

ТОО «Астел-К»

**Рабочий проект
«Строительство очистных сооружений
хоз.бытовых и ливневых сточных вод
промышленной площадки разрез «Молодежный»
ТОО «Kazakhmys Coal»»**

**Общая пояснительная записка
21-0409-ОПЗ**

г. Алматы -2021 г.

ТОО «Астел-К»

**Рабочий проект
«Строительство очистных сооружений
хоз.бытовых и ливневых сточных вод
промышленной площадки разрез «Молодежный»
ТОО «Kazakhmys Coal»»**

**Общая пояснительная записка
21-0409-ОПЗ**

Директор

ГИП



Михайленко А.В.

Кеня М.Н.

г. Алматы -2021 г.

Основные технико-экономические показатели объекта.

№ п./п.	Показатели объекта	Ед.изм.	Количество
Напорный трубопровод очищенных сточных вод КОН			
1	Общая протяженность коллектора, в том числе:	п.м	13330
2	Труба пластиковая из ПВХ-0 класс 500 DN110 PN10	п.м	13250
3	Трубы напорные из полиэтилена ПЭ100 SDR17 Ø110x6,6 (техническая) (переход под ж/д путями)	п.м	50,0
4	Колодцы водопроводные Ø1500	шт.	18
Оборудование по очистки хоз.бытовых сточных вод			
5	Усреднитель объемом 45м3	комплект	1
6	Песколовка ЛОС-ПсК-М/0,5-0,85	комплект	3
7	Установка полной биологической очистки ЛОС-Р-158М/8,24-7,05-2,6	комплект	1
8	Технологическое здание ПАВИЛЬОН/13,0-3,1-2,5	шт.	1
Оборудование по очистки поверхностных сточных вод			
9	Емкость накопительная (усреднитель) ЛОС-Ем-75С/3,0-10,7/2,0	шт.	2
10	Пескоуловитель ЛОС-П-С/2,0-5,3/1,7 в комплекте с тонкослойным модулем	шт.	1
11	Нефтеуловитель ЛОС-Н-С/1,6-3,0/1,82 в комплекте с коалесцентным модулем	шт.	1
12	Канализационная насосная станция очищенных хоз-бытовых и поверхностных сточных вод КНС-25/49,20С/1,6-4,0/2,57	шт.	1
Канализация хозяйственно-бытовая напорная			
13	Общая протяженность канализации хозяйственно-бытовой напорной, в том числе:	п.м	340
14	Труба пластиковая из ПВХ-0 класс 500 DN225 PN10	п.м	340
15	Колодцы водопроводные Ø2000	шт.	1
16	Колодцы водопроводные Ø1500	шт.	1
Водопровод хозяйственно-питьевой			
17	Общая протяженность водопровода, в том числе:	п.м	230.0
18	Труба пластиковая ПЭ100 SDR17 ø32x2,0	п.м	230.0
19	Колодцы водопроводные Ø1500	шт.	1
Электроснабжение			
20	Кабель силовой с медными жилами, бронированный, напряжение 1кВ, сечением 5x50мм	п.м	250
21	Сроки строительства	месяц	

Содержание

№ п.п.	Наименование	Стр.
1.1	Введение	
1.2	Общие сведения о районе строительства.	
2	Генеральный план	
3	Напорный коллектор водоотведения.	
4	Гидротехнические решения	
5	Внутриплощадочные сети электроснабжения	
6	Охрана окружающей среды	
7	Организация строительства и техника безопасности в строительстве.	
7.1	Основные принципы организации строительства.	
7.2	Техника безопасности при производстве земляных работ	
7.3	Техника безопасности при производстве бетонных и монтажных работ	
8	Санитарно-гигиенические мероприятия	
9	Расчет продолжительности строительства.	
10	Приложение	
	Исходные данные	

1.1. Введение

Заказчик – ТОО «Корпорация Казахмыс»;

Генпроектировщик – ТОО "Астел-К";

Местоположение объекта – Республика Казахстан, Карагандинская область, Осакаровский район, разрез Молодежный;

Исходные данные:

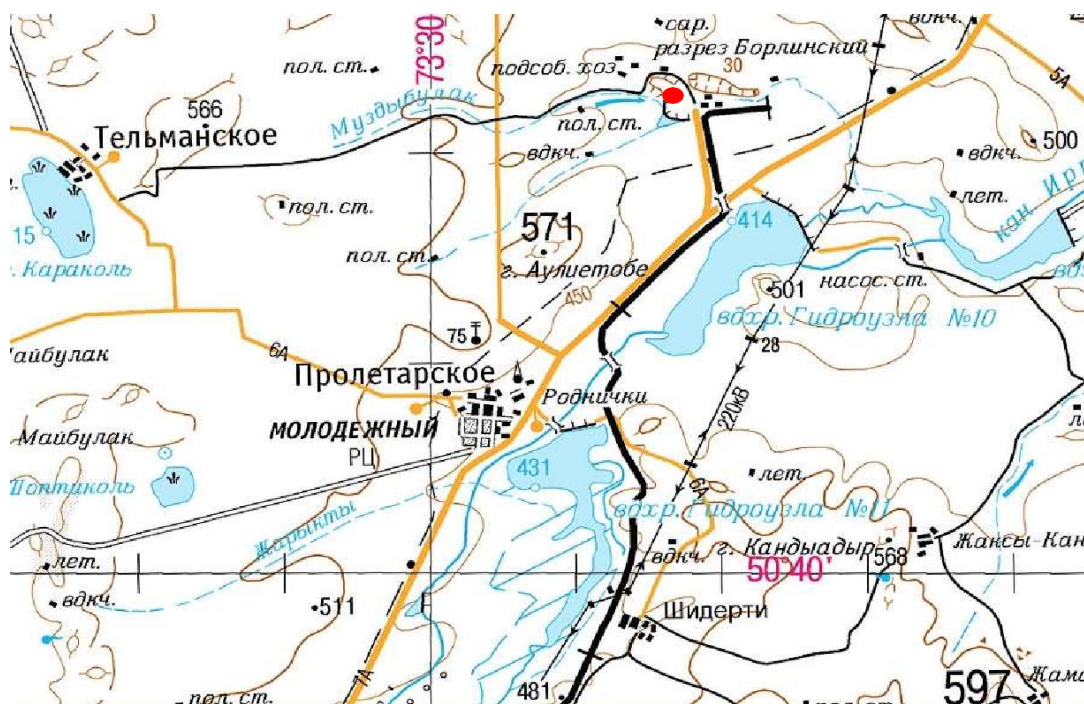
- Договор подряда _____;
- Задание на проектирование № _____ от _____ г.
- Гос. акт на земельный участок - № _____ от _____ г.
- Постановление о выделении земельного участка № _____ от _____ г.
- АПЗ - № _____ г.
- Приказ назначений ГИПа от _____ г.
- Решение о финансировании _____ от _____ г.
- ТУ на водоотведение № _____ от _____ г.
- ТУ на электроснабжение № _____ от _____ г.

Рабочий проект разработан ТОО «Астел-К» в соответствии с инструкцией «О порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий зданий и сооружений» (СН РК 1.02-03-2011).

Согласно задания на проектирование рабочий проект разработан в следующем составе:
Общая пояснительная записка, комплект рабочих чертежей марки ГП, НК, ВЭС, ПОС, ОВОС.

ГИП

Кеня М.



Орогидрография

Наибольшая часть территории представляет собой всхолмленную равнину. Также находятся невысокие, до 700-850м над уровнем моря, горы Нияз. При ширине в 10-15 километров хребет протянулся с юга на север на 80-90 километров. Вытянувшиеся с юга на север отдельные хребты шириной в 2-4 км, постепенно понижаясь, уходят на территорию Акмолинской области. Гидрографическая сеть участка работ представлена реками Жарыкты, Муздыбулак и Шидерти, канал Иртыш-Караганда, водохранилищами №10, 11. Уровень воды в большинстве озёр резко поднимается весной и падает летом, в результате чего по берегам к осени образуются характерные солончаки – соры.

Районирование

Согласно СП РК 2.04.01-2017* «Строительная климатология»: - номер климатического района – IV; Согласно СП РК EN 1991-1-3..2004-2011 «Снеговые нагрузки» - номер района по весу снегового покрова – III (1.5 кПа); Согласно СП РК EN 1991-1-4..2005-2011 «Ветровые воздействия» - номер района по базовой скорости ветра – IV; - номер района по средней скорости ветра – IV (35 м/с); - номер района по давлению ветра – IV (0.77 кПа).

Почвы и растительность

Карагандинская область относится к подзоне умеренно сухих степей с темно каштановыми почвами. Почвообразующими породами служат главным образом хрящевато-щебнистые водопроницаемые суглинки, а по долинам рек - аллювиальные отложения преимущественно легкого механического состава, являющиеся, как правило, в той или иной мере водоносными. Наиболее распространены темно-каштановые неполноразвитые почвы, отличительной особенностью которых является хорошая водопроницаемость и неглубокое залегание материнских пород (40-80 см). Характерной растительностью для них является типчаково-ковыльная с сухостепным разнотравьем. Сравнительно небольшие площади занимают нормальные темнокаштановые почвы с типчаково-ковыльной растительностью, формирующиеся в условиях более или менее выровненного рельефа на участках, сложенных суглинистыми отложениями. По долинам рек, озерным впадинам, водоразделам, сложенным засоленными породами, распространены солонцеватые темно-каштановые почвы. Растительность здесь представлена группировками различных полыней со степными видами и некоторыми ксерогаллофитами (изень). В местах с неглубоким залеганием грунтовых вод формируются почвы гидроморфного ряда: луговые, лугово-болотные, болотные с растительностью из тростника, ивы, осоки, вейника и других влаголюбивых видов.

Климатическая характеристика района

Климатические условия области отличаются разнообразием, что обусловлено обширностью территории и изрезанностью рельефа. Климат Карагандинской области резко континентальный, сухой. Это проявляется в больших амплитудах температуры и в неустойчивости показателей во времени (из года в год). Зима на территории области продолжительная, суровая, с устойчивым снежным покровом, с ветрами и буранами. Начинается зима в ноябре, а заканчивается в марте. В конце марта - в начале апреля быстро наступает весна и длится всего один-два месяца. На смену весне приходит жаркое лето, продолжающееся четыре-пять месяцев и характеризуется высокими температурами воздуха, относительно незначительными осадками и большой относительной сухостью воздуха. Частые и продолжительные засухи приводят к раннему выгоранию растительности, а сильные ветры обуславливают ветровую эрозию почв. Осень, как и весна короткая, часто сухая.

Согласно СП РК 2.04-01-2017* г. участок работ относится к подрайону IV по схематической карте районирования для строительства. Данный подрайон характеризуется показателями.

Климатический подрайон	Среднемесячная температура воздуха в январе, °С	Среднемесячная температура воздуха в июле, °С
ІВ	От -14 до -28	От +12 до +21

Радиационный баланс

Суммарный приток солнечной радиации за год 110 ккал/см². В декабре он составляет 2-3, а в июне достигает 16-18 ккал/см² в месяц. Величина альбеда в теплый период года 28%, а зимой при наличии снежного покрова 70%. Суммарная годовая величина радиационного баланса 40-42 ккал/см². Максимальный радиационный баланс наблюдается в летнее время (июнь - июль) и составляет 6-9 ккал/см². Годовая амплитуда радиационного баланса 9-9,5 ккал/см².

Температура воздуха

В летнее время в городе преобладает жаркая погода. Абсолютный максимум достигает +40.2°С и зарегистрирован в августе. Переходы суточной температуры воздуха через 0°С происходят весной - в конце марта и осенью - в конце октября. Средние температуры наиболее холодного месяца января — 12.9°С. Абсолютный минимум достигает — 42.9°С. Средняя многолетняя температура воздуха за год составляет 3.8°С. Данные по температуре воздуха по месяцам представлены в таблице. При этом среднемесячная и годовая температура воздуха приведена в таблице.

Таблица - Температура воздуха

Месяц	Абсолют. минимум	Средний минимум	Средняя	Средний максимум	Абсолют. максимум
январь	-41.7 (1969)	-17.1	-13.6	-8.7	6.2 (1940)
февраль	-41.0 (1951)	-17.2	-13.2	-7.7	6.0 (2007)
март	-34.7 (1971)	-10.4	-6.6	-1.4	22.1 (1944)
апрель	-24.0 (1963)	0.1	5.8	12.0	30.6 (1972)
май	-9.5 (1969)	6.9	13.3	20.1	35.6 (1974)
июнь	-2.3 (1949)	12.3	18.9	25.6	39.1 (1988)
июль	1.7 (2009)	14.3	20.4	26.8	39.6 (2005)
август	-0.8 (1947)	12.3	18.3	25.4	40.2 (2002)
сентябрь	-7.4 (1969)	6.1	12.3	19.2	37.4 (1998)
октябрь	-19.3 (1987)	-0.3	4.1	10.5	27.6 (1970)
ноябрь	-38.0 (1987)	-8.6	-4.8	-0.2	18.9 (1984)
декабрь	-42.9 (1938)	-15.1	-11.0	-6.8	11.5 (1989)
год	-42.9 (1938)	-1.4	3.7	9.6	40.2 (2002)

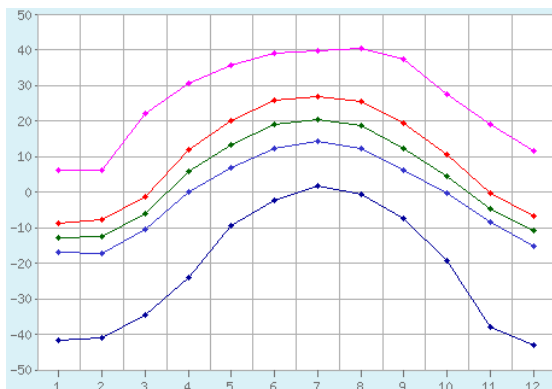


Диаграмма температуры воздуха по данным таблицы

Таблица - Среднемесячная и годовая температура воздуха

Месяц	Средняя температура, °С	Минимальная температура, °С	Максимальная температура, °С
январь	-13.6	-17,1	-8,7
февраль	-13.2	-17,2	-7,7
март	-6.6	-10,4	-1,4
апрель	5.8	0,1	12
май	13.3	6,9	20,1
июнь	18.9	12,3	25,6
июль	20.4	14,3	26,8
август	18.3	12,3	25,4
сентябрь	12.3	6,1	19,2
октябрь	4.1	-0,3	10,5
ноябрь	-4.8	-8,6	-0,2
декабрь	-11.0	-15,1	-6,8
год	3.7	-1,4	9,6

Согласно СП РК 2.04-01-2017* участок работ характеризуется следующими показателями, приведенными в таблице.

Таблица – Характеристика участка работ

Климатические параметры для холодного периода	
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98	-35,4°С
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98	-37,6°С
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92	-34,7°С
Температура воздуха обеспеченностью 0,94	-18,6°С
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца	9,3
Температура воздуха обеспеченностью 0,95	25,2°С
Температура воздуха обеспеченностью 0,98	28,5°С
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца	26,8°С

Влажность воздуха

Согласно СП РК 2.04-01-2017* территория Республики Казахстан относится к «сухой» зоне влажности.

