ТОО "Казэкология Жобалау"

РЕЗЕРВУАРЫ ДЛЯ ВОДЫ
прямоугольные железобетонные сборные
емкостью 50 $м^3$
(с применением изделий промзданий)

Альбом I

Привязан : 286-04.1-02-НВ3.2

2018г.

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам.инв. N

ТОО "Казэкология Жобалау"

РЕЗЕРВУАРЫ ДЛЯ ВОДЫ
прямоугольные железобетонные сборные
емкостью 50 м^3
(с применением изделий промзданий)

Альбом I

Привязан : 286-04.1-02-НВ3.2

Директор Е.М.Абдиров

Главный инженер проекта Л. Ф. Лебедева

2018г.

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам.инв. N

Содержание

№ п/п	Наименование	Стр
1	Назначение и область применения	3
2	Техническая характеристика	3
3	Основные расчетные положения	3
4	Защита конструкций от коррозии	6
5	Оборудование резервуаров	6
6	Автоматизация	7
7	Основные положения по производству работ	7
7.1.	Подготовительные работы	7
7.2.	Земляные работы	7
7.3.	Бетонные и железобетонные работы	8
7.4.	Монтаж сборных железобетонных элементов	8
7.5.	Испытание резервуаров	8
7.6.	Производство работ в зимнее время	9
7.7.	Техника безопасности	9
	Ведомость объемов работ	9

СОГЛАСОВАНО

ВЗАМ. ИНВ. N°

ПОДП. И ДАТА

ИНВ. N° ПОДЛ.

Привязан : 286-04.1-02-НВ3.2

Проверил	Лебедева		06.11.18
Выполнил	Щукина		05.11.18
ГИП	Лебедева		06.11.18

ТП901-4-63.83-ПЗ1

Лист 1

Состав проекта

Альбом I	Общие материалы для проектирования резервуаров.
Альбом II	Материалы для проектирования специальных мероприятий для резервуаров систем хозпитьевого водоснабжения.
Альбом III	Конструкции железобетонные.
Альбом IV	Узлы резервуаров емк. 50 $м^3$.
Альбом V	Строительные изделия для резервуаров.
Альбом VI	Технологические трубопроводы и сигнализация.

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам.инв. N

Привязан : 286-04.1-02-НВ3.2

Проверил	Лебедева		06.11.18
Выполнил	Щукина		05.11.18
ГИП	Лебедева		06.11.18

ТП901-4-63.83-ПЗ1

Лист 2

1 Назначение и область применения

В проекте разработаны резервуары, предназначенные для хозяйственно–питьевого водоснабжения, для строительства на площадках с сухими и обводненными грунтами.
В проекте принято, что вода хранящаяся в резервуаре имеет температуру не выше 30°С, грунты и грунтовые воды агрессивны по отношению к железобетону.

Область применения – вся территория Уральской области.

2 Техническая характеристика

Резервуары относятся к сооружениям II класса ответственности с ненормируемой степенью огнестойкости.

