

ТОО "MX-Engineering"

## РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

---

**«Многоквартирный жилой комплекс со встроенными помещениями и паркингом, расположенный в г. Астана, район Есилль, по ул. Е-103 и 104 2-я очередь (без наружных инженерных сетей)»**

**Пояснительная записка  
к разделу: «Строительное водопонижение»**

г. Астана 2024 г.

# СОДЕРЖАНИЕ

	<b>Содержание</b>	<b>1</b>
	<b>Введение</b>	<b>2</b>
<b>1.</b>	<b>Характеристика района строительства</b>	<b>2</b>
1.1	<b>Климат</b>	<b>2</b>
1.2	Местоположение участка строительства	2
1.3	Геолого – геоморфологическое строение участка	2
1.4	Геологические условия площадки	2
1.5	Гидрогеологические условия площадки	3
1.6	Прогноз изменений природных и техногенных условий и оценке риска от природных и техноприродных процессов	4
<b>2.</b>	<b>Методы понижения грунтовых вод</b>	<b>4</b>
2.1	Существующие методы понижения грунтовых вод	4
2.2	Анализ гидрогеологических условий и выбор методов водопонижения.	5
<b>3.</b>	<b>Расчет нормативной продолжительности строительства</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>Расчет водопонизительных систем</b>	<b>6</b>
4.1	Определение среднего коэффициента фильтрации	6
4.2	Определение притока грунтовых вод к котловану	6
4.3	Определение времени работы водопонизительных систем	7
<b>5.</b>	<b>Производство работ</b>	<b>8</b>
5.1	Организация открытого водоотлива	8
5.2	Техника безопасности при производстве водопонизительных работ	9
	<b>Выводы</b>	<b>10</b>
	<b>Список используемой литературы</b>	<b>11</b>

## Введение

Участок строительства расположен в г. Астана, район пересечения улиц Е 103 и Е 104 (проектное наименование).

Раздел "Строительное водопонижение" выполнен в составе проекта "Многоквартирный жилой комплекс со встроенными помещениями и паркингом, расположенный в г. Астана, район Есилль, по ул. Е-103 и 104. 2-я очередь (без наружных инженерных сетей)".

Проект разработан на основании задания на проектирование, разделов КЖ, материалов инженерно - геологических изысканий (Арх.(инв) № 237-07/24), выполненных ТОО «ПГКК «ASSE» в июле 2024 года (Государственная лицензия №22012194 от 29.06.2022 г.).

Проектом предусмотрено водопонижение котлована жилых блоков второй очереди S1.2 ÷ S3.2.

Все расчеты в проекте выполнены при максимальном уровне грунтовых вод согласно геологии. При других показателях уровня грунтовых вод Заказчику необходимо откорректировать объемы и стоимость работ.

## 1. Характеристика района строительства

### 1.1. Климат.

Климат района резко континентальный. Зима холодная и продолжительная с устойчивым снежным покровом. Лето сравнительно короткое, но жаркое, засушливое.

Климатические данные даны по СП РК 2.04-01-2017.

Климатический район - 1В

Ветровой район скоростных напоров - IV.

Базовая скорость ветра, 35м/с

Давление ветра – 0,77 кПа

Снеговой район - III

НТП РК 01-01-3.1(4.1) – 2017 снеговая составляет – 1,5 кПа.

#### *Климатические параметры холодного периода года:*

Температура воздуха °С:	абсолютная минимальная	-51,6
Наиболее холодных суток	обеспеченностью 0,98 –	-40,2
	обеспеченностью 0,92 –	-35,8
Наиболее холодной пятидневки	обеспеченностью 0,98 –	-37,7
	обеспеченностью 0,92 –	-31,2
	обеспеченностью 0,94 –	-20,4
Высота снежного покрова, см	средняя из наибольших декадных за зиму	27,2
	максимальная из наибольших декадных	42,0
Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова, дни		147
Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март, мм		99

#### *Климатические параметры холодного периода года:*

Температура воздуха °С:	средняя максимальная наиболее теплого	+26,8
	месяца года (июля)	
	абсолютная максимальная	+41,6
	обеспеченностью 0,95 –	+25,5
	обеспеченностью 0,96 –	+26,4
	обеспеченностью 0,99 –	+30,5

Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь, мм		220
Среднее число дней с атмосферными явлениями за год	Пыльная буря	4,8
	Туман	23
	Метель	26
	Гроза	24
Нормативная глубина промерзания грунтов, см:	для суглинков и глин	171
	для супесей, песков мелких и пылеватых	208
	для песков средних, крупных и гравелистых	222
Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы в грунт, см:	для крупнообломочных грунтов	253
	обеспеченностью 0,90 –	190
	обеспеченностью 0,98 –	219

### **Сейсмичность**

Территория г. Астана расположена на Казахском щите, на котором не проявляются тектонические явления, территория не является сейсмоактивной. Согласно СП РК 2.03-30-2017 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 05.06.2019 г.) Приложении А представлены картой сейсмогенерирующих зон территории Казахстана и комплект карт общего сейсмического зонирования (ОСЗ) территории Республики Казахстан ; картой сейсмогенерирующих зон территории Казахстана выделены зоны возможных очагов землетрясений, классифицированные по величинам максимальных возможных магнитуд ожидаемых землетрясений.

#### **1.1.Геолого – геоморфологическое строение участка.**

В геоморфологическом отношении территория приурочена к левобережной пойменной террасе р. Ишим. Поверхность земли характеризуется абсолютными отметками по устьям скважин 344,18...345,86 м.

В геоморфологическом отношении территория изыскания расположена на водораздельной равнине. На период инженерно-геологических изысканий рельеф площадки частично нарушен.

#### **1.2.Геологические условия площадки.**

В геологическом строении участка, изученном до глубины до 20,0 м принимают участие средне\_верхнечетвертичные аллювиальные отложения (аQII-III) и элювиальные отложения (eC1).

С поверхности на исследуемом участке природные отложения перекрыты почвенно-растительным слоем и насыпным грунтом.

На основании полевого описания грунтов, подтвержденного результатами лабораторных испытаний, слагающих участок изысканий, выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

- 1) ИГЭ – 1 (аQII-III) Суглинок, бурого и серого цвета, от твердой до мягкопластичной консистенции.
- 2) ИГЭ – 2 (аQII-III) Песок средней крупности, коричневого цвета, средней плотности, водонасыщенный.

3) ИГЭ – 3 (аQ<sub>II-III</sub>) Песок гравелистый, коричневого цвета, средней плотности, водонасыщенный.

4) ИГЭ – 4 (еС1) Дресвяный грунт с супесчаным заполнителем, желтого с серовато-желтого цвета, твердой и полутвердой консистенции.

Ниже приводится описание физико-механических свойств грунтов по выделенным инженерно-геологическим элементам. Нормативные и расчетные характеристики определены по лабораторным данным и нормативным документам.

- **Современные отложения:**

- **Насыпной грунт** – слежавшийся, представлен: суглинком и щебенистым грунтом. Вскрыт в скважинах №3001-24, №3005-24...№3011-24, №3014-24...№3015-24 и №3019-24 мощностью от 0,10 до 1,20 м.

- **Почвенно-растительный слой**, аQ<sub>IV</sub>, темно-серо-коричневого цвета с корнями растений и кустарников. Вскрыт во всех скважинах, мощностью от 0,20 до 0,40 м. При строительстве необходимо произвести срезку почвенно-растительного слоя.

- **Первый инженерно-геологический элемент** представлен суглинком, аQ<sub>II-III</sub>, бурого и серого цвета, от твердой до мягкопластичной консистенции, заиленным, с прослойками песка мелкого, мощностью до 5 см. Мощность ИГЭ-1 от 3,0 до 6,10 м.

- **Второй инженерно-геологический элемент** представлен песком средним крупности, аQ<sub>II-III</sub>, коричневого цвета, водонасыщенным, средней плотности, с прослойками песка крупного, мощностью до 10 см. Мощность ИГЭ-2 от 0,60 до 3,70 м.

- **Третий инженерно-геологический элемент** представлен песком гравелистым, аQ<sub>II-III</sub>, коричневого цвета, водонасыщенный, средней плотности, с прослойками гравийного грунта, мощностью до 15 см. Мощность ИГЭ-3 от 1,50 до 8,70 м.

- **Четвертый инженерно-геологический элемент** представлен дресвяным грунтом с супесчаным заполнителем, еС1, желтого с серовато-желтого цвета, твердой и полутвердой консистенции, с редкими прослоями суглинка, супеси дресвянистой и суглинка дресвянистого, мощностью до 30 см. Мощность ИГЭ-4 от 3,10 до 10,40 м.