Относительная влажность воздуха в среднем за год составляет 65%, данные по месяцам представлены в таблице. Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 78%. Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца – 55%

Таблица – Относительная влажность воздуха

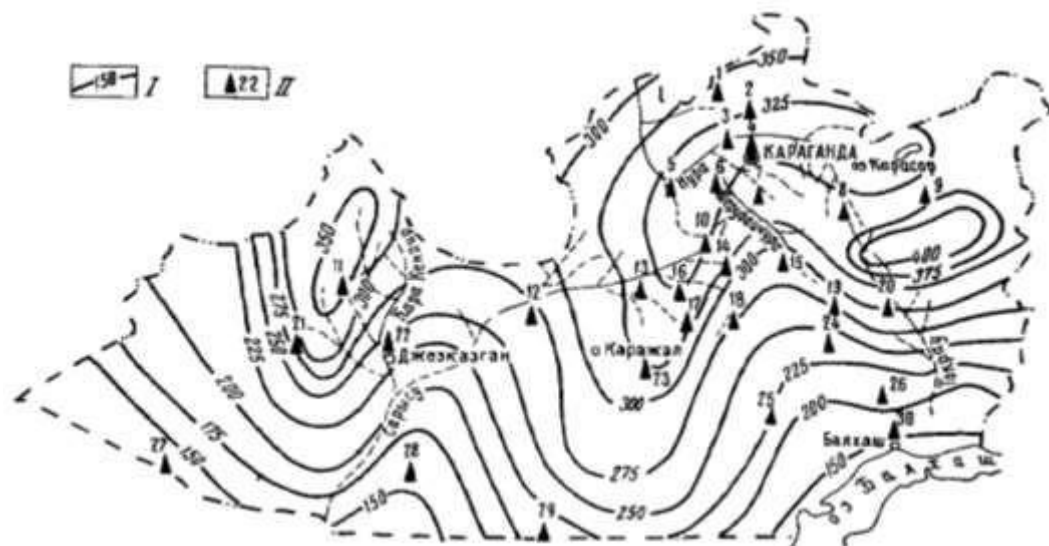
янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек	год
79%	78%	78%	61%	54%	50%	55%	52%	53%	66%	77%	78%	65%

Наибольшая относительная влажность воздуха бывает в зимнее время 75-80%, наименьшая в теплое время года 30-60%. Средний годовой дефицит влажности воздуха в северных районах составляет 5-5,5 мбар.

Участок работ относится к районам с недостаточным увлажнением и с повышенным естественным запыленным фоном, количество дней с пыльными бурями достигает - 17 в году.

Атмосферные осадки

Всего за год на территории Карагандинской области выпадает 352 мм осадков, в том числе в зимний период - 72мм, в летний период происходит увеличение осадков до 124 мм. На рисунке представлена карта годовых осадков по Карагандинской области.



I - изолинии годовых осадков в мм, II - метеорологические станции
Рисунок 2.5 – Карта годовых осадков по Карагандинской области

В таблице представлено распределение осадков по месяцам. На основании данных таблицы построена диаграмма.

Таблица– Распределение осадков по месяцам

Месяц	Норма	Месячный min	Месячный max	Суточный max
январь	24	2 (1956)	59 (1971)	16 (1971)
февраль	22	1 (1936)	58 (2004)	18 (2004)
март	22	3 (1939)	61 (2010)	38 (1976)
апрель	26	0.0 (1963)	81 (2004)	25 (2005)
май	41	4 (1976)	106 (1983)	39 (1983)
июнь	36	1 (1988)	105 (2002)	61 (2007)
июль	47	7 (1970)	141 (2001)	61 (1939)
август	28	0.0 (1945)	78 (1967)	46 (1988)
сентябрь	21	0.0 (1957)	66 (1987)	27 (1936)
октябрь	28	0.8 (1955)	84 (1985)	23 (2007)
ноябрь	31	2 (1967)	69 (2006)	32 (2009)
декабрь	26	3 (1949)	46 (1977)	16 (2003)
год	352	105 (1951)	518 (1958)	61 (2007)

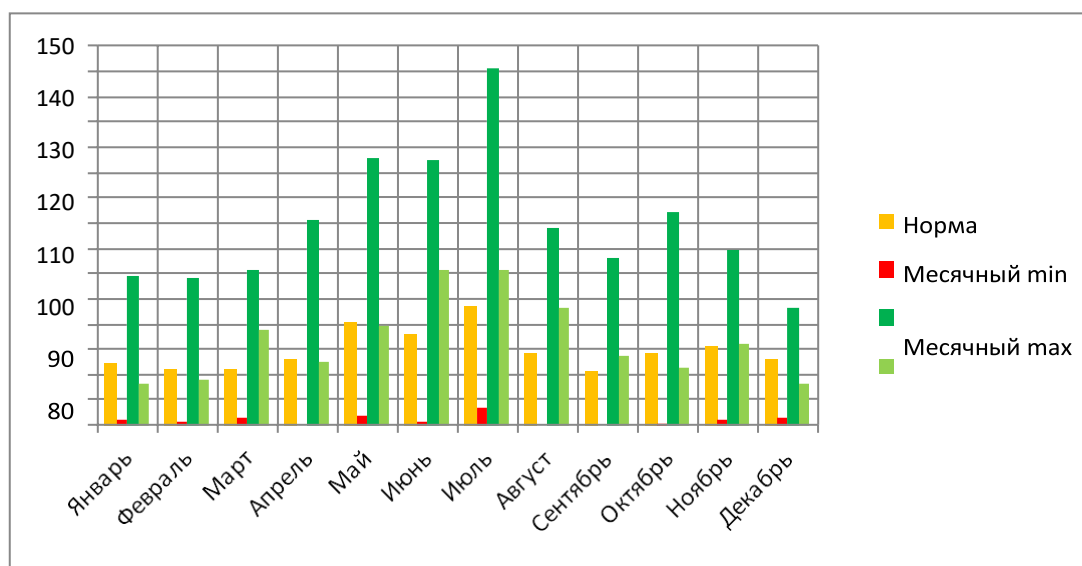


Рисунок - Диаграмма осадков по данным таблицы.

Осадки зимне-весеннего периода играют основную роль в питании подземных вод. Осадки теплого периода почти полностью расходуются на испарение и транспирацию растительности, где этому способствуют резкий дефицит влажности воздуха, а также усиленная ветровая деятельность, вызывающая продолжительные засухи и суховеи.

Наибольшая месячная сумма осадков приходится на летние месяцы июнь

- июль. Наименьшее количество осадков выпадает обычно в феврале - марте и в сентябре.

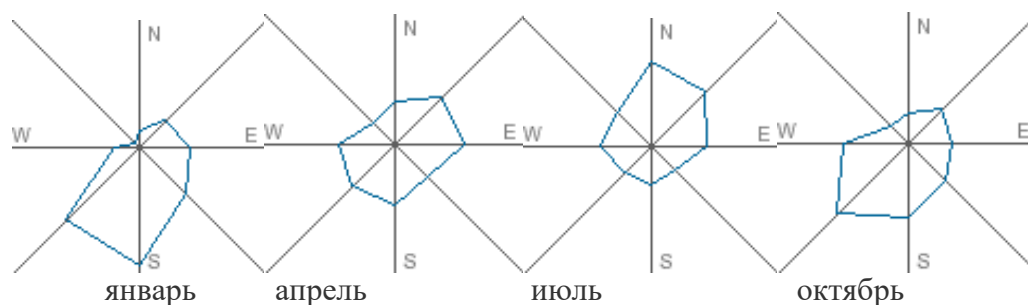
В многолетнем цикле сумма осадков колеблется в больших пределах. Еще более значительны различия в количестве осадков отдельных лет за холодную и теплую части года.

В исключительно многоснежные зимы сумма их за ноябрь - март составляет 150-175 мм. В крайне малоснежные зимы количество осадков составляет всего 20-30 мм. Выпадают они: обычно в виде слабых и незначительных по величине дождей или снегопадов. В среднем за год число дней с осадками больше или равное слою 0,1 мм составляет 100-120 дней. Из них 80% случаев относится к количеству осадков менее 5 мм. Даже в теплое время года число дней с осадками более 10 мм колеблется до шести дней. Осадки слоем 20 мм и более за сутки выпадают не ежегодно, хотя в отдельные дождливые периоды они отмечаются по нескольку дней. Максимальные за год суточные суммы осадков в мелкосопочнике в отдельные годы достигают 50-60 мм (Караганда - 1939 г). Наибольшая продолжительность ливня составляет 20 часов, ливневые дожди обычно наблюдаются в летнее время (июнь - июль).

Засушливость климата проявляется также в большой продолжительности бездождевых периодов. Отсутствие осадков наблюдается в течение 20-30 дней подряд. В отдельные годы дождей не бывает в течение 50-60 дней. Бездождевыми чаще всего бывают август - сентябрь. Поскольку дожди с малой суммой осадков в летнее время года слабо увлажняют почву, продолжительность засушливого периода значительно больше длительности бездождевых периодов.

Ветер

Среднегодовая скорость ветра равна 4,5-5 м/с. Дни со штилем бывают редко. В зимний период в связи с наличием отрога сибирского максимума (ось которого в среднем проходит по 50° с ш) преобладают юго-западные ветры со средней скоростью 5-5,5 м/с и повторяемостью 25-45. В теплое время года преобладают северные ветры. Наиболее сильные ветры на всей территории области, вызывающие зимой метели, а летом пыльные бури, чаще всего имеют юго-западное направление. Наибольшие скорости ветра (до 25-30 м/с), как правило, наблюдаются во второй половине зимы и весной. Повторяемость ветра со скоростью более 15 м/с колеблется до 50 дней.



□- Наглядное представление режима ветра в данном месте за месяц по данным повторяемости

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь - 5,3 м/с. Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль - 3,8 м/с. Повторяемость различных направлений ветра в % представлены в таблице 2.6. На рисунке 2.3 представлена розы скоростей ветра участка работ, указывающие на то, сколько часов за год ветер дует с определенного направления.

Таблица – Количество повторений различных направлений ветра

Направл	Янв	Фев	Ма р	Апр	Ма й	Ию н	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек	Год
С	4	5	6	10	10	17	20	19	12	7	7	4	10
СВ	9	11	14	15	12	17	18	17	14	11	9	5	13
В	12	14	17	16	14	14	13	13	12	10	10	10	13
ЮВ	16	16	14	11	10	9	8	9	10	12	13	17	12
Ю	28	24	19	14	15	10	9	10	13	17	22	28	17
ЮЗ	24	22	18	14	16	11	9	10	15	23	23	25	17
З	6	6	9	13	15	13	12	12	15	15	13	9	12
СЗ	1	2	3	7	8	9	11	10	9	5	3	2	6
штиль	14	12	9	10	11	13	14	13	17	14	12	13	13

Согласно СП РК EN 1991-1-4..2005-2011 «Ветровые воздействия»

- номер района по базовой скорости ветра –IV;
- номер района по средней скорости ветра – IV (35 м/с);
- номер района по давлению ветра – IV (0.77 кПа).

Снежный покров

Распределение снежного покрова по территории Карагандинской области в общих чертах подчиняется широтной зональности. Однако закономерности в сроках установления и схода снежного покрова, а также в распределении снеготаяния значительно нарушаются под влиянием рельефа местности. В большинстве случаев появление снежного покрова приходится на конец октября. Устойчивый снежный покров на большей части территории устанавливается обычно во второй-третьей декадах ноября. В отдельные годы образование устойчивого снежного покрова затягивается до конца декабря. Продолжительность залегания снежного покрова в среднем 130-150 дней. Накопление снега идет постепенно и достигает максимума в марте, однако нередко накопление основной массы снега наблюдается в первой половине зимы, а в феврале и марте запасы воды в снеге вследствие испарения уже значительно убывают.

Максимальные запасы снега 10-15 марта. Наиболее ранние даты приходятся на конец января - начало февраля, самые поздние - на конец марта. Начало весеннего снеготаяния в среднем наблюдается через 10-15 дней после даты установления максимальных запасов. Средняя из наибольших высот снежного покрова в зимний период 25-30см.

К началу снеготаяния на большей части территории она составляет 20- 25см, а в многоснежные зимы достигает 30-40см, а в малоснежные не превышает 10-15см.

Плотность снежного покрова в начале зимы обычно не больше 0,15-0,2, нов течение зимнего периода постепенно увеличивается и перед началом весеннего снеготаяния составляет в среднем 0,25-0,35. В отдельные зимы плотность снега колеблется от 0,15-0,25 до 0,4-0,45. Наибольших значений плотность снежного покрова достигает в зимы с сильными

метелями и оттепелями. Последние наблюдаются изредка во второй половине зимы. В целом максимальные запасы воды в снежном покрове составляют 70-80 мм (рисунок 2.7).

Согласно СП РК EN 1991-1-3..2004-2011 «Снеговые нагрузки»- номер района по весу снегового покрова – III (1.5 кПа);

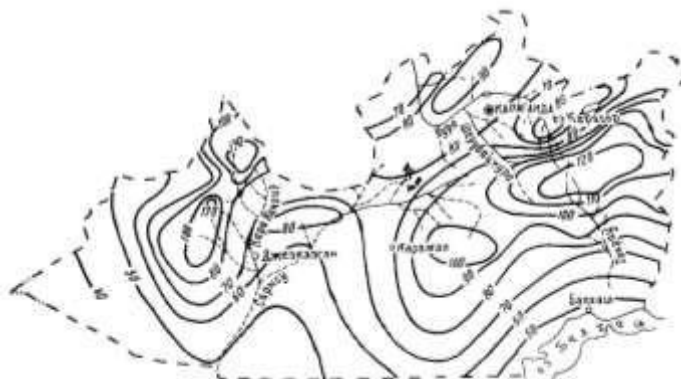


Рисунок – Карта запасов воды в снежном покрове в мм

Глубина промерзания грунтов

Нормативную глубину сезонного промерзания грунта d_{fn} , м, при отсутствии данных многолетних наблюдений определяют на основе теплотехнических расчетов. Для районов, где глубина промерзания не превышает 2.5м, ее нормативное значение допускается определять по формуле

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t} \quad (2.1)$$

где M_t - безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в данном районе;

d_0 – величина, принимаемая равной для суглинков и глин 0.23м; супесей, песков мелких и пылеватых – 0.28м; песков гравелистых, крупных и средней крупности – 0.30м; крупнообломочных грунтов – 0.34м.

Нормативная глубина промерзания по СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений»:

- суглинки глины: = 1.61м;
- супеси и пески пылеватые = 1.96м;
- пески гравелистые, крупные и средней крупности $d_{fn} = 0,30\sqrt{49,2} = 2.10\text{м};$
- крупнообломочных грунтов $d_{fn} = 0,34\sqrt{49,2} = 2.38\text{м}.$ Средняя глубина проникновения "0" в грунт – 2.01м.

Следует учитывать, что в местах открытых грунтов или с небольшой высотой снежного покрова, как промерзание, так и проникновение нуля в глубину, при малоснежной суровой зиме, может увеличиваться.

Снеготаяние и зимне-весенние эффективные осадки

На территории Карагандинской области для весеннего периода характерен соларный тип погоды, реже смешанный и адъективный. Поэтому сход снежного покрова происходит вначале медленно и прерывисто, и только в конце интенсивность снеготаяния резко возрастает. В начальный период талые воды расходуются преимущественно на испарение. Водоотдача снега и питание талыми водами подземных вод осуществляется в конце периода наиболее интенсивного таяния. Пополнение запасов подземных вод талыми водами

продолжается также и после полного схода снега вследствие выпадения на хорошо увлажненную талыми водами почву осадков весеннего периода. Средняя суточная интенсивность снеготаяния изменяется от 2 до 12 мм/сутки, а наиболее часто повторяющаяся 4-6 мм/сутки.

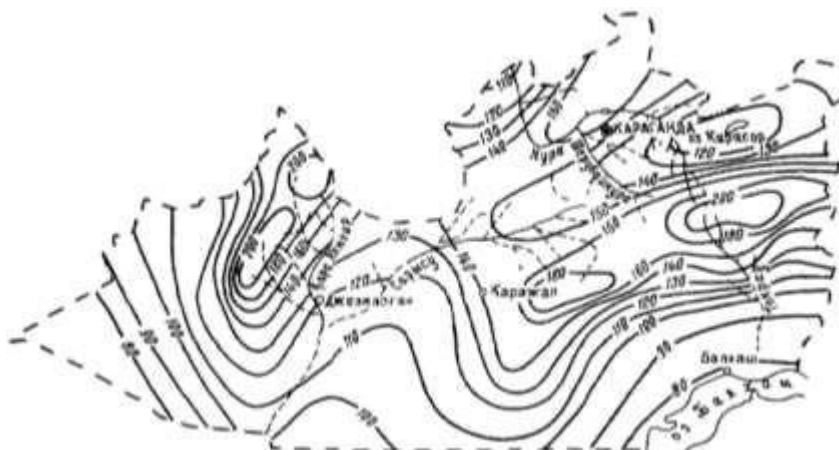


Рисунок – Карта изолиний среднеголетних зимне-весенних осадков в мм
Карагандинской области

талых вод аккумулируется в верхнем полуметровом или метровом слое почвы. По наблюдениям суглинистыми почвами аккумулируется в среднем 60-65% зимне-весенних осадков. Однако почти вся эта влага и выпадающие в первую половину лета осадки расходуются на испарение с почвы и транспирацию растениями. Суммарное годовое испарение с поверхности почвы (в том числе и со снега), полученное приближенно, и равно в среднем 250-350мм.