Резервуары представляют собой сборно – монолитные железобетонные емкости, частично заглубленные в грунт на 1,20м с обсыпкой грунтом, обеспечивающей теплоизоляцию.
Стены резервуаров выполнены из сборных плоских стеновых панелей балочного типа Серии 3.900–3 "Сборные железобетонные конструкции емкостных сооружений для водоснабжения и канализации", высотой 3,64м. Стыки стеновых панелей шпоночного типа. Угловые сопряжения стен – сборные из угловых блоков. Днище – монолитная железобетонная плита толщиной 14 см.
Сопряжение днища со стенами – в виде фундаментного паза. Подготовка предусмотрена из бетона марки не более В 3,5, набетонка по днищу – из цементного раствора марки М100.
Покрытие резервуаров из сборных предварительно напряженных плит размерами 2985х5550мм по Серии 1.442.1–1 вып. 3 и ненапряженных плит размерами 750х5600мм по Серии 1.442.1–1 в.3
Плиты опираются непосредственно на стены резервуара.
Сборный железобетонный колпак для устройства лаза и камеры приборов применен по Серии 3.900–3 вып. 15.
Бетон конструкций , в зависимости от их назначения принят по прочности В15 – В30.
Водонепроницаемость и коррозионная стойкость конструкций обеспечивается применением бетона марки W6. Марка бетона конструкций по морозостойкости принимается :
– для стен, покрытия и камер лазов – F 150;
– для днища и других конструкций, находящихся под водой или в грунте ниже глубины промерзания – F 50.
Чертежи разработаны применительно к резервуарам хозяйственно–питьевых систем водоснабжения, используемых для хранения запаса воды, предназначенного для непосредственной подачи потребителям и предусматривают следующие мероприятия, обеспечивающие требуемое качество воды:
– вентиляцию резервуара через фильтр–поглотитель;
– гидроизоляцию – по покрытию, по всей высоте стен и под днищем, а так же дополнительный слой гидроизоляции в зоне грунтовых вод;
– обработку всех внутренних поверхностей сборных и монолитных бетонных и железобетонных конструкций и их сопряжений до получения гладкой поверхности без раковин и пор. Для сборных изделий эта обработка должна осуществляться в заводских условиях.
Для повышения водонепроницаемости и герметичности резервуаров предусмотрено омоноличивание всех стыков сборных конструкций бетоном на напрягающем (НЦ) или расширяющем (РЦ) цементе. Шпоночные стыки стеновых панелей инъецируются раствором на основе этих же цементов.

В качестве гидроизоляции принята горячая битумная мастика толщиной 5 мм по холодной битумной грунтовке за 2 раза. Изоляция на покрытии – трехслойная.

В данном проекте разработан резервуар РЕ – 50 – 0,5 , имеющий размеры 6,0х3,0х3,64(h) м, толщину грунтовой обсыпки 0,50м, емкостью 50м^3.

3 Основные расчетные положения

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

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам.инв. N

Привязан : 286–04.1–02–НВ3.2			
Проверил	Лебедева		06.11.18
Выполнил	Щукина		05.11.18
ГИП	Лебедева		06.11.18

ТП901–4–63.83–ПЗ1

Режим работы резервуаров. Резервуары чистой воды предназначены для хозяйственно–питьевого водоснабжения и относятся к сооружениям II класса ответственности. Согласно расчёта, в проекте приняты два резервуара емкостью 50м3каждый. Объем резервуаров определен расчётом из условия хранения следующих запасов воды:

- регулирующего
- аварийного.
- пожарного.

Подводящий трубопровод подает воду питьевого качества от установкиочистки воды «ДВУ10–1,5» в резервуары чистой воды.ПодводящийтрубопроводØ89х4,0 ГОСТ 10704–91 вводится в резервуар через стенку и представляет собой вертикальную трубу с водосливной воронкой на отметке на 0,20 м ниже максимального уровня.

Отводящий трубопровод Ø89х4,0мм ГОСТ 10704–91 предназначен для отвода воды, питьевого качества, из резервуаров насосами 2–го подъема, и подающие ее, в водонапорную башню и далее в сеть к потребителям. Отводящий трубопровод вмонтирован непосредственно в днище резервуара и соединяется с насосами 2–го подъема.

Равномерность обмена воды в резервуарах и предотвращение застойных зон обеспечивается соответствующим размещением подающего и отводящего трубопроводов.

Переливной трубопровод из трубПЭ100 110х4,2 «техническая»ГОСТ 18599–2001гот резервуаров оборудуется гидравлическим затвором с высотой водяной пробки не менее 500 мм, исключающей контакт с окружающей атмосферой.

Переливные воды сбрасываются в канализационные колодцы с последующим отводом в выгреб. Переливное устройство гарантирует резервуар от переполнения.

Спускной трубопроводПЭ100 Ø110х4,2 «техническая» ГОСТ 18599–2001г. предназначен для спуска из резервуара грязевых вод при профилактической очистке резервуаров. Смыв осадка осуществляется брандспойтом, шланг которого спускается через люк–лаз.

Опорожнение резервуаров при промывке и дезинфекции предусматривается в выгреб емкостью 14 м3, расположенного за площадкой НРС, на расстоянии 8,00м от ограды.

При наполнении резервуаров до максимального уровня – 3,64м, в колодце 1П, перед резервуарами электрозадвижка закрывается и вода в резервуары не поступает.

