

Альбом I

Состав проекта

Резервуары емкостью, м ³	Типовые проекты резервуаров для воды прямоугольные железобетонные сборные емкостью от 50 до 20000 м ³ (с применением стеновых панелей с опорной пяткой)																				901-4-69.83	Альбом VI												
	901-4-64.83		901-4-65.83			901-4-66.83			901-4-67.83			901-4-68.83			901-4-69.83			часть																
	Альбом																					1	2	3	4	5	6	7	8					
	III	VI	VII	III	IV	VI	VII	VIII	III	VI	VII	III	VI	VII	III	VI	VII	VIII	II*	Резервуары емкостью, м ³														
50-300	+	+	+		+														+		+				+	50	150	200	250	300				
500-1400				+	+	+	+	+												+		+				+	500	600	800	900	1000	1200	1300	1400
1600-2600										+	+	+								+		+	+			+	1600	1800	2000	2400	2600			
2800-4600												+	+	+						+		+	+			+	2800	3000	3400	3600	4200	4600		
5050-11000														+	+	+				+		+	+			+	5000	6000	7000	8000	9000	10000	11000	
13000-20000																				+	+	+	+	+	+	+	13000	14000	16000	17000	19000	20000		

Типовой проект 901-4-69.83

Исполнитель: И.И. и др. дата: 04.01.83

В проекте применены:
 к.с. № 333263. Способ замаличивания стыков между сборными железобетонными элементами - метод подпрессовки раствора под давлением для повышения плотности шпкоочные стыков;
 к.с. № 174979 и № 291895 ХО ВНИИВОДГЕО - "Расширяющиеся, водонепроницаемые, морозостойкие, быстротвердеющие и антикоррозионные цементы для замоноличивания стыковые соединений";
 научно-исследовательская работа ХО ВНИИВОДГЕО "Исследование влияния технологии приготовления и способов укладки бетона" (тема 2.7. раздел б/г 2-03/77). Проект обладает патентной чистотой в отношении СССР по состоянию на 7 января 1983 года.

* Только для резервуаров хозяйственно-питьевого водоснабжения, из типового проекта "Резервуары для воды прямоугольные железобетонные сборные емкостью от 12000 до 20000 м³ (с применением изделий промышленности)".

Настоящий проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывную и взрывобезопасную безопасность при эксплуатации сооружения.
 Главный инженер проекта **Мазалова**

И.И. И.И.	И.И. И.И.	И.И. И.И.	И.И. И.И.	И.И. И.И.	И.И. И.И.
И.И. И.И.	И.И. И.И.	И.И. И.И.	И.И. И.И.	И.И. И.И.	И.И. И.И.
И.И. И.И.	И.И. И.И.	И.И. И.И.	И.И. И.И.	И.И. И.И.	И.И. И.И.
И.И. И.И.	И.И. И.И.	И.И. И.И.	И.И. И.И.	И.И. И.И.	И.И. И.И.
И.И. И.И.	И.И. И.И.	И.И. И.И.	И.И. И.И.	И.И. И.И.	И.И. И.И.

Привязан

901-4-69.83-13

Пояснительная записка

Страниц	Лист	Листов
Р	1	

Связь с проектом Харьковской Всесоюзной проект

Копир. Купешова

Ц00280-01 4
 Формат А3

Введение

Типовой проект прямоугольных железобетонных резервуаров для воды разработан по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1983 г (раздел VII „Складские здания и сооружения“ п.2.16) в соответствии с заданием, утвержденным Госстроем СССР 05.05.81г.

1 Назначение и область применения

1.1 В проекте разработаны резервуары, предназначенные для хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения для строительства на площадках с сухими и обводненными грунтами. Допустимый уровень грунтовых вод указан на схемах расчетных нагрузок.

Принято: в резервуаре содержится вода с температурой не более 30°C, грунты и грунтовые воды не агрессивны по отношению к железобетону, расчетные зимние температуры наружного воздуха минус 20°, 30° и 40°C, вес снегового покрова для IV географического района.

1.2 Область применения - вся территория СССР, за исключением:

- районов в которых расчетная сейсмичность превышает

- районов вечной мерзлоты;
 - территорий, подверженных карстообразованию, оползням и подработываемых горными выработками;
 - площадок с просадочными или неоднородными грунтами.
- 1.3 Грунты со следующими нормативными характеристиками:
- нормативный угол внутреннего трения $\varphi^H = 32^\circ (0,56 \text{ рад})$;
 - расчетный угол внутреннего трения $\varphi^P = 30^\circ (0,52 \text{ рад})$;
 - плотность грунта $\gamma = 1,8 \text{ т/м}^3 (18,6 \text{ кН/м}^3)$;
 - нормативное удельное сцепление $c^H = 0$;
 - коэффициент пористости $E = 0,7$.
- При наличии грунтовых вод:
- нормативный угол внутреннего трения $\varphi^H = 23^\circ (0,4 \text{ рад})$;
 - расчетный угол внутреннего трения $\varphi^P = 21^\circ (0,37 \text{ рад})$.

Альбом I
ЭБ 69-4-105 проект 901-4-69.83
Голова проект

2. Техническая характеристика.

2.1 Резервуары относятся к сооружениям II класса с нормированной степенью огнестойкости и II класса по степени ответственности. Резервуары представляют собой сборно-монолитные железобетонные емкости, заглубленные в грунт полностью или частично, в обсыпкой грунтом, обеспечивающей теплоизоляцию.

2.2 В основу проектных решений положено применение унифицированных конструкций серии Э.900-Э "Сборные железобетонные конструкции емкостных сооружений для водоснабжения и канализации" (вып 9-15).

2.3 Стены резервуаров запроектированы из сборных стеновых панелей с опорной пятой балочного типа по серии Э.900-Э, вып. 12 и 13, высотой 3,6 м для емкостей до 1400 м³ и высотой 4,8 м для больших емкостей.

Стыки стеновых панелей клиновидного и шпунцового типов.