Около половины всего суммарного испарения приходится на месяцы наибольшего увлажнения почвы (апрель, май, июнь). В июле испарение обычно не превышает величины осадков, и только начиная с августа - сентября вследствие уменьшения притока солнечной радиации и прекращения вегетации растений суммарное испарение бывает меньше количества атмосферных осадков.

Опасные атмосферные явления

В результате естественных процессов, происходящих в атмосфере, на Земле наблюдаются явления, которые представляют непосредственную опасность, могут нанести значительный ущерб населению и хозяйству, а также затрудняют функционирование систем человека. К таким атмосферным опасностям относятся туманы, гололёд, молнии, ураганы, бури, смерчи, град, метели, торнадо, ливни и др. Число дней с различными явлениями представлено в таблице.

Таблица – Число дней с различными явлениями

В зимы с наибольшим проявлением метели число дней с метелью увеличивается в 1.5-2 раза.

Число дней с грозами достигает 23. Грозовая активность наиболее ярко проявляется в летние месяцы в июле (8 дней). В результате чего могут возникнуть пожары.

Град выпадает сравнительно редко 1-3 дня за лето, в отдельные годы может быть 5-8 дней.

Сейсмическая характеристика участка работ

Территория участка работ находится в зоне 5 балльной и менее сейсмической активности (по шкале MSK-64). Тип морфоструктур 6 — платформенный — денудационные равнины, без региональных разломов и сдвигов (рисунок 2.8). Казахстанская платформа палеозойского возраста характеризуется поверхностным залеганием складчатого платформенного фундамента. Денудационные равнины свойственны тем платформам или их участкам, которые на протяжении почти всей своей истории испытывали тенденцию к поднятию. Поверхность денудационных равнин представляет нижний складчатый этаж платформ, имевший в далеком прошлом горный рельеф, а затем превращенный процессами выветривания в пенеплен.

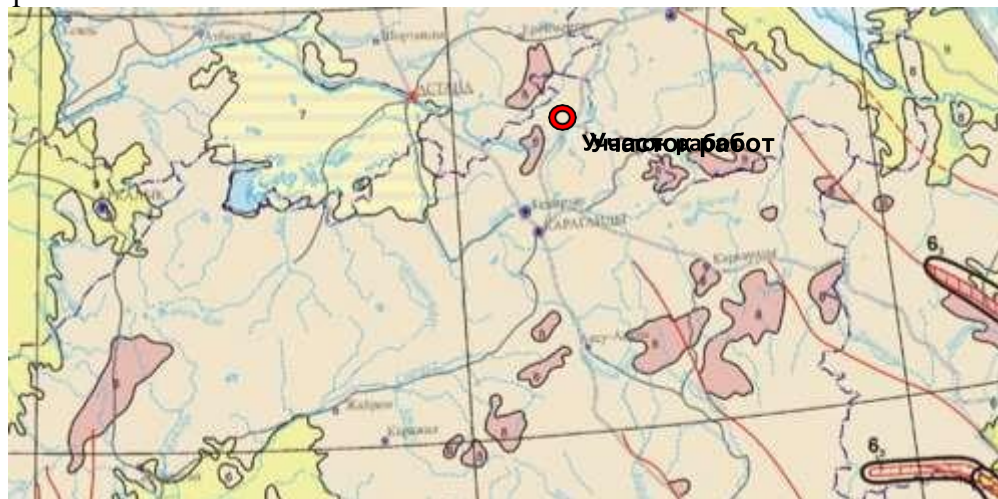


Рисунок 2.8 – Сейсмическая активность участка работ

В соответствии с МСП 5.01-102-2002 в районах сейсмичностью менее 7баллов основания следует проектировать без учета сейсмических воздействий.

Туманы бывают преимущественно в холодное полугодие. Среднее число их в зимние месяцы 3-4. При туманах обычно наблюдаются изморозь и гололед.

Гололёд наблюдается преимущественно в холодное полугодие с октября по март. Среднее число их в зимние месяцы 5-6.

Характерной особенностью зимних месяцев являются метели. Метели наблюдаются довольно часто и бывают продолжительными, иногда при сильных ветрах и низкой температуре воздуха. Число дней в год с метелями составляет 39.

Инженерные изыскания

Инженерные изыскания дают комплексную оценку природных условий участка строительства, общую картину для разработки экономически целесообразных и технически обоснованных решений при проектировании и строительстве объектов с учетом рационального использования и охраны природной среды. А также получения данных для составления прогноза изменений природной среды под воздействием строительства и эксплуатации предприятий, зданий и сооружений.

При проведении изыскательских работ различают три периода: подготовительный, полевой и камеральный. В подготовительный период собираются и изучаются необходимые данные по объекту, и уточняется задание на проведение изысканий. В период полевых работ проводятся геодезические, топографические, буровые и др. работы. Камеральная обработка состоит в систематизации полевых материалов, составлении топографических планов, геологических разрезов, гидрологических, климатических и др. характеристик района и строительной площадки.

Инженерно-геологические изыскания дают комплексную оценку инженерно-геологических условий площадки проектируемого строительства с учетом специфики проектируемых объектов. Инженерно-геодезические изыскания обеспечивают получение топографо-геодезических материалов, необходимых для проектирования, а также увязки инженерных изысканий междусобой.

Топографическую съемку местности при инженерно-геодезических изысканиях выполняют с целью создания инженерно-топографических планов и инженерной цифровой модели местности, служащими основой для проектирования, строительства и реконструкции объектов капитального строительства или создания геоинформационных систем.

Все работы выполнялись с учетом требований нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

Инженерно-геодезические работы

Согласно, технического задания на объекте были выполнены:

- вынос инженерно-геологических выработок;
- координирование инженерно-геологических выработок;

Перенесение в натуру и привязка инженерно-геологических выработок осуществлялась согласно СП РК1.02-101-2014. Перенесение в натуру выполнено инструментально топографом ТОО «GeolProject и К» Мартынов А.Е. в местной системе координат, балтийской системе высот. Количество инженерно- геологических выработок — 12 шт.

Инженерно-геологические изыскания

Согласно закрепленным временным знакам была осуществлена проходка инженерно-геологических выработок. Количество и глубина инженерно- геологических выработок определены согласно СП РК 1.02-102-2014, техническому заданию: общий метраж бурения по 12-ти выработкам составил 96,0 п.м., глубина бурения 8,0м.

В процессе полевых работ было пройдено 12 выработок, из них: 10 выработок достигли проектной глубины и 2 выработки не достигли проектной глубины 416-21 достигнутая глубина 6,6м, 424-21 достигнутая глубина 5,4м. Общий погонный метраж составил 92,0 п.м.

Бурение выработок производилось буровой установкой Gidrobur G2, колонковым способом, диаметром 110 мм. Колонковый способ бурения не только дает полноценное описание грунта, но и позволяет сохранить керн для в

По всем выработкам произведен отбор проб грунта для лабораторных исследований по СТ РК 1289-2004, ГОСТ 31861-2012. Всего отобрано 57 проб грунта, из них: 18 пробы ненарушенной и 39 проб нарушенной структуры. В выработках отбирались пробы грунта нарушенной структуры с сохранением естественной влажности, согласно намеченной методики отбора проб. Для отбора проб ненарушенной и нарушенной структуры использовался задавливающий грунтонос. Все монолиты были ориентированы. В процессе бурения велись наблюдения за глубиной появления подземных вод и их установившимся уровнем, отобраны 3 пробы воды на химический анализ.

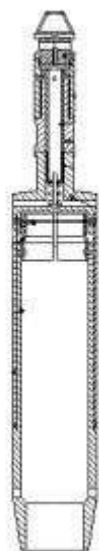


Рисунок – Общее устройство грунтоноса.

По результатам буровых работ были построены инженерно-геологические колонки и разрезы.

Лабораторные исследования грунтов

Лабораторные исследования грунтов, отобранных из выработок в процессе бурения, выполнены в лаборатории ТОО «Азимут Геология». Работы выполняются в соответствии с требованиями существующих ГОСТов, инструкций и методических указаний. Аттестат аккредитации лаборатории представлен в приложении 4.

Согласно СТ РК 1290-2004 были получены влажность грунта методом высушивания до постоянной массы, влажность границы текучести методом пенетрации конусом и влажность границы пластичности методом раскатывания вжгут, плотность грунта методом взвешивания в воде, плотность сухого грунта расчетным методом, плотность частиц грунта пикнометрическим методом.

Влажность грунта (природная) определяется как отношение массы воды, удаленной из грунта высушиванием до постоянной массы, к массе высушенного грунта. Высушивание производится до получения разности масс грунта со стаканчиком при двух последующих взвешиваниях не более 0.02г.

Геологическое строение площадки

В геологическом строении исследуемой площадки принимают участие элювиальные каменноугольные (e(C1)) и аллювиальные четвертичные (a(QIV)) отложения, перекрытые с дневной поверхности современными техногенными отложениями (tQIV) и почвенно-растительным слоем.

Элювиальные каменноугольные отложения (e(C1)) представлены:

Дресвяно щебенистым грунтом с суглинистыми заполнителями.

Заполнитель коричневого цвета, мягкопластичный, водонасыщенный. Содержание дресвяно-щебенистого материала от 58% до 68%.

Отложения вскрыты одной выработкой: 414-21 на глубине 4,1м, вскрытая мощность отложений 2,9м.

Суглинком коричневого цвета, тугопластичным.

Отложения вскрыты одной выработкой: 414-21 на глубине 7,0м, вскрытая мощность отложений 1,0м.

Аллювиальные четвертичные отложения (а(QIV)) представлены:

Суглинком темно-коричневого и коричневого цветов. Различной степени консистенции: твердым, полутвердым, тугопластичным и мягкопластичным. С включением гипса, гидроокислами Fe^{+} и Mn^{+} . В отдельных интервалах с содержанием дресвяного материала от 26% до 47%

Отложения вскрыты в десяти выработках: 414-21, 415-21, 417-21, 418-21, 419-21, 420-21, 421-21, 422-21, 423-21, 425-21 на глубине 0,1м до 2,5м, вскрытая мощность отложений от 1,4м до 7,9м.

Глина коричневого цвета. Различной степени консистенции: твердой, полутвердой, тугопластичной. С гидроокислами Fe^{+} и Mn^{+} .

Отложения вскрыты в пяти выработках: 415-21, 418-21, 419-21, 420-21, 421-21 на глубине от 0,1 м до 5,5м, вскрытая мощность отложений от 0,9м до 5,2м.

Аллювиальные четвертичные отложения в свою очередь перекрываются насыпными грунтами и почвенно-растительным слоем:

Насыпной грунт t(QIV). Насыпной грунт - дисперсные связанные и несвязанные антропогенные образования насыпного характера. Относится к IV классу - техногенные грунты. Грунты образовались в результате строительной деятельности человека.

Насыпной грунт представлен суглинком, глиной, суглинком дресвяным, глиной дресвяной и дресвяно-щебенистым грунтом с суглинистым заполнителем и угольной насыпью.

Отложения вскрыты всеми выработками: 414-21, 416-21, 417-21, 418-21, 424-21, 425-21 с поверхности, вскрытая мощность отложений от 0,2м до 6,5м.

Почвенно-плодородный слой - верхняя гумусированная часть почвенного профиля, обладающая благоприятными для роста растений химическими, физическими и агрохимическими свойствами. Вскрыт с поверхности в выработках 415-21, 419-21, 420-21, 421-21, 422-21, 423-21, мощностью от 0,10 до 0,30 м.

Гидрогеологические условия участка работ

В процессе бурения на участке работ были вскрыты подземные воды.

Уровни подземных вод представлены в таблице

№ скв.	Абсолютная отметка устья скважины, м	Глубина выработки, м	Появившийся уровень воды, м	Установившийся уровень воды, м	Абсолютная отметка уровня воды, м
414-21		8,0	3,5	3,0	
415-21		8,0	3,7	2,8	
416-21		6,6	2,6	2,8	
417-21		8,0	3,3	1,6	
418-21		8,0	3,2	2,5	
419-21		8,0	3,6	2,1	
420-21		8,0	2,5	1,1	
421-21		8,0	2,8	1,3	
422-21		8,0	2,1	1,6	
423-21		8,0	2,2	1,8	
424-21		5,4	2,8	2,7	
425-21		8,0	2,2	1,9	

По данным бурения воды вскрыты на глубинах 2,1-3,7м. Абсолютные отметки установившегося уровня **м.** В условиях естественного режима уровень грунтовых вод подвержен сезонным колебаниям: минимальное стояние отмечается в марте, максимальное приходится на начало мая.

Питание грунтовых вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, а в весенний период — талых и паводковых вод. Областью питания служит область распространения водоносного горизонта.

Амплитуда колебания уровня в исследуемом районе составляет 1,0 - 1,5м.

По химическому составу подземные воды в **выработке 414-21** сульфатно-хлоридно-натрий-калий-кальциевые; слабосолоноватые (сумма солей – 2,049 г/дм³), очень жесткая (общая жесткость – 23,50 мг-экв/л), нейтральные (рН = 7,14).

По степени агрессивности на бетон марки по водопроницаемости W4, W6, W8 согласно табл.Б.4 СП РК 2.01-101-103 подземные воды неагрессивны ко всем видам цемента ($\text{HCO}_3=6,60\text{мг-экв}$; $\text{SO}_4=526\text{мг/дм}^3$).

По отношению к арматуре железобетонных конструкций воды неагрессивные при постоянном погружении и среднеагрессивные при периодическом смачивании ($\text{Cl}=496,0\text{мг/дм}^3$).

По отношению к свинцовой и к алюминиевой оболочке кабеля воды обладают высокой коррозионной активностью ($\text{NO}_3-33,97\text{мг/дм}^3$; рН= 7,14; $\text{Cl}=496\text{мг/дм}^3$, ОЖ – 23,50мг-экв/дм³), согласно ГОСТ 9.602-2016.

По химическому составу подземные воды в **выработке 417-21** сульфатно-хлоридно-натрий-калий-кальциевые; слабосолоноватые (сумма солей – 1,776 г/дм³), очень жесткая (общая жесткость – 21,50 мг-экв/л), слабощелочные (рН = 7,63).

По степени агрессивности на бетон марки по водопроницаемости W4 согласно табл.Б.4 СП РК 2.01-101-103 подземные воды неагрессивны ко всем видам цемента ($\text{HCO}_3=4,20\text{мг-экв}$; $\text{SO}_4=441\text{мг/дм}^3$).

По степени агрессивности на бетон марки по водопроницаемости W6, W8 согласно табл.Б.4 СП РК 2.01-101-103 подземные воды слабоагрессивные к портландцементу по ГОСТ 10178-85, неагрессивны ко всем остальным видам цемента ($\text{HCO}_3=4,20\text{мг-экв}$; $\text{SO}_4=441\text{мг/дм}^3$).

По отношению к арматуре железобетонных конструкций воды неагрессивные при постоянном погружении и среднеагрессивные при периодическом смачивании ($\text{Cl}=532,0\text{мг/дм}^3$).

По отношению к свинцовой оболочке кабеля воды обладают средней коррозионной активностью и по отношению к алюминиевой оболочке кабеля воды обладают высокой коррозионной активностью ($\text{NO}_3-19,85\text{мг/дм}^3$; рН= 7,63; $\text{Cl}=532\text{мг/дм}^3$, ОЖ — 21,50мг-экв/дм³), согласно ГОСТ 9.602-2016.

По химическому составу подземные воды в **выработке 423-21** сульфатно-хлоридно-натрий-калий-кальциевые; сильносолоноватые (сумма солей – 3,755 г/дм³), очень жесткая (общая жесткость – 50,00 мг-экв/л), нейтральные (рН = 7,16).