### **Засоленность и агрессивность грунтов**

По суммарному содержанию легко и среднерастворимых солей грунты, слагающие площадку изысканий до глубины 2,70 м, грунты незасоленные. Грунты по отношению к бетонам марки W4 слабоагрессивные на портландцемент и слабоагрессивные для железобетонных конструкций.

Степень коррозионной агрессивности грунтов по отношению к стальным конструкциям, алюминиевой и свинцовой оболочке кабеля – высокая.

### **1.3. Гидрогеологические условия площадки.**

Уровень подземных вод на время настоящих изысканий («15» июля 2024 г.) зафиксирован на глубинах 0,40 – 2,0 м, на абсолютных отметках 343,19...345,00 м.

Подземные воды приурочены к средне-верхнечетвертичные аллювиальные отложения. Тип режима подземных вод – террасовый, способ питания, преимущественно, инфильтрационный, в связи, с чем уровень подвержен природным сезонным и годовым колебаниям.

Поверхностный сток талых и дождевых вод с поверхности площадки затруднен, поэтому в теплый период года уровень грунтовых вод находится на поверхности земли. В зимний период года происходит снижение уровня грунтовых вод.

Режим грунтовых вод подвержен сезонным колебаниям: минимальное стояние отмечается в феврале, максимальное приходится на начало мая. Амплитуда колебания уровня подземных вод составляет 1,0 – 3,0 м.

Прогнозируемый подъем уровня подземных вод на 1,50 м выше установившегося.

Коэффициенты фильтрации грунтов следующие:

для четвертичных суглинков - 0,24 м/сутки,

для песков средней крупности – 25,0 м/сутки,

для песков гравелистых – 50,0 м/сутки.

Питание грунтовых вод происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков, паводковых вод, утечек из подземных коммуникаций.

Согласно СП РК 2.01-101-2013 [4] грунтовые воды – слабоминерализованные, хлоридные, сульфатно-натриевые. Степень агрессивного воздействия грунтовой воды на бетон марки по водопроницаемости W4 на портландцементе – слабоагрессивная. Степень агрессивного воздействия грунтовой воды на арматуру железобетонных конструкций при периодическом смачивании – среднеагрессивная.

Коррозионная агрессивность подземных вод по отношению к свинцовой оболочке кабеля – высокая, к алюминиевой – высокая. По отношению к стальным конструкциям (по Штаблеру) воды корродирующие.

Площадка изысканий относится к подтопленной подземными водами.

## **2. Методы понижения грунтовых вод**

### **2.1. Существующие методы понижения грунтовых вод.**

Для создания безопасных условий строительства подземных сооружений в водоносных грунтах используют способ водопонижения. Для этого в месте строительства объекта воду из грунтов непрерывно откачивают, в результате чего уровень грунтовых вод понижается, сами грунты осушаются, что позволяет выполнять работы в относительно благоприятных, комфортных условиях.

В зависимости от геологических и гидрогеологических условий строительства различают три способа водопонижения- поверхностный, из подземных выработок и комбинированный.

Выбор способа водопонижения зависит от расположения выработки в пространстве, свойств и условий залегания грунта, условий питания подземных вод, водопроницаемости (коэффициента фильтрации) осушаемых пород, размеров осушаемой зоны в породах, мощности водоносного горизонта, характеристики технических средств водопонижения.

Наибольшее распространение получил поверхностный способ водопонижения.

При поверхностном способе водопонижение осуществляют с применением открытого водоотлива или же с применением водопонизительных устройств.

**Открытый водоотлив** предусматривает откачку притекающей воды непосредственно из котлована или траншей. Способ применим в скальных, обломочных, песчаных, галечниковых и гравийных грунтах, устойчивых против фильтрационных деформаций.

При открытом водоотливе грунтовая вода, просачиваясь через откосы и дно котлована, поступает в водосборные канавы и по ним в приемки (зумпфы), откуда ее откачивают насосами. Размеры приемков в плане в целях удобства их очистки принимают 1х1 или 1,5х1,5 м, а глубину от 2 до 5м, в зависимости от требуемой глубины погружения водоприемного рукава насоса.

Минимальные размеры прямка назначают из условия обеспечения непрерывной работы насоса в течение 10 мин.