Угловые сопряжения стен:

а) сборные для клиновидных стыков из сборных стеновых панелей и угловых блоков;

б) из монолитного железобетона - для шпунцовых стыков
Выбор варианта углового сопряжения стен решается с учетом технической оснащенности строительной организации

2.4. Днище - монолитная железобетонная плита толщиной 140 мм. Стеновые панели с днищем соединяются при помощи сварки выпусков арматуры пяты с арматурой днища.

Подготовка принята из бетона марки М50, цементная стяжка по днищу для создания уклона - из цементного раствора М100.

2.5 Покрытие резервуаров при шаге колонн ЭхБм. из сборных железобетонных плит размером ЭхБм с опиранием на стены и колонны.

Колонна устанавливается на распределительную плиту.

2.6 Для устройства лазов и камер приборов применяется сборный железобетонный колпак.

2.7 Сборные панели перегородок приняты в резервуарах емкостью 2500 м³ и более.

2.8 Плиты покрытия, колонны, распределительные плиты днища, панели перегородок и колпаки приняты по серии Э.900-Э, вып. 15.

2.9 Бетон конструкций, в зависимости от их назначения, принят по прочности на сжатие марок М200-М400

Водонепроницаемость и коррозионная стойкость конструкций обеспечивается применением бетона марки ВВ. Марка бетона по порозистости устанавливается при

Привязан			
Изм. №			

ТП 901-4-69.83 - ПЗ

лист 4

Ц00280-01 6

Коп. Кулешова

Формат А3

Альбом 1

ш. проект 901-4-69.83

ш. проект 901-4-69.83

привязке проекта в зависимости от климатических условий района строительства и режима эксплуатации и назначается согласно табл. 8.

2.10 Чертежи, разработанные применительно к резервуарам хозяйственно-питьевых систем водоснабжения, используемым для хранения запаса воды, предназначенного для непосредственной подачи потребителю, предусматривают следующие мероприятия, обеспечивающие требуемое качество воды:

- вентиляцию резервуара через фильтр по типовому проекту "Фильтры-поглотители для резервуаров чистой воды," разработанному институтом Гипрокоммунводоканал;

- гидроизоляцию по покрытию, по всей высоте стен и по дну, а так же дополнительный слой гидроизоляции в зоне грунтовых вод;

- обработку всех внутренних поверхностей сборных и монолитных бетонных и железобетонных конструкций и их соединений до получения гладкой поверхности без раковин и пор. Для сборных конструкций эта обработка должна осуществляться в заводских условиях.

2.11 Для повышения водонепроницаемости и герметичности резервуара предусмотрено омоноличивание всех стыков сборных конструкций бетоном на напрягающем (НЦ) или расширяющем (РПЦ) цементе.

Шпунтовые стыки стеновых панелей инъецируются раствором на основе этих же цементов.

Клиновидные стыки стеновых панелей рекомендуется омоноличивать методом торкретирования.

2.12 В качестве гидроизоляции принята холодная асфальтовая мастика "Хамаст," ИИ-20, приготовляемая и наносимая в соответствии с "Руководством по устройству колодной асфальтовой гидроизоляции ВНИИГ," г. Ленинград, 1979 г.

Количество гидроизоляционных слоев указано в чертежах.

В резервуарах для питьевой воды гидроизоляция стен от низа дна до высоты на 0,5 м выше расчетного уровня грунтовых вод выполняется из трех слоев "Хамаст" общей толщиной 12 мм (последний слой является защитным), остальная часть стен - двумя слоями общей толщиной 8 мм.

На площадках без подпора грунтовых вод изоляция стен двухслойная. Изоляция на покрытии - трехслойная в обоих случаях.

Для резервуаров в системах промышленного водоснабжения решение гидроизоляции упрощено.

На площадках с подпором и без подпора грунтовых вод изоляция стен и дна обеспечивается применением бетона повышенной плотности марки по водонепроницаемости В6. На покрытии в обоих случаях предусмотрена двухслойная изоляция из мастики "Хамаст."

2.13 Марки резервуаров, основные параметры приведены в таблице 1.

Привязки:			
инв. №			

ТП 901-4-69.83 - ПЗ

400280-01 7

Марки резервуаров, основные параметры

Таблица 1

№ типового проекта	Марка резервуара	Габариты резервуара в плане (в осях), м			Емкость, м ³	
		Ширина	Длина	Высота	Полезная	Номинальная
901-4-64 83	РЕ6 - 0,5	6	3	3,6	55	50
	РЕ6 - 1,5		6		115	150
	РЕ6 - 2		9		175	200
	РЕ6 - 2,5		12		235	250
	РЕ6 - 3		15		295	300
901-4-65.83	РЕ12 - 5	12	12	3,6	480	500
	РЕ12 - 6		15		600	600
	РЕ12 - 8		18		720	800
	РЕ12 - 9		21		840	900
	РЕ12 - 10		24		960	1000
	РЕ12 - 12		27		1080	1200
	РЕ12 - 13		30		1200	1300
	РЕ12 - 14		33		1320	1400
	РЕ18 - 16		18		1460	1600
901-4-66.83	РЕ18 - 18	18	21	3,6	1710	1800
	РЕ18 - 20		24		1960	2000
	РЕ18 - 24		27		2210	2400
	РЕ18 - 26		30		2460	2600
	РЕ24 - 28		24		2590	2800
901-4-67 83	РЕ24 - 30	24	27	4,8	2920	3000
	РЕ24 - 34		30		3250	3400
	РЕ24 - 36		33		3580	3600
	РЕ24 - 42		36		3910	4200
	РЕ24 - 46		39		4240	4600
	РЕ36 - 50		36		4900	5000
901-4-68 83	РЕ36 - 60	36	36	3,6	5880	6000
	РЕ36 - 70		42		6860	7000
	РЕ36 - 80		48		7840	8000
	РЕ36 - 80		48		7840	8000