По степени агрессивности на бетон марки по водопроницаемости W4, W6 согласно табл.Б.4 СП РК 2.01-101-103 подземные воды слабоагрессивные к портландцементу по ГОСТ 10178-85, неагрессивны ко всем остальным видам цемента ($\text{HCO}_3=3,20\text{мг-экв}$; $\text{SO}_4=683\text{мг/дм}^3$).

По степени агрессивности на бетон марки по водопроницаемости W8 согласно табл.Б.4 СП РК 2.01-101-103 подземные воды среднеагрессивные к портландцементу по ГОСТ 10178-85, неагрессивны ко всем остальным видам цемента ($\text{HCO}_3=3,20\text{мг-экв}$; $\text{SO}_4=683\text{мг/дм}^3$).

По отношению к арматуре железобетонных конструкций воды неагрессивные при постоянном погружении и среднеагрессивные при периодическом смачивании ($\text{Cl}=1666,0\text{мг/дм}^3$).

По отношению к свинцовой и к алюминиевой оболочке кабеля воды обладают высокой коррозионной активностью (NO_3^- – 48,67 мг/дм³; pH= 7,16; Cl⁻ = 683 мг/дм³, ОЖ – 50,00 мг-экв/дм³), согласно ГОСТ 9.602-2016.

Фильтрация

Водопроницаемость – способность фильтровать воду. Скорость напорного движения грунтовых вод зависит от размеров пор грунта, сопротивлений по пути фильтрации и величины действующих напоров.

Характеристикой степени водопроницаемости грунта является коэффициент фильтрации, представляющий собой скорость фильтрации при градиенте напора, равном единице, и линейном законе фильтрации; выражает количество воды, проходящее в единицу времени через единицу сечения грунта.

По степени водопроницаемости:

1 ИГЭ СУГЛИНОК а(QIV) – *непроницаемого до слабоводопроницаемого*, коэффициент фильтрации меняется от 0,004 м/сутки до 0,008 м/сутки, в среднем 0,006 м/сутки;

2 ИГЭ ГЛИНА а(QIV) – *непроницаемая*, коэффициент фильтрации 0,002 м/сутки;

3 ИГЭ СУГЛИНОК е(C1) – *непроницаемый*, коэффициент фильтрации 0,004 м/сутки;

**4 ИГЭ ДРЕСВЯНО-ЩЕБЕНИСТЫЙ
ГРУНТ СУГЛИНИСТЫМ**

ЗАПОЛНИТЕЛЕМ е(C1) – *водопроницаемый*, коэффициент фильтрации 0,37 м/сутки.

По степени водопроницаемости грунты подразделяются согласно ГОСТ 25100-2011:

1. Очень сильноводопроницаемый - коэффициент фильтрации >30 м/сутки.

2. Сильноводопроницаемый - коэффициент фильтрации 3-30 м/сутки.

3. Водопроницаемые - коэффициент фильтрации более 0,3-3 м/сутки.

4. Слабоводопроницаемые - коэффициент фильтрации - 0,005-0,30 м/сутки.

5. Непроницаемые - коэффициент фильтрации менее <0,005 м/сутки.

***Примечание:** проведенные лабораторные испытания не корректно определили коэффициент фильтрации грунтов, поэтому в техническом отчете для ИГЭ 1,2,3,4 были использованы рекомендованные табличные данные коэффициента фильтрации грунтов.

Свойства грунтов

По результатам инженерно-геологических изысканий, в соответствии с ГОСТ 25100-2011 и ГОСТ 20522-2012, в толще вскрытых отложений (до 8,0 м) на основании анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов и с учётом особенностей геолого-литологического строения в разрезе выделено 2 Слоя и 5 ИГЭ, физико-механические свойства, которых приведены ниже.

**СЛОЙ 1 ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНЫЙ СЛОЙ СЛОЙ 2 НАСЫПНОЙ ГРУНТ
(tQIV)**

1 ИГЭ – СУГЛИНОК а(QIV)

2 ИГЭ – ГЛИНА а(QIV)

3 ИГЭ – СУГЛИНОК е(C1)

**4 ИГЭ – ДРЕСВЯНО-ЩЕБЕНИСТЫЙ ГРУНТ С СУГЛИНИСТЫМ
ЗАПОЛНИТЕЛЕМ е(C1)**

СЛОЙ 1 ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНЫЙ СЛОЙ - верхняя гумусированная часть почвенного профиля, обладающая благоприятными для роста растений химическими, физическими и агрохимическими свойствами. Перед началом земляных работ подлежит рекультивации с последующим складированием. Содержание гумуса составляет — 1,55-2,66% (приложение 8). Вскрыт с поверхности 415-21, 419-21, 420-21, 421-21, 422-21, 423-21, мощностью от 0,10 до 0,30 м.

СЛОЙ2 НАСЫПНОЙ СЛОЙ (tQIV) – дисперсные несвязанные и связанные антропогенные образования насыпного характера. Относится к IV классу - техногенные грунты. Грунты образовались в результате строительной деятельности человека.

Данные по гранулометрическому составу насыпного грунта приведены в таблице.

№ скважины	Интервал отбора, м	Гранулометрический состав в %							
		Величина зерен в мм							
		более 10.0	10.0 -5.0	5.0- 2.0	2.0- 1.0	1.0- 0.5	0.5- 0.25	0.25- 0.1	менее 0.1
417-21	0,0-0,5	25,9	22,3	21,7	30,1				
424-21	2,0-2,5	0,0	12,5	21,9	65,6				
424-21	4,0-4,5	0,0	21,0	24,6	54,4				

По гранулометрическому составу в таблице 4.2 видно, что насыпной грунт представлен в выработке 417-21 с содержанием дресвяно-щебенистого материала не менее 70%, в выработке 424-21 с содержанием дресвяного материала от 34% до 46%.

Насыпной грунт характеризуется следующими физическими значениями приведенные в таблице.

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Количество определений	Предельные значения		Средне нормативные значения
				Min	Max	
1	Естественная влажность	%	8	14,00	32,00	24,44
2	Влажности на границе текучести	%	8	27,00	45,00	38,75
3	Влажности на границе раскатывания	%	8	16,00	25,00	22,50
4	Число пластичности	%	8	11,00	21,00	16,25
5	Плотность грунта при естественной влажности	г/см3	1	-	-	1,91
6	Плотность сухого грунта	г/см3	1	-	-	1,54
7	Плотность частиц грунта	г/см3	1	-	-	2,63
8	Коэффициент пористости	доли единиц	1	-	-	0,710
9	Степень влажности	доли единиц	1	-	-	0,90

Грунт не будет служить основанием под проектируемое здание (сооружение), поэтому механических характеристик на него в отчете не приводится.

Грунты по степени засоленности среднерастворимыми солями $D_{sal} = 0,38-0,92\%$ классифицируются как незасоленные до глубины 3,0м.(табл.Б.26, ГОСТ 25100-2011).

Физические свойства грунтов (по элементам) приведены в сводной ведомости.

Химический состав грунтов приведен в приложении 8.

Насыпной грунт представлен суглинком по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 2 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 2 группа, скреперами – 2 группа, бульдозерами – 2 группа, по условиям ручной разработки – 2 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин- молотком – 3м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 4м группа **(35в)** (ЭСН РК 8.04-01.2015, табл.1);

Насыпной грунт представлен глиной по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 2 группа, разработка траншейным цепным экскаватором – 2 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 2 группа, скреперами – 2 группа, бульдозерами – 2 группа, грейдерами – 2 группа, грейдер-элеваторами – 2 группа, бурильно-крановыми машинами – 1 группа, по условиям ручной разработки – 2 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин- молотком – 3м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами

– 2м группа **(8а)** (ЭСН РК 8.04-01.2015, табл.1);

Насыпной грунт представлен суглинком дресвяным по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 3 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 4 группа, бульдозерами – 2 группа, по условиям ручной разработки – 3 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 3м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 4м группа **(35г)** (ЭСН РК 8.04-01.2015, табл.1).

Насыпной грунт представлен глиной дресвяной по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 3 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 3 группа, скреперами – 2 группа, бульдозерами – 2 группа, по условиям ручной разработки – 3 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 4м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 4м группа **(8в)** (ЭСН РК 8.04-01.2015, табл.1);

Насыпной грунт представлен дресвяно-щебенистым грунтом по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 4 группа, по условиям ручной разработки – 4р группа **(14)** (ЭСН РК 8.04-01.2015, табл.1);

Насыпной грунт представлен угольной насыпью по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 2 группа, бульдозерами – 2 группа, по условиям ручной разработки – 2 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин- молотком – 2м группа **(26а)** (ЭСН РК 8.04-01.2015, табл.1);

Насыпной грунт представлен бетоном разработка одноковшовым экскаватором – 3 группа, бульдозерами – 3 группа, по условиям ручной разработки – 3 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 2м группа **(26б)** (ЭСН РК 8.04-01.2015, табл.1).

1ИГЭ - СУГЛИНОК а(QIV) характеризуются следующими физическими значениями приведенные в таблице 4.4.

Таблица 4.4

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Количество определений	Предельные значения		Средне нормативные значения
				Min	Max	
1	2	3	4	5	6	7
1	Естественная влажность	%	29	11,30	29,20	22,14
2	Влажности на границе текучести	%	29	25,00	42,00	34,21

3	Влажности на границе раскатывания	%	29	15,00	26,00	20,86
4	Число пластичности	%	29	9,00	17,00	13,34

1	2	3	4	5	6	7
5	Плотность грунта при естественной влажности	г/см ³	14	1,91	2,07	1,99
6	Плотность сухого грунта	г/см ³	14	1,53	1,79	1,66
7	Плотность частиц грунта	г/см ³	14	2,66	2,78	2,71
8	Коэффициент пористости	доли единиц	14	0,500	0,780	0,643
9	Степень влажности	доли единиц	14	0,54	0,99	0,85

Частные значения характеристик прочностных свойств **суглинка**, при естественной влажности, а также плотности подвергались статистической обработке согласно требованиям ГОСТа 20522-2012, полученные в результате, приведены в таблица:

№ п/п	Характеристики грунта	Кол-во. определений	Миним. значение, min	Максим. значение, max	Нормативное значение	Коэф. вариации	Расчетные значения при	
							0,85	0,95
1	Угол внутреннего трения, градус	8	11,00	23,00	18,00	0,27	16,10	14,77
2	Удельное сцепление, МПа	8	0,021	0,049	0,038	0,28	0,034	0,031
3	Плотность грунта, г/см ³	14	1,91	2,07	1,99	0,03	1,97	1,96

Модули деформации по данным лабораторных испытаний при естественной влажности изменяются от 5,58 до 24,80 МПа, со средним значением 9,89 МПа.

Грунты по степени засоленности среднерастворимыми солями $D_{sal} = 0,55-1,51\%$ классифицируются как незасоленные до глубины 3,0 м. (табл. Б.26, ГОСТ 25100-2011).

Суглинок по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 2 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 2 группа, скреперами

– 2 группа, бульдозерами – 2 группа, по условиям ручной разработки – 2 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 3м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 4м группа (**35в**) (ЭСН РК 8.04-01-2015 табл.1).

2ИГЭ – ГЛИНА а(QIV) характеризуются следующими физическими значениями приведенные в таблице

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Количество определений	Предельные значения		Средне нормативные значения
				Min	Max	
1	Естественная влажность	%	14	21,70	35,10	29,21
2	Влажности на границе текучести	%	14	39,00	47,00	43,50

3	Влажности на границе раскатывания	%	14	21,00	26,00	23,50
4	Число пластичности	%	14	17,00	23,00	20,00
5	Плотность грунта при естественной влажности	г/см ³	9	1,90	2,02	1,96
6	Плотность сухого грунта	г/см ³	9	1,45	1,64	1,55
7	Плотность частиц грунта	г/см ³	9	2,67	2,74	2,71
8	Коэффициент пористости	доли единиц	9	0,640	0,880	0,753
9	Степень влажности	доли единиц	9	0,83	1,00	0,96

Частные значения характеристик прочностных свойств **глины**, при естественной влажности, а также плотности подвергались статистической обработке согласно требованиям ГОСТа 20522-2012, полученные в результате, приведены в таблица:

№п/п	Характеристики грунта	Кол- во. опре- деления	Ми- ним значение, min	Мак сим. значение, max	Норма- тивное значение	Коэф. вариации	Расчетные значения при	
							0,85	0,95
1	Угол внутреннего трения, градус	6	16,00	25,00	20,00	0,18	18,31	17,06
2	Удельное сцепление, МПа	6	0,043	0,068	0,053	0,18	0,048	0,045
3	Плотность грунта, г/см ³	9	1,90	2,02	1,96	0,02	1,94	1,93

Модули деформации по данным лабораторных испытаний при естественной влажности изменяются от 6,71 до 10,93 МПа, со средним значением 8,35 МПа.

Грунты по степени засоленности среднерастворимыми солями $D_{sal} = 2,45\%$ классифицируются как незасоленные до глубины 3,0 м. (табл. Б.26, ГОСТ 25100-2011).

Глина по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 2 группа, разработка траншейным цепным экскаватором – 2 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 2 группа, скреперами – 2 группа, бульдозерами – 2 группа, грейдерами – 2 группа, грейдер-элеваторами – 2 группа, бурильно-крановыми машинами – 1 группа, по условиям ручной разработки – 2 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 3м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 2м группа (**8а**) (ЭСН РК 8.04-01-2015 табл.1).

ЗИГЭ - СУГЛИГНОК е(С1) характеризуются следующими физическими значениями приведенные в таблице 4.8.

№п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Количество определений	Предельные значения		Средне нормативные значения
				Min	Max	
1	Естественная влажность	%	1	-	-	28,40

2	Влажности на границе текучести	%	1	-	-	36,00
3	Влажности на границе раскатывания	%	1	-	-	21,00
4	Число пластичности	%	1	-	-	15,00
5	Плотность грунта при естественной влажности	г/см ³	1	-	-	1,97
6	Плотность сухого грунта	г/см ³	1	-	-	1,53
7	Плотность частиц грунта	г/см ³	1	-	-	2,72
8	Коэффициент пористости	доли единиц	1	-	-	0,770
9	Степень влажности	доли единиц	1	-	-	1,00

Нормативные значения характеристик для суглинка рекомендуется принять согласно СП РК 1.02-102-2014 «Изыскания для строительства» (приложение Ф, т.Ф.2):

Удельное сцепление	—	0,046 МПа;	Угол
внутреннего трения	—	21,00	градуса;
Модуль деформации	—	16,00 МПа;	

Нормативные значения характеристик для суглинка в естественном состоянии рекомендуется принять по лабораторным данным с учетом действующих на территории РК нормативных документов:

Плотность грунта — 1,97 г/см³

За расчетные значения характеристик по деформациям рекомендуется принять их нормативные значения с коэффициентом надежности по грунту, равном 1:

Удельное сцепление	—	0,046 МПа;	Угол
внутреннего трения	—	21,00	градуса;
Плотность грунтов	—	1,97 г/см ³ .	

За расчетные значения характеристик по несущей способности рекомендуется принять их нормативные значения с коэффициентом надежности по грунту для удельного сцепления – 1,5, для угла внутреннего трения – 1,15:

Удельное сцепление	—	0,031 МПа;	Угол
внутреннего трения	—	18,26	градус;
Плотность грунтов	—	1,97 г/см ³	

Физическо-механические свойства грунтов (по элементам) приведены в сводной ведомости (приложение 7).

Суглинок по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 2 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 2 группа, скреперами – 2 группа, бульдозерами – 2 группа, по условиям ручной разработки – 2 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 3м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 4м группа (**35в**) (ЭСН РК 8.04-01-2015 табл.1).

4ИГЭ – ДРЕСВЯНО-ЩЕБЕНИСТЫЙ ГРУНТ С СУГЛИНИСТЫМ

ЗАПОЛНИТЕЛЕМ е(С1) Данные по гранулометрическому составу приведены в таблице.