Прямки в устойчивых грунтах крепят деревянным срубом из бревен (без дна), а в оплывающих - шпунтовой стенкой и на дне его устраивают обратный фильтр.

Примерно также крепят траншеи в неустойчивых грунтах при использовании открытого водоотлива.

Число прямков зависит от расчетного притока воды к котловану и производительности насосного оборудования. При открытом водоотливе наиболее часто применяют погружные насосы типа «Гном», опускаемые непосредственно в выемку с водой.

Открытый водоотлив является простым и доступным способом борьбы с грунтовыми водами.

При использовании водопонизительных устройств в зависимости от их типа и расположения применяют линейную схему водопонижения — водопонизительные устройства располагают в ряд по прямой линии; контурную — при их расположении по контуру, огибающему сооружение; кольцевую когда контур расположения водопонизительных устройств замкнутый; ярусную - при расположении водопонизительных устройств на нескольких уступах по глубине котлована.

В практике городского подземного строительства водопонизительные устройства могут быть выполнены в виде: легких иглофильтровых установок (ЛИУ), эжекторных иглофильтровых установок (ЭИ), вакуумных установок (УВВ), скважинных установок.

## 2.2. Анализ геологических и гидрогеологических условий и выбор метода понижения грунтовых вод.

В качестве исходного материала для расчетов приняты данные инженерно - геологических изысканий (Арх.(инв) № 237-07/24), выполненных ТОО «ПГКК «ASSE» в июле 2024 года (Государственная лицензия №22012194 от 29.06.2022 г.).

Результаты бурения сведены в таблицу 1.

Таблица 1

№ скв.	Глубина скважины, м	Абсолютная отметка устья скважины	Глубина залегания УГВ, м	Мощность насыпных грунтов и почвенно-растительного слоя, м	Мощность слоя супеси, м	Мощность слоя песка, м	Мощность водонасыщенной зоны пласта	Глубина залегания кровли водоупорных пород, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3013-24	15,00	345,45	0,50	0,40	4,40	6,10	10,50	10,90
3014-24	15,00	345,33	1,40	1,30	3,00	5,80	8,70	10,10
3015-24	15,00	344,69	1,50	1,20	5,00	4,40	9,10	10,60
3016-24	15,00	344,48	0,70	0,40	6,10	4,30	10,10	10,80
<b>Среднее</b>		<b>348,35</b>	<b>1,15</b>	<b>0,75</b>	<b>4,30</b>	<b>7,05</b>	<b>10,95</b>	<b>12,10</b>

Как видно из таблицы 1, появление и установление уровня грунтовых вод зафиксировано на глубинах 0,40 – 2,0 м, на абсолютных отметках 343,19...345,00 м, дата замера 15 июля 2024 года. Прогнозируемый подъем уровня подземных вод на 1,50 м выше установившегося абсолютная отметка 345,70 м.

В результате проведенного анализа инженерной геологии проектируемого участка строительства, видно, что основанием дна котлована суглинок аQ<sub>II-III</sub>, бурого и серого цвета, от твердой до мягкопластичной консистенции, заиленный, с прослойками песка мелкого, мощностью до 5 см. Мощность от 3,0 до 6,10 м. Капиллярное поднятие имеет величину 1,0 м (согласно п. 4.3.1.10 СП РК 5.01-101-2013).

Учитывая сложившиеся условия строительства, засыпку территории высотой от 1,15 до 0,85 м, проектом принято решение производство водопонизительных работ выполнить методом «открытый водоотлив».

### **3. Расчет нормативной продолжительности строительства.**

Продолжительность строительства конструкций «нулевого цикла» принимаем исходя из технических нормативов набора прочности бетона 28 дней для монолитных конструкций.

Конструкции «нулевого цикла»:

-плита основания;

-стены подвала.

Разопалубку конструкций можно производить при достижении 70% прочности бетона.

Нормативную продолжительность строительства принимаем:

$$T_H = 28 * 0,7 * 2 = 40 \text{ дн.}$$

Согласно п. 4.25 и 4.26 СП РК 1.03-101-2013 дополнительно к сроку продолжительности строительства применяем расчетный показатель - 100 свай более 6 метров, но не более чем на половину продолжительности данного вида работ (СП РК 1.03-101-2013, п.4.26) с привлечением двух сваебойных установок:

Количество свай длиной 8 метров – 732 шт.

$$T_H = 10 \times \frac{732}{100} * 0,5 * 0,5 = 18,3 \text{ дн.} \sim 18 \text{ дн.}$$

**Продолжительность строительства конструкций «нулевого цикла котлована блоков S1.1 и S1.2 (Т) с учетом свайных фундаментов составит:**

$$T = 40 \text{ дн.} + 18 \text{ дн.} = 58 \text{ дн.}$$

### **4. Расчет водопонизительных систем.**

#### **4.1. Определение среднего коэффициента фильтрации**

Так как котлован расположен в зоне развития суглиноков, то коэффициент фильтрации принимаем -0,24 м/сут.