№ типового проекта	Марка резервуара	Габариты резервуара в плане (в осях), м			Емкость, м ³	
		Ширина	Длина	Высота	Полезная	Номинальная
901-4-68.83	РЕ36 - 90	36	54	4,8	8820	9000
	РЕ36 - 100		60		9800	10000
	РЕ36 - 110		66		10780	11000
901-4-69.83	РЕ54 - 130	54	48	4,8	11770	13000
	РЕ54 - 140		54		13240	14000
	РЕ54 - 160		60		14710	16000
	РЕ54 - 170		66		16180	17000
	РЕ54 - 190		72		17650	19000
	РЕ54 - 200		78		19120	20000

Маркировка резервуаров

Буквы РЕ - резервуар
 Первая цифра марки - ширина резервуара в м.
 Вторая 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:
 100; 75; 50; 100М; 75М; 50М - для резервуаров емкостью 50-300 м³,
 100; 75; 50; 100М - для остальных.
 Третья цифра указывает емкость резервуара в сотнях м³.
 Пример: РЕ6 - 100М - 0,5
 РЕ - резервуар;
 6 - ширина 6 м;
 100 - толщина грунтовой обсыпки - 100 см;
 М - для площадок при подпоре грунтовых вод;
 0,5 - емкость 50 м³.

Привязан			
ИВ №			

ТП 901-4-69 83 - ПЗ

лист 6

Ц00280-01 8

Формат А3

Копир Кулешова

3. Основные расчетные случаи

3.1 Конструкции резервуаров рассчитаны по расчетным сечениям, изображенным на рис. 1. Нормативные значения нагрузок и коэффициенты перегрузки приведены в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Вид и наименование нагрузки	Обозначение на схеме	Коэффициент перегрузки	H=3,6	H=4,8	Примечание
Постоянные						
1	Собственный вес покрытия, кПа (тс/м ²)	P1	1,1 (0,9)	3,5 (0,36)		Вместо указанного значения следует считать, когда расчетная нагрузка превышает значимую нагрузку на уровне верха паты
2	Собственный вес стен кН/м (тс/п.м)	Нет		13,4 (1,37)	21,2 (2,16)	
3	Собственный вес днища, кПа (тс/м ²)			3,4 (0,35)		
4	Собственный вес колонны и распределительной плиты, кН (тс)	Н кол.		10,3+17,5 (1,05+1,79)	12,2+17,5 (1,25+1,79)	
5	Вес грунтовой обсыпки покрытия по исполнениям кПа (тс/м ²)	100		17,6 (1,8)		
		75		12,3 (1,26)		
		50	1,2 (0,9)	8,8 (0,9)		
		100M		17,6 (1,8)		
		75M		12,3 (1,26)		
50M	8,8 (0,9)					
6	Боковое давление грунтовой засыпки на стену по исполнениям, кН/м (тс/п.м)	100 P3		8,3 (0,85)	8,3 (0,85)	
		100 P4		29,2 (2,98)	36,1 (3,69)	
		75 P3		6,6 (0,67)	6,6 (0,67)	
		75 P4		27,4 (2,80)	34,4 (3,51)	
		50 P3		5,4 (0,55)	5,4 (0,55)	
		50 P4		26,3 (2,68)	33,2 (3,39)	

№ п/п	Вид и наименование нагрузки	Обозначение на схеме	Коэффициент перегрузки	H=3,6	H=4,8	Примечание
7	Вертикальное давление засыпки на консоли фундамента по исполнениям, кН/м (тс/п.м)	100M P3		8,3 (0,85)	8,3 (0,85)	
		P4		52,6 (5,39)	62,5 (6,39)	
		P5		17,7 (1,81)	24,8 (2,53)	
		P6		24,5 (2,51)	34,6 (3,53)	
		75M P3		6,6 (0,67)		
		P4		50,3 (5,13)		
		P5		16,0 (1,63)		
		P6		22,1 (2,26)		
		50M P3		5,4 (0,55)		
		P4		48,6 (4,95)		
		P5		14,8 (1,51)		
		P6		20,5 (2,09)		
8	Вакуум при опорожнении резервуара кПа (тс/м ²)	100		25,6 (2,61)	45,5 (4,64)	
		75		23,9 (2,41)	43,1 (4,40)	
		50 P7		22,8 (2,33)	41,7 (4,25)	
		100M		26,9 (2,74)	46,9 (4,79)	
9	Давление грунтовых вод на днище, кПа (тс/м ²)	75M		25,2 (2,57)		
		50M		24,1 (2,46)		
10	Снеговая для IV района, кПа (тс/м ²)	Временные длительные			0,8 (0,08)	Эквивалентная нагрузка от механизмов (0,23 тс/м ²) при этом нагрузка Q ₂ не учитывается
		Временные кратковременные				
		Q3	1,4	1,47 (0,15)		
11	Временная на покрытии и призме обсыпки, кПа (тс/м ²)	Q4	1,2	1,0 (0,10)		
12	Давление воды, залитой в резервуар при испытании кПа (тс/м ²)	Q1	1,0	35,9 (3,65)	48,2 (4,92)	

Нагрузки от грунта определены при характеристиках грунтов принятых в соответствии с серией 3 900-3

Привязан

Издано

Т: 901-4-69 83-ПЗ

1-й расчетный случай
(эксплуатационный) -
резервуар обсыпан грунтом,
но не залит водой.

2-й расчетный случай
(испытательный) -
резервуар залит водой, но
не обсыпан грунтом.