При снижении уровня воды в резервуарах до 3,15м(85,750) (регулирующий уровень), электрозадвижка открывается, вода начинает поступать в резервуары.

При аварийной остановке головного водозабора, сработка аварийного запаса из резервуаров осуществляется включением насосов 2–го подъема вручную.

Характеристика грунтов:
Скважина 17296 – Площадка напорно–регулирующих сооружений.
ИГЭ – 3. Песок коричневато–серый, мелкозернистый, с прослойками глины, с 5,7 м водоносный. Мощность слоя 8,3м.

Работы в зимних условиях должны производится с соблюдением следующих основных мероприятиями: Грунт засыпки и обсыпки не должен содержать смерзшихся комьев.
Рекомендуется применять предварительный электропрогрев бетонной смеси перед ее укладкой, а так же способы прогрева уложенного бетона с использованием электрической энергии, пара или теплого воздуха.

Привязан : 286–04.1–02–НВ3.2			
Проверил	Лебедева		06.11.18
Выполнил	Щукина		05.11.18
ГИП	Лебедева		06.11.18

ТП901–4–63.83–ПЗ1

Лист 3а

Взам.инв. N | Подп. и дата | Инв. N подл.

	Вид и наименование нагрузок	Обозначение на схеме	Коэф. пере-грузки	Нормативные нагрузки, кПа (тс/м^2)	Примечания
Вертикальные нагрузки от веса	Постоянные				
	Покрытия с гидроизоляцией	P_1	1,1 (0,9)	3,5 (0,36)	
	Стен кН/пм (тс/пм)	$N_{ст}$		159 (1,62)	
	Колонн с фундаментами кН (тс)	$N_{кол}$		55,0 (561)	
	Днища	$P_{дн}$		3,4 (0,35)	для исполн.
	Грунтовой обсыпки покрытия	P_2	1,2 (0,9)	13,2 (1,35)	75 м
	Боковое давление грунта на стену	P_3		7,8 (0,79)	
		P_4		18,1 (1,84)	
		P_5		7,6 (0,77)	
		P_6		15,3 (1,56)	
	Вертикальное давление грунта засыпки на консоль фундамента	P_7		86,1 (8,78)	для исполн. 75 м
	Временные длительные				
	Снеговая нагрузка – длительно действующая часть	q_1	1.4	0.74 (0.075)	
	~~Давление грунтовых вод на днище~~	~~q_2~~	~~1,1~~	~~22,8 (2,33)~~	

Вид и наименование нагрузок	Обозначение на схеме	Коэф. пере-грузки	Нормативные нагрузки, кПа (тс/м^2)	Примечания
Временные кратковременные				
Снеговая нагрузка – полная величина	q_1	1.4	0.74 (0.075)	
Временная нагрузка на поверхности обваловки или вакуум	q_3	1,2	1,0 (0,10)	
Давление воды, залитой в необвалованный резервуар при испытании	q_4	1,0	31,2 (3,18)	

В расчете учтена так же эквивалентная нагрузка от строительных механизмов на поверхности обваловки 2,5 кПа (0,25 тс/м), при этом не учитываются нагрузки q_1, q_3, q_4.

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам.инв. N

Привязан : 286-04.1-НВ3.2

Проверил	Лебедева		06.11.18
Выполнил	Щукина		05.11.18
ГИП	Лебедева		06.11.18

ТП901-4-63.83-ПЗ1

Лист 4

Формат А3

1–ый расчетный случай
(эксплуатационный)
резервуар обсыпан грунтом,
не залит водой