#### **4.2. Определение притока грунтовых вод к котловану.**

Проектом выполнение водопонизительных работ предусмотрено методом «открытый водоотлив».

Разработка котлована проводится в пределах зоны развития суглинка с коэффициентом фильтрации 0,24 м/сутки.

Приток воды к котловану определяем по формуле:

$$Q = 1,366 * khS / \Phi$$

где

**k** – коэффициент фильтрации суглинка, м/сутки;

**h** – средняя глубина фильтрационного потока, м;

**S** – требуемое понижение уровня воды от величины отсчетного уровня с учетом капиллярного поднятия (для суглинков -1,0 м), м;

**Φ** – функция, выражающая темп снижения уровня воды в зависимости от схемы и условий питания водоносного пласта в плане, которая в свою очередь определяется по формуле в соответствии с расчетной схемой 8 таблица 46 (3) для котлована со своими площадными параметрами.

Определяем приведенный радиус водопонизительной системы по формуле:

$$r = \sqrt{F/\pi}$$

где

**F** – площадь котлована, м<sup>2</sup>.

Радиус депрессии определяется по формуле:

$$R_d = r + 2S\sqrt{k_f}$$

Среднюю глубину фильтрационного потока определяем по формуле:

$$h = (2 \cdot H - S) / 2$$

Значение функции понижения для системы по формуле схемы 8 табл.46.

$$\Phi = h / [\pi(S/\ln r_d/r + 2y/(\ln r_d/r + 0,44 m/r))]$$

Расчет представлен в таблице 2.

**Таблица 2**

Наименование участка	Площадь водопонизительной системы, кв.м	y, м	S, м	k, куб.м/сутки	$\sqrt{k}$	$r = \sqrt{F/\pi}$ , м	$r_d = r + 2S\sqrt{k_f}$ , м	h, м	$\Phi = h / [\pi(S/\ln(r_d/r) + 2y/(\ln(r_d/r) + 0,44y/r))]$	$Q = 1,366 \cdot khS/\Phi$ , куб.м/сутки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Котлован блоков S1.2 - S3.2	2871,20	3,00	3,70	0,24	0,49	30,24	33,86	4,9	0,022	270,14

### 4.3. Расчет продолжительности работы водопонизительной системы.

Водопонизительные работы выполняются при разработке котлованов, устройстве свайных фундаментов и устройстве конструкций «нулевого цикла».

Водопонизительные работы выполняются методом «открытый водоотлив».

Продолжительность строительства подземной части принята с учетом увеличения срока на забивку свай.

Согласно пункта 4.2.30 СП РК 5.01-101-2013 после ввода водопонизительной системы в действие, откачку следует производить непрерывно с учетом фактического притока воды. Регулирование расхода производить с помощью задвижки на напорном трубопроводе.

Подбор насосного оборудования выполнен согласно притока грунтовых вод.

Котлован блоки S1.2 ÷ S3.2:

$$T_{\text{вод.}} = 58 \text{ дн.} * 12 \text{ час} * 7 \text{ нас.} = 2448 \text{ маш/час}$$

## 5. Производство работ.

### 5.1. Организация «открытого водоотлива».

Разработка котлованов осуществляется в зоне развития суглинков. Водопонижительные работы осуществляются способом «открытый водоотлив».

Открытый водоотлив организуется следующим образом: по дну котлована устраиваются дренажные канавки с уклоном 0,01 в сторону приемков (зумпфов), из которых по мере поступления вода откачивается с помощью насосов типа ГНОМ. Для исключения нарушения природной структуры грунтов основания вода не должна покрывать дно котлована.

Откосы траншей, водоотводных канав, водосборных колодцев (котлованов) приняты по таблице №19 СП РК 3.05-101-2013.