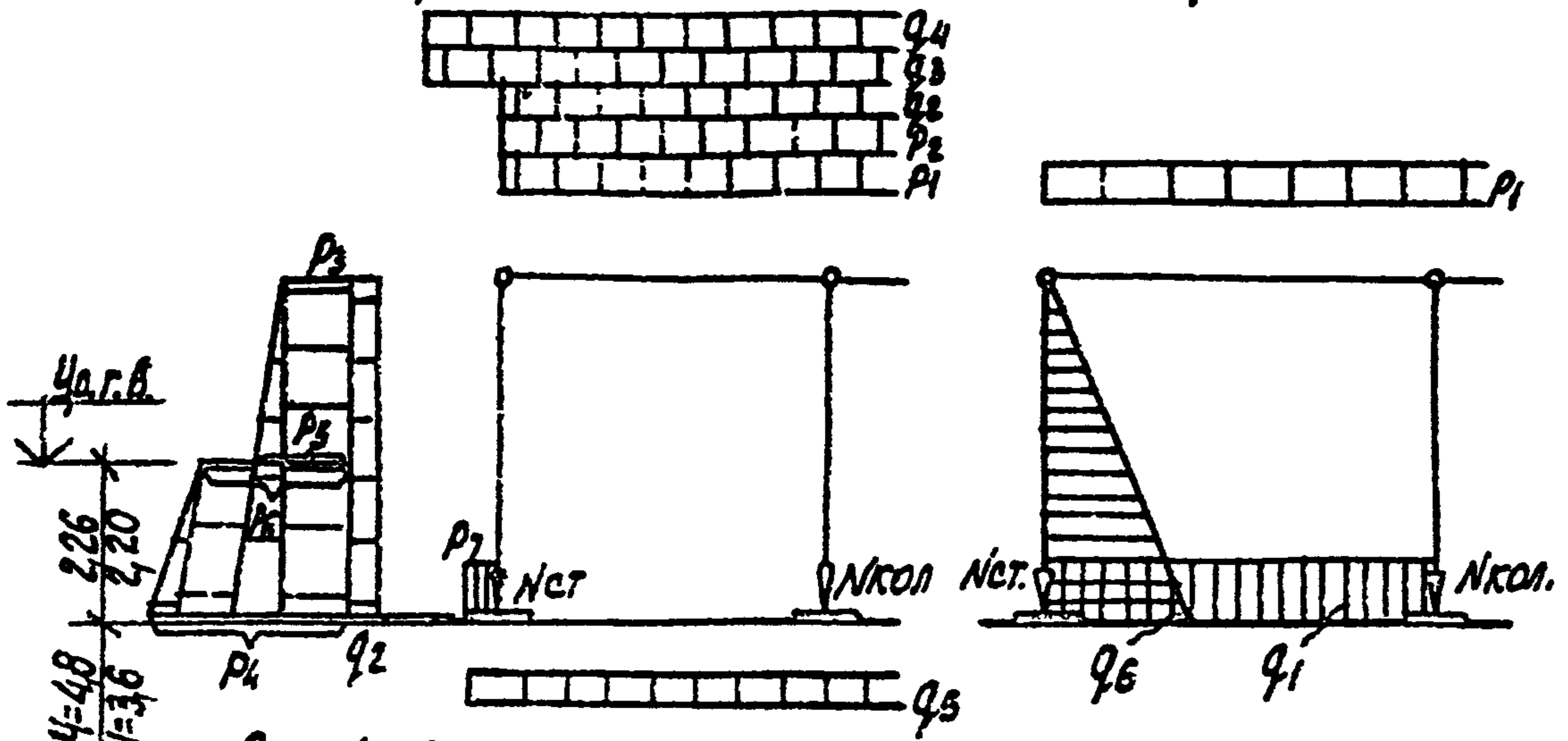


Рис. 1 Схемы расчетных сочетаний нагрузок.

3.2 Стены резервуаров рассчитаны по схеме, принятой в серии
3900-3, вып. 9.

Усилия в сечениях стены и пристенной части дна определены из условия работы дна как балки на упругом основании с коэффициентом постели $19,8 \text{ мн/м}^3 (2 \text{ кгс/см}^3)$, что соответствует модулю упругости порядка $98-14,7 \text{ МПа} (100-150 \text{ кгс/см}^2)$

При этом крайнее давление на грунт под фундаментом стены не превышает $98 \text{ кПа} (1 \text{ кгс/см}^2)$.

Сечение стеновых панелей при втором расчетном случае проверено также на усилия, возникающие при жестком защемлении стен в нижнем узле

3.3 Расчет дна как плиты на упругом основании с коэффициентом постели $19,8 \text{ мн/м}^3 (2 \text{ кгс/см}^3)$ выполнен на ЭВМ по программе "РАЕМ-1" разработанной Харьковским водоканал-

проектом. По этой же программе рассчитаны усилия в монолитных угловых участках стенок по схеме пластины, защемленной в днище и углах шарнирно опертым верхним краем. Коэффициент постели $19,8 \text{ мн/м}^3 (2 \text{ кгс/см}^3)$ - для площадок в подпором и без подпора грунтовых вод.

3.4 Верхняя опорная реакция стены воспринимается покрытием. При расчете плит покрытия на одновременное воздействие горизонтального растягивающего усилия от воды в резервуаре и от полной вертикальной нагрузки на покрытии учтено минимальное разгружающее влияние бокового давления грунта на стену с коэффициентом перегрузки 0,9 и расчетном угле внутреннего трения $\varphi = \frac{\varphi_n}{11}$. Плиты покрытия проверены на одновременное воздействие горизонтального растягивающего усилия от воды в резервуаре и от собственного веса покрытия с временной нагрузкой на нем $1470 \text{ кПа} (150 \text{ кгс/м}^2)$.

3.5 Колонны и плиты распределительные дна рассчитаны на вертикальную нагрузку от покрытия с учетом случайного эксцентриситета.

Расчетная схема колонны - шарнирное опирание сверху и жесткое защемление внизу.

3.6 Сборные железобетонные панели циркуляционных перегородок на боковое гидростатическое давление не рассчитаны, поскольку работают при одинаковом уровне воды с обеих сторон.

3.7 Все несущие конструкции резервуаров проверены по обобщенным этюрам усилий по первому и второму расчетным случаям с

Привязан			
УНЕС			

ТП 901-4-69.83-ПЗ

Альбом 1
Типовой проект 901-4-69 83

учетом возможных сочетаний нагрузок.

Сборные железобетонные конструкции проверены на усилия, возникающие в стадии изготовления, транспортирования и монтажа.

3.8 Усилия от изменения температуры трубопроводов, деформации их основания в несущих конструкциях в расчете не учитывались.