2–ой расчетный случай
(испытательный)
резервуар залит водой,
не обсыпан грунтом

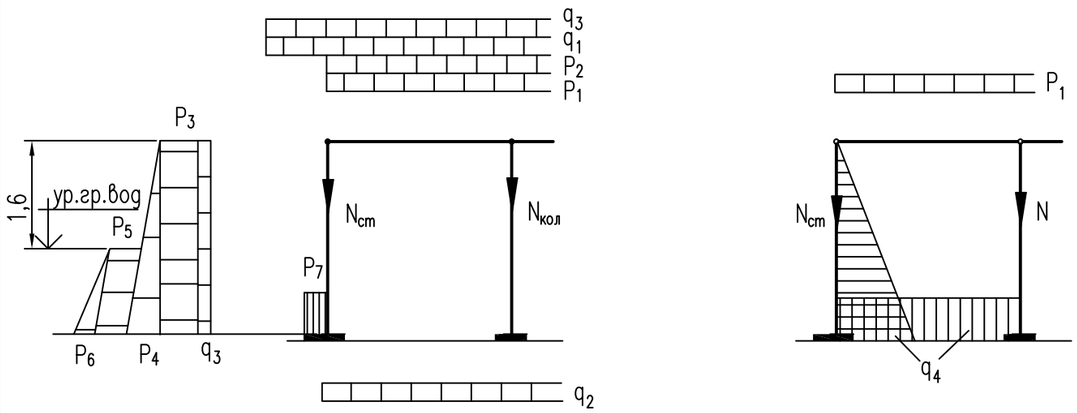

Рис. 1 Схемы расчетных сочетаний нагрузок.

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 расчетным углом внутреннего трения $\varphi^н - \varphi^г/1,1$. Плиты покрытия проверены на одновременное воздействие горизонтального растягивающего усилия от воды в резервуаре и от собственного веса покрытия с временной нагрузкой на нем 1470 кПа (150 кгс/м^2).

Расчет днища плиты как на упругом основании с коэффициентом постели 19,6x10^6 Н/м^3 (2кгс/см^3) выполнен на ЭВМ по программе "РАЕМ–I", разработанной Харьковским Водоканалом.

Стены резервуаров рассчитаны по схеме, принятой в серии 3.900–3. Усилия в сечениях стены и пристенной части днища определены из условия работы днища, как балки на упругом основании с коэффициентом постели 19,6x10^6 Н/м^3 (2 кгс/см^3), что соответствует модулю упругости порядка 9,8–14.7 МПа (100–150 кгс/см^2). При этом краевое давление на грунт под фундаментом стены не превышает 0,098 МПа (1кгс/см^2). Сечение стеновых панелей при втором расчетном случае проверено так же на усилия, возникающие при жестком защемлении стен в нижнем узле. Верхняя опорная реакция воспринимается покрытием.

Все несущие конструкции резервуаров проверены по объемлющим эпюрам усилий по первому и второму расчетным случаям с учетом возможных сочетаний нагрузок. Сборные железобетонные конструкции проверены на усилия, возникающие в стадии изготовления, транспортирования и монтажа.

Грунтовые воды появились и установились на глубине 5,7м. Расчета фундамента под резервуары не требуется.

Расчетные нагрузки приведенные для резервуаров в альбоме, таблица 2, рисунок 1 соответствует данным района строительства

Сейсмичность – 6 баллов.

Расчетная зимняя температура –31°С, грунты не просадочные.

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 с повышенными требованиями к его уплотнению;

– рациональным порядком бетонирования днища;

– заделкой труб в стенах при помощи герметиков и проход труб через стены при помощи сальников.

Подбор сечений конструкций произведен в соответствии с требованиями СНиП 2.03.01–84 "Бетонные и железобетонные конструкции"

Приняты (от воздействия нормативных нагрузок):

$a_{m\ дл}$ не более 0,2 мм – при длительном раскрытии трещин (от давления грунта на опорожненный резервуар)

$a_{m\ кр}$ не более 0,3 мм – при кратковременном раскрытии трещин (давления воды во время гидравлических испытаний на необсыпанный грунтом резервуар)

Привязан : 286–04.1–02–НВ3.2			
Проверил	Лебедева		06.11.18
Выполнил	Щукина		05.11.18
ГИП	Лебедева		06.11.18

ТП901–4–63.83–ПЗ1

Лист 5

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам.инв. N

4 Защита конструкций от коррозии

Грунты и грунтовые воды агрессивны по отношению к железобетону. Влажная воздушная среда в резервуаре, содержание хлора в малых концентрациях оценивается по СП РК 2.01–101–2013 как слабоагрессивная по отношению железобетону. По отношению к металлоконструкциям вода и воздушное пространство в резервуаре оценивается как среднеагрессивная среда. Проектом предусмотрены следующие антикоррозионные мероприятия:

– бетоны на сульфатостойком цементе повышенной плотности марок по водопроницаемости W8;
– обетонирование и металлизация всех закладных и соединительных изделий;
– окраска всех необетонированных металлоконструкций и трубопроводов.