1	Угол внутреннего трения	4	14,00	23,00	18,75	0,20	16,39	14,31
2	Удельное сцепление	4	0,025	0,041	0,033	0,21	0,029	0,025
3	Плотнос тьгрунта	4	1,92	2,03	1,96	0,03	1,93	1,90

Модули деформации по данным лабораторных испытаний при естественной влажности изменяются от 5,56 до 7,68 МПа, со средним значением 6,80 МПа.

Физико-механические свойства грунтов приведены в сводной ведомости.

Дресвяно-щебенистый грунт по условиям разработки одноковшовым экскаватором — 4 группа, по условиям ручной разработки — 4р группа **(14)** (ЭСНРК 8.04-01-2015 табл.1).

Коррозионная активность грунтов по отношению к металлам подземных коммуникаций и агрессивное воздействие их на бетон конструкций

По отношению к свинцу грунты обладают средней и высокой коррозионной активностью и по отношению к алюминию грунты обладают высокой коррозионной активностью. Содержание гумуса — 1,55-2,66%; СодержаниеCl=0,004-0,243%.

Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны марок по водонепроницаемости согласно СП РК 2.01-101-2013.

Цемент	Степень агрессивного воздействия грунта на бетон к маркам по водонепроницаемости				
	W4	W6	W8	W10-W14	W16-W20
Портландцемент	Сильноагрессивные	Сильноагрессивные	Сильноагрессивные	Среднеагрессивные	Слабоагрессивные
Шлакопортландцемент	Слабоагрессивные	Неагрессивные	Неагрессивные	Неагрессивные	Неагрессивные
Сульфатостойкий	Неагрессивные	Неагрессивные	Неагрессивные	Неагрессивные	Неагрессивные

Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на бетоны марок по водонепроницаемости согласно СП РК 2.01-101-2013

Степень агрессивного воздействия грунта на бетоны к маркам по водонепроницаемости		
W4-W6	W8	W10-W14
Сильноагрессивные	Среднеагрессивные	Слабоагрессивные

Коррозийная активность грунтов вскрытых на участке изысканий по отношению к стальным конструкциям — высокая.

№ скважины	Глубина отбора, м	Наименование грунта	Удельное электрическое сопротивление, Ом.м.	Коррозионная агрессивность к стали
1	2	3	4	5
414-21	0,0-1,0	Суглинок а(QIV)	13,2	высокая
415-21	1,0-2,0	Глина а(QIV)	14,5	высокая
416-21	0,0-0,5	Насыпной грунт (суглинок)	11,5	высокая

417-21	0,5-1,0	Насыпной грунт (дресвяно-щебенистый грунт с суглинистым заполнителем)	16,7	высокая
418-21	1,0-1,5	Насыпной грунт (дресвяно-щебенистый грунт с суглинистым заполнителем)	10,1	высокая
419-21	1,5-2,0	Суглинок а(QIV)	18,9	высокая
420-21	2,0-2,5	Суглинок а(QIV)	15,3	высокая
421-21	2,5-3,0	Суглинок а(QIV)	19,4	высокая
422-21	0,0-0,5	Суглинок а(QIV)	12,0	высокая
423-21	0,5-1,0	Суглинок а(QIV)	14,6	высокая
424-21	1,0-1,5	Насыпной грунт (глинистые отложения)	11,8	высокая
425-21	1,5-2,0	Суглинок а(QIV)	19,7	высокая

Выводы и рекомендации

На основании проведенного комплекса инженерно-геологических работ можно сделать следующее заключение:

Участок изысканий находится в Карагандинской области, Осакаровский район, пос. Молодёжный.

В соответствии с картой сейсмического районирования территории Казахстана, участок изысканий расположен на территории с сейсмичностью менее 6 баллов. В соответствии с МСП 5.01-102-2002 в районах сейсмичностью менее 7 баллов основания следует проектировать без учета сейсмических воздействий.

Климат района резко континентальный.

Согласно СП РК 2.04.01-2017* «Строительная климатология»:

- номер климатического района – IV;

Согласно СП РК EN 1991-1-3..2004-2011 «Снеговые нагрузки»

- номер района по весу снегового покрова – III (1.5 кПа);

Согласно СП РК EN 1991-1-4..2005-2011 «Ветровые воздействия»

- номер района по базовой скорости ветра – IV;

- номер района по средней скорости ветра – IV (35 м/с);

- номер района по давлению ветра – IV (0.77 кПа).

Нормативная глубина промерзания по СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений»: суглинки и глины – 1.61м; супеси и пески пылеватые – 1.96м; пески гравелистые, крупные и средней крупности – 2.10м; крупнообломочных грунтов – 2.38м.

Средняя глубина проникновения "0" в грунт – 2.01м.

Следует учитывать, что в местах открытых грунтов или с небольшой высотой снежного покрова, как промерзание, так и проникновение нуля в глубину, при малоснежной суровой зиме, может увеличиваться.

По сложности инженерно-геологических условий согласно СП РК 1.02-102-2014 участок изысканий относится к II категории (средней сложности).

На основании полевого визуального описания, подтвержденных результатами лабораторных исследований грунтов установлено, что до изученной глубины (8,0м) площадку изысканий слагают элювиальные каменноугольные (e(C1)) и аллювиальные четвертичные (a(QIV)) отложения, перекрытые с дневной поверхности современными техногенными отложениями(tQIV) и почвенно-растительным слоем.

По результатам инженерно-геологических изысканий, в соответствии с ГОСТ 25100-2011 и ГОСТ 20522-2012, в толще вскрытых отложений (8,0м) на основании анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов и с учетом

особенностей геолого-литологического строения в разрезе выделено 2Слоя и 5ИГЭ, физико-механические и химические свойства, которых подробно описаны в главе 4 «Свойства грунтов».

Нормативные значения характеристик для грунтов по лабораторным данным приведенные в таблицах.

№ п.п.	Наименование характеристик	Единица измерения	Значение характеристик		
			Нормативные	Расчётные	
				по деформациям	по несущей способности
ИГЭЗ СУГЛИГНОК е(С1) согласно СП РК 1.02-102-2014 «Изыскания для строительства» (приложение Ф, т.Ф.2)					
1	Угол внутреннего трения	градус	35,00	35,00	31,82
2	Удельное сцепление	Мпа	0,001	0,001	0,0007
3	Модуль деформации при естественной влажности	Мпа	30,00	-	-
4	Плотность грунта	г/см³	1,55	1,55	1,55

Частные значения характеристик прочностных свойств грунтов, при естественной влажности, а также плотности подвергались статистической обработке согласно требованиям ГОСТа 20522-2012, полученные в результате, приведены в таблицах:

№ п/п	Характеристики грунта	Кол- во. опре- деле- нии	Ми- ним значе- ние, min	Мак сим. значе- ние, max	Норма- тивное значе- ние	Коэф. вариа- ции	Расчетные значенияпри	
							0,85	0,95
ИГЭ1 СУГЛИНОК а(QIV)								
1	Угол внутреннего трения, градус	8	11,00	23,00	18,00	0,27	16,10	14,77
2	Удельное сцепление, МПа	8	0,021	0,049	0,038	0,28	0,034	0,031
3	Плотность грунта, г/см3	14	1,91	2,07	1,99	0,03	1,97	1,96

Модули деформации по данным лабораторных испытаний при естественной влажности изменяются от 5,58 до 24,80 МПа, со средним значением 9,89 МПа.

№ п/п	Характеристики грунта	Кол- во. опре- деле- нии	Ми- ним значе- ние, min	Мак сим. значе- ние, max	Норма- тивное значе- ние	Коэф. вариа- ции	Расчетные значения при	
							0,85	0,95
ИГЭ2 ГЛИНА а(QIV)								
1	Угол внутреннего трения, градус	6	16,00	25,00	20,00	0,18	18,31	17,06
2	Удельное сцепление, МПа	6	0,043	0,068	0,053	0,18	0,048	0,045

3	Плотность грунта, г/см ³	9	1,90	2,02	1,96	0,02	1,94	1,93
---	--	---	------	------	------	------	------	------

Модули деформации по данным лабораторных испытаний при естественной влажности изменяются от 6,71 до 10,93 МПа, со средним значением 8,35 МПа.

№ п/п	Характеристики грунта	Кол- во. опре- деле- нии	Ми- ним значе- ние, min	Мак сим. значе- ние, max	Норма- тивное значе- ние	Коэф. вариа- ции	Расчетные значения при	
							0,85	0,95
ИГЭ4 СУГЛИНИСТЫЙ ЗАПОЛНИТЕЛЬ								
1	Угол внутреннего трения	4	14,00	23,00	18,75	0,20	16,39	14,31
2	Удельное сцепление	4	0,025	0,041	0,033	0,21	0,029	0,025
3	Плотность грунта	4	1,92	2,03	1,96	0,03	1,93	1,90

Модули деформации по данным лабораторных испытаний при естественной влажности изменяются от 5,56 до 7,68 МПа, со средним значением 6,80 МПа.

По данным анализов водных и солянокислых вытяжек грунты слагающие участок изысканий классифицируются как:

Для **СЛОЯ1 – Насыпной грунт** по степени засоленности среднерастворимыми солями $D_{sal} = 0,38-0,92\%$ классифицируются как незасоленные до глубины 3,0м (табл.Б.26, ГОСТ 25100-2011).

Для **ИГЭ1 – СУГЛИНОК а(QIV)** по степени засоленности среднерастворимыми солями $D_{sal} = 0,55-1,51\%$ классифицируются как незасоленные до глубины 3,0м (табл.Б.26, ГОСТ 25100-2011).

Для **ИГЭ2 - ГЛИНА а(QIV)** по степени засоленности среднерастворимыми солями $D_{sal} = 2,45\%$ классифицируются как незасоленные до глубины 3,0м (табл.Б.26, ГОСТ 25100-2011).

В процессе бурения велись наблюдения за появившимся и установившимся уровнем подземных вод. Подземные воды были вскрыты во всех выработках на глубинах 2,1-3,7м (см.таблицу. 4.1).

По химическому составу подземные воды в **выработке 414-21** сульфатно-хлоридно-натрий-калий-кальциевые; слабосолоноватые (сумма солей – 2,049 г/дм³), очень жесткая (общая жесткость

– 23,50 мг-экв/л), нейтральные (pH = 7,14).

По степени агрессивности на бетон марки по водопроницаемости W4, W6, W8 согласно табл.Б.4 СП РК 2.01-101-103 подземные воды неагрессивны ко всем видам цемента ($НСО_3=6,60$ мг-экв; $SO_4= 526$ мг/дм³).

По отношению к арматуре железобетонных конструкций воды неагрессивные при постоянном погружении и среднеагрессивные при периодическом смачивании ($Cl=496,0$ мг/дм³).

По отношению к свинцовой и к алюминиевой оболочке кабеля воды обладают высокой коррозионной активностью ($NO_3 -33,97$ мг/дм³; pH= 7,14; $Cl= 496$ мг/дм³, ОЖ – 23,50мг-экв/дм³), согласно ГОСТ 9.602-2016.

По химическому составу подземные воды в **выработке 417-21** (приложение 9.2) сульфатно-хлоридно-натрий-калий-кальциевые; слабосолоноватые (сумма солей – 1,776 г/дм³), очень жесткая (общая жесткость – 21,50 мг-экв/л), слабощелочные (pH = 7,63).

По степени агрессивности на бетон марки по водопроницаемости W4 согласно табл.Б.4 СП РК 2.01-101-103 подземные воды неагрессивны ко всем видам цемента ($\text{HCO}_3=4,20\text{мг-экв}$; $\text{SO}_4=441\text{мг/дм}^3$).

По степени агрессивности на бетон марки по водопроницаемости W6, W8 согласно табл.Б.4 СП РК 2.01-101-103 подземные воды слабоагрессивные к портландцементу по ГОСТ 10178-85, неагрессивны ко всем остальным видам цемента ($\text{HCO}_3=4,20\text{мг-экв}$; $\text{SO}_4=441\text{мг/дм}^3$).

По отношению к арматуре железобетонных конструкций воды неагрессивные при постоянном погружении и среднеагрессивные при периодическом смачивании ($\text{Cl}=532,0\text{мг/дм}^3$).

По отношению к свинцовой оболочке кабеля воды обладают средней коррозионной активностью и по отношению к алюминиевой оболочке кабеля воды обладают высокой коррозионной активностью ($\text{NO}_3=19,85\text{мг/дм}^3$; $\text{pH}=7,63$; $\text{Cl}=532\text{мг/дм}^3$, ОЖ — $21,50\text{мг-экв/дм}^3$), согласно ГОСТ 9.602-2016.

По химическому составу подземные воды в **выработке 423-21** (приложение 9.3) сульфатно-хлоридно-натрий-калий-кальциевые; сильносоленоватые (сумма солей — $3,755\text{г/дм}^3$), очень жесткая (общая жесткость — $50,00\text{мг-экв/л}$), нейтральные ($\text{pH}=7,16$).

По степени агрессивности на бетон марки по водопроницаемости W4, W6 согласно табл.Б.4 СП РК 2.01-101-103 подземные воды слабоагрессивные к портландцементу по ГОСТ 10178-85, неагрессивны ко всем остальным видам цемента ($\text{HCO}_3=3,20\text{мг-экв}$; $\text{SO}_4=683\text{мг/дм}^3$).

По степени агрессивности на бетон марки по водопроницаемости W8 согласно табл.Б.4 СП РК 2.01-101-103 подземные воды среднеагрессивные к портландцементу по ГОСТ 10178-85, неагрессивны ко всем остальным видам цемента ($\text{HCO}_3=3,20\text{мг-экв}$; $\text{SO}_4=683\text{мг/дм}^3$).

По отношению к арматуре железобетонных конструкций воды неагрессивные при постоянном погружении и среднеагрессивные при периодическом смачивании ($\text{Cl}=1666,0\text{мг/дм}^3$).

По отношению к свинцовой и к алюминиевой оболочке кабеля воды обладают высокой коррозионной активностью ($\text{NO}_3=48,67\text{мг/дм}^3$; $\text{pH}=7,16$; $\text{Cl}=683\text{мг/дм}^3$, ОЖ — $50,00\text{мг-экв/дм}^3$), согласно ГОСТ 9.602-2016.

По степени водопроницаемости:

1ИГЭ СУГЛИНОК а(QIV) – непроницаемого до слабоводопроницаемого, коэффициент фильтрации меняется от $0,004\text{м/сутки}$ до $0,008\text{м/сутки}$, в среднем $0,006\text{м/сутки}$;

2ИГЭ ГЛИНА а(QIV) – непроницаемая, коэффициент фильтрации $0,002\text{м/сутки}$;

3ИГЭ СУГЛИНОК е(C1) – непроницаемый, коэффициент фильтрации $0,004\text{м/сутки}$;

4ИГЭ ДРЕСВЯНО-ЩЕБЕНИСТЫЙ ГРУНТ С СУГЛИНИСТЫМ ЗАПОЛНИТЕЛЕМ е(C1) – водопроницаемый, коэффициент фильтрации $0,37\text{м/сутки}$.

***Примечание:** проведенные лабораторные испытания не корректно определили коэффициент фильтрации грунтов, поэтому в техническом отчете для ИГЭ1,2,3,4 были использованы рекомендованные табличные данные коэффициента фильтрации грунтов.

Агрессивность грунтов по отношению к стальным конструкциям -высокая.

Коррозийная активность грунтов по отношению:

-к свинцовой оболочке кабеля – средняя и высокая;

-к алюминиевой оболочке кабеля —высокая.

Коррозийная активность грунтов приведена в приложении 8.

В связи с высокой коррозионной активностью грунтов кабели связи рекомендуется прокладывать с наружным защитным покровом шлангового типа. Стальные трубы должны иметь защитные покрытия на основе битумных мастик.

Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны марок по водонепроницаемости согласно СП РК 2.01-101-2013.