Эти воздействия исключаются следующими конструктивными мероприятиями при привязке проекта к конкретным площадкам:

- устройством компенсаторов или компенсирующих устройств на трубопроводах;
- укладкой трубопроводов на основание из песчаного или песчано-гравелистого грунта или местного грунта с повышенными требованиями к уплотнению;
- рациональным порядком бетонирования днищ;
- заделкой труб в стенах при помощи тиokolовых 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.

3.9 Подбор сечений конструкций произведен в соответствии с требованиями СНиП II-21-75 "Бетонные и железобетонные конструкции".

Приняты (от воздействия нормативных нагрузок)

$\sigma_{т д л}$ не более 0,2 мм - при длительном раскрытии трещин (от давления грунта на опорожненный резервуар)

$\sigma_{т к р}$ не более 0,3 мм - при кратковременном раскрытии трещин (от давления воды во время гидравлических испытаний на необсыпанные резервуар).

4. Материалы

4.1 Бетон

4.1.1 Материалы для приготовления бетона несущих и ограждающих конструкций должны отвечать требованиям:

ГОСТ 10178-76 "Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия."

ГОСТ 22266-76 "Цементы сульфатостойкие. Технические условия."

ГОСТ 10268-80* "бетон тяжелый. Технические требования к заполнителям"

4.1.2 При выборе вида цемента следует руководствоваться данными таблицы 3.

4.1.3 Для растворов и бетонов монолитования стыков должны применяться:

напрягающий цемент по ТУ 21-20-18-74 (НЦ);
расширяющийся портландцемент (РПЦ) в соответствии с "Руководством по технологии изготовления расширяющихся и безусадочных цементов" (Р289-77 ЗНИИСТ Миннефтегазстрой)

4.1.4 В качестве мелкого заполнителя должны использоваться чистые естественные пески с модулем крупности не ниже 2,5. Содержание отщипываемых примесей в песке не должно превышать 1% по весу.

Приложение			
лист №			

ТП 901-4-69 83-ПЗ

9

Ц00280-01 11

Область применения цементов

Таблица 3

Вид цемента	Прочность морозостойкого цемента
Низкоалюминатный или сульфатостойкий портландцементы с нормальной плотностью цементного теста не выше 26%	не ограничивается
Пластифицированный или гидрофобный портландцемент	не выше Мрз 150
Портландцемент	не выше Мрз 100
Шлакопортландцемент	не выше Мрз 50

Характеристика крупного заполнителя

Таблица 4

Прочность исходной горной породы	не менее 78/59 МПа (800/600 кгс/см ²)
Плотность исходной горной породы	не менее 23,5 МН/м ³ (24 кгс/см ³)
Содержание угловатых и лещадочных зерен	не более 20% по весу
Содержание зерен слабых пород	не более 10% по весу
Содержание пылевидных, шлистных и эллиптических частиц, определяемых оттушевыванием	не более 2,0/2,5% по весу
Водоположение материала зерен	не более 1,0/1,5% по весу
Максимальный размер частиц щебня или гравия	не более 35 мм

Примечание: Цифры в числителе относятся к изверженным горным породам, в знаменателе к осадочным и метаморфическим.

4.1.5 Крупный заполнитель (щебень, гравий) должен отвечать требованиям, приведенным в таблице 4.

4.1.6 Крупный заполнитель должен состоять из двух или трех фракций, соотношение которых устанавливается подбором.

При использовании природных гравийно-песчаных смесей они должны быть предварительно расеевны на гравий и песок и применены для изготовления бетона в соответствующей дозировке. Песок и крупный заполнитель не должны обладать реакционной способностью по отношению к щелочам цемента.

4.1.7 Для уменьшения расхода цемента, снижения водопотребности бетонной смеси, а также для улучшения основных свойств бетона (водонепроницаемость, морозостойкость) следует вводить в бетонную смесь при её приготовлении следующие поверхностно-активные добавки:

- пластифицирующие (концентраты сульфитно-дрожжевой бражки);
- воздухововлекающие (различные масла, СНВ, отмыленный древесный пек, нафтаматы и хлопковое мыло);
- газобразующие (гидрофобизирующая жидкость ГКЖ-99, ГКЖ-10 и ГКЖ-Н).

Воздухововлекающие и газобразующие добавки рекомендуется вводить в сочетании с пластифицирующими.

Вода для приготовления бетонной смеси и промывки заполнителей должна отвечать требованиям ГОСТ 4997-75*.

Привязан

Альбом 1

01-4-89 83

проект

6 Основные положения по производству работ

6.1 В основных положениях приведены рекомендации по производству строительно-монтажных работ принципиального характера, на основании которых осуществляется как привязка настоящего типового проекта к конкретной строительной площадке, 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.

6.1 Подготовительные работы.

Сооружаются временная подъездная автодорога и площадки для складирования строительных материалов.

Организуется временное обеспечение строительства энергетическими ресурсами, водой, строятся временные здания и сооружения.

6.2 Земляные работы.

6.2.1 Растительный грунт снимается бульдозером Д-271, перемещается на 10м в кавальеры, затем экскаватором „прямая лопата“ типа Э-652 грузится на автотранспорт и отвозится в отвал на 1км.

6.2.2 Разработка минерального грунта в котловане резервуаров производится экскаватором „обратная лопата“ типа Э-652Б на проектную глубину с оставлением недобора 25см, который срезается бульдозером типа Д-271А.

Грунт автосамосвалом перемещается на 1км во временный отвал или оставляется на площадке в зависимости от места его складирования, определяемого в „балансе земляных масс“.

6.2.3 Подача грунта для обратной засыпки стенок производится бульдозером. Грунт послойно разравнивается и уплотняется ручными пневмотрамбовками до $K=0,9$. При устройстве обсыпки стенок резервуаров грунт для нее подается грейфером Э-652 и послойно разравнивается бульдозером. В нижней и верхней частях обсыпка разравнивается вручную без специального уплотнения. При выполнении обсыпки должны быть приняты меры, обеспечивающие сохранность изоляции резервуаров.