Производство работ начинается с земляных работ по разработке котлована. Перед началом производства работ необходимо обеспечить отвод поверхностных вод. Для этого необходимо выполнить обвалование вдоль границ котлована с нагорной стороны для предохранения от поверхностных вод. При необходимости, территория площадки должна быть защищена от поступления "чужих" поверхностных вод, для чего их перехватывают при помощи таких же водоотводных канав и отводят за пределы площадки. Водоотводные канавы обеспечивают пропуск ливневых вод в пониженные точки местности за пределы строительной площадки.

Водопонижительные работы выполняются для котлованов:

-Блоки S1.2 ÷ S2.2 - устраивается два зумпфа, которые оборудуются насосом ГНОМ6-10д 0,6х3000 кВтхоб/мин;

-Блок S2.3 - устраивается три зумпфа, которые оборудуются насосом ГНОМ6-10д 0,6х3000 кВтхоб/мин.

Обвязка насосов и отвод воды производится надземно полиэтиленовыми трубами  $\varnothing$  50- $\varnothing$ 75 мм по ГОСТ 18599-2001. Трубы укладываются по поверхности земли, в местах проезда необходимо предусмотреть стальной футляр и обваловку грунтом. По окончании строительства необходимо выполнить демонтаж водопонижительного оборудования и материалов.

Насосами ГНОМ6-10 качают воду по водосборному коллектору в накопительную ёмкость объемом  $V=25 \text{ м}^3$ , а затем вывозят ее АС-машинами в ближайший коллектор городской ливневой канализации.

Насосы типа ГНОМ - мобильные насосные агрегаты, которые включают в себя электродвигатели и насосную часть.

Насос ГНОМ состоит из рабочего колеса, изготовленного из высокопрочного чугуна, корпуса и диафрагмы. Уплотнение вала - манжетное в масляной камере. Излив нижний, под шланг внутренним диаметром 50 мм направлен вертикально вверх. Конструктивно в насосе ГНОМ облегчен доступ для очистки рабочего колеса.

Насосное оборудование типа ГНОМ укомплектовано фильтром для очистки от крупных взвесей в перекачиваемой воды.

Для осуществления привода насоса ГНОМ6-10 применяются асинхронные двигатели мощностью 0,6 кВт. Внутренняя полость электродвигателя и проточная часть насоса отделены друг от друга системой уплотнений, масляной камерой и манжетой.

При эксплуатации ГНОМ не допускается:

- включать насосы без его погружения в перекачиваемую воду;
- длительная работа с полностью перекрытой подачей воды;
- эксплуатировать во взрыво и пожароопасных условиях и перекачивать горючие растворы;
- транспортировать насос, опускать его в перекачиваемую жидкость и поднимать за электрический провод;
- эксплуатировать насос с поврежденным кабелем.

Для надежной работы насосы ГНОМ желательно комплектовать датчиком уровня и станцией управления и защиты «Лощман».

Эксплуатация насоса ГНОМ допускается в пределах всей напорной характеристики. Рабочий интервал на характеристике определяет наиболее экономичный режим работы электронасоса.

Электроснабжение насосов ГНОМ выполнить от дизельгенераторных генераторов ALTECO ADG 7500 TE

220/380 В 50Гц 5/5,7 кВт. Подключение насосов выполнить кабелем АВББШв 4х6 мм<sup>2</sup> по временной схеме.

Согласно пункта 4.2.30 СП РК 5.01-101-2013 после ввода водопонижительной системы в действие, откачку следует производить непрерывно. Регулирование расхода производить с помощью задвижки на напорном трубопроводе.

## **5.2. Техника безопасности при производстве водопонижительных работ.**

При производстве водопонижительных работ следует руководствоваться действующими нормативными документами: СН РК 1.03-05-2011 и СП РК 1.03-106-2012 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

Работы по выполнению водопонижения должны выполняться в соответствии с ПОС и ППР.

Водопонижительные установки должны быть оснащены исправными приборами и механизмами.

Шланги к коллекторам должны крепиться специальными хомутами.

На напорном и сливном трубопроводах должны быть надписи, указывающие их назначение.

Запрещается при демонтаже коллекторов находиться вблизи снимаемого звена и стоять против снимаемой трубы при разболчивании фланцев.

Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промышленной санитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом. Ответственное лицо осуществляет организационное руководство водопонижительными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция,

защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Работы выполняются в спецобуви и спецодежде. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

Решения по технике безопасности должны учитываться и находить отражение в организационно-технологических картах и схемах на производство работ.

Сроки выполнения работ, их последовательность, потребность в трудовых ресурсах устанавливается с учетом обеспечения безопасного ведения работ и времени на соблюдение мероприятий, обеспечивающих безопасное производство работ, чтобы любая из выполняемых операций не являлась источником производственной опасности для одновременно выполняемых или последующих работ. При разработке методов и последовательности выполнения работ следует учитывать опасные зоны, возникающие в процессе работ. При необходимости выполнения работ в опасных зонах должны предусматриваться мероприятия по защите работающих.

На границах опасных зон должны быть установлены предохранительные защитные и сигнальные ограждения, предупредительные надписи, хорошо видимые в любое время суток.

Санитарно-бытовые помещения, автомобильные и пешеходные дороги должны размещаться вне опасных зон. В вагончике для отдыха рабочих должны находиться и постоянно пополняться аптечка с медикаментами, носилки, фиксирующие шины и другие средства для оказания первой медицинской помощи. Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены питьевой водой. Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- ознакомить рабочих с Рабочей технологической картой под роспись;
- следить за исправным состоянием инструментов, механизмов и приспособлений;
- разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций.

На участке, где ведутся водопонижительные работы, не допускается нахождение посторонних лиц.

В местах перехода через траншеи, ямы, канавы должны быть установлены переходные мостики шириной не менее 1,0 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила.

Строительная площадка, участки работ и рабочие места, проезды и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов. Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Время работы водопонижительной установки определяется ППР. В этот период должно организовываться наблюдение за уровнем грунтовых вод, которые заносятся в Журнал наблюдений за изменением уровня грунтовых вод при водопонижении.

## **Выводы**

Участок строительства расположен в г. Астана, район пересечения улиц Е 103 и Е 104 (проектное наименование).

В геоморфологическом отношении территория приурочена к левобережной пойменной террасе р. Ишим. Поверхность земли характеризуется абсолютными отметками по устьям скважин 344,18...345,86 м.

В геоморфологическом отношении территория изыскания расположена на водораздельной равнине. На период инженерно-геологических изысканий рельеф площадки частично нарушен.

В геологическом строении участка, изученном до глубины до 20,0 м принимают участие средне-верхнечетвертичные аллювиальные отложения (аQ II-III) и элювиальные отложения (eC1).

Уровень подземных вод на время настоящих изысканий («15» июля 2024 г.) зафиксирован на глубинах 0,40 – 2,0 м, на абсолютных отметках 343,19...345,00 м.

Подземные воды приурочены к средне-верхнечетвертичным аллювиальным отложениям. Тип режима подземных вод – террасовый, способ питания, преимущественно, инфильтрационный, в связи, с чем уровень подвержен природным сезонным и годовым колебаниям.

Режим грунтовых вод подвержен сезонным колебаниям: минимальное стояние отмечается в феврале, максимальное приходится на начало мая. Амплитуда колебания уровня подземных вод составляет 1,0 – 3,0 м.

Прогнозируемый подъем уровня подземных вод на 1,50 м выше установившегося.

При выборе определения метода строительного водопонижения обращаем свое внимание на такие вещи как:

– водопонизительные установки и устройства не должны создавать стесненных условий для работы землеройного и другого строительного оборудования и транспорта, не препятствовать строительству и эксплуатации соседних сооружений.

– при выборе способов небольших и непродолжительных работ предпочтение отдается мобильности установок, возможности быстрого ввода их в действие и быстрого достижения требуемого эффекта, а при необходимости понижения уровня подземных вод на длительное время большое значение приобретает КПД водоотливных установок.

– целесообразность применения тех или иных способов водопонижения зависит так же и от технологии производства строительных работ в траншее и вблизи нее.

**Исходя из выше перечисленного, проектом принято выполнение строительного водопонижения при разработке котлована и выполнении строительных работ «нулевого цикла» производить методом «открытый водоотлив».**

Размеры котлованов приняты согласно разделов КЖ.

### **Список используемой литературы.**

1. СН РК 2.03-02-2012 «Инженерная защита в зонах затопления и подтопления».
2. СП РК 2.03-102-2012 «Инженерная защита в зонах затопления и подтопления».
3. Пособие по проектированию защиты горных выработок от подземных и поверхностных вод и водопонижения при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.
4. СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».