Цемент	Степень агрессивного воздействия грунта на бетон к маркам по водонепроницаемости				
	W4	W6	W8	W10-W14	W16-W20
Портландцемент	Сильноагрессивные	Сильноагрессивные	Сильноагрессивные	Среднеагрессивные	Слабоагрессивные
Шлакопортландцемент	Слабоагрессивные	Неагрессивные	Неагрессивные	Неагрессивные	Неагрессивные
Сульфатостойкий	Неагрессивные	Неагрессивные	Неагрессивные	Неагрессивные	Неагрессивные

Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на бетоны марок по водонепроницаемости согласно СП РК 2.01-101-2013

Степень агрессивного воздействия грунта на бетоны к маркам по водонепроницаемости		
W4-W6	W8	W10-W14
Сильноагрессивные	Среднеагрессивные	Слабоагрессивные

При проектировании фундаментов и заглубленных помещений следует предусмотреть следующие мероприятия:

- защита бетонных и железобетонных конструкций от отрицательного воздействия грунтов и грунтовых вод;
- антикоррозионную защиту подземных конструкций из стали, свинцовых и алюминиевых оболочек кабеля от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод;
- предусмотреть строительное водопонижение (в случаях расположения заглубленной части здания ниже уровня грунтовых вод), а также мероприятия, исключающие подтопление грунтовыми водами подземной части здания при эксплуатации;
- учитывать глубину промерзания грунтов, а при проектировании водонесущих коммуникаций – величину проникновения «0», максимальное значение которого приходится на апрель месяц и составляет 201,0 см.

Грунты основания в зависимости от трудности и способа их разработки распределяются на группы прочности и нормируются в соответствии с ЭСН РК 8.04-01.2015, табл.1.

Насыпной грунт представлен суглинком по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 2 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 2 группа, скреперами – 2 группа, бульдозерами – 2 группа, по условиям ручной разработки – 2 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 3м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 4м группа (**35в**) (ЭСН РК 8.04-01.2015, табл.1);

Насыпной грунт представлен глиной по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 2 группа, разработка траншейным цепным экскаватором – 2 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 2 группа, скреперами – 2 группа, бульдозерами – 2 группа, грейдерами – 2 группа, грейдер-элеваторами – 2 группа, бурильно-крановыми машинами – 1 группа, по условиям ручной разработки – 2 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 3м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами

– 2м группа (**8а**) (ЭСН РК 8.04-01.2015, табл.1);

Насыпной грунт представлен суглинком дресвяным по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 3 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 4 группа, бульдозерами – 2 группа, по условиям ручной разработки – 3 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 3м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 4м группа (**35г**) (ЭСН РК 8.04-01.2015, табл.1).

Насыпной грунт представлен глиной дресвяной по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 3 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 3

группа, скреперами – 2 группа, бульдозерами – 2 группа, по условиям ручной разработки – 3 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 4м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 4м группа **(8в)** (ЭСН РК 8.04-01.2015, табл.1);

Насыпной грунт представлен древесно-щебенистым грунтом по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 4 группа, по условиям ручной разработки – 4р группа **(14)** (ЭСН РК 8.04-01.2015, табл.1);

Насыпной грунт представлен угольной насыпью по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 2 группа, бульдозерами – 2 группа, по условиям ручной разработки – 2 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 2м группа **(26а)** (ЭСН РК 8.04-01.2015, табл.1);

Насыпной грунт представлен бетоном разработка одноковшовым экскаватором – 3 группа, бульдозерами – 3 группа, по условиям ручной разработки – 3 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 2м группа **(26б)** (ЭСН РК 8.04-01.2015, табл.1).

Суглинок а(QIV) по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 2 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 2 группа, скреперами

– 2 группа, бульдозерами – 2 группа, по условиям ручной разработки – 2 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 3м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 4м группа **(35в)** (ЭСН РК 8.04-01-2015 табл.1).

Глина по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 2 группа, разработка траншейным цепным экскаватором – 2 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 2 группа, скреперами – 2 группа, бульдозерами – 2 группа, грейдерами – 2 группа, грейдер-элеваторами – 2 группа, бурильно-крановыми машинами – 1 группа, по условиям ручной разработки – 2 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 3м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 2м группа **(8а)** (ЭСН РК 8.04-01-2015 табл.1).

Суглинок е(С1) по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 2 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 2 группа, скреперами

– 2 группа, бульдозерами – 2 группа, по условиям ручной разработки – 2 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 3м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 4м группа **(35в)** (ЭСН РК 8.04-01-2015 табл.1).

Древесно-щебенистый грунт по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 4 группа, по условиям ручной разработки – 4р группа **(14)** (ЭСН РК 8.04-01-2015 табл.1).

2. Генеральный план.

Вертикальная планировка

Вертикальная планировка выполнена с учетом качественной организации отвода дождевых и талых вод с проезжей части, тротуаров, газонов, въездов на территорию предпромышленной территории, от зданий и сооружений.

Проектом предусматривается 8 (восемь) основных трассировок водоотводных лотков по всей территории проектируемого участка, со сбросом талых и дождевых вод в очистные сооружения в восточной стороне участка.

Общая протяженность всех водоотводных лотков составляет 1532,2 метров, из них 1414,1 м открытого типа, 118,1 м. закрытого типа.

Основной поток сбора талых и дождевых вод по территории производства собирается с северо-запада в восточную сторону относительно рельефа данной местности. Максимальный перепад отметок высот на планируемой территории составляет 3,1 м.

Проектом уклоны водоотводных лотков были выполнены в соответствии стандарта уклоном min 3 промилле. На данной территории был применен арычный водоотводной лоток марки Б-4. (размером 2000х400х400)

согласно стандарта СТ040540001121-ТОО-03-2015.

На пересечениях с дорожными кольцами ГОСТ 24547-81 (ЗКЦ-05), смотровой блок "ДорводЗеленСтрой" (ЛЖК-250)

3. Напорный коллектор водоотведения.

Общие положения.

Рабочие чертежи наружных сетей канализации объекта «Строительство очистных сооружений хозяйственных и ливневых сточных вод промышленной площадки разрез «Молодежный» ТОО «Kazakhmys Coal» выполнен на основании:

- технического задания на проектирование;
- топосъемки и отчета по инженерно-геологическим изысканиям, выполненный ТОО "GeolProject и К".

Рабочая документация выполнена в соответствии с требованиями государственных нормативов, действующих в Республике Казахстан:

- СНиП 4.01-02-2009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения";
- СН РК 4.01-03-2011 "Водоотведение. Наружные сети и сооружения";

Рабочей документацией предусматриваются:

- трубопровод напорной канализации (К1Н) от существующей КНС до сооружения на площадке проектируемых канализационных сооружений,
- внеплощадочные сети 2-х напорных трубопроводов (К0Н), от площадки насосной станции очищенных стоков до сброса в пруд накопитель-испаритель.
- напорный трубопровод хозяйственно-питьевого водопровода (В1) от точки подключения к существующим сетям до здания на площадке канализационных сооружений.
- сооружения очистки хозяйственно бытовых сточных вод, ливневых сточных вод и канализационная насосная станция очищенных сточных вод.

Существующая схема водоотведения.

В настоящее время хозяйственно бытовые канализационные сточные воды поступают в существующую канализационную насосную станцию (далее по тексту КНС) от существующих зданий и сооружений. В приемной камере КНС установлены решетки задерживающие крупные частицы загрязнений содержащиеся в канализационных стоках. Далее канализационные сточные воды попадают в приемную камеру, и перекачиваются существующими насосами в существующий пруд накопитель-испаритель по существующему стальному трубопроводу Ду=200 мм, находящемуся в неудовлетворительном состоянии. Существующие канализационные очистные сооружения находятся в нерабочем состоянии. Сбрасываемые, в настоящее время, канализационные стоки не очищаются.

Существующий фактический объем стоков от зданий и сооружений заказчика составляет ориентировочно 150 м³/сутки.

Категория надежности КНС – II.

На КНС установлен насос СМ100-35-200-2 производительность насоса - 100 м³/час, 27,78 л/сек, напор -50 м.

Проектные решения.

Согласно задания на проектирование проектом предусматривается очистка канализационных стоков на проектируемых очистных сооружениях (далее по тексту - КОС). После очистки на проектируемых КОС, предусматривается поступление очищенных стоков в проектируемую КНС и далее, по двум проектируемым напорным трубопроводам предусматривается их подача в существующие пруды накопители-испарители.

Расположение площадки проектируемых КОС предусмотрено с учетом санитарной зоны. Расстояния до жилых и административно-бытовых зданий более 150 метров.

Согласно задания на проектирование, замена существующего насоса установленного на КНС в настоящем проекте **не рассматривается**. Диаметр трубопровода от существующей КНС до усреднителя, предусматриваемого на проектируемой площадке КОС, **остается без изменений**, и принимается Д=225,8х4,5 мм. **PN10 (1,0 Мпа), с учетом рабочего напор насоса установленного на КНС Н= 50 м.**

Обеспечения водоснабжения здания на проектируемой площадке канализационных очистных сооружений предусмотрено от существующих водопроводных сетей поселка согласно технических условий.

Для обеспечения водоснабжения в проекте предусмотрен трубопровод пластиковый ПЭ100 SDR17 $\varnothing 32 \times 2,0$ мм, ГОСТ 18599-2001. Протяженность трубопровода 230 метров.

Полив зеленых насаждений и мойка покрытий предусмотрена привозной технической водой.

Внеплощадочные сети. Трубопровод напорной канализации от существующей канализационной насосной станции до усреднителя на площадке канализационных очистных сооружений.

Замена существующего трубопровода $D=200$ мм., находящегося в неудовлетворительном состоянии, предусматривается на трубопровод аналогичного диаметра. Проектируемый трубопровод от существующей КНС до площадки КОС, проходящей по территории Заказчика, предусматривается в 1 линию $D=225,8 \times 4,5$ мм., ориентировочной протяженностью 340 м.

Обоснование выбора трассы.

Выбор трассы проектируемых трубопроводов произведен совместно с представителями заказчиком, с учетом фактических условий и обеспечения беспрепятственного доступа эксплуатационных служб к проектируемому трубопроводу.

Протяженность трассы проектируемого трубопровода от КНС до усреднителя на площадке очистных сооружений составляет 340 метров.

Результаты гидравлических расчетов коллекторов и напорных трубопроводов.

На выходе из существующей насосной станции предусмотрен один напорный трубопровод.

На существующей КНС установлен насос СМ100-35-200-2 производительность насоса - 100 м³/час, 27,78 л/сек, напор - 50 м.

Пропускаемый расход по одному трубопроводу 100 м³/час, 27,78 л/сек.

Минимальную скорость движения сточных вод в трубах принимаем 0,7 м/сек. (п.5.10. СН РК 4.01-03-2011).

Максимальную скорость движения сточных вод в трубах принимаем 4 м/сек. (п.5.10. СН РК 4.01-03-2011).

- Перепад высот по профилю составляет **3,015** метров. (отметка нижней точки трубопровода – 421,30 м, отметка верха трубопровода максимальная – 424,315 м.).
- Потери в насосной станции принимаются – **3** метра.
- Напор на излив в усреднитель принимается – **2** метра.

Потери на местные сопротивления принимаются 20%.

Протяженность трассы 340 метров.

Сеть напорной канализации принимается из полиэтиленовых напорных труб ПВХ-О Класса 500 для питьевого, технического водоснабжения и канализации согласно СТ РК 3371-2019 и ГОСТ Р 56927:2016.

Принятые трубы производятся в Республике Казахстан. Производитель труб «MOLETECH ASTANA».

Потери по длине трубопровода на 1000 м. (h_i), при производительности существующего насоса 100 м³/час, 27,78 л/сек.:

- для трубопровода $D_{\text{у}}=90$ мм ($D_{\text{внутр}}=86,9$ мм) – $h_i = 211,99$ метра, Скорость = 4,69 м/сек.
- для трубопровода $D_{\text{у}}=110$ мм ($D_{\text{внутр}}=105,8$ мм) – $h_i = 82,85$ метра, Скорость = 3,16 м/сек.
- для трубопровода $D_{\text{у}}=150$ мм ($D_{\text{внутр}}=153,5$ мм) – $h_i = 14,02$ метра, Скорость = 1,5 м/сек.
- для трубопровода $D_{\text{у}}=200$ мм ($D_{\text{внутр}}=216,8$ мм) – $h_i = 2,7$ метра, Скорость = 0,75 м/сек.

- для трубопровода Ду=300мм (Двнутр=299,2 мм) – $h_i = 0,58$ метра, Скорость = 0,4 м/сек.

Учитывая требуемый минимальный напор по длине трубопровода и минимально допустимую скорость воды в трубе, в проекте принимается, для дальнейшего расчета, трубопровод Ду=200 мм PN10 (1,0 Мпа), ПВХ-О Класса 500, СТ РК 3371-2019, (Двнутр=216,8 мм, толщина стенки = 4,5 мм. Прилагается таблица технических характеристик трубопроводов от производителя труб.

Потери по длине трубопровода на 340 м., $h_L = 0,92$ метров.

Потери по длине с учетом местных сопротивлений (20%) = **1,1** м.

Общий потребный напор насоса составит $H=3,015+3+2+1,1=9,115$ метра.

Согласно вышеизложенного существующий насос, развивающий напор 50 метров, обеспечит перекачку сточных вод из существующей КНС в усреднитель на проектируемой площадке КОС.

Обоснование выбора диаметра материала труб (технико-экономический расчет и др.)

Сеть напорной канализации принята из полиэтиленовых напорных труб ПВХ-О Класса 500 для питьевого, технического водоснабжения и канализации согласно СТ РК 3371-2019 и ГОСТ Р56927:2016. **Д=225,8х4,5 мм. PN10 (1,0 Мпа).**

Принятые трубы производятся в Республике Казахстан. Производитель труб «MOLETECH ASTANA».

Проектируемый трубопровод от существующей КНС до площадки КОС, проходящей по территории Заказчика, предусматривается в 1 линию **Д=225,8х4,5 мм.**, ориентировочной протяженностью 340 м.

Обоснование глубины укладки труб, с учетом уровня грунтовых вод и устройства основания под трубы.

Минимальная глубина заложения трубопровода принята с учетом глубины проникновения в грунт нулевой температуры. Глубина проникновения «0» в грунт составляет 2,01 метра, глубина заложения низа трубы принята 2,51 метр.

Нормативная глубина промерзания для:

- суглинков и глины - 1,61 м,
- супесей и пылеватых песков - 1,96 м,
- песков гравелистых, крупные и средней крупности - 2,01м,
- крупноблочных грунтов- 2,28м.

Сейсмичность менее 6 баллов.

Просадочность грунтов – суглинки по всей толщине непросадочные.

Подземные воды выявлены на глубинах 3,0-4,0 метров.

Параметры искусственных сооружений по трассам, переходы под дорогами, камеры, колодцы (мокрые, установка вантузов и др.) пересечения.

Трубопроводы проложенные при переходе через существующие грунтовые дороги предусмотреть в кожухе из стальных электросварных труб d426х8 мм по ГОСТ 10704-91, открытым способом.

Пространство между рабочей трубой и футляром заполняется цементным раствором.

Работы по переходам производить в присутствии представителей служб эксплуатирующих пересекаемые пути.

Для защиты от почвенной коррозии, стальные футляры покрыть антикоррозийной изоляцией.

Внеплощадочные сети. Водопровод питьевой воды для обеспечения водоснабжения площадки канализационных очистных сооружений.

Общие данные.

Требуемый объем хозяйственно-питьевого водоснабжения технологического здания и требуемый напор предусмотрен согласно «Задания на сети водоснабжения и канализации» выданного производителями и поставщиками технологического оборудования площадки канализационных очистных сооружений.

Требуемый объем водоснабжения 0,18 м³/сутки, 0,025 м³/час, 0,226 л/сек.
Требуемый напор у потребителя – 10 метров.

Водоснабжение проектируемой площадки канализационных сооружений предусмотрено от существующих сетей вахтового поселка, согласно тех. условий №--- от ---
- выданных _____.

Минимальный напор в точке подключения 2,5 атм., (25 метров).

Обоснование выбора трассы.

Выбор трассы проектируемых трубопроводов произведен совместно с представителями заказчиком, с учетом фактических условий и обеспечения беспрепятственного доступа эксплуатационных служб к проектируемому трубопроводу.

Протяженность трассы составляет 240 метров.

Результаты гидравлических расчетов коллекторов и напорных трубопроводов.