Во время обсыпки не допускается работа бульдозера ближе 1м от стенок. Планировку откосов обсыпки стенок рекомендуется производить экскаватором-планировщиком типа ЭО-3322.

Привязан			
Ц.б. №			

ТН 901-4-69 83 - ПЗ

112

Альбом 1

Типовой проект 901-4-69.83

Исполнители: Попова и дата встав. ильн

6.2.4 При устройстве обсыпки покрытия резервуаров грунт для нее подается тем же экскаватором Э-652 и распределяется по всей площади покрытия малочабырным бульдозером типа ДЗ-37 на базе трактора МТЗ-50 массой до 3,6 т.

Минимальная допустимая толщина грунта на покрытии, по которой разрешается перемещение указанного выше бульдозера, составляет 0,3 м. Перемещение этого бульдозера непосредственно по железобетонным плитам покрытия резервуаров, применение более тяжелого бульдозера, а также местное скопление грунта, превышающее проектную толщину обсыпки более чем на 20%, категорически запрещается.

Для резервуаров емкостью до 250 м³ разравнивание грунта на покрытии рекомендуется производить вручную.

6.2.5 При наличии грунтовых вод необходима предусмотреть осушение котлованов средствами открытого водоотлива (для связных грунтов) или глубокого водоопускания (для песчаных грунтов). Для открытого водоотлива устраиваются дренажные каналы с насосами, из которых вода откачивается за пределы площадки строительства. При привязке типового проекта разрабатывается проект осушения котлованов.

6.2.6 При разработке котлованов под резервуары шириной 12 и 24 м выполняется по одному съезду, при ширине 36 м - два съезда и при ширине 54 м - три съезда. По этим съездам устраиваются 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 расчетом.

6.3 Бетонные и железобетонные работы

6.3.1 Укладку бетонной смеси в бетонную подготовку резервуара рекомендуется производить при помощи автомобильного крана типа К-161/п-157кН (16тс) и опрокидных бадей емкостью 0,4 м³, загружаемых бетонной смесью непосредственно из автосамосвалов. Перемещение крана осуществляется по указанным выше временным автомобильным проездам, а автотранспортных средств - по тем же проездам в зону рабочих вылетов крана.

При укладке бетонной смеси в резервуары шириной 12 м, а также в крайние пролеты между буквенными осями резервуаров шириной 24, 36 и 54 м, перемещение крана „К-161“ и автотранспортных средств осуществляется по временной автомобильной дороге, устраиваемой по бровке котлована

6.3.2 Уплотнение бетонной смеси производится поверхностными электровибраторами типа „С-413“.

6.3.3 После набора прочности бетонной подготовки не менее 1,4 МПа (15 кг/см²) и монтажа стеновых панелей в той же последовательности производится установка арматуры, опалубки, деталей трубопроводов при помощи того же крана К-161.

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

Привязан			
ИЗ №			

Альбом I

Типовой проект 901-4-69.83

Имя № прог. Исполн. и дата ВЗЛ. ИВ. Д.

6.3.4 Укладка бетонной стесы в днище в пределах полос, ограниченных буквенными осями резервуара, должна производиться непрерывно без устройства рабочих швов.

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

В случае длительного перерыва в бетонировании днища (устройства днища в местах временных проездов) места обрыва бетонирования должны выполняться по рекомендациям Харьковского отдела ВНИИ ВОДГЕО (тема 27 раздела б/р 2-03-77) — уступами шириной 0,5-0,6м и высотой около половины проектной толщины с уплотнением бетона уступа глубинными вибраторами. Уступ при бетонировании смежного участка покрывается слоем бетона до проектной толщины днища.

6.4 Монтаж сборных железобетонных элементов.

6.4.1 Монтаж всей комплектации сборных железобетонных элементов резервуаров, кроме стеновых панелей, рекомендуется производить «с колес» при помощи монтажного стрелового крана на еусеничном ходу типа Э-1256Б^{1/2}ИЗБкИ(ЭДтс) после того, как бетон днища резервуаров в очередной полосе, ограниченной буквенными осями, наберет прочность не менее 70% от проектной.

6.4.2 Весь комплекс монтажных работ по установке колонн, плит покрытия и др. необходимо производить полосами, ограниченными буквенными осями, начиная с ближайших осей бровки котлована в соответствии с принятой схемой производственных работ для соответствующих размеров резервуара.

6.4.3 Наружные стеновые панели с опорной пятой монтируются тем же стреловым краном типа Э-1256Б до устройства мокалитного днища. При этом перемещение монтажного крана и автотранспортных средств производится по бровке котлована.

6.4.4 Сборные стеновые панели с обработанными пескоструйным аппаратом или металлическими щетками стыковые соединения устанавливаются в проектное положение на слой цементного раствора, уложенного на специально подготовленную бетонную подготовку. После выверки панели соединяются между собой путем сварки арматурных накладок с закладными деталями.

6.4.5 Стеновые панели с опорной пятой доставляются на строительную площадку на автомашинах, оборудованных специальными пластинами и подкладками, обеспечивающими устойчивость и сохранность их при перевозке в горизонтальном положении. Подкладки должны располагаться в местах установки строповочных петель на панелях.

Складирование стеновых панелей также производится в горизонтальном положении в штабелях в два яруса.

6.4.6 Весь комплекс строительных работ в местах временных автомобильных проездов рекомендуется производить захватками, отступая от середины к краям. В пределах каждой захватки производится разборка участка временного автомобильного проезда, устройство бетонной подготовки,

Привязан			
ИВ. №			

ТП 901-4-69.83 - ПЗ 14

Коп. Кулешова

Ц00280-01 16
Формат А3

Альбом 1

Тиловой проект 901-4-69.83

ЦНБ № 1000
Лист № 15
Всего листов 15

железобетонного днища и монтаже всей номенклатуры сборных железобетонных элементов.

Работы по монтажу сборных железобетонных конструкций на последней захватке производятся после установки стеновых панелей и устройства железобетонного днища. При этом монтажный кран и транспортные средства находятся на бровке котлована.