Закладные изделия железобетонных конструкций и соединительные изделия, а так же другие стальные элементы, оговоренные на соответствующих чертежах проекта, подлежат защите от коррозии слоем алюминия или цинка толщиной 200 мкм, наносимого методом металлизации.

Не защищаемые алюминиевым или цинковым покрытием открытые поверхности закладных изделий в железобетонных конструкциях и стальные изделия, предназначенные для закрепления сборных железобетонных элементов, необетонируемые металлоконструкции (лестницы, люки), а так же несущие стальные конструкции подлежат окраске за 4 раза эмалью ХС–710 по одному слою краски ХС–720^{сл} и грунтовки ВЛ–023. Трубопроводы и технологические изделия окрасить тремя слоями перхлорвиниловогo лака ХС–76.

5 Оборудование резервуара

Резервуары оборудуются:

– подводящим (подающим) трубопроводом;
– отводящим трубопроводом;
– переливным устройством;
– спускным (грязевым) трубопроводом;
– устройством упрощенных фильтров–поглотителей;
– устройствами для автоматического измерения и сигнализации уровня воды в резервуаре;
– люками–лазами;
– лестницами.

Подводящий трубопровод при диаметре 89мм вводится в резервуар через стену и представляет собой вертикальную трубу с водосливной воронкой. Для сохранения запаса воды в резервуаре при аварии на линии подачи, верх воронки расположен на на 20 см ниже максимального уровня воды.

Отводящий трубопровод вмонтирован непосредственно в днище резервуара и представляет собой сварную конструкцию из стальной трубы с наклонным входным участком и косыми срезами деталей. Вход в отводящий трубопровод приподнят над днищем, оборудован 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 подсос воздуха и предохраняет насос от засорения.

Равномерность обмена воды в резервуаре и предотвращение образования застойных зон обеспечивается соответствующим размещением подающего и отводящего трубопроводов.

Переливное устройство гарантирует защиту резервуара от переполнения. Водосливная кромка устройства рассчитывается на пропуск разности расходов среднесуточной подачи (4,11%) и минимального водоразбора (2,5%), т.е. 1,61% суточного расхода. Удельный расход перелива с 1 п.м. принят равным 0,05 м^3/сек, что по формуле водослива соответствует слою воды 0,08 м. Для труб диаметром 110мм переливное устройство выполнено в виде трубопровода, введенного в резервуар через стену, на конце вертикальной части которого находится водосливная воронка. На вертикальной части переливного устройства выполняется гидравлический затвор с высотой водяной пробки не менее 500мм, исключающий контакт с окружающей атмосферой. Отметка верха переливного устройства – кромки воронки – на 10см выше максимального уровня воды в резервуаре при автоматическом режиме контроля уровней.

Спускной (грязевой) трубопровод предназначен для спуска минммального объема вода после отключения насосов при опорожнении резервуара, а так же для отвода грязевых вод при профилактической чистке резервуара.

Спускной трубопровод диаметром 110мм расположен под днищем резервуара, обетонирован и имеет наклонный участок с выходом на уровень днища. Сток грязевых вод к спускному трубопроводу обеспечивается набетонкой. Смыв осадка осуществляется брандспойтом, шланг которого спускается через люк–лаз.

Упрощенные фильтры–поглотители обеспечивают впуск и выпуск воздуха при наполнении и опорожнении резервуаров.

Привязан : 286–04.1–02–НВ3.2			
Проверил	Лебедева		06.11.18
Выполнил	Щукина		05.11.18
ГИП	Лебедева		06.11.18

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам.инв. N

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

В резервуарах устанавливаются датчики контроля и сигнализации уровней воды РОС 301. Контролируются максимальный, минимальный и аварийный уровни воды в резервуавре.

Кратность обмена воды в резервуаре принята один раз в двое суток.

6 Основные положения по производству работ

В основных положениях приведены рекомендации по производству строительно–монтажных работ принципиального характера, на основании которых осуществляется разработка строительной организацией проекта производства работ (ППРа).

При возведении резервуаров выполняется следующий комплекс основных строительно–монтахных работ:

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

6.1 Подготовительные работы

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

2 Организуется временное обеспечение строительства энергетическими ресурсами, водой.

6.2 Земляные работы

1 Растительный грунт снимается бульдозером Д–271, перемещается на 10 м в валы, затем экскаватором прямая лопата типа Э–652 грузится на автотранспорт и отвозится в отвал на 1 км.

2 Разработка минерального грунта в котловане резервуаров производится экскаватором обратная лопата типа Э–652 Б на проектную глубину с оставлением недобора 25 см, который разрабатывается бульдозером типа Д–271 А. 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 К=0,9. При устройстве обсыпки стен резрвуаров грунт для нее подается экскаватором с грейферным ковшом Э–652, послойно разравнивается бульдозером в нижней части обсыпки и вручную в верхней части, при этом должны быть приняты меры обеспечивающие сохранность изоляции стен резервуаров. Во время обсыпки не допускается размещение бульдозера ближе 1 м 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 экскаватором Э–652 и распределяется по всей площади покрытия на проектную толщину малогабаритным бульдозером типа ДЗ–37 на базе трактора МТЗ–50 (весом ∽3,6 т)

Минимальная допустимая толщина грунта на покрытии, по которой разрешается перемещение более тяжелого бульдозера, а так же местное скопление грунта, превышающее проектную толщину грунта более чем на 20 % категорически запрещается.

5 Предусмотренную проектом обработку монолитных железобетонных конструкций и стыков сборных элементов выполнять по затирке цементным раствором или по слою торкрет–штукатурки. Затирка производится только после удаления с этих поверхностей цементной пленки (песко–струйным аппаратом, металлическими щетками и пр.).

~~6 При наличии грунтовых вод необходимо предусматривать осушение котлована средствами открытого водоотлива (для связных грунтов) или глубинного водопонижения (для песчаных грунтов).~~

7 При разработке котлована резервуаров выполняется один съезд. По съезду устраивается сквозной автодорожный проезд с подсыпкой песком проезжей части.

8 Предусмотреть уплотнение грунта основания котлована тяжелыми трамбовками на глубину не менее 1,5 м в пределах площадки, превышающей размеры сооружений на 2 м в каждую сторону от наружных граней. Плотность сухого грунта на нижней границе уплотненной зоны должна быть не менее 1,65 т/м^3.

Привязан : 286–04.1–02–НВ3.2			
Проверил	Лебедева		06.11.18
Выполнил	Щукина		05.11.18
ГИП	Лебедева		06.11.18

ТП901–4–63.83–ПЗ1

Лист 7

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам.инв. N

Формат А3

6.3 Бетонные и железобетонные работы

1 Укладка 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 $м^3$, загружаемых бетонной смесью непосредственно из автосамосвалов. Перемещение этого крана осуществляется по указанным выше временным автодорожным проездам, а автотранспортных средств по тем же проездам, в зону рабочих вылетов крана.

При укладке бетонной смеси перемещение крана К-161 и автотранспортных средств осуществляется по временной автодороге, сооружаемой по кромке котлована.

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

3 После набора прочности бетонной подготовки не менее 147,1 кПа (15 $кгс/см^2$) производится установка арматуры и опалубкипри помощи того же автомобильного крана К 161 г/п 16 т.

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 С623.

4 Укладка бетонной смеси в днище в пределах полос, ограниченных буквенными осями должна производится непрерывно без устройства рабочих швов.

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

6.4 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 20 т 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 при перемещении монтажного крана типа Э 12586 и автотранспортных средств по бровке котлована.

3 Сборные стеновые панели устанавливаются в паз днища, закрепляются в проектном положении деревянными клиньями твердых пород и соединяются между собой арматурными накладками. Замоноличивание паза выполняется бетоном марки В 22,5 на мелком заполнителе.

4 Вертикальные стыки между стеновыми панелями замоноличиваются механизированным способом, в соответствии с "Рекомендациями по замоноличиванию стыков шпоночного типа в сборных железобетонных водосодержащих емкостях" ЦНИИ промзданий, 1967 г.

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.

При монтаже сборных угловых блоков стеновые панели по цифровым осям монтируются вначале от углов до автодорожных проездов, затем после выполнения работ в пределах этих проездов, полностью по всей длине.

6.5 Испытания резервуаров

1 Гидравлическое испытание резервуаров должно производится при положительной температуре наружной поверхности стен до устройства гидроизоляции и после зевершения всего комплекса строительных работ в резервуарах, согласно альбому "Специальные требования к резервуарам хозпитьевого водоснабжения"

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

3 При проведении гидравлического испытания следует руководствоваться требованиями СНиП 3.06.04-85 и альбома "Специальные требования к резервуарам хозпитьевого водоснабжения"

Привязан : 286-04.1-02-НВ3.2			
Проверил	Лебедева		06.11.18
Выполнил	Щукина		05.11.18
ГИП	Лебедева		06.11.18

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам.инв. N

6.6 Производство работ в зимнее время

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

1 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 так же способы прогрева уложенного бетона с использованием электрической энергии, пара или теплого воздуха.

6.7 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.

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

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

Более подробный перечень требований по технике безопасности, которым следует руководство-ваться при производстве всего комплекса строительно-монтажных работ по резервуарам, приведен в СП РК 1.03-05-2011.

ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ РАБОТ

Поз.	Наименование работ	Един. изм.	Кол-во	Приме-чание
	Земляные работы			
1	Выемка грунта	$м^3$	216,0	
2	Обратная засыпка	$м^3$	87,57	
3	Насыпь	$м^3$	631,0	
4	Планировка			
	а) верха	$м^2$	85,0	
	б) откосов	$м^2$	464,0	
5	Трамбование грунта под резервуары на глубину 1,5 м	$м^2$	172,0	
	Устройство монолитных конструкций			
1	Бетонных	$м^3$	4	
2	Железобетонных	$м^3$	10	
	Монтаж сборных конструкций			
1	Стальных	т	0,7	
2	Железобетонных	$м^3$	16	
	Изоляционные работы			
1	Окраска стальных конструкций лаком	$м^2$	22	
2	Цементная стяжка	$м^2$	17	
3	Горячая битумная мастика толщ. 5 мм по холодной			
	битумной грунтовке	$м^2$	130	
4	Прокладка стеклоткани	$м^2$	35	
5	Асбестоцементный лист	$м^2$	5	
6	Крепление верха и откосов насыпи посевом трав	$м^2$	325	

Примечание

1. Объем земляных работ подсчитан на два резервуара.

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам.инв. N

Привязан : 286-04.1-02-НВ3.2

Проверил	Лебедева		06.11.18
Выполнил	Щукина		05.11.18
ГИП	Лебедева		06.11.18

ТП901-4-63.83-ПЗ1

Лист 9

ТОО «Казэкология жобалау»

«Строительство водопровода в п. Шоктыбай, Чингирлауского района, ЗКО».

286-04.1-02-ПЗ

РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

Резервуар емкостью 50 м3

Расчет фундаментов под стенку резервуара

ГИП **Л. Ф. ЛЕБЕДЕВА**

Основание и фундаменты.

1.Исходные данные:

1.1 Климатические данные

Район строительства характеризуется следующими условиями согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»

1. *Климатический район IIIВ;*
2. *Расчетная зимняя температура воздуха -30°С;*
3. *Ветровой район III;*
4. *Скорость напора ветра -38 кгс/м²;*
5. *Вес снегового покрова – 70 кгс/м².;*
6. *Нормативная глубина промерзания грунтов -1,61м;*
7. *Рельеф территории спокойный.*

1.2 Характеристика объекта

Резервуар емкостью 50 м3представляет собой прямоугольное сооружение в плане, с размерами сторон: в осях 6.0 х 3.0 м .

1. Высота здания- 3,0м.
2. Фундамент – сборный железобетонные;
3. Основание фундаментами принята песчано-гравийная подготовка толщиной 100 мм ;
4. Основанием фундамента является: Песок, коричневто-серый, малозернистый с прослойками глины.