Расчетный расход по водопроводному трубопроводу принят 0,226 л/сек. 0,000226 м³/сек.

h_g - геометрическая высота подъема воды на участке трубопровода составляет **3,8** метров. (отметка трубопровода минимальная – 421,70 метров, отметка трубопровода на уровне земли около здания – 425,50 метров.).

Требуемый напор на уровне земли около объекта (согласно задания) – 10 метров.

Потери на местные сопротивления принимаются 20%.

Протяженность трассы 240 метров.

Потери по длине трубопровода на 1000 м, (h_i):

- для трубопровода полиэтиленового PE100 SDR13,6, ГОСТ 18599-2001 Ду=25 мм (Двнутр=20,8 мм) – h_i = 38,35 метра, Скорость = 0,67 м/сек.

- для трубопровода полиэтиленового PE100 SDR17, ГОСТ 18599-2001 Ду=32 мм (Двнутр=27,8 мм) – h_i = 9,6 метра, Скорость = 0,37 м/сек.

- для трубопровода полиэтиленового PE100 SDR17, ГОСТ 18599-2001 Ду=40 мм (Двнутр=35 мм) – h_i = 3,2 метра, Скорость = 0,24 м/сек.

При протяженности трассы 240 метров, и потери на местные сопротивления, принимаемые 20%, общие потери по длине и на местные сопротивления составят:

- для трубопровода PE100 SDR13,6 Ду=25 мм (Двнутр=20,8 мм) – h_L = 11,04 метра,

- для трубопровода PE100 SDR17 Ду=32 мм (Двнутр=27,8 мм) – h_L = 2,76 метра,

- для трубопровода PE100 SDR17 Ду=40 мм (Двнутр=35,0 мм) – h_L = 0,92 метра.

Учитывая напор в точке врезки (Нт.в.) 25 метров, напор у потребителя (Нпот.) составит:
 $Н_{пот.} = Н_{т.в.} - h_g - h_L$.

- для трубопровода PE100 SDR13,6 Ду=25 мм.: $Н_{пот.} = 25 - 3,8 - 11,04 = 10,16$ м.

- для трубопровода PE100 SDR17 Ду=32 мм.: $Н_{пот.} = 25 - 3,8 - 2,76 = 18,44$ м.

- для трубопровода PE100 SDR17 Ду=40 мм.: $Н_{пот.} = 25 - 3,8 - 0,92 = 20,28$ м.

Учитывая требуемый оптимальный напор у потребителя (с учетом возможного понижения давления в точке врезки при максимальном водоразборе) и оптимальные потери напора трубе, в проекте принимается, трубопровод Д=32х2,0 мм PE100 SDR17 (10 Атм.) ГОСТ 18599-2001, (Двнутр=27,8 мм, толщина стенки = 2,0 мм.).

Для трубопровода выбранного диаметра расчетный напор при гидравлическом ударе (без противоударных мероприятий) составляет – 25,23 метра. Принятый трубопровод Д=32х2,0 мм PE100 SDR17 (10 Атм.) ГОСТ 18599-2001 рассчитан производителем на рабочее давление 10 Атм., что соответствует примерно 100 метрам.

Средняя глубина заложения 2,55м.

В конце участка, в нижней точке трассы трубопровода, на территории площадки канализационных очистных сооружений, запроектирован колодец с запорной арматурой,

краном для сброса воды. Размеры колодца, в плане, определены габаритными размерами запорной арматуры и фасонных частей.

Внеплощадочные сети. Напорный трубопровод от проектируемой насосной станции очищенных сточных вод до существующего пруда испарителя.

Расчетный расход сточных вод, поступающих на проектируемую КНС после очистных сооружений – 12,8 м³/час.

Категория надежности существующей КНС – II.

Обоснование выбора трассы.

Выбор трассы проектируемых трубопроводов произведен совместно с представителями заказчика, с учетом фактических условий и обеспечения беспрепятственного доступа эксплуатационных служб к проектируемому трубопроводу.

Протяженность трассы проектируемого трубопровода от КНС до существующего пруда накопителя-испарителя составляет 6620 метров.

Результаты гидравлических расчетов коллекторов и напорных трубопроводов.

На выходе из насосной станции предусмотрено два напорных трубопровода.

Пропускаемый расход по одному трубопроводу 12,8 м³/час, 3,56 л/сек.

Минимальную скорость движения осветленных, биологически очищенных сточных вод в трубах принимаем 0,4 м/сек. (п.5.10.2. СН РК 4.01-03-2011).

Перепад высот по профилю составляет **27,50** метров. (максимальная отметка верха трубопровода - 438,50 метров, минимальная отметка низа трубопровода - 411 метров).

Потери в насосной станции принимаются – **3** метра.

Напор на излив в пруд испаритель принимается – **2** метра.

Потери на местные сопротивления принимаются 20%.

Протяженность трассы 6620 метров.

Потери по длине трубопровода на 1000 м, (h_i):

- для трубопровода Ду=90мм (Двнутр=86,9 мм) – h_i = 5.54 метра, Скорость = 0.6 м/сек.

- для трубопровода Ду=110мм (Двнутр=105,8 мм) – h_i = 2,16 метра, Скорость = 0.41 м/сек.

- для трубопровода Ду=150мм (Двнутр=153,5 мм) – h_i = 0,37 метра, Скорость = 0.19 м/сек.

Учитывая требуемый оптимальный напор по длине трубопровода и минимально допустимую скорость воды в трубе, в проекте принимается, для дальнейшего расчета, трубопровод Ду=110 мм PN10 (1,0 Мпа), ПВХ-О Класса 500, СТ РК 3371-2019, (Двнутр=105,8 мм, толщина стенки = 2,4 мм. Прилагается таблица технических характеристик трубопроводов от производителя труб.

Потери по длине трубопровода на 6620 м., h_L = 14,30 метров.

Потери по длине с учетом местных сопротивлений (20%) = **17,16** м.

Общий потребный напор насоса составит $H=27,50+3+2+17,16=49,66$ метра.

Расчетная величина испытательного давления для трубопроводов из пластмассовых труб не должна превышать величины внутреннего расчетного давления с коэф. - 1,25.

Испытательное давление для подобранной пластиковой трубы составит 62,1 метра.

Расчетный напор при гидравлическом ударе (без противоударных мероприятий) составляет - 91,31 метра.

Принятый трубопровод Ду=110 мм PN10 (1,0 Мпа), ПВХ-О Класса 500, СТ РК 3371-2019 рассчитан производителем на рабочее давление 1,0 Мпа что соответствует примерно 101 метру.

В КНС предусмотрена установка насоса LOWARA 1325S-80X.253.S61.400.

Подача подобранного насоса составляет 25,60 м³/час

Напор выбранного насоса составляет 49.68 метров.

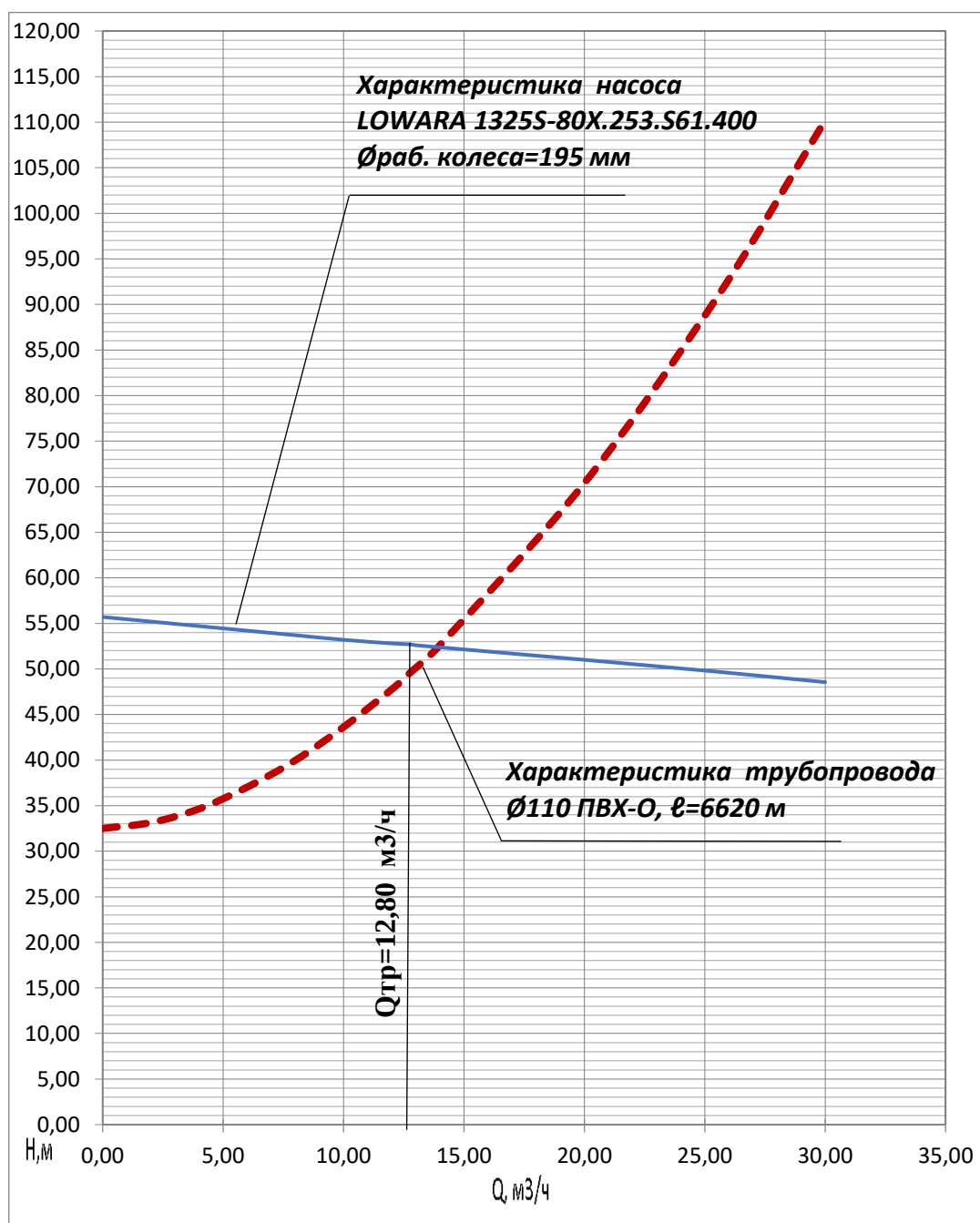
Насосом предусмотрено обеспечение подачи очищенных стоков, общим расходом по двум трубопроводам 25,60 м³/час с напором 49.68 метра. В случае вывода из работы одной нитки напорного трубопровода, по второй нитке предусмотрена подача 12,80 м³/час с напором обеспечивающим насосом 52,70 метров - посредством автоматического регулирования работы насоса, предусмотренного в насосной станции. См. раздел КНС.

Насосы в КНС предусмотрены с плавным пуском и остановкой.

Линии работы насоса и трубопровода представлены на нижерасположенном графике.

График работы насосов КНС и трубопровода от КОС пос. разреза "Молодежный"

Насос: LOWARA 1325S-80X.253.S61.400



При начальном (нулевом) расходе напор составляет 55,70 м. Характеристики насосного оборудования **прилагаются в приложении № ____**

Проектом предусмотрено 2 работающих трубопровода Ду110 мм каждый. Расход по каждому трубопроводу составит 12,80 м³/час. Общий расход по 2-м трубопроводам составит 25,60 м³/час. Требуемый напор для каждого из 2-х трубопроводов составит 49,66 метров. Напор насоса для одновременной работы 2-х труб, при подаче насосом 25,60 м³/час, составит 49,68 метров. Что достаточно для прокачки требуемого расхода 25,60 м³/час по двум трубопроводам.

В случае отключения одного трубопровода, и пропуске по одному трубопроводу расхода 12,8 м³/час, при расходе насоса 12,8 м³/час напор насоса составит 52,70 м. Что достаточно для прокачки требуемого расхода 12,80 м³/час по одному трубопроводу.

Параметры работы насоса корректируется советующей автоматикой, частотным преобразователем.

Обоснование выбора диаметра материала труб (технико-экономический расчет и др.)

В соответствии с Протокол согласования труб с заказчиком и задание на проектирование, сеть напорной канализации принята из полиэтиленовых напорных труб ПВХ-О Класа 500 для питьевого, технического водоснабжения и канализации согласно СТ РК 3371-2019 и ГОСТ Р56927:2016.

Принятые трубы производятся в Республике Казахстан. Производитель труб «MOLETECH ASTANA».

Согласно гидравлического расчета подбора диаметра трубопровода принят из труб Ду=110 мм, PN10 (1,0 Мпа).

При проектировании трубопровод принят из 2-х параллельных ниток, с расстоянием между наружными стенками труб = 1,7 метра.

Обоснование глубины укладки труб, с учетом уровня грунтовых вод и устройства основания под трубы.

Минимальная глубина заложения трубопровода принята с учетом глубины проникновения в грунт нулевой температуры. Глубина проникновения «0» в грунт составляет 2,01 метра, глубина низа трубы принята 2,51 метр.

Нормативная глубина промерзания для:

- суглинков и глины - 1,61 м,
- супесей и пылеватых песков - 1,96 м,
- песков гравелистых, крупные и средней крупности - 2,01м,
- крупноблочных грунтов- 2,28м.

Сейсмичность менее 6 баллов.

Просадочность грунтов – суглинки по всей толщине непросадочные.

Подземные воды выявлены на глубинах 1,5-4,0 метров.

Параметры искусственных сооружений по трассам, переходы под дорогами, камеры, колодцы (мокрые, установка вантузов и др.) пересечения.

Для сбора воды при опорожнении трубопроводов предусмотрены выпуски с последующей откачкой в каждом ремонтных участках. На сетях напорного коллектора устанавливаются колодцы круглые в плане, **диаметром 1500мм**, из сборных железобетонных элементов с размещением в них запорной арматуры, фасонных частей.

Согласно примечание п. 11.12 СНиП РК 4.01-02-2009, учитывая уклон нисходящего участка проектируемого трубопровода 0,0014 (после переломной точки профиля-УП14) в проекте вантузы не предусматриваются.

Трубопроводы, проложенные при переходе через существующие железнодорожные пути предусмотреть в кожухе из стальных электросварных труб Д377х8.0 по ГОСТ 10704-91, способом "продавливания".

Пространство между рабочей трубой и футляром заполняется цементным раствором.

Работы по переходам производить в присутствии представителей служб эксплуатирующих пересекаемые железнодорожные пути.

Для защиты от почвенной коррозии, стальные футляры покрыть антикоррозийной изоляцией.

На пониженном участке местности, в месте сбора талых вод, вдоль проектируемой трассы трубопровода предусмотрена засыпка глиной – непросадочной, непучинистой. Засыпка предусмотрена вдоль трассы, по 15 метров в каждую сторону от трубы. Протяженность отсыпаемого участка ориентировочно составляет 170 метров.

В мокрых грунтах необходимо все работы по прокладке трубопроводов производить под защитой строительного водопонижения с устройством искусственного основания под трубопроводами щебеночной или песчаной засыпки на всю площадь подошвы траншеи с трамбованием грунта основания на глубину 0,3 м до плотности сухого грунта не менее 1,65 тн./ м³ на нижней границе уплотненного слоя.

При разработки, траншеи см. раздел ПОС. Откосы приняты для грунтов суглинков - 0,5;

Разработка грунта под колодцы предусматривается с использованием креплений откосов, с учетом обратной засыпки несжимаемым песчано- гравийным или местным грунтом.

Котлованы необходимо ограждать и **освещать в ночное время.**

Поверхность земли вокруг люков колодцев, размещаемых на застроенных территориях на 0,3 м шире пазух должна быть спланирована с уклоном 0,03 от колодца.

По всей длине трассы напорной канализации предусматривается лента сигнальная, детекционная на металлической основе «Водопровод» («Канализация») ЛСВ.

Для пластмассовых труб ручные доработки - 0,1.

Основанием под трубопроводы - песчаная подготовка слоем 10-20см.

При прохождении в суглинках и супесях обратную засыпку производить местным грунтом.

Ручная засыпка - 30см над верхом трубопровода.