6.4.7 Вертикальные стыки между стеновыми панелями (шпоночного типа) замоноличиваются механизированным способом в соответствии с „Рекомендациями по замоноличиванию стыков шпоночного типа в сборных железобетонных водосодержащих элементах.“ Вертикальные клиновидные стыки между стеновыми панелями замоноличиваются методом торкретирования. Набрызг бетонной смеси в стык выполняется в 2-3 слоя в зависимости от толщины стыкуемых элементов. Заделка клиновидных стыков осуществляется в соответствии с рекомендациями, изложенными в серии 3.900-3.

6.4.8 Предусмотренную проектом обработку стыков сборных железобетонных конструкций резервуаров хозяйственного назначения для получения гладких поверхностей без раковин и пор выполнять по затирке цементным раствором, а монолитных углов - по слою торкретштукатурки.

Затирка производится только после удаления с поверхностей этих стен цементной пленки (пескоструйными аппаратами, металлическими щетками и пр.)

6.5 Испытание резервуаров.

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

В резервуарах хозяйственного назначения после устройства изоляции необходимо выполнить испытание согласно альбому „Специальные требования к резервуарам хозяйственного водоснабжения.“

6.5.2 К моменту проверки гидравлического испытания весь уложенный монолитный железобетон должен иметь 100% проектную прочность.

6.5.3 При проведении гидравлического испытания следует руководствоваться требованиями СНиП III-30-74 и альбома „Специальные требования к резервуарам хозяйственного водоснабжения.“

Привязан			
ЦНБ №			

ТП 901-4-69.83 - ПЗ

Лист 15

Ц00280-01 14

Коп Кулешова

Альбом I

Типовой проект 901-4-69.83

7. Оборудование резервуаров

7.1 Резервуары оборудуются:

- подводящим (подающим) трубопроводом;
- отводящим трубопроводом;
- переливным устройством;
- спускным (дрязевым) трубопроводом;
- противочным трубопроводом;
- устройством для впуска и выпуска воздуха при наполнении и опорожнении резервуара;
- устройствами для автоматического измерения и сигнализации уровня воды в резервуаре;
- люками-лазатами с лестницами.

В таблице 5 приведены диаметры трубопроводов, которые определены исходя из средних условий гидравлической работы резервуаров.

7.2 Подводящий трубопровод при диаметре 100-400мм вводится в резервуар через стелжу и представляет собой вертикальную трубу с воронкообразной воронкой. При диаметре 500-1400мм подводящий трубопровод вводится в резервуар через днище в вертикальную камеру-успокоитель прямоугольного сечения.

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

В резервуарах производственной воды, в целях экономии энергии на подачу, допускается снижением отметки верха воронки или камеры до уровня неприкосновенного противопожарного запаса.

7.3 Отводящий трубопровод монтирован непосредственно в днище резервуара и представляет собой сварную конструкцию из стальной трубы с наклонным входным участком и косыми срезами стальных вход отводящего трубопровода приподнят над днищем,

Таблица 5

Марки резервуаров	Трубопроводы				Примечание
	подводящий ПД	отводящий ОТ	переливный ПР	спускной СП	
РЕ6 -	- 0,5				
РЕ6 -	- 1,5 - 20				
РЕ6 -	- 2,5 - 0,3				
РЕ12 -	- 5 - 8				
РЕ12 -	- 9 - 14				
РЕ18 -	- 16 - 24				
РЕ18 -	- 26				
РЕ24 -	- 28 - 36				
РЕ24 -	- 42 - 46				
РЕ36 -	- 50 - 70				
РЕ36 -	- 80 - 110				
РЕ54 -	- 130				
РЕ54 -	- 140 - 170				
РЕ54 -	- 190 - 200				

а сам трубопровод оборудован сорокдерживающей 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 падение воздуха и предохраняет напор от заедания.

7.4 Равномерность обмена воды в резервуаре и предотвращение образования застойных зон обеспечивается соответствующим размещением подающего и отводящего трубопроводов, а в резервуарах емкостью 2500-20000м³ - устройством специальных продольных перегородок, направляющих поток воды от подачи к разбору.

Привязан			
Инд №			

Итого листов 14

7.5 Переливное устройство гарантирует резервуар от переполнения. Водосливная кромка устройства размещается на пропускной высоте расходом среднегодовой подачи (4,1%) и минимального водоразбора (2,5%), т.е. 1,61% суточного расхода.

Удельный расход перелива с 1лм принят равным 0,05м³/ч, что по формуле водослива соответствует слою воды 0,08м.

Для труб диаметром 100-400мм переливное устройство выполнено в виде трубопровода, введенного в резервуар через стенку, и 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 500мм, исключающий контакт с окружающей атмосферой.

При диаметре 500-1000мм 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 2000мм.

Отметка верха переливного устройства - кромки воронки, раструба камеры - на 5, 10см выше максимального уровня воды в резервуаре при автоматическом режиме контроля уровней или на отметке максимального уровня воды в резервуаре при отсутствии режима автоматики.

7.6 Спускной (грязевой) 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 и 200мм расположен под днищем резервуара, обетонирован и имеет наклонный участок с выходом на уровень дна. Сток грязевых вод к спускному трубопроводу обеспечивается набетонкой.

7.7 В резервуарах емкостью 50-1400м³ ствол осадка осушается брандспойтом, шланге с которым спускается через люк-лаз. В резервуарах на днище вдоль перегородок монтируется стационарный промысловый водопровод, присоединенный к техническому водопроводу площадки. Ввод водопровода расположен над днищем резервуара.

7.8 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. альбом III).

Люки-лазы с лестницами обеспечивают периодическое обслуживание и профилактику резервуаров.

7.9 Освещение внутри резервуара предусматривается с помощью переносных светильников на гибком кабеле, питаемых через переносные понижающие трансформаторы 380/220/12 В, устанавливаемые около лазов.

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

Привязан			
ШМБ. №			

ТП 901-4-69.83 - ПЗ

Лист

18

400280-01 20

Формат А3

Коп. Кулешова

1. Воронки

ср. 69-4-106 шланги подачи

Указания по привязке

1. В соответствии с назначением резервуара на основании гидравлических расчетов совместной работы резервуара с насосной станцией, водоводами и сетью определяется суммарный объем воды, а также объем воды на собственные нужды станции водоподготовки.

2. Расчетный суммарный объем воды выбирается по полезной емкости резервуара.

3. При проектировании резервуаров питьевого назначения необходимо учитывать требования, изложенные в альбоме "Материалы для проектирования специальных мероприятий резервуаров емкостью от 50 до 20000 м³".

4. В соответствии со схемой движения воды принимается расположение резервуаров на генплане и корректируется в случае необходимости проектная обвязка трубопроводов.

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

6. В зависимости от конструкции прохода труб через стены назначаются способы компенсации деформаций трубопроводов.

7. В зависимости от принятых режимов заполнения и опорожнения воды проверяется безопасность конструкций при объеме воды в резервуаре. Вакуум и избыточное давление не должно превышать 100мм водяного столба. Допускается полезный обмен воды в резервуаре в течение часа. При необходимости изменяется сечение воздуховодов.

8. Устанавливаются уровни воды в резервуаре (максимальный, минимальный, противоположного и аварийного запаса) и средства контроля и сигнализации этих

уровней. По таблице 6 в соответствии с принятым сочетанием датчиков выбираются установочные чертежи, чертежи деталей и соответствующий строительный чертеж камеры приборов.

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

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

11. В зависимости от климатических условий, района строительства, температуры поступающей в резервуар воды и режима эксплуатации (кратности обмена воды) устанавливается толщина грунтовой обсыпки (м) покрытия в соответствии с рекомендациями таблицы 7.

12. В зависимости от расчетной зимней температуры наружного воздуха и режима эксплуатации конструкции устанавливается марка бетона конструкции по морозостойкости в соответствии с таблицей 8.

Привязка			
И.И.В. №			

ТП 901-4-63 83 - ПЗ

Альбом I

Тиловой проект 901-4-69 83

ЦУС-1, ЦУС-2, ЦУС-3, ЦУС-4, ЦУС-5, ЦУС-6, ЦУС-7, ЦУС-8, ЦУС-9, ЦУС-10, ЦУС-11, ЦУС-12, ЦУС-13, ЦУС-14, ЦУС-15, ЦУС-16, ЦУС-17, ЦУС-18, ЦУС-19, ЦУС-20

Таблица 6

Вариант сочетания датчиков	Устанавливаемые датчики	Эскиз расположения датчиков в камере	Чертеж комплекта		
			КЖ	ЭА	ЭАН
1	Комплект ЭРСУ-3		исп. 3	л. 4	03 04
2	Два комплекта ЭРСУ-3		исп. 5	л. 4	03 04
3	ЭУУ-2		исп. 1	л. 4	03 04
4	Комплект ЭРСУ-3 и ЭУУ-2		исп. 4	л. 4	03 04
5	Два комплекта ЭРСУ-3 и ЭУУ-2		исп. 6	л. 4	03 04
6	РУС-0		исп. 1	л. 3,4	01 03 04
7	Комплект ЭРСУ-3 и РУС-0		исп. 4	л. 3,4	01 03 04

Вариант сочетания датчиков	Устанавливаемые датчики	Эскиз расположения датчиков в камере	Чертеж комплекта		
			КЖ	ЭА	ЭАН
8	Два комплекта ЭРСУ-3 и РУС-0		исп. 6	л. 3,4	01 03 04
9	УКС-1		исп. 1	л. 3,4	02 04
10	Два УКС-1		исп. 2	л. 3,4	02 04
11	УКС-1 и ЭУУ-2		исп. 2	л. 3,4	02 03 04
12	Два УКС-1 и ЭУУ-2		исп. 3	л. 3,4	02 03 04
13	УКС-1 и РУС-0		исп. 2	л. 3,4	01 02 03 04
14	Два УКС-1 и РУС-0		исп. 3	л. 3,4	01 02 03 04

Привязка			

ТТ 901-4-69 83 - ПЗ

Лист 20

Ц00280-01 22

Коп Кулешова

Таблица 7

Расчетная зимняя температура наружного воздуха (средняя наиболее холодной пятидневка)		От -30°C до -40°C		От -20°C до -30°C		до -20°C	
Температура поступающей воды в градусах С		+5	+1	+5	+1	+5	+1
Кратность обмена воды (не менее)	1 раз в 10 суток	0,7		0,6		0,5	1,0
	1 раз в 5 суток	0,5	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5
	1 раз в сутки	0,5	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

Примечание: прочерк означает, что в данных условиях резервуар не может быть применен

Таблица 8

Элементы конструкции	Марка бетона по морозостойкости при расчетной зимней температуре		
	ниже -35°C	ниже -20°C до -35°C	ниже -5°C до -20°C
Стены и покрытия резервуаров	Мрз 150	Мрз 100	Мрз 75
Катеры лазов	Мрз 150	Мрз 100	Мрз 75
Днища и другие конструкции, находящиеся под водой или в грунте ниже глубины промерзания	Мрз 75	Мрз 50	Мрз 50

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

При агрессивных грунтах или грунтовых водах должны предусматриваться дополнительные мероприятия в соответствии с главой СНиП II-28-73* „Защита строительных конструкций от коррозии.“

14. В чертежи вносятся:

номера разбивочных осей;

абсолютная отметка верха днища;

расчетный уровень грунтовых вод;

изменения в соответствии с „Указаниями по привязке;“

необходимые данные вратки, предусмотренные на чертежах;

вычеркиваются данные, не относящиеся к принятым маркам резервуаров и исполнениям;

заполняются основные надписи привязки.

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

18. Рассматривается возможность использования

запаса воды для пожаротушения и при необходимости

разрабатывается приемный колодец

согласно сметы в альбоме II

Привязки			