1.3. Исходные данные для расчета:

Плотность грунта 1.55г/см3

Удельное сцепление грунта 0.01 МПа

Угол внутреннего трения 28°

Расстояние до грунтовых вод (Hv) -5.7 м

Модуль деформации, Мпа - E=7.57 МПа

Нормативная и расчетные нагрузки на 1м2покрытия

	Вес кровли и покрытия на погонный метр стены, кгс			
№	Вид нагрузки	Норм.нагр, кН/м2, $q^н$	Коэф. надежности по нагр. γf	Расчетная нагр. кН/м2. $q^р$
1	Постоянные: - сборные ж.б. перекрытия,	3,40	1,1	3,74
2	-цементная стяжка, δ хρ, δ=2,5см. ρ = 1800кгс/м2	0,45	1,3	0,585
3	Гидроизоляционный ковер	0,15	1,3	0,195
4	Засыпка грунта на покрытии, δ хρ, δ= 75см. ρ = 1500кгс/м2	11,25	1.15	12,94
		15,55		17,46
5	Вода в резервуаре	36,4	1	36.4
6	Временная (снеговая нагрузка) , qн	0,70	1,4	0,98
	Полная нагрузка	***52,65***		***54,84***

1. Сбор нагрузок действующий на подошву фундамента

$$N^н = N_п + N_{ст} + N_ф + p_в;$$

где, $N_п$- нормативная нагрузка от покрытия резервуара;

$N_{ст}$ – собственный вес стенки резервуара;

$N_ф$ - собственный вес фундамента резервуара, вес грунта и жидкости на его обрезах

$p_в$ – Расчетная нагрузка от давления воды на фундамент

$$p_в = \gamma_f x \rho H = 1 \text{ x } 10 \text{ x } 3.64 = 36.4 \text{ кН/м3}$$

γ_f =1 – коэф. надежности по нагрузке для жидкостей воды;

H – расч. высота стеновой панели;

ρ- объемная масса воды равная 10Кн/м3

2. Определяем нормативную нагрузку от покрытия резервуара по формуле:

$$N_п = q^н x L/2 = 15{,}95 x\ 6/2 = 47{,}85 \text{ кН;}$$

где, L – пролет плиты;

Собственный вес стенки резервуара:

$N_{ст}$= 14,70 кН(ТП901-4-57.83-КЖ)

Фундамент при расчете принимается равной 1,0м.

$N_ф$= 0,1($N_п$+ $N_{ст}$) = 0,1 (47,85 + 14,70) = 6,25 кН

Общая нормативная нагрузка на подошву фундамента:

$N^н$= $N_п$+ $N_{ст}$+ $N_ф$+$p_в$= 47,85+14,70+6,25 + 36.4 = 105,2 кН;

Общая расчетная нагрузка на подошву фундамента:

$N^р$=1,1 x $N^н$= 1,1 x 105,2 = 115,72 кН;

Ширину подошвы фундамента при расчетном сопротивлении грунта

R^0=0.12 МПа будет равна:

$b_ф$ = $N^р$ / R^0x 100x 0.1 = 115,72 / 0.12x100 x 0.1= 96,4см

Из расчета видно, что конструктивно ширина фундамента (ТП901-4-57.83-КЖ)соответствует нормам.

Из уравнения найдем давление на грунт от расчетной нагрузки:

$R_{оф}$= $N^р$ / $b_ф$x 100x0,1 = 115,72 / 96,4 x100x0,1 = 0,12Па.

Т.к. $R_{оф}$<R^0 , то ширина подошвы достаточно.

Рабочую высоту фундамента определяем по формуле:

$h_{оф}$ = Q / 0.6 xR_{bt}x 100 = 0,5 x($b_ф$-δ) x100xRоф / 0.6 xR_{bt}x 100 = 0,5x(96,4-14)x100x0,12/0,6x0,8x100 =10,3 см

Q– величина поперечной силы у грани стенки резервуара от реактивного давления грунта

Q = 0,5 x($b_ф$-δ)x100xRоф;

Высота фундамента должна приниматься равной не менее:

$h_ф$ = 1,5$δ_2$ x 2 + 50 = 1,5 x140x 2 +50 = 470 мм.

где , $δ_2$ - толщина стенки резервуара.

Конструктивно высоту фундамента приниматься равной - 600мм