Уплотнение грунта при обсыпке трубы там, где это требуется, должно производиться слоями толщиной 0,15-0,20м.

Непосредственно над трубой утрамбовка грунта не допускается.

Указания по производству работ.

1. Монтажные работы необходимо выполнять в соответствии с Инструкцией по монтажу труб PVC-O500. Предоставляемой производителем трубопроводов.

2. После монтажа водопровод подлежит испытанию на прочность и герметичность соответствии с СН РК 3.05-01-2013* и СП РК 3.05-101-2013* "Магистральные трубопроводы".

3. На все основные виды работ в процессе строительства должна быть составлена исполнительная документация.

4. При выполнении земляных работ, ширина траншеи по дну принята в соответствии с СП РК 5.01-101-2013 "Земляные сооружения, основания, фундаменты".

ПРИМЕЧАНИЕ.

1. Стальные трубопроводы, укладываемые в грунт, покрыть усиленной изоляцией, изоляция весьма усиленная ГОСТ 9.602-2005.

2. Все сборные элементы колодцев при монтаже устанавливаются на цементно-песчаном растворе марки 100, толщиной 10мм.

3. Вокруг люков предусматривается отмостка шириной на 0.3м шире пазух, с уклоном 0.03 от крышки люка.

4. Производство работ вести в соответствии со СН РК 4.01-03-2013, СП РК 4.01-103-2013 "Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации", СП РК 5.01-101-2013 "Земляные сооружения, основания и фундаменты", СН РК 4.01-03-2011 "Водоотведение. Наружные сети и сооружения".

5. Фасонные части внутри колодцев принимаются стальными.

6. Разработка грунта под колодцы предусматривается с использованием креплений откосов, с учетом обратной засыпки несжимаемым песчано-гравийным или местным грунтом.

7. Крепление арматуры в колодце выполнить к стенкам и днищу.

8. Монтаж узлов в колодце производить одновременно с прокладкой трубопровода.

9. Окончательная затяжка болтов производится непосредственно перед гидравлическим испытанием.

10. Пересечение пластмассовым трубопроводом стен колодца предусматривается в стальных гильзах с заделкой между гильзой и трубопроводом эластичными материалами, предотвращающими попадание влаги.

11. Ширина санитарно-защитной полосы для канализационных коллекторов и канализационных сетей принимается по обе стороны крайних линий при диаметре канализационного коллектора до 400 мм., расстояние не менее 8 метров.

4. Гидротехнические решения.

В соответствии с заданием на проектирование для обеспечения пропуска канализационных очищенных вод требуется строительство водовыпускного гидротехнического сооружения.

При проектировании были использованы материалы технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки рабочего проекта на объекте: «Строительство очистных сооружений хозяйственных и ливневых сточных вод промышленной площадки разрез «Молодежный» ТОО «Kazakhmys Coal», разрез молодежный, карагандинской области, выполненного ТОО «GeolProject и К» в 2021 году (Арх. №534).

Строительство водовыпускного сооружения осуществляется путем отсыпки слоев из камня фракции 18 см. и высотой слоя $h=0,6$ м, а так же внутреннего слоя $h=0,3$ м камнем $dk=10-15$ см. для создания обратного фильтра и препятствия выноса частиц. Отсыпка производится на защитный слой пруда-испарителя. Оба слоя разделены слоем геотекстиля плотностью $\rho=350$ г/м². В основании всего отсыпаемого слоя так же укладывается геотекстиль плотностью $\rho=350$ г/м² для защиты верхового откоса и ложа существующего пруда-испарителя. Пруд-испаритель выполнен в выемке. Отметка гребня пруда по топосъемке составляет - 439.55 м. Отметка дна – 437.10 м.

Водопыпуск предусмотрен по двум полиэтиленовым трубам HDPE100 2DN 110 PN10 (см. марку НВК) в полуциркульный желоб из стальной трубы $\varnothing 219 \times 5.0$, который заключен в лоток из монолитного бетона B15 F150 W4.

В конце трассы бетонного лотка стальные трубы заглушены для обеспечения равномерного растекания струи при заполнении.

Для защиты от появления коррозии внутренняя поверхность лотка покрывается эмалью ХВ-124 по грунтовке ХС-010 за два раза.

5. Внутриплощадочные сети электроснабжения

Общие указания

Раздел внутриплощадочные сети электроснабжения «Строительство очистных сооружений хозяйственных и ливневых сточных вод промышленной площадки разрез «Молодежный» ТОО «Kazakhmys Coal» выполнен на основании: задания на разработку проекта и в соответствии с требованиями государственных нормативов, действующих в Республике Казахстан.

Электроснабжение проектируемого здания предусматривается от существующей комплектной трансформаторной подстанции КТП.

Электроснабжение комплекса выполнено по системе заземления TN-C-S, в которой проводники РЕ и N совмещены в какой-то ее части, начиная от источника питания.

Все электроприемники переменного тока с частотой 50 Гц напряжением 380/220В.

Распределительные внутриплощадочные сети выполняются кабелями марки ВББШв, прокладываемыми в траншеях по территории комплекса. При пересечении с коммуникациями и автодорогами кабели прокладываются в полиэтиленовых гофрированных двустенных трубах.

Выбор сечения питающих линий произведен с учетом:

- допустимого тока нагрузки;
- номинального тока аппаратов защиты;

- расчетного уровня напряжения у наиболее удаленных электроприемников.
Защитное заземление выполнен из стали полосовой сечением 40х4 (горизонтальный заземлитель) и вертикальных заземлителей из стали круглой Ø16 мм, длиной 3м.

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ:

Категория надежности электроснабжения - III;
Напряжение питающей сети - 380/220В;
Протяженность трассы КЛ-0,4 кВ электроснабжения зданий и сооружений - 250 м;
Расчетная мощность - 25 кВт;
Расчетный ток - 44,7 А;
Годовой расход электроэнергии - 219 тыс. кВт час.

6. Охрана окружающей среды.

Осуществление намеченных в проекте строительно-монтажных работ, а также применяемые строительные материалы не оказывают отрицательное влияние на окружающую среду.

По завершению ремонтных работ бытовой и строительный мусор следует захоронить на специально отведенном месте, за пределы водоохраной зоны. Вывоз должен проводиться своевременно в сроки и порядке, установленным местными исполнительными органами. В период эксплуатации в водоохраной зоне запрещается хранение ядохимикатов, удобрений, слив ГСМ и др. вредных веществ.

7. Организация строительства и техника безопасности в строительстве.

Территория, где расположен проектируемый объект, считается освоенной. Транспортировка грузов осуществляется автотранспортом по асфальтированным дорогам. Техника безопасности в строительстве и ремонтных работ регламентируется СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве». Любой персонал, рабочие должны пройти вводные инструктажи и инструктажи на рабочем месте в обязательном порядке, что фиксируется в специальном журнале, пронумерованного, пронумерованного и подкрепленного печатью стройорганизацией с указанием личности ответственного лица за перемещением грузов подъемными механизмы должны проходить экзамены, а рабочие проинструктированы специалистами имеющими документы и допуск соответствующего образца. Особое внимание должно уделяться обслуживающему персоналу грузоподъемных механизмов, землеройной техники при работе в высокой насыпи, глубоких выемках, на пересеченных участках и движению, строительной техники в пределах призмы обрушения траншеи и котлованов, пребывание людей на элементах и конструкциях во время их перемещения, подъема, а также находиться под грузом.

Вся строительная техника должна иметь сертификаты. Стройплощадка должна оснащаться наглядными пособиями, плакатами по охране труда и техники безопасности.

Бытовые помещения оснащаются средствами пожаротушения, доставка людей к месту работы и обратно осуществляется на специально оборудованных транспортных средствах с соответствующими опознавательными знаками.

4.1. Основные принципы организации строительства.

Началу строительства объекта предшествует выполнение организационно-технических мероприятий, направленных на плановое развертывание и ведение строительно-монтажных работ. В период организационно-технической подготовки Заказчик решает вопросы финансирования, размещает заказы на поставку технического оборудования и материалов.

Строительство объекта будет осуществляться в два периода:

-подготовительный,

-основной.

В подготовительный период на площадке выполняются следующие виды работ:

-создание геодезической основы;
-перевозка строительных машин и механизмов;
-заказ строительных материалов, конструкций и обеспечение инвентарем;
-ограждение опасных зон работ строительства;
-подготовка места сбора строительного и др. мусора (по согласованию с местными исполнительными органами);
- строительство временных зданий и сооружений.

Основной период строительства охватывает все работы, связанные со строительством водозаборных сооружений и водопроводной сети.

Потребность строительства в электроэнергии удовлетворяется от существующей электросети.

Для обеспечения строительными материалами и конструкциями - поставщиками заключаются договора-поставки с одновременным включением в план перевозок по железной и автомобильной дорогам соответствующих передвижных средств.

5.2. Техника безопасности при производстве земляных работ.

Разработку выемок необходимо производить с откосами, предусмотренными в проекте или вертикальными стенками, с креплением, согласно проектному решению. Бровки выемок должны быть свободны как от статистических, так и динамических нагрузок. При разработке грунта экскаватором рабочим запрещается находиться в радиусе действия экскаватора. При работе бульдозера, во избежание поломки или опрокидывания машины, запрещается поворачивать его нагруженным или заглубленным в грунт отвалом. Запрещается перемещать бульдозером грунт на подъем более 100 градусов и под уклон более 30 градусов, а также выдвигать отвал за бровку откоса выемки при сталкивании грунта под откос.

5.3. Техника безопасности при производстве бетонных и монтажных работ.

При подаче бетонной смеси к месту укладки и монтаже бетонных и ж/бетонных конструкций при помощи крана или подъемными механизмами необходимо выполнять требования СНиП «Установка и эксплуатация строительных машин и механизмов». Обслуживание бетоносмесителей и других установок производить строго при выключенном рубильнике. Корпус вибромотора необходимо заземлять до начала работы. Вибраторы подключаются к сети через понижающие трансформаторы, преобразующие напряжение 220 или 380 В до 36 В. Работать с вибромоторами разрешается только в резиновых перчатках и сапогах.

К выполнению сварочных работ допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию сварщика и разрешение на производство сварочных работ. Все части электроустановочных установок, находящиеся под напряжением, должны быть закрыты кожухом. Настройку и наладку электросварочных установок производят электромонтеры.

При монтаже конструкций и других монтажных работ не допускается пребывание людей в зоне действия кранов, кроме монтажников.

Освобождение установленных в проектное положение элементов от строповки допускается после надежного и прочного их закрепления.

Монтаж и подъем конструкций производится стропами, прошедшими динамическое испытание.

Котлы для варки и разогрева изоляционных и битумных составов должны иметь плотно закрывающиеся несгораемые крышки. Заполнять котлы не более $\frac{3}{4}$ их емкости. Котлы с битумной мастикой должны быть установлены не ближе 15 м от рабочих мест. Место разогрева и варки битума оборудовать противопожарным оборудованием и инвентарем.

Все рабочие, выполняющие строительные работы, снабжаются защитными приспособлениями и спецодеждой, соответствующей производству работ и времени года.

Ответственность за соблюдение правил безопасности и производственной санитарии возлагается на инженерно-технический персонал и отдел главного инженера строительной организации.

Все работы выполняются при строгом соблюдении требований СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» , а так же **СП РК 1.03-106-2012** «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

6. Санитарно-гигиенические мероприятия.

В целях охраны здоровья персонала, предупреждения профессиональных заболеваний, несчастных случаев, обеспечения безопасности труда работники должны проходить предварительные и периодические медицинские осмотры, специальные медицинские обследования.

Должностные лица не допускают к работе лиц, не прошедших предварительные или периодические медицинские осмотры или признанных непригодными к работе по состоянию здоровья.

Руководитель строительно-монтажной организации обязан обеспечивать соблюдение всеми работниками правил внутреннего распорядка, относящихся к охране труда, в соответствии с «Типовыми правилами внутреннего трудового распорядка для рабочих и служащих предприятий и организаций».

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом и наркотическом состоянии на территорию объекта и на рабочие места запрещается.

8. Расчет продолжительности строительства.

Нормативные сроки продолжительности строительства определены по:

- СН РК 1.03-01-2016 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений» Часть I;
- СН РК 1.03-02-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений» Часть II;
- СП РК 1.03-101-2013 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений». Часть I;
- СП РК 1.03-102-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений». Часть II (с изменениями и дополнениями в соответствии с приказами Комитета по делам строительства и ЖКХ Министерства по инвестициям и развитию РК от 26 июня 2017 №131-НК и 1 августа 2018 года №171-НК.);

Начало строительства намечено на октябрь 2021 года.

Объект строительства – очистные сооружения производительностью 158 м³/сут.

Нормами СП определена продолжительность строительства на основании Приложение Б.5.2, Таблица Б.5.2.1, п. 13 «Очистные сооружения канализации»:

- для очистных сооружений, с производительностью 700 м³/сут, продолжительность строительства составляет 9 мес;

Производительность проектируемых очистных сооружений составляет – 158 м³/сут.

На основании п. 5.3 «Общих положений функциональных требований» СНРК 1.03-01-2016, Часть I, согласно методике, приведенной в подразделе 10.4 СПРК 1.03-102-2014, Часть II, при определении продолжительности строительства настоящего объекта принимается метод экстраполяции исходя из имеющейся в нормах максимальной мощности.

Продолжительность строительства методом экстраполяции определится по формуле:

$$\underline{T_H} = (T^3 \sqrt{\Pi_H}) \times 0,75 = \left(\frac{9^3 \sqrt{158}}{T_M} \right) \times \frac{0,75}{700} \approx 4 \text{ мс.}$$

Где: 0,75- коэффициент при применении металлоконструкций,поставляемых комплектно (п. 4.14 общих указаний СП РК 1.03-101-2013).

Объект строительства – напорный трубопровод очищенных сточных вод, протяженностью 13,33 км.

Нормами СП определена продолжительность строительства на основании Приложение Б.5.2, Таблица Б.5.2.1, п. 8 «Наружные трубопроводы»:

- для полиэтиленовых труб диаметром до 300 мм, протяженностью 10 км продолжительность строительства составляет – 5 мес.

Протяженность проектируемого напорного трубопровода составляет 13,33 км.

На основании п. 5.3 «Общих положений функциональных требований» СНРК 1.03-01-2016, Часть I, согласно методике, приведенной в подразделе 10.4 СПРК 1.03-102-2014, Часть II, при определении продолжительности строительства настоящего объекта принимается метод экстраполяции исходя из имеющейся в нормах максимальной мощности.

Продолжительность строительства методом экстраполяции определится по формуле:

$$\frac{T_n}{m} = (T^3 \sqrt{P_n}) = (5^3 \sqrt{13,33}) \approx 5 \text{ мес.} \quad \frac{\text{---}}{T_M} \quad \frac{\text{---}}{15}$$

Показатели задела Кп для общей расчётной продолжительности строительства 5 месяцев нарастающим итогом согласно Приложения Б.5.2, таблицы Б.5.2.1 СП, часть II, по кварталам приведены в таблице 9.1

Таблица 9.1 - Распределение объемов капитальных вложений, %, покварталам

Наименование здания	Показатель	Нормы задела в строительстве по кварталам, % сметной стоимости	
		2021 г.	2022 год
		4	1
Очистные сооружения, наружными сетями	Кп	57	43
Примечания 1 В таблице даны объемы капитальных вложений. 2 Показатели задела приведены нарастающим итогом. 3 Распределение приведено в %.			

Задел в строительстве определён по нормам СП, часть II для зданий с аналогичной продолжительностью строительства.

Распределение объёмов капитальных вложений по годам строительства составит:

2021 год – 57 %;

2022 год – 43 %;

Общая продолжительность строительства очистных сооружений с наружными сетями, составляет – 5 месяцев, включая подготовительный период 0,5 месяца., распределение объемов СМР по годам составит на: 2021 год – 57, на 2022 – 43%%, от сметной стоимости строительства.

Календарный план

Объект, характерист ика	Продолжительность строительства, мес				
			Год ы	2021	2021
	Об щ.	В том числе:	Ква рт.	4	1
		Подг. период			
Очистные сооружения, снаружными сетями	5	0,5			

Приложение: