

ТОО «Астанатехстройэксперт»
ГСЛ № 13003021

Экземпляр № _____

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Строительство водовода с Покровского месторождения подземных вод до сел Талапкер и Кажымукан Целиноградского района Акмолинской области» 1-я очередь

Книга 1

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Технический директор
ТОО «Астанатехстройэксперт»



Лукьянченко Д.В.

Нур-Султан – 2022

РЕЗЮМЕ ПРОЕКТА

НАИМЕНОВАНИЕ: Рабочий проект на строительство водовода для сел Талапкер и Кажымукан Целиноградского района Акмолинской области. 1-я очередь

ЗАКАЗЧИК: ГУ «Отдел строительства Целиноградского района» Акмолинская область.

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПРОЕКТИРОВЩИК: ТОО «Астанатехстройэксперт» (государственная лицензия ГСЛ №13003021 от 28.02.2013 года, категория I).

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА – Исина Ж.Т.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: государственные инвестиции.

МЕСТО РЕАЛИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА: Республика Казахстан, Акмолинская область, Целиноградский район.

ПЕРИОД РЕАЛИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА: 23 месяца, в том числе подготовительный период 2 месяца, планируемое начало строительства апрель 2022 года.

Проект разработан в соответствии с требованиями экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан, обеспечивает безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении всех проектных решений.

Главный инженер проекта  Исина Ж

СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА

№№ пп	Наименование	Стр.
1	2	3
1	ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:	3
1.1	Основание для разработки	3
1.2	Цель и назначения объекта, необходимость и целесообразность строительства	8
1.3	Перечень документации	8
1.4	Ситуационная схема	14
2	ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ.	15
2.1	Характеристика участка строительства.	15
2.1.1	Инженерно-геологические условия площадки строительства	15
2..1.2	Гидрогеологические условия	16
2.2	Принятые проектные решения	17
2.2.1	Генеральный план и благоустройство	17
2.2.2	Архитектурно-строительные решения	22
2.2.3	Конструктивные решения	25
2.2.4	Технологические решения	30
2.2.5	Автоматизация технологических процессов	47
2.2.6	Автомобильные дороги	65
2.2.7	Инженерное обеспечение, сети и системы	70
3.	Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне, по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	85
4.	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных и взрыво- и пожароопасных ситуаций	87

1. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

1.1 Основание для разработки:

- Задание на разработку проектно-сметной документации «Строительство водовода с Покровского месторождения подземных вод до сел Талапкер и Кажымукан Целиноградского района Акмолинской области. 1-я очередь», выданное 30 августа 2021 года ГУ «Отдел строительства Целиноградского района»;
- Дополнения и изменения в задание на проектирование, выданные 12 октября 2022 года ГУ «Отдел строительства Целиноградского района»;
- Техническое задание на проектирование раздела «Автоматизация технологического процесса», выданные 27 октября 2022 года ГУ «Отдел строительства Целиноградского района»;
- Постановление акимата Целиноградского района № А-3/321 от 05.10.2021 года о предоставлении права ограниченного долгосрочного землепользования на земельные участки (публичный сервитут) сроком на 5 лет;
- Акты выбора земельных участков для проектирования и строительства площадки водопроводных очистных сооружений, пруда-испарителя, площадок водозаборных сооружений, магистрального водовода, автомобильной дороги и линии электропередач ВЛ 10кВ, утвержденные ГУ «Отдел строительства Целиноградского района»;
- Архитектурно-планировочное задание № 01-20 от 01.03.2018 года, выданное ГУ «Отдел архитектуры и градостроительства Целиноградского района».
- Эскизный проект, согласованный ГУ «Отдел архитектуры и градостроительства Целиноградского района» № KZ93SEP00191445 от 26.03.2021 года;
- ГУ «Отдел строительства Целиноградского района» - письмо № 01-17/189 от 22.07.2022 года об источнике финансирования строительства объекта;
- ГУ «Отдел строительства Целиноградского района» - письмо № 01-17/189 от 22.07.2022 года о сроке начала строительства объекта;
- Заключение РГП «Госэкспертиза» № 01-0431/21 от 11.08.2021 г по технико-экономическому обоснованию «Строительство водовода с Покровского месторождения подземных вод до сел Талапкер и Кажымукан Целиноградского района Акмолинской области»;
- ГУ «Отдел строительства Целиноградского района» - приказ № 01-04/23 от 18.08.2022 года об утверждении технико-экономического обоснования;
- РГП на ПХВ «КАЗВОДХОЗ» Комитета по водным ресурсам Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК - № 18-17-01/597 от 24.02.2022 года – отзыв о применении технологии очистки, обезжелезивания и деманганации воды с применением мембран ультрафильтрации с подтверждением высокого качества получаемой воды, экономической эффективности по расходу реагентов, электроэнергии и надежности в эксплуатации;

Технические условия

- АО «Акмолинская распределительная электросетевая компания» - № ТУ-08-2022-00421 от 02.03.2022 года на присоединение к электрическим сетям водозаборных скважин и насосной станции II подъема со станцией очистки воды (I-очередь для обеспечения водоснабжением с.Талапкер и с.Кажымукан);
- ТУСМ-10 ОДС – филиал АО «Казактелеком» от 25 апреля 2022 года №10-606-4/2022 на строительство водоводных сетей в местах пересечения, вдоль прохождения и в охранной зоне магистрального волоконно-оптического кабеля;
- Филиал АО «Казактелеком» Центральная РДТ - № 25-2-11/6019 от 15.07.2021 года о наличии сетей мобильной связи на территории строительства;
- Акмолинский областной филиал АО «КазАвтоЖол» от 30.05.2022 года № KZ04VAQ00002795 (21-22Г) на пересечение водопроводом а/дороги республиканского значения М-36 «Граница РФ (на Екатеринбург) –Алматы» км 1221+749 м, км 1227+551 м, км 1236+044 м;

▪ Акмолинский областной филиал АО «КазАвтоЖол» от 07.10.2022 года № KZ37VAQ00003074 (62-22Г) на подземное пересечение водопроводом через участок а/дороги республиканского значения М-36 «Граница РФ (на Екатеринбург) –Алматы» км 1212+640м/1280+360 м обратный км;

▪ Акмолинский областной филиал АО «КазАвтоЖол» от 11.10.2022 года № KZ31VAQ00003085 (71-22Г) на подземное пересечение водопроводом через участок а/дороги республиканского значения М-36 «Граница РФ (на Екатеринбург) –Алматы» км 1208+225м/1284+775 м, 1209+285м/1283+715 м, 1210+270м/1282+730 м обратный км;

▪ Акмолинский областной филиал АО «КазАвтоЖол» от 11.10.2022 года № KZ04VAQ00003086 (72-22Г) на пересечение воздушной линии электропередач ВЛ-10 кВ через а/дорогу «Граница РФ (на Екатеринбург) –Алматы» км 1208+235м/1284+765 м, 1209+295м/1283+705 м, 1210+280м/1282+720 м (в районе с. Семеновка);

▪ Акмолинский областной филиал АО «КазАвтоЖол» от 07.10.2022 года № KZ26VAQ00003078 (63-22Г) на строительство подъездных дорог и устройство примыканий к а/дороге «Граница РФ (на Екатеринбург–Алматы)» км 1208-1212 (5 примыканий);

▪ ГУ «Отдел пассажирского транспорта и автомобильных дорог Целиноградского района» - 02-13 № 747 от 13.12.2021 года на устройство примыкания на км 4+300м к автодороге районного значения «Подъездная дорога к ст.Косшоки 0-8 км»;

▪ ГУ «Отдел пассажирского транспорта и автомобильных дорог Целиноградского района» - 02-13 № 176 от 11.05.2022 года на пересечение водопроводом на км 4+300м и км 2+940м автодороги районного значения «Подъездная дорога к ст.Косшоки 0-8 км»;

▪ ГУ «Отдел пассажирского транспорта и автомобильных дорог Целиноградского района» - 02-13 № 465 от 06.10.2022 года на устройство примыкания на км 1+030 и км 2+940 к автодороге районного значения «Подъездная дорога к ст.Косшоки 0-8 км»;

▪ ГУ «Отдел пассажирского транспорта и автомобильных дорог Целиноградского района» - 02-13 № 465 от 06.10.2022 года на пересечение линией электроснабжения 10кВ на км 1+030м и км 4+300м автодороги районного значения «Подъездная дорога к ст.Косшоки 0-8 км»;

Согласования и заключения заинтересованных организаций:

▪ ГУ «Отдел архитектуры и градостроительства Целиноградского района» №KZ93SEP00191445 от 26.03.2021 года - согласование эскизного проекта;

▪ ГУ «Отдел строительства Целиноградского района» № 01-20/53 от 01.03.2022 года - согласование рабочего проекта;

▪ ГУ «Отдел строительства Целиноградского района» № 01-20/346 от 07.10.2022 года - согласование разбивочного плана и плана благоустройства площадки водопроводных очистных сооружений, площадок насосных станций 1 подъема и пруда-испарителя;

▪ ГУ «Отдел строительства Целиноградского района» № 01-20/367 от 21.10.2022 года – о том, что все ранее выданные согласования государственных органов, письма заказчика и государственных органов, протокола, акты обследования и другие исходные материалы, указанные в выданном технико-экономическом обосновании «Строительство водовода с Покровского месторождения подземных вод до сел Талапкер и Кажымукан Целиноградского района Акмолинской области» (заключение РГП «Госэкспертиза» № 01-0431/21 от 1 августа 2021 года), и не противоречащие вновь представленным, остаются без изменений.;

▪ ГУ «Отдел строительства Целиноградского района» № 01-20/347 от 07.10.2022 года – об отводе вод при строительном водопонижении в пруд-испаритель;

▪ Комитет экологического регулирования Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК - № KZ23VVX00131419 от 12.07.2022 года - заключение по результатам оценки воздействия на окружающую среду;

▪ РГУ «Комитет по водным ресурсам Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан» - согласование рабочего проекта от 20 апреля 2022 года № 29-3-19/1391-КВР;

▪ РГУ Северо-Казахстанский межрегиональный департамент геологии Комитета геологии Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан "Севказнедра" - № KZ10VQQ00057193 – согласование рабочего проекта;

▪ ГУ «Управление предпринимательства и промышленности Акмолинской области» - заключение об отсутствии или малозначительности полезных ископаемых в недрах под участком предстоящей застройки на территории Арайлынского с/о от 22 июля 2021 года № KZ78VNW00004802.

▪ ГУ «Управление предпринимательства и промышленности Акмолинской области» - заключение об отсутствии или малозначительности полезных ископаемых в недрах под участком предстоящей застройки на территории Талапкерского с/о от 22 июля 2021 года № KZ08VNW00004801.

▪ РГУ «Акмолинская областная территориальная инспекция лесного хозяйства и животного мира Комитета лесного хозяйства и и животного мира Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан» - согласование строительства водовода на землях государственного лесного фонда лесничества «Батыс» РГП «Жасыл Аймак» от 25 апреля 2022 года № 01-15/2810.

▪ РГУ «Акмолинская областная территориальная инспекция лесного хозяйства и животного мира Комитета лесного хозяйства и и животного мира Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан» - заключение об отсутствии на участке предстоящей застройки животных и птиц, занесенных в Красную книгу РК от 29 апреля 2022 года № 01-15/2849.

▪ РГП «Жасыл Аймак» Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан - согласование строительства водовода на землях государственного лесного фонда лесничества «Батыс» РГП «Жасыл Аймак» от 06 апреля 2022 года № 02-16/181.

▪ РГУ «Комитет лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан» - согласование строительства водовода на землях государственного лесного фонда лесничества «Батыс» РГП «Жасыл Аймак» от 04 июля 2022 года № 27-3-10/1490-И.

▪ КГУ «Центр по охране и использованию историко-культурного наследия» Управления культуры Акмолинской области – заключение об отсутствии на участке предстоящей застройки памятников историко-культурного наследия от 29 марта 2022 года № 01-26/42.

▪ ГУ «Отдел сельского хозяйства Целиноградского района» - заключение об отсутствии на участке предстоящей застройки подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения, кладбищ, скотомогильников, полей ассенизации, полей фильтрации, навозохранилищ, силосных траншей, убойных пунктов животных, животноводческих и птицеводческих объектов хозяйствующих субъектов, обуславливающих опасность микробного, химического загрязнения подземных вод от 28 февраля 2022 года № 01-21/84.

▪ ГУ «Отдел жилищной инспекции и коммунального хозяйства Целиноградского района» - заключение об отсутствии на участке предстоящей застройки кладбищ, полей ассенизации, полей фильтрации, а также других объектов, обуславливающих опасность микробного, химического загрязнения подземных вод от 05 апреля 2022 года № 02-06/96.

▪ КГП на ПХВ «Ветеринарная станция Целиноградского района» - заключение об отсутствии на участке предстоящей застройки почвенных очагов сибиреязвенных захоронений от 21 июня 2021 года № 339.

▪ КГП на ПХВ «Ветеринарная станция Целиноградского района» - заключение об отсутствии на участке предстоящей застройки кладбищ, скотомогильников, а также других объектов, обуславливающих опасность микробного, химического загрязнения подземных вод от 19 июля 2021 года № 399.

▪ Филиал РГП на ПХВ «Национальный центр экспертизы» КККБТУ МЗ РК по городу Нур-Султан - протокол от 04 октября 2019 года № 546 об измерении мощности дозы гамма-

излучения с поверхности грунта на территории отведенного земельного участка под строительство водовода.

▪ Филиал РГП на ПХВ «Национальный центр экспертизы» КККБТУ МЗ РК по городу Нур-Султан-протокол от 04 октября 2019 года № 547 об измерении плотности потока радона с поверхности грунта на территории отведенного земельного участка под строительство водовода.

▪ РГУ "Целиноградское районное Управление санитарно-эпидемиологического контроля Департамента санитарно-эпидемиологического контроля Акмолинской области Комитета санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения РК" – согласование проекта установления зоны санитарной охраны для скважины №2Р - № С.17.Х.КZ54VBZ00037104 от 08.09.2022 г;

▪ РГУ "Целиноградское районное Управление санитарно-эпидемиологического контроля Департамента санитарно-эпидемиологического контроля Акмолинской области Комитета санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения РК" – согласование проекта установления зоны санитарной охраны для скважины №3Р - № С.17.Х.КZ70VBZ00037107 от 08.09.2022 г;

▪ РГУ "Целиноградское районное Управление санитарно-эпидемиологического контроля Департамента санитарно-эпидемиологического контроля Акмолинской области Комитета санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения РК" – согласование проекта установления зоны санитарной охраны для скважины №4 - № С.17.Х.КZ27VBZ00037978 от 17.10.2022 г;

▪ РГУ "Целиноградское районное Управление санитарно-эпидемиологического контроля Департамента санитарно-эпидемиологического контроля Акмолинской области Комитета санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения РК" – согласование проекта установления зоны санитарной охраны для скважин №б (рабочая), 6Д (дублирующая)- № С.17.Х.КZ64VBZ00037991 от 17.10.2022 г;

▪ РГУ "Целиноградское районное Управление санитарно-эпидемиологического контроля Департамента санитарно-эпидемиологического контроля Акмолинской области Комитета санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения РК" – согласование проекта установления зоны санитарной охраны для скважины №7 - № С.17.Х.КZ00VBZ00037979 от 17.10.2022 г;

▪ РГУ "Целиноградское районное Управление санитарно-эпидемиологического контроля Департамента санитарно-эпидемиологического контроля Акмолинской области Комитета санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения РК" – согласование проекта установления зоны санитарной охраны для скважины №9 - № С.17.Х.КZ54VBZ00037977 от 17.10.2022 г;

▪ РГУ "Целиноградское районное Управление санитарно-эпидемиологического контроля Департамента санитарно-эпидемиологического контроля Акмолинской области Комитета санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения РК" – согласование проекта установления зоны санитарной охраны для скважины №10 - № С.17.Х.КZ48VBZ00037115 от 08.09.2022 г;

▪ РГУ "Целиноградское районное Управление санитарно-эпидемиологического контроля Департамента санитарно-эпидемиологического контроля Акмолинской области Комитета санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения РК" – согласование проекта установления зоны санитарной охраны для скважины №15 - № С.17.Х.КZ37VBZ00037119 от 08.09.2022 г;

▪ РГУ "Целиноградское районное Управление санитарно-эпидемиологического контроля Департамента санитарно-эпидемиологического контроля Акмолинской области Комитета санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения РК" – согласование проекта установления зоны санитарной охраны для скважины №16 - № С.17.Х.КZ16VBZ00037982 от 17.10.2022 г;

- РГУ "Целиноградское районное Управление санитарно-эпидемиологического контроля Департамента санитарно-эпидемиологического контроля Акмолинской области Комитета санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения РК" – согласование проекта установления зоны санитарной охраны для скважины №17 - № С.17.Х.KZ86VBZ00037983 от 17.10.2022 г;
- РГУ "Целиноградское районное Управление санитарно-эпидемиологического контроля Департамента санитарно-эпидемиологического контроля Акмолинской области Комитета санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения РК" – согласование проекта установления зоны санитарной охраны для скважины №19 - № С.17.Х.KZ59VBZ00037984 от 17.10.2022 г;
- РГУ "Целиноградское районное Управление санитарно-эпидемиологического контроля Департамента санитарно-эпидемиологического контроля Акмолинской области Комитета санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения РК" – согласование проекта установления зоны санитарной охраны для скважины №26 - № С.17.Х.KZ32VBZ00037985 от 17.10.2022 г;
- РГУ "Целиноградское районное Управление санитарно-эпидемиологического контроля Департамента санитарно-эпидемиологического контроля Акмолинской области Комитета санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения РК" – согласование проекта установления зоны санитарной охраны для скважин №27 (рабочая), 27Д (дублирующая) - № С.17.Х.KZ05VBZ00037986 от 17.10.2022 г;
- РГУ "Целиноградское районное Управление санитарно-эпидемиологического контроля Департамента санитарно-эпидемиологического контроля Акмолинской области Комитета санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения РК" – согласование проекта установления зоны санитарной охраны для скважины №28 - № С.17.Х.KZ80VBZ00037121 от 08.09.2022 г;
- РГУ "Целиноградское районное Управление санитарно-эпидемиологического контроля Департамента санитарно-эпидемиологического контроля Акмолинской области Комитета санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения РК" – согласование проекта установления зоны санитарной охраны для скважины №29 - № С.17.Х.KZ53VBZ00037122 от 08.09.2022 г;
- РГУ "Целиноградское районное Управление санитарно-эпидемиологического контроля Департамента санитарно-эпидемиологического контроля Акмолинской области Комитета санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения РК" – согласование проекта установления зоны санитарной охраны для скважины №30 - № С.17.Х.KZ75VBZ00037987 от 17.10.2022 г;
- РГУ "Целиноградское районное Управление санитарно-эпидемиологического контроля Департамента санитарно-эпидемиологического контроля Акмолинской области Комитета санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения РК" – согласование проекта установления зоны санитарной охраны для скважины №110 - № С.17.Х.KZ91VBZ00037990 от 17.10.2022 г;
- РГУ "Целиноградское районное Управление санитарно-эпидемиологического контроля Департамента санитарно-эпидемиологического контроля Акмолинской области Комитета санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения РК" – согласование проекта установления зоны санитарной охраны для площадки водопроводных очистных сооружений - № С.17.Х.KZ26VBZ00037123 от 08.09.2022 г;
- АО «Акмолинская распределительная электросетевая компания» - согласование проектно-сметной документации № ПС-40-08-7481 от 28.06.2022 года;
- ТУСМ-10 ОДС – филиал АО «Казахтелеком» от 19 октября 2022 года согласование проекта строительства водоводных сетей в местах пересечения, вдоль прохождения и в охранной зоне магистрального волоконно-оптического кабеля;

- Акмолинский областной филиал АО «НК «КазАвтоЖол» от 12 июля 2022 года № 17-01/1702-595-И - согласование пересечения ВЛ-10кВ через участок автодороги «Граница РФ (на Екатеринбург)-Алматы» км 1205+245 м;

- Акмолинский областной филиал АО «НК «КазАвтоЖол» от 18 октября 2022 года № 17-01/17-02-912-И - согласование пересечения ВЛ-10кВ через участок автодороги «Граница РФ (на Екатеринбург)-Алматы» км 1208+235 м, 1209+295 м, 1210+280 м, согласно выданных Технических условий;

- Акмолинский областной филиал АО «НК «КазАвтоЖол» от 18 октября 2022 года № 17-01/17-02-914-И - согласование плана примыкания к автодорогам «республиканского значения, согласно выданных Технических условий № 63-22Г от 07.10.2022 года;

- Акмолинский областной филиал АО «НК «КазАвтоЖол» от 18 октября 2022 года № 17-01/17-02-913-И - согласование плана пересечения водовода через участок автодороги «Граница РФ (на Екатеринбург)-Алматы» км 1208-1212 км, согласно выданных Технических условий № 62-22Г от 07.10.2022 года и № 71-22Г от 11.10.2022 г.;

- Акмолинский областной филиал АО «НК «КазАвтоЖол» от 03 ноября 2022 года № 17-01/17-02-954-И - согласование пересечения водовода через автомобильную дорогу «Граница РФ (на Екатеринбург)-Алматы» на участках км 1221+749, км 1227+551, км 1236+44, согласно выданных Технических условий № 21-22Г от 30.05.2022 года;

- ГУ «Отдел пассажирского транспорта и автомобильных дорог Целиноградского района» - согласование устройств примыканий и пересечений автодороги районного значения «Подъездная дорога к ст.Косшоки 0-8км» 02-13 № 487 от 22.10.2022 года:

- устройство примыкания автодороги на км 4+300м согласно ТУ 02-13 №747 от 13.12.2021 года;

- устройство примыкания автодороги на км 1+030м и км 2+940м согласно ТУ 02-13 №465 от 06.10.2022 года;

- пересечение водопроводом В0 на км 4+300м и км 2+940м согласно ТУ 02-13 №176 от 11.05.2022 года;

- пересечение линией электроснабжения 10кВ на км 1+030м и км 4+300м согласно ТУ 02-13 №465 от 06.10.22 года;

- ГУ «Отдел полиции Целиноградского района департамента полиции Акмолинской области МВД РК» - согласование организации дорожного движения;

1.2. Цель и назначения объекта, необходимость и целесообразность строительства:

Строительство водовода обеспечит централизованное снабжение населения качественной питьевой водой, улучшит социально-экономическое положение жителей, стабилизирует экологическую и санитарно-эпидемиологическую ситуацию.

1.3 Перечень документации

- 1 **Том I. Пояснительная записка**

- Том II. Графический материал.**

- Площадка ПВС-Площадка водопроводных очистных сооружений**

- 2 Альбом 1.1 ГП.ПВС - площадка водопроводных очистных сооружений

- 3 Альбом 1.2.ГП.КЖ.ПВС (КНС, выгреб, КТП) - площадка водопроводных очистных сооружений

- 2. Административно-бытовой корпус**

- 4 Альбом 2.1 АС – административно-бытовой корпус

- 5 Альбом 2.2 ТХ - административно-бытовой корпус (нужно привязать)

- 6 Альбом 2.3 ВК - административно-бытовой корпус

- 7 Альбом 2.4 ОВ - административно-бытовой корпус

- 8 Альбом 2.5 ЭОМ - административно-бытовой корпус

- 9 Альбом 2.6 ПС.СОУЭ.ОС - административно-бытовой корпус, контрольно-пропускной пункт

10 Альбом 2.7 СКУД.СВН - административно-бытовой корпус, контрольно-пропускной пункт

3. СВОС - Станция водопроводных очистных сооружений

11 Альбом 3.1.1 АС1 – Станция водопроводных очистных сооружений
 12 Альбом 3.1.2. АС2 – Станция водопроводных очистных сооружений
 13 Альбом 3.2 КМ – Станция водопроводных очистных сооружений
 14 Альбом 3.3.1 ТХ-1 - Станция водопроводных очистных сооружений
 15 Альбом 3.3.2 ТХ-2 - Станция водопроводных очистных сооружений
 16 Альбом 3.4 ВК- Станция водопроводных очистных сооружений
 17 Альбом 3.5 ОВ - Станция водопроводных очистных сооружений
 18 Альбом 3.6 ЭОМ - Станция водопроводных очистных сооружений
 19 Альбом 3.7 ПС - Станция водопроводных очистных сооружений

4. Насосная станция 2-го подъема

20 Альбом 4.1 АС – насосная станция 2-го подъема
 21 Альбом 4.2 ТХ - насосная станция 2-го подъема
 22 Альбом 4.3 ВК - насосная станция 2-го подъема
 23 Альбом 4.4 ОВ - насосная станция 2-го подъема
 24 Альбом 4.5 ЭОМ - насосная станция 2-го подъема

5. Контрольно-пропускной пункт

25 Альбом 5.1 АС – контрольно-пропускной пункт
 26 Альбом 5.2 ВК - контрольно-пропускной пункт
 27 Альбом 5.3 ОВ - контрольно-пропускной пункт
 28 Альбом 5.4 ЭОМ - контрольно-пропускной пункт

6. Резервуар исходной воды 2х1000м3

29 Альбом 6.1 АС - резервуар исходной воды 2х1000м3
 30 Альбом 6.2 ТХ - резервуар исходной воды 2х1000м3
 31 Альбом 6.3 ОВ - резервуар исходной воды 2х1000м3

7. Резервуар чистой воды 2х2000м3

32 Альбом 7.1 АС - резервуар чистой воды 2х2000м3
 33 Альбом 7.2 ТХ - резервуар чистой воды 2х2000м3
 34 Альбом 7.3 ОВ - резервуар чистой воды 2х2000м3

8. Станция подкачки (3 шт.)

35 Альбом 8.1 ТХ – станция подкачки (3 шт.)
 36 Альбом 8.2 КЖ – станция подкачки (3 шт.)

9. Площадка пруда-испарителя

37 Альбом 9.1 ГП – Площадка пруда-испарителя

10. Внутриплощадочные инженерные сети

38 Альбом 10 КНС.ТХ –Канализационная насосная станция.
 39 Альбом 10.1 НВК.ПВС – площадка водопроводных сооружений
 40 Альбом 10.2 НСС.ПВС – площадка водопроводных сооружений
 41 Альбом 10.3 АТХ.ПВС - площадка водопроводных сооружений

11. Насосная станция 1 подъема

Насосная станция 1 подъема (скважина №2)

42 Альбом 11.1.ГП.НС1. Скважина №2
 43 Альбом 11.2.КЖ.НС1. Скважина №2
 44 Альбом 11.3 АС. НС1. Скважина №2
 45 Альбом 11.4 ТХ. НС1. Скважина №2
 46 Альбом 11.5 ЭМ. НС1. Скважина №2
 47 Альбом 11.6 АТХ.НС1. Скважина №2
 48 Альбом 11.7 ОВ.НС1. Скважина №2

Насосная станция 1 подъема (скважина №3)

- 49 Альбом 12.1.ГП.НС1. Скважина №3
- 50 Альбом 12.2.КЖ.НС1. Скважина №3
- 51 Альбом 12.3 АС. НС1. Скважина №3
- 52 Альбом 12.4 ТХ. НС1. Скважина №3
- 53 Альбом 12.5 ЭМ. НС1. Скважина №3
- 54 Альбом 12.6 АТХ.НС1. Скважина №3
- 55 Альбом 12.7 ОВ.НС1. Скважина №3

Насосная станция 1 подъема (скважина №4)

- 56 Альбом 13.1.ГП.НС1. Скважина №4
- 57 Альбом 13.2.КЖ.НС1. Скважина №4
- 58 Альбом 13.3 АС. НС1. Скважина №4
- 59 Альбом 13.4 ТХ. НС1. Скважина №4
- 60 Альбом 13.5 ЭМ. НС1. Скважина №4
- 61 Альбом 13.6 АТХ.НС1. Скважина №4
- 62 Альбом 13.7 ОВ.НС1. Скважина №4

Насосная станция 1 подъема (скважина №6)

- 63 Альбом 14.1.ГП.НС1. Скважина №6
- 64 Альбом 14.2.КЖ.НС1. Скважина №6
- 65 Альбом 14.3 АС. НС1. Скважина №6
- 66 Альбом 14.4 ТХ. НС1. Скважина №6
- 67 Альбом 14.5 ЭМ. НС1. Скважина №6
- 68 Альбом 14.6 АТХ.НС1. Скважина №6
- 69 Альбом 14.7 ОВ.НС1. Скважина №6

Насосная станция 1 подъема (скважина №6 дублирующая)

- 70 Альбом 14.10 АС. НС1. Скважина №6 дублирующая
- 71 Альбом 14.11 ТХ. НС1. Скважина №6 дублирующая
- 72 Альбом 14.12 ЭМ. НС1. Скважина №6 дублирующая
- 73 Альбом 14.13 АТХ.НС1. Скважина №6 дублирующая
- 74 Альбом 14.14 ОВ.НС1. Скважина №6 дублирующая

Насосная станция 1 подъема (скважина №7)

- 75 Альбом 15.1.ГП.НС1. Скважина №7
- 77 Альбом 15.2.КЖ.НС1. Скважина №7
- 78 Альбом 15.3 АС. НС1. Скважина №7
- 79 Альбом 15.4 ТХ. НС1. Скважина №7
- 80 Альбом 15.5 ЭМ. НС1. Скважина №7
- 81 Альбом 15.6 АТХ.НС1. Скважина №7
- 82 Альбом 15.7 ОВ.НС1. Скважина №7

Насосная станция 1 подъема (скважина №9)

- 83 Альбом 16.1.ГП.НС1. Скважина №9
- 84 Альбом 16.2.КЖ.НС1. Скважина №9
- 85 Альбом 16.3 АС. НС1. Скважина №9
- 86 Альбом 16.4 ТХ. НС1. Скважина №9
- 87 Альбом 16.5 ЭМ. НС1. Скважина №9
- 88 Альбом 16.6 АТХ.НС1. Скважина №9
- 89 Альбом 16.7 ОВ.НС1. Скважина №9

Насосная станция 1 подъема (скважина №10)

- 90 Альбом 17.1.ГП.НС1. Скважина №10
- 91 Альбом 17.2 КЖ.НС1. Скважина №10
- 92 Альбом 17.3 АС. НС1. Скважина №10
- 93 Альбом 17.4 ТХ. НС1. Скважина №10
- 94 Альбом 17.5 ЭМ. НС1. Скважина №10
- 95 Альбом 17.6 АТХ.НС1. Скважина №10

- 96 Альбом 17.7 ОВ.НС1. Скважина №10
Насосная станция 1 подъема (скважина №15)
97 Альбом 18.1.ГП.НС1. Скважина №15
98 Альбом 18.2.КЖ.НС1. Скважина №15
99 Альбом 18.3 АС. НС1. Скважина №15
100 Альбом 18.4 ТХ. НС1. Скважина №15
101 Альбом 18.5 ЭМ. НС1. Скважина №15
102 Альбом 18.6 АТХ.НС1. Скважина №15
103 Альбом 18.7 ОВ.НС1. Скважина №15

Насосная станция 1 подъема (скважина №16)

- 104 Альбом 19.1.ГП.НС1. Скважина №16
105 Альбом 19.2.КЖ.НС1. Скважина №16
106 Альбом 19.3 АС. НС1. Скважина №16
107 Альбом 19.4 ТХ. НС1. Скважина №16
108 Альбом 19.5 ЭМ. НС1. Скважина №16
109 Альбом 19.6 АТХ.НС1. Скважина №16
110 Альбом 19.7 ОВ.НС1. Скважина №16

Насосная станция 1 подъема (скважина №17)

- 111 Альбом 20.1.ГП.НС1. Скважина №17
112 Альбом 20.2.КЖ.НС1. Скважина №17
113 Альбом 20.3 АС. НС1. Скважина №17
114 Альбом 20.4 ТХ. НС1. Скважина №17
115 Альбом 20.5 ЭМ. НС1. Скважина №17
116 Альбом 20.6 АТХ.НС1. Скважина №17
117 Альбом 20.7 ОВ.НС1. Скважина №17

Насосная станция 1 подъема (скважина №19)

- 118 Альбом 21.1.ГП.НС1. Скважина №19
119 Альбом 21.2.КЖ.НС1. Скважина №19
120 Альбом 21.3 АС. НС1. Скважина №19
121 Альбом 21.4 ТХ. НС1. Скважина №19
122 Альбом 21.5 ЭМ. НС1. Скважина №19
123 Альбом 21.6 АТХ.НС1. Скважина №19
124 Альбом 21.7 ОВ.НС1. Скважина №19

Насосная станция 1 подъема (скважина №110)

- 125 Альбом 22.1.ГП.НС1. Скважина №110
126 Альбом 22.2.КЖ.НС1. Скважина №110
127 Альбом 22.3 АС. НС1. Скважина №110
128 Альбом 22.4 ТХ. НС1. Скважина №110
129 Альбом 22.5 ЭМ. НС1. Скважина №110
130 Альбом 22.6 АТХ.НС1. Скважина №110
131 Альбом 22.7 ОВ.НС1. Скважина №110

Насосная станция 1 подъема (скважина №26)

- 132 Альбом 23.1.ГП.НС1. Скважина №26
133 Альбом 23.2.КЖ.НС1. Скважина №26
134 Альбом 23.3 АС. НС1. Скважина №26
135 Альбом 23.4 ТХ. НС1. Скважина №26
136 Альбом 23.5 ЭМ. НС1. Скважина №26
137 Альбом 23.6 АТХ.НС1. Скважина №26
138 Альбом 23.7 ОВ.НС1. Скважина №26

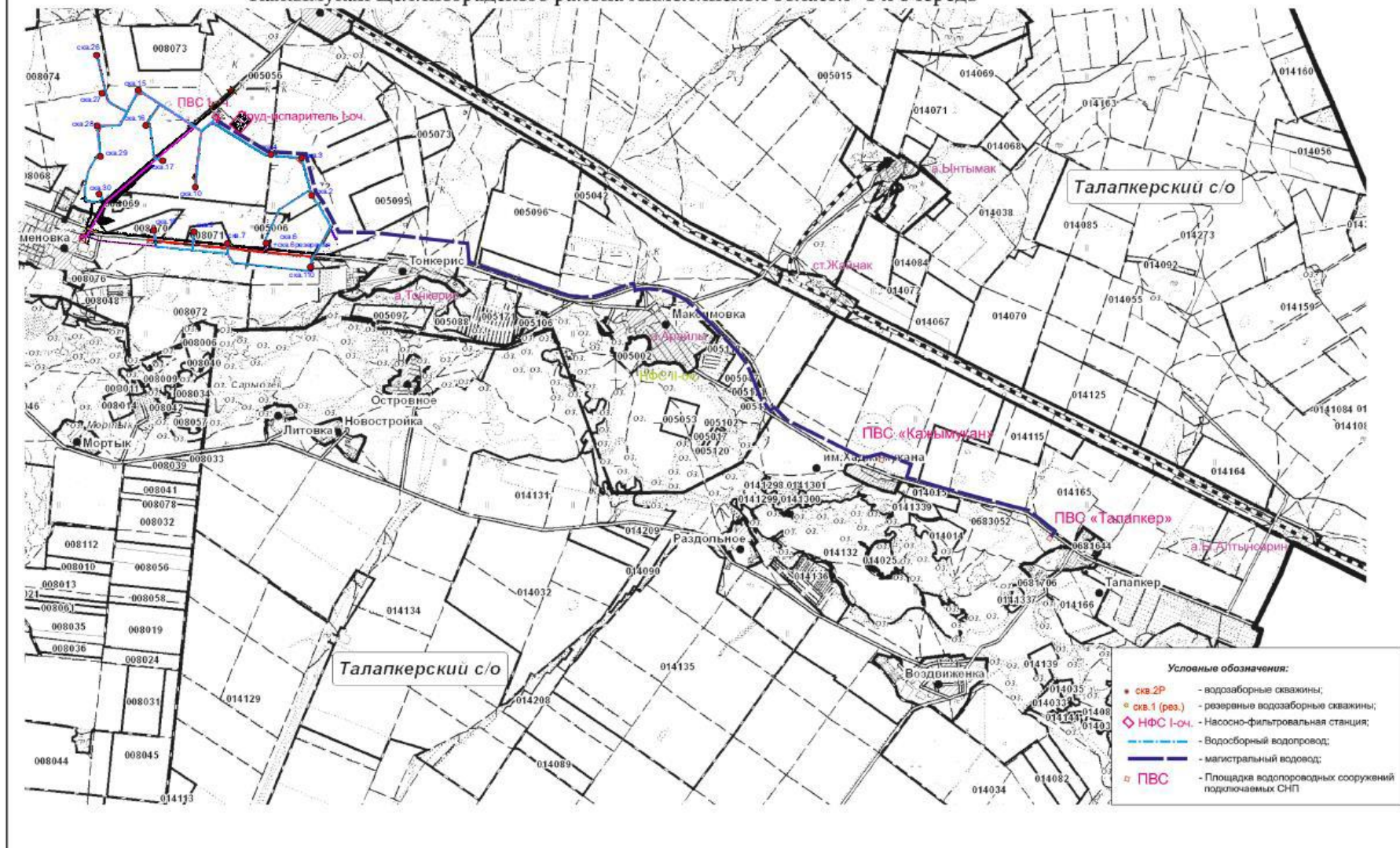
Насосная станция 1 подъема (скважина №27)

- 139 Альбом 24.1.ГП.НС1. Скважина №27
140 Альбом 24.2.КЖ.НС1. Скважина №27

- 141 Альбом 24.3 АС. НС1. Скважина №27
 142 Альбом 24.4 ТХ. НС1. Скважина №27
 143 Альбом 24.5 ЭМ. НС1. Скважина №27
 144 Альбом 24.6 АТХ.НС1. Скважина №27
 145 Альбом 24.7 ОВ.НС1. Скважина №27
Насосная станция 1 подъема (№27 дублирующая)
 146 Альбом 24.3.1 АС. НС1. Скважина №27 дублирующая
 147 Альбом 24.4.1.ТХ. НС1. Скважина №27 дублирующая
 148 Альбом 24.5.1 ЭМ. НС1. Скважина №27 дублирующая
 149 Альбом 24.6.1 АТХ.НС1. Скважина №27 дублирующая
 150 Альбом 24.7.1 ОВ.НС1. Скважина №27 дублирующая
Насосная станция 1 подъема (скважина №28)
 151 Альбом 25.1.ГП.НС1. Скважина №28
 152 Альбом 25.2.КЖ.НС1. Скважина №28
 153 Альбом 25.3 АС. НС1. Скважина №28
 154 Альбом 25.4 ТХ. НС1. Скважина №28
 155 Альбом 25.5 ЭМ. НС1. Скважина №28
 156 Альбом 25.6 АТХ.НС1. Скважина №28
 157 Альбом 25.7 ОВ.НС1. Скважина №28
Насосная станция 1 подъема (скважина №29)
 158 Альбом 26.1.ГП.НС1. Скважина №29
 159 Альбом 26.2.КЖ.НС1. Скважина №29
 160 Альбом 26.3 АС. НС1. Скважина №29
 161 Альбом 26.4 ТХ. НС1. Скважина №29
 162 Альбом 26.5 ЭМ. НС1. Скважина №29
 163 Альбом 26.6 АТХ.НС1. Скважина №29
 164 Альбом 26.7 ОВ.НС1. Скважина №29
Насосная станция 1 подъема (скважина №30)
 165 Альбом 27.1.ГП.НС1. Скважина №30
 166 Альбом 27.2.КЖ.НС1. Скважина №30
 167 Альбом 27.3 АС. НС1. Скважина №30
 168 Альбом 27.4 ТХ. НС1. Скважина №30
 169 Альбом 27.5 ЭМ. НС1. Скважина №30
 170 Альбом 27.6 АТХ.НС1. Скважина №30
 171 Альбом 27.7 ОВ.НС1. Скважина №30
Наружные инженерные сети
 172 Альбом 28.1. НВ – Наружный водовод исходной воды В0
 173 Альбом 28.2 НВ – Наружный водовод питьевой воды В1
 174 Альбом 28.2.1 НВ.КЖ – Конструктивные решение В1
 175 Альбом 29. НЭС – Наружный сети электроснабжения 10 кВ и 0,4 кВ.
 176 Альбом 30.1 НСС. НС1.- Скважина №2
 177 Альбом 30.2 НСС. НС1.- Скважина №3
 178 Альбом 30.3 НСС. НС1.- Скважина №4
 179 Альбом 30.4 НСС. НС1.- Скважина №6 и №6 дублирующая
 180 Альбом 30.5 НСС. НС1.- Скважина №7
 181 Альбом 30.6 НСС. НС1.- Скважина №9
 182 Альбом 30.7 НСС. НС1.- Скважина №10
 183 Альбом 30.8 НСС. НС1.- Скважина №15
 184 Альбом 30.9 НСС. НС1.- Скважина №16
 185 Альбом 30.10 НСС. НС1.- Скважина №17
 186 Альбом 30.11 НСС. НС1.- Скважина №19
 187 Альбом 30.12 НСС. НС1.- Скважина №110

- 188 Альбом 30.13 НСС. НС1.- Скважина №26
- 189 Альбом 30.14 НСС. НС1.- Скважина №27 и №27 дублирующая
- 190 Альбом 30.15 НСС. НС1.- Скважина №28
- 191 Альбом 30.16 НСС. НС1.- Скважина №29
- 192 Альбом 30.17 НСС. НС1.- Скважина №30
- 193 **Альбом 31 АД - автомобильные дороги**
- 194 Альбом 31.1 ОД – обустройство дороги
- 195 Альбом 31.2 СВОР – сводная ведомость объемов работ
- 196 Альбом 31.3-Поперечные профили
- 197 **Альбом 32. Проект бурения скважин 1 очереди**
СВ - строительное водопонижение
- 198 Альбом 32.1 Строительное водопонижение.Водовод исходной воды В0
- 199 Альбом 32.2 Строительное водопонижение.Водовод питьевой воды В1
- 200 Альбом 32.3 Строительное водопонижение. Площадка водопроводных очистных сооружений.
- Том III. Сметная документация**
- 201 Книга прайс листов (основной вариант)
- 202 Эскизный проект
- 203 Инженерно-геологические изыскания-Водовод
- 204 Инженерно-геологические изыскания- Автомобильные дороги
- 205 Гидрогеология
- 206 Гидравлический расчет
- 207 Расчеты КЖ
- 208 Расчеты ВК
- 209 Расчет ВЛ
- 210 Топографическая съемка.
- 211 Отчет по топографической съемке
- 212 **ТОМ IV Проект организации строительства**
- 213 **ТОМ V Паспорт проекта**
- 214 **Энергопаспорт**

Ситуационная схема к рабочему проекту:
 «Строительство водовода с Покровского месторождения подземных вод до сел Талапкер и
 Кажымукан Целиноградского района Акмолинской области» 1-я очередь



2. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ.

2.1 Характеристика участка строительства.

Участок (площадка) для строительства водовода и объектов водоснабжения расположен на территории Кенжебайского месторождения подземных вод, трасса водовода проходит вдоль трассы Астраханка-Астана, проходя севернее сел: Караменды батыра, Тонкерис, Арайлы, Кажымукан, Талапкер. Площадка НФС расположена восточнее трассы Караменды батыра - Косшоки. В Геоморфологическом отношении участок проектирования представляет собой слабоволнистую равнину.

Рельеф трассы полого-холмистый, уклон с востока на запад, абсолютные отметки в восточной части трассы составляют 334,20 м, абсолютные отметки в западной части трассы составляют 325,20 м. Рельеф площадки НФС относительно ровный, абсолютные отметки изменяются от 327,50 м до 327,90 м. Территория относится к не подтопляемым землям.

В административном отношении территория объекта строительства относится к Целиноградскому району Акмолинской области.

В климатическом отношении участок строительства характеризуется резко континентальным климатом и относится к IV климатическому району.

Расчетная зимняя температура наружного воздуха $-31,2^{\circ}$.

Снеговая нагрузка - 100 кгс/м².

Ветровая нагрузка - 38 кгс/м².

2.1.1 Инженерно-геологические условия площадки строительства

В геолого – литологическом строении трассы принимают участие

1. Современное отложения (Q_{iv}) представлены почвенно – растительным слоем.
2. Осадочные отложения: 1) аллювиального средне-верхнечетвертичного возраста (aQ_{ii-iii}) представленные суглинком, супесью, песком крупным, песком гравелистым. 2) элювиальные образования – кора выветривания по отложениям нижнего карбона ($eC1$), представленные суглинком.

Исследуемая трасса по инженерно-геологическим условиям относится к средней (II) категории сложности.

В разрезе трассы выделены следующие разновидности инженерно-геологических элементов (слои) сверху вниз:

ИГЭ (слой) 1 Q_{iv} – Почвенно - растительный слой.

Мощность слоя колеблется от 0,20 м до 0,40 м.

Имеет повсеместное распространение.

ИГЭ (слой) 2 aQ_{ii-iii} - Суглинок бурого цвета, до глубины 0,70 м мерзлый, далее от твердой до текучепластичной консистенции, с прослоями песка средней крупности, мощностью 10 см, с линзами супеси, мощностью 10 см, от непучинистого до сильнопучинистого, непросадочный, ненабухающий.

Мощность слоя колеблется от 1,70 м до 7,80 м.

Залегают в подошве почвенно-растительного слоя ИГЭ-1, супеси четвертичной ИГЭ-3.

Имеет повсеместное распространение.

ИГЭ (слой) 3 aQ_{ii-iii} - Супесь бурого цвета, от твердой до текучей консистенции, с прослоями песка средней крупности, мощностью 10 см, с линзами суглинка, мощностью 5-10 см, от среднепучинистой до непучинистой, непросадочная, ненабухающая.

Мощность слоя колеблется от 0,80 м до 5,50 м.

Залегают в подошве почвенно-растительного слоя ИГЭ-1, суглинка четвертичного ИГЭ-2.

Имеет почти повсеместное распространение на площадке НФС, локальное распространение по трассам.

ИГЭ - 4 aQ_{ii-iii} - Песок бурого цвета, крупный, полимиктового состава, средней плотности сложения, влагонасыщенный, с прослоями суглинка, мощностью 10 см.

Мощность слоя колеблется от 0,50 м до 6,30 м.

Залегают в подошве супеси четвертичной ИГЭ-3, суглинка четвертичного ИГЭ-2.

Имеет распространение на площадке НФС.

ИГЭ - 5 аQii-iii - Песок бурого цвета, гравелистый, полимиктового состава, средней плотности сложения, влагонасыщенный, с прослоями суглинка, мощностью 10 см.

Мощность слоя колеблется от 0,30 м до 7,50 м.

Залегают в подошве супеси четвертичной ИГЭ-3, суглинка четвертичного ИГЭ-2.

Имеет почти повсеместное распространение на площадке НФС, в восточной части трассы водовода.

ИГЭ - 6 еС1 – Суглинок зеленовато-серого цвета, твердой консистенции, с гидроокислами железа и марганца, с включением дресвы до 3-10%, непросадочный, ненабухающий, непучинистый. Кора выветривания по аргиллитам.

Вскрытая мощность слоя колеблется от 1,10 м до 3,70 м.

Залегают в подошве песка крупного ИГЭ-4, песка гравелистого ИГЭ-5.

Имеет повсеместное распространение на площадке НФС.

Нормативная глубина промерзания грунтов, по СН РК 5.01-02-2013, СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» составляет:

- суглинки и глины	- 171
- супеси, пески мелкие и пылеватые	- 208
- пески средние, крупные, гравелистые	- 223
- крупнообломочные грунты	- 253

Глубина нулевой изотермы в грунте – 219 см.

2.1.2 Гидрогеологические условия

Подземные воды на площадке строительства ВОС и трасс водовода, электроснабжения, автодороги вскрыты почти во всех скважинах. Водовмещающими породами являются четвертичные грунты: суглинок и супесь, песок крупный и песок гравелистый. Имеют распространение по площади и по глубине залегания. Водупором служит элювиальный суглинок, залегающий на глубинах 11,30 м – 13,90 м, абсолютные отметки соответственно 316,40 м – 313,80 м. На площадке НФС появление и установление уровня грунтовых вод зафиксировано на глубинах 3,00 м - 3,95 м, абсолютные отметки соответственно составляют 324,60 м – 323,85 м. Прогнозируемый уровень принять на 1,20 м выше установившегося, абсолютная отметка 325,80 м. По трассам водовода, электроснабжения, автодороге появление и установление уровня грунтовых вод зафиксировано на глубинах 1,50 м - 5,00 м, абсолютные отметки соответственно составляют 332,70 м – 323,60 м.

Режим грунтовых вод подвержен сезонным колебаниям, минимальное стояние наблюдается в феврале, максимальный подъем уровня наблюдается в мае. Амплитуда колебания грунтовых вод составляет 1,0 м. В дальнейшем, на исследуемой территории возможно незначительное повышение уровня подземных вод вследствие локальных природных и техногенных факторов подтопления: инфильтрация утечек из водонесущих коммуникаций.

По химическому составу воды слабощелочные и слабокислые, от средней жесткости до очень жестких, слабосоленоватые, сульфатно-хлоридно-натриевые, с минерализацией от 1,274 г/л до 2,284 г/л.

Оценка степени агрессивности жидкой среды на строительные конструкции принимается по таблице Б.4; В.2 СП РК 2.01-101-2013. На момент исследования грунтовые воды по суммарному содержанию сульфатов в пересчете на сульфат-ион (SO₄) по отношению к бетону W4 на портландцементе (ГОСТ 10178) обладают от средней до слабой сульфатной агрессивностью, к бетонам W6, W8 на портландцементе (ГОСТ 10178) обладают от слабой до неагрессивной сульфатной агрессивностью. По содержанию углекислоты (CO₂) по отношению к бетону W4 на портландцементе (ГОСТ 10178) обладают слабой углекислотной агрессивностью, по отношению к бетонам W6, W8 на портландцементе (ГОСТ 10178) - неагрессивные. К бетонам

на шлакопортландцементе, сульфатостойком цементе грунтовые воды неагрессивные. По суммарному содержанию хлоридов в пересчете на хлор-ион грунтовые воды обладают от средней до слабой агрессией на арматуру к железобетонным конструкциям при периодическом смачивании, неагрессивные при постоянном погружении.

Коррозионная активность грунтовых вод по отношению к свинцу и алюминию - высокая, к стальным конструкциям корродирующие.

Питание грунтовых вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, паводковых вод.

Величины коэффициентов фильтрации для всех грунтов приняты по аналогичным грунтам изученных путем опытных откачек из одиночной скважины и экспресс-откачек.

Для суглинка четвертичного ИГЭ- 2	0,96 м/сутки
Для супеси четвертичной ИГЭ - 3	2,50 м/сутки
Для песка крупного ИГЭ - 4	10,0 м/сутки
Для песка гравелистого ИГЭ - 5	25,0 м/сутки
Для суглинистых грунтов элювия ИГЭ - 6	0,075 м/сутки

2.2. Принятые проектные решения.

2.2.1. Генеральный план и благоустройство

Согласно инженерно-гидрологическому отчету, выполненному ТОО «Астанатехстройэксперт» в 2021 году, с учетом гидрологического режима временных водотоков в весеннее половодье прогнозируется подъем уровня паводковых вод от 0,1 до 0,3 м.

Уровень воды летне-осенней межени низкий, временные водотоки после прохождения половодья пересыхают.

Вертикальная планировка площадок с целью недопущения подтопления в период паводков выполнена с учетом рекомендаций инженерно-гидрологического отчета, приведенных в таблице.

№ п/п	№ скважины	Абсолютная отметка 0.000 м	Фактическая отметка земли, м	Планировочная отметка земли, м	Уровень паводковых вод, м	Отметка паводковых вод, м	Разница между отметками от 0.000 до паводковых вод	Разница между планировочными отметками и отметками паводковых вод
1.	2	328,99	328,06	328,33	0,1	328,16	0,8	0,2
2.	3	329,18	328,59	329,00	0,1	328,69	0,5	0,3
3.	4	328,57	327,79	328,30	0,2	327,99	0,6	0,3
4.	6	326,28	325,65	326,10	0,1	325,75	0,5	0,4
5.	7	326,07	325,15	325,60	0,2	325,35	0,7	0,3
6.	9	326,20	325,42	326,00	0,2	325,62	0,6	0,4
7.	10	327,78	326,64	327,23	0,3	326,94	0,8	0,3
8.	15	328,96	328,28	328,72	0,1	328,38	0,6	0,3
9.	16	327,87	326,99	327,45	0,1	327,09	0,8	0,4
10.	17	327,05	326,07	326,60	0,2	326,27	0,8	0,3
11.	19	325,54	324,38	325,10	0,3	324,68	0,9	0,4
12.	26	332,08	331,32	331,80	0,1	331,42	0,7	0,4
13.	27	329,55	328,84	329,20	0,1	328,94	0,6	0,3
14.	28	328,30	327,62	328,13	0,1	327,72	0,6	0,4
15.	29	326,98	326,31	326,79	0,1	326,41	0,6	0,4
16.	30	326,05	325,20	325,60	0,2	325,40	0,7	0,2
17.	110	326,55	325,87	326,20	0,1	325,97	0,6	0,2

Площадка водозаборных скважин (№№ 2, 3, 4, 7, 9, 10, 15, 16, 17, 19, 26, 28, 29, 30, 110) (Типовая площадка)

Генеральный план площадок водозаборных скважин разработан на основании архитектурно-планировочного задания, выданного ГУ «Отдел архитектуры и градостроительства Целиноградского района», а также топографической съемки в М 1:500, выполненной ТОО «АлашПроектСтрой» в 2022 году.

Участок в плане имеет размеры 100 х 100м.

Территория свободна от застройки. На площадке запроектированы следующие сооружения: надземная насосная станция, КТПН и дизель-генератор.

Расположение объектов на территории площадки принято согласно технологической схемы, требуемых разрывов по нормам пожаро- и взрывобезопасности и с учетом розы ветров, санитарным требованиям, обеспечение транспортных и инженерных связей на площадке.

Территории площадок ограждаются ограждением из оцинкованного профнастила высотой 2,5 м с металлическими стойками.

Высотную привязку вести от ближайшего пункта полигонометрии.

Технико-экономические показатели по генеральному плану площадки № 2

Таблица 1

№	Наименование	Ед. изм.	Показатели в границе участка	
			площадь	%
1	Общая площадь в том числе:	га	1,0000	100
2	Площадь застройки	м2	20,02	0,2
3	Площадь покрытий	м2	330,4	3,3
4	Площадь озеленения	м2	9649,58	96,5

Технико-экономические показатели по генеральному плану площадки № 3

Таблица 2

№	Наименование	Ед. изм.	Показатели в границе участка	
			площадь	%
1	Общая площадь в том числе:	га	1,0000	100
2	Площадь застройки	м2	20,02	0,2
3	Площадь покрытий	м2	328,5	3,29
4	Площадь озеленения	м2	9651,48	96,51

Технико-экономические показатели по генеральному плану площадки № 4, 7, 9, 16, 17, 19, 26, 30, 110

Таблица 3

№	Наименование	Ед. изм.	Показатели в границе участка	
			площадь	%
1	Общая площадь	га	1,0000	100

	в том числе:			
2	Площадь застройки	м2	20,02	0,2
3	Площадь покрытий	м2	292,57	2,93
4	Площадь озеленения	м2	9687,41	96,87

Технико-экономические показатели по генеральному плану площадки № 10

Таблица 4

№	Наименование	Ед. изм.	Показатели в границе участка	
			площадь	%
1	Общая площадь в том числе:	га	1,0000	100
2	Площадь застройки	м2	20,02	0,2
3	Площадь покрытий	м2	317,5	3,18
4	Площадь озеленения	м2	9662,48	96,62

Технико-экономические показатели по генеральному плану площадки № 15

Таблица 5

№	Наименование	Ед. изм.	Показатели в границе участка	
			площадь	%
1	Общая площадь в том числе:	га	1,0000	100
2	Площадь застройки	м2	20,02	0,2
3	Площадь покрытий	м2	333,2	3,33
4	Площадь озеленения	м2	9646,78	96,47

Технико-экономические показатели по генеральному плану площадки № 28

Таблица 6

№	Наименование	Ед. изм.	Показатели в границе участка	
			площадь	%
1	Общая площадь в том числе:	га	1,0000	100
2	Площадь застройки	м2	20,02	0,2
3	Площадь покрытий	м2	318,9	3,19
4	Площадь озеленения	м2	9661,06	96,61

Технико-экономические показатели по генеральному плану площадки № 29

Таблица 7

№	Наименование	Ед. изм.	Показатели в границе участка	
			площадь	%
1	Общая площадь в том числе:	га	1,0000	100
2	Площадь застройки	м2	20,02	0,2
3	Площадь покрытий	м2	346,6	3,47
4	Площадь озеленения	м2	9633,38	96,33

Площадка водозаборных скважин (№№ 6, 6 (дублирующая), 27, 27 (дублирующая))

Генеральный план площадок водозаборных скважин разработан на основании архитектурно-планировочного задания, выданного ГУ «Отдел архитектуры и градостроительства Целиноградского района», а также топографической съемки в М 1:500, выполненной ТОО «АлашПроектСтрой» в 2022 году.

Участок в плане имеет размеры 104 x 104м.

Территория свободна от застройки. На площадке запроектированы следующие сооружения: надземная насосная станция скважины, надземная насосная станция скважины (дублирующая), КТПН и дизель-генератор.

Расположение объектов на территории площадки принято согласно технологической схемы, требуемых разрывов по нормам пожаро- и взрывобезопасности и с учетом розы ветров, санитарным требованиям, обеспечение транспортных и инженерных связей на площадке.

Территории площадок ограждаются ограждением из оцинкованного профнастила высотой 2,5 м с металлическими стойками.

Высотную привязку вести от ближайшего пункта полигонометрии.

Технико-экономические показатели по генеральному плану скважин № 6, 27

Таблица 8

№	Наименование	Ед. изм.	Показатели в границе участка	
			площадь	%
1	Общая площадь в том числе:	га	1,0400	100
2	Площадь застройки	м2	35,66	0,34
3	Площадь покрытий	м2	324,64	3,12
4	Площадь озеленения	м2	10039,7	96,54

Площадка водопроводных очистных сооружений 1-я очередь

Генеральный план площадки водопроводных очистных сооружений разработан на основании архитектурно-планировочного задания, выданного ГУ «Отдел архитектуры и градостроительства Целиноградского района», а также топографической съемки в М 1:500, выполненной ТОО «АлашПроектСтрой» в 2022 году.

Участок в плане имеет размеры 124 x 171м.

Территория свободна от застройки. На площадке запроектированы следующие сооружения: здание АБК, здание станции водопроводных очистных сооружений, здание

насосной станции 2-го подъема, здание контрольно-пропускного пункта, канализационная насосная станция (комплектная), резервуар исходной воды V=1000м³ – 2 шт., резервуар чистой воды V=2000м³ – 2 шт., насосная станция подкачки - 3 шт., выгреб водонепроницаемый емкостью 6,5 м³, КТПН 10/0,4кВ (комплектная), ДЭС.

Расположение объектов на территории площадки принято согласно технологической схемы, требуемых разрывов по нормам пожаро- и взрывобезопасности и с учетом розы ветров, санитарным требованиям, обеспечение транспортных и инженерных связей на площадке.

Территория площадки ограждается двойным ограждением:

- внутреннее ограждение - из оцинкованного профнастила высотой 2,5 м с металлическими стойками;
- наружное ограждение – из панелей с прутками и металлическими стойками тип 3D, высотой 2,5 м.

Высотную привязку вести от ближайшего пункта полигонометрии.

Технико-экономические показатели по генеральному плану

Таблица 9

№	Наименование	Ед. изм.	Показатели в границе участка	
			площадь	%
1	Общая площадь в том числе:	га	2,3647	100
	Площадь застройки	м ²	3096,44	13,1
	Площадь озеленения	м ²	12999,34	55,0
	Площадь покрытия	м ²	4578,12	19,4
	Прочая площадь	м ²	2973,06	12,5

Площадка пруда-испарителя 1-я очередь

Генеральный план площадки пруда-испарителя разработан на основании архитектурно-планировочного задания, выданного ГУ «Отдел архитектуры и градостроительства Целиноградского района», а также топографической съемки в М 1:500, выполненной ТОО «АлашПроектСтрой» в 2022 году.

Участок в плане имеет размеры 500 х 400м.

Территория свободна от застройки.

Высотную привязку вести от ближайшего пункта полигонометрии.

Технико-экономические показатели по генеральному плану

Таблица 10

№	Наименование	Ед. изм.	Показатели в границе участка	
			площадь	%
1	Общая площадь в том числе:	га	20,0	100
	Площадь ложа пруда-испарителя	м ²	168730,44	84,4
	Площадь покрытия	м ²	10322,41	5,2
	Площадь откосов	м ²	12276,71	6,1
	Прочая площадь	м ²	8670,44	4,3

2.2.2. Архитектурно-строительные решения:

В составе проекта предусмотрено строительство следующих объектов:

1. Площадка водозаборной скважины в составе:
 - здание насосной станции 1-го подъема;
 - КТП;
 - ДЭС;
 - радиомачта.
2. Площадка водопроводных очистных сооружений в составе
 - здание АБК;
 - здание станции водопроводных очистных сооружений;
 - здание насосной станции 2-го подъема;
 - здание контрольно-пропускного пункта;
 - канализационная насосная станция;
 - резервуар исходной воды $V=1000\text{м}^3$ – 2 шт.;
 - резервуар чистой воды $V=2000\text{м}^3$ – 2 шт.;
 - насосная станция подкачки – 3 шт.;
 - КТП;
 - ДЭС;
 - выгреб емкость 6,5 м³.
 - радиомачта.

Площадка водозаборной скважины

Здание насосной станции 1-го подъема

Архитектурно-планировочное решение

Проект выполнен по типовому проекту ТП РК 12-80 ВС СКВ (ІВ, ІА, ІVА, ІVГ)-2009-АС1 для ІВ климатического района.

За относительную отметку 0,000 принять уровень чистого пола, которая соответствует отметке генерального плана для каждой площадки.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс ответственности здания - II.

Проектируемое сооружение представляет собой одноэтажное кирпичное здание, с размерами в плане (в осях) 3,0х3,4м. Высота до низа плиты покрытия 2,7м.

Стены здания выполнены из керамического кирпича по ГОСТ 530-2012, на растворе не ниже марки М50.

Фундаменты - ленточные таврового сечения из монолитного бетона с армированной опорной плитой. Класс бетона фундаментов С20/25, F100, W4. Под подошвой плиты ленточных фундаментов выполняется подготовка из бетона класса С8/10 толщиной 100мм, превышающая размеры плиты на 100мм в каждую сторону.

Плита покрытия - монолитная железобетонная, из бетона класса С20/25, F100, толщиной 200мм. Глубина опирания монолитной плиты по контуру на кирпичную стену не менее 130мм.

Кровля – рулонная двухслойная из битумно-полимерного наплавленного рулонного материала, с организованным наружным водостоком.

Перекрышка сборная железобетонная, минимальная глубина опирания не менее 170 мм.

Цоколь отделяется фасадной клинкерной плиткой на высоту 600 мм.

Дверь металлическая противопожарная, с пределом огнестойкости 1,5 часа.

Отмостка - бетонная шириной 0,75 м.

Технико-экономические показатели:

Площадь застройки - 17,0м²;

Общая площадь - 10,2м²;

Строительный объем - 50,0м³.

Площадка водопроводных очистных сооружений

Здание АБК

Архитектурно-планировочное решение

Уровень ответственности здания - II,

Степень огнестойкости здания - II (СНиП РК 2.02-05-2009);

Класс конструктивной пожарной опасности – II.

За относительную отм. 0,000 принята отметка чистого пола, которая соответствует абсолютной отметке 328,60 по генплану.

Проектируемое здание "Административно-бытовой корпус (Водопроводные очистные сооружения)" расположен в комплексе вышеназванного объекта.

По этажности здание состоит из одного этажа.

В плане здание имеет прямоугольную форму, размеры в осях составляют 15,3м x 12,6м, с высотой до низа перекрытия $h=3,0$ м.

Архитектурно-планировочное решение основано на четкой технологической схеме, предусмотрены необходимые пути эвакуации из здания.

Во внутренней отделке помещений применены материалы, отвечающие санитарным нормам и обеспечивающие необходимые условия в эксплуатации.

В административно-бытовом здании расположены следующие помещения:

- Женская раздевалка;
 - Мужская раздевалка;
 - Коридор;
 - Сушилка для одежды;
 - Комната приема пищи, помещение дежурного персонала;
 - Мастерская ремонта текущего ремонта;
 - Помещение технического персонала;
 - Кабинет начальника станции;
 - Лабораторная
 - Помещение для хранения посуды и инвентаря;
- Отдельные входы имеют склады соляной кислоты.

Система отвода воды неорганизованная, на отмостку здания.

Вокруг здания выполнить отмостку из бетона шириной 1000мм, толщиной 100мм с уклоном $i=0,03$ по щебеночному основанию толщиной 100мм.

Технико-экономические показатели:

Площадь застройки - 224,17м²;

Общая площадь - 190,58м²;

Строительный объем – 787,4м³.

Здание станции водопроводных очистных сооружений

Архитектурно-планировочное решение

Класс здания (СП РК 2.02-101-2014):

- по конструктивной пожарной опасности (СП РК 2.02-101-2014) - СО.

- по функциональной пожарной опасности (СП РК 2.02-101-2014) - Ф1,3.

Степень огнестойкости (СНиП РК 2.02-05-2009) - II.

За относительную отм. 0,000 принята отметка чистого пола, которая соответствует абсолютной отметке 328,20 по генплану.

Станция водопроводных очистных сооружений состоит из двух блоков фильтровального зала и пристройки (бытовое помещение), с основными размерами в осях 57,07x12,0м.

Фильтровальный зал запроектирован однопролетным, каркасного типа, прямоугольным в плане из металлических конструкций, размерами в осях 33,3x12,0м.

Высота до низа стропильных конструкций – 5,59м.

Пристройка (бытовое помещение) одноэтажное размерами в осях 16,5х12,0. Высота помещений - 3м. Пристройка состоит из следующих помещений: помещение персонала, операторская, лаборатории, помещения для хранения реактивов, санузлы и душевые, электрощитовая.

Вход в пристройку осуществляется через тамбур. Вход в фильтровальный зал - через пристройку, завоз оборудования - через ворота 3,6м. Перед воротами предусмотрен пандус.

Вокруг здания устраивается бетонная отмостка шириной 1000мм.

Технико-экономические показатели:

Площадь застройки - 686,99м²;

Общая площадь - 580,38м²;

Строительный объем - 876,52м³.

Здание насосной станции 2-го подъема

Архитектурно-планировочное решение

Уровень ответственности здания - II,

Степень огнестойкости здания - II.

Объемно-планировочные и конструктивные решения здания насосной станции выполнены с учетом максимального применения типовых унифицированных деталей заводского изготовления.

За относительную отм. 0,000 принята отметка чистого пола, которая соответствует абсолютной отметке 328,40 по генплану.

Здание одноэтажное, с заглубленным машинным залом, прямоугольное в плане, размерами в осях 6,0х18,0м. Высота до низа покрытия 3,0м, глубина подземной части - 4,25м. На отметке 3,050 имеется смотровая площадка.

В надземной части размещаются монтажная площадка и монтажный люк для доставки оборудования в машинный зал.

На монтажной площадке располагается проем для монтажа и демонтажа оборудования и лестничный проем. В летний период проемы используются для естественной вытяжной вентиляции. На зимний период проемы закрываются утепленными щитами. Монтажная площадка оборудуется ручным подвесным краном грузоподъемностью 1 тонна.

Технико-экономические показатели:

Площадь застройки - 134,41м²;

Общая площадь - 131,0м²;

Строительный объем - 705,9м³

- в т.ч. ниже отм. 0,000 - 540,20 м³

- в т.ч. выше отм. 0,000 - 165,70 м³

Здание контрольно-пропускного пункта

Архитектурно-планировочное решение

Уровень ответственности - II.

Степень огнестойкости - II.

Класс по функциональной пожарной опасности - Ф4.3.

Класс по конструктивно пожарной опасности - С1.

Здание КПП прямоугольное в плане, с размерами в осях 3,6х5,54м, одноэтажное, высота этажа - 2,5м.

За условную отметку ±0,000 принят уровень чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 328,36 на генплане.

Проектом предусмотрены: помещение для дежурного наряда, проходная, санузел.

Технико-экономические показатели:

Площадь застройки - 36,34м²;

Общая площадь - 19,00м²;

Строительный объем - 93,49м³.

Пруды-испарители

Во время водоподготовки на станции очистки образуется концентрат (солевой раствор). Для утилизации концентрата путем испарения от станций очистки воды предусмотрено строительство прудов-испарителей вблизи площадок водопроводных сооружений II подъема из расчета 2% от суточного расхода воды по данным поставщика оборудования. Стоки концентрата сбрасываются в канализационную насосную станцию и далее отводятся в пруды-испарители, располагаемые за площадками водопроводно-очистных сооружений.

Пруд предусмотрен в прямоугольной выемке с откосами 1:1.

Пруд-испаритель устраивается в следующей технологической последовательности:

- срезка растительного слоя;
- устройство выемки;
- уплотнение существующего грунта по дну и откосам выемки;

Во избежание фильтрации и загрязнения грунтовых вод по дну и откосам устраивается противофильтрационный экран:

- укладка подстилающего слоя из мелкого песка – 0,1 м;
- укладка геотекстиля;
- укладка геомембраны HDPE (водонепроницаемая).

Для наполнения пруда устраивается впускной трубопровод.

Стоки – перелив, очистка резервуаров – носят временный характер.

Объем стоков составит:

- 1 очередь – 80,1 м³/сут., 29,2 тыс.м³/год;

Конструктивные параметры дамб приняты из условия: глубина слоя воды плюс 0,6 м.

Исходя из этого, согласно расчету определены размеры прудов-испарителей, площадь зеркала:

- 1 очередь – 8,8 га (с учетом дамбы обвалования):
- необходимый размер пруда по верху - 300х300 метров;
- необходимый размер пруда по дну - 270х270 метров;
- максимальная рабочая глубина – 1,0 м;
- объем пруда испарителя - 29200 м³/год.

Согласно приказу Министра здравоохранения Республики Казахстан от 30 ноября 2020 года № ҚР ДСМ-220/2020 «Об утверждении перечня продукции и эпидемически значимых объектов, подлежащих государственному контролю и надзору в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения» пруды накопители не относятся к эпидемически значимым объектам, в связи с чем санитарно-защитная зона для них не устанавливается.

2.2.3 Конструктивные решения

Площадка водозаборной скважины

Фундаменты под КТП и ДЭС, радиомачту

Конструкция фундамента под КТП и ДЭС представляет собой монолитную железобетонную плиту размерами 2,4х4,52 м, с высотой 0,3 м из бетона класса по прочности С12/15, марки по водонепроницаемости W6, марки по морозостойкости F200.

Под днищем фундаментной плиты предусмотрена подготовка из бетона кл. С8/10 толщиной 100 мм, и щебеночная подготовка из щебня фракции 10-30 мм толщиной 200 мм, пропитанной битумом до полного насыщения.

Конструкция фундамента под радиомачту представляет собой монолитную железобетонную плиту размерами 1,5х1,5 м, с высотой 0,2 м из бетона класса по прочности С20/25, марки по водонепроницаемости W6, марки по морозостойкости F150.

Под днищем фундаментной плиты предусмотрена подготовка из бетона кл. С8/10 толщиной 100 мм, и щебеночная подготовка из щебня фракции 10-30 мм толщиной 200 мм, пропитанной битумом до полного насыщения.

Площадка водопроводных сооружений

Здание АБК

Фундамент - ленточный, из бетонных блоков по ГОСТ 13579-78.

В рабочем проекте кладка внутренних несущих и самонесущих стен толщиной 380 мм. Система перевязки многорядная, из кирпича КР-р-по 250x120x65/1.0НФ/150/2.0/F100/ГОСТ530-2012 на цементно-песчаном растворе марки 100. Наружные и внутренние стены армировать через 5 рядов кладки по высоте сеткой из проволоки Ø5ВрI ГОСТ 6727-80 размером ячеек 50x50мм.

Утеплитель наружных стен - ТЕХНОФАС-ТЕХНОНИКОЛЬ плотностью 145 кг/м³, толщиной 70 мм по ГОСТ 32314-2012.

Перегородки - из полнотелого керамического кирпича КР-р-по 250x120x65/1НФ/100/2.0/50 ГОСТ 530-2012 на растворе М50.

Перемычки - сборные железобетонные по серии 1.038.1-1 вып.1.

Покрытие – сборные ж/б плиты по серии 1.141-1 вып. 63, 1.241-1 вып. 27..

Кровля - совмещенная, рулонная.

Утеплитель кровли - ТЕХНО РУФ Н30 плотностью 100-130 кг/м³, толщиной 80 мм и ТЕХНО РУФ В70 175-205 кг/м³, толщиной 50мм.

Здание станции водопроводных очистных сооружений

В конструктивном решении для здания принята рамная система, где основные несущие конструкции образуются системой колонн, металлическими балками. Параметры зданий 33,30мx12,0м (в осях 1-7, А-В) отметка верха колонн +5,59м (по оси А, В); +6,39м (по оси Б). Проектные решения приняты на основе серии 1.460.2-10/88. Балки расставляются с шагом 6,0м и опираются на металлические колонны шарнирно. Колонны и балки из двутавра, связи вертикальные из двух спаренных уголков, связи горизонтальные из уголка и распорки приняты из гнутых квадратных труб. Для устойчивости балок предусмотрены распорки. В средних отсеках устанавливаются вертикальные связи. Изготовление и монтаж производить строго в соответствии с серией 1.460.2-10/88 и действующими нагрузками.

Блок фильтровального зала

Фундаменты- монолитные столбчатые высотой 1500мм из бетона класса С20/25, W8, F50 на сульфатостойком цементе. Подготовку под фундаменты выполнить из бетона класса С8/10 на сульфатостойком цементе, толщиной 100мм. Все подземные ж.б.конструкции, соприкасающиеся с грунтом, выполнить из бетона W8, F50 на сульфатостойком цементе.

Колонны металлические двутавр 25К1 по ГОСТ26020-83.

Балки металлические двутавр 25Б1 по ГОСТ26020-83.

Наружные стены трехслойная стеновая сэндвич-панель МП ТСП-Z-150-МВ-(ПЭ-01-RAL1015-0,5/ПЭ-01-RAL9003-0,5) - ГОСТ 32603-2012 - 150мм.

Перегородки - сэндвич панель МП ТСП-Z-150-МВ-(ПЭ-01-RAL1015-0,5/ПЭ-01-RAL9003-0,5) ГОСТ 32603-2012 - 150мм.

Покрытие трехслойная кровельная сэндвич-панель МП ТСП-К-180-МВ-(ПЭ-01-RAL9006-0,5/ПЭ-01-RAL9003-0,5) - ГОСТ 32603-2012 - 180мм по металлическим прогонам швеллера.

Блок пристройки

Фундаменты - монолитные ленточные высотой 600мм из бетона класса С20/25, W8, F50 на сульфатостойком цементе. Подготовку под фундаменты выполнить из бетона класса С8/10 на сульфатостойком цементе, толщиной 100мм. Все подземные железобетонные конструкции, соприкасающиеся с грунтом, выполнить из бетона W8, F50 на сульфатостойком цементе.

Перекрытие - железобетонная плита толщиной 220мм.

Наружные стены - кирпич керамический Кр-р-по 250x120x65/1 НФ/150/2,0/25 ГОСТ530-2012, б=380мм.

Перегородки - керамический кирпич КР-р-по 250x120x65 /1НФ/100/1,2/25 ГОСТ 530-2012, толщиной 120мм на цементно-песчаном растворе М50.

Кровля - лист профнастил по обрешетке - гн. квадрат, $\delta=120$ мм.
 Стропила - 80x160(h), $\delta=160$ мм.

Здание насосной станции 2-го подъема

Фундаменты под стены - монолитная плита толщиной 400мм, бетон С20/25, W6, F100.

Фундаменты под оборудование - бетонные, монолитные из бетона кл.С12/15, W6, F100.

Стены наружные -частично монолитные, частично из керамического кирпича на растворе М75.

Гидроизоляцию стен выполнить на отметке -0,020м из цементно-песчаного раствора М400 состав 1:2. Все железобетонные конструкции, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом из двух слоев гидроизола ГИ-Г ГОСТ7514-86 на битумной мастике МБК - Г-65 ГОСТ 2989-80.

Покрытие запроектировано из сборных ж/б ребристых плит размером 3,0x6,0м ГОСТ 22701.1-77*.

Кровля - рулонная из трех слоев рубероида на антисептированной мастике.

Полы из керамических плиток.

Оконные проемы заполняются деревянными переплетами по ГОСТ 12506-81.

Двери по ГОСТ 14624-84, ГОСТ 6629-88. Оконные переплеты и дверные полотна окрашиваются масляной краской за 2 раза. Ведомость отделки помещений см. лист АС-4 .

Наружная отделка - кладка стен с расшивкой швов и последующей побелкой известковым раствором.

Цоколь оштукатуривается с последующей окраской кузбасс-лаком.

По периметру здания устраивается бетонная отмостка шириной 800мм.

Здание контрольно-пропускного пункта

Конструктивная схема здания решена с поперечными несущими стенами, обеспечивающими с плитами единый диск жесткости.

Фундаменты - ленточные из бетонных блоков по ГОСТ 13579-78.

Наружные стены здания выполнить из керамического кирпича КОРПо1НФ/100/1.8/25 ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М100, толщиной 380 мм.

Утеплитель наружных стен - жесткая минплита "ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ" ТехноНИКОЛЬ, $\delta=100$ мм.

Перегородки - кирпич марки КОРПу 1НФ/100/1.4/25 ГОСТ 530-2012 на растворе М50 -120мм

Покрытие - пустотные плиты по серии 1.141-1 выпуск 63.

Перемычки - сборные железобетонные по серии 1.038.1-1 вып. 1.

Кровля - плоская, рулонная, из битумных материалов.

Водосток наружный организованный.

Наружную отделку фасадов см. на листе - АС-7

Полы - линолеумные, керамическая плитка.

Окна - однокамерный стеклопакет, стекло прозрачное, цвет импостов - белый.

Витражи внутренние - металлопластиковые, с усиленным профилем, с двойным остеклением.

Двери - из металлопластика.

Резервуар исходной воды емкостью 1000 м³

Проект выполнен по типовому проекту ТП РК 1000 РВ (IВ, IIВ, IIIВ IIIА, IVА, IVГ)-2013-АС для IВ климатического района.

Характеристика сооружения:

- степень огнестойкости – не нормируется;

- степень ответственности – II.

Резервуар исходной воды принят в количестве 2-х штук согласно задания на проектирование от 30.08.2021 года.

Резервуар представляет собой емкость из монолитного железобетона, частично заглублен в грунт, с земляной засыпкой и обвалкой 1 м над покрытием, размером в плане 18,0x18,0 м и глубиной 3,6 м.

За относительную отметку 0,000 принята отметка верха днища резервуара, что соответствует абсолютной отметке 326,30.

Днище в виде монолитной железобетонной плиты, стены - монолитные, толщиной 400 мм.

Каркас, состоящий из колонн и ригелей в одном направлении из монолитного железобетона.

Перекрытие резервуара выполнено из сборных железобетонных плит, по ГОСТ 27215-87. На плитах покрытия установлены: 1 камеры люка-лаза, оборудованные стационарной лестницей для подъема из резервуара и 1 камера приборов.

Под подошвой днища резервуара устраивается подготовку из бетона кл.С8/10, превышающую габариты плиты на 100 мм в каждую сторону. Все вертикальные бетонные поверхности, соприкасающиеся с грунтом, обмазываются двумя слоями холодной асфальтовой мастики "Хамаст".

Гидроизоляция внутренних поверхностей днища, колонн, ригелей, плит покрытия выполняется проникающей гидроизоляцией.

Камеры люка-лаза и приборов выполняются из сборных железобетонных колец, с утеплением из пенополиуретана толщиной 50 мм.

Вокруг камер выполнить бетонную отмостку толщиной 50 мм, шириной 1 м.

Технико-экономические показатели:

Площадь застройки - 357,2м²;

Строительный объем – 1586,1м³.

Резервуар чистой воды емкостью 2000 м³

Проект выполнен по типовому проекту ТП РК 1400-2400 РВ (IВ, IIIА, IVА, IVГ)-2009-АС.1 для IВ климатического района.

Характеристика сооружения:

- степень огнестойкости – не нормируется;

- степень ответственности – II.

Резервуар чистой воды принят в количестве 2-х штук согласно задания на проектирование от 30.08.2021 года.

За относительную отметку 0,000 принята отметка верха днища резервуара, что соответствует абсолютной отметке 325,90.

Резервуар представляет собой емкость из монолитного железобетона, частично заглублен в грунт, с земляной засыпкой и обвалкой 1 м над покрытием, размером в плане 24,0x27,0 м и глубиной 4,2 м. Резервуар разделен перегородкой и рамами на 4 отсека – 6,0x27,0.

Днище в виде монолитной железобетонной плиты, стены - монолитные, толщиной 400 мм.

Перекрытие резервуара выполнено из сборных железобетонных плит, по серии 1.442.1-5.94. вып.1

В перекрытии располагаются люки-лазы, камера приборов и дыхательные устройства – по 2 на каждый отсек.

Под подошвой днища резервуара устраивается подготовку из бетона кл.В7,5, превышающую габариты плиты на 100 мм в каждую сторону. Все вертикальные бетонные поверхности, соприкасающиеся с грунтом, обмазываются горячим битумом на 2 раза по грунтовке холодным битумом, разведенным в бензине.

Гидроизоляция внутренних поверхностей дна, колонн, ригелей, плит покрытия выполняется проникающей гидроизоляцией.

Технико-экономические показатели:

Площадь застройки - 721,4 м²;

Строительный объем – 3075,4 м³.

Насосная станция подкачки - выполнена из сборных ж/б элементов по серии 3.900-3. Сборные железобетонные конструкции колодца выполнять из бетона пониженной проницаемости W6 (в/ц=0,55) на сульфатостойком цементе.

После монтажа оборудования отверстия тщательно заделать бетоном кл.С12/15, W6 (в/ц=0,55). Расход бетона - 0,1 м³.

Предусмотрена отмостка - бетонная по периметру шириной 700 мм, по щебеночному основанию толщиной - 150 мм.

За относительную отметку 0,000 принят верх дна колодца, что соответствует абсолютной отметке 323,22.

Фундаменты под КТП, ДЭС, КНС, выгреб 6,5 м³ и радиомачту

1. Конструкция фундамента под КТП представляет собой монолитную железобетонную плиту размерами 3,0x4,7 м, с высотой 0,3 м из бетона класса по прочности С12/15, марки по водонепроницаемости W6, марки по морозостойкости F200.

Под днищем фундаментной плиты предусмотрена подготовка из бетона кл. С8/10 толщиной 100 мм, и щебеночная подготовка из щебня фракции 10-30 мм толщиной 200 мм, пропитанной битумом до полного насыщения.

2. Конструкция фундамента под ДЭС представляет собой монолитную железобетонную плиту размерами 4,2x1,53 м, с высотой 0,3 м из бетона класса по прочности С12/15, марки по водонепроницаемости W6, марки по морозостойкости F200.

Под днищем фундаментной плиты предусмотрена подготовка из бетона кл. С8/10 толщиной 100 мм, и щебеночная подготовка из щебня фракции 10-30 мм толщиной 200 мм, пропитанной битумом до полного насыщения.

3. Конструкция фундамента под КНС представляет собой монолитную железобетонную плиту размерами 3,0x3,0 м, с высотой 0,3 м из бетона класса по прочности С12/15, марки по водонепроницаемости W6, марки по морозостойкости F200.

Под днищем фундаментной плиты предусмотрена подготовка из бетона кл. С8/10 толщиной 100 мм, и щебеночная подготовка из щебня фракции 10-30 мм толщиной 200 мм, пропитанной битумом до полного насыщения.

4. Выгреб емкостью 6,5 м³ спроектирован из сборных железобетонных элементов по серии 3.900-3, выпуск 7. Под днищем фундаментной плиты выполнить бетонную подготовку из бетона кл.С8/10 толщиной 100 мм.

5. Конструкция фундамента под радиомачту представляет собой монолитную железобетонную плиту размерами 1,5x1,5 м, с высотой 0,2 м из бетона класса по прочности С20/25, марки по водонепроницаемости W6, марки по морозостойкости F150.

Под днищем фундаментной плиты предусмотрена подготовка из бетона кл. С8/10 толщиной 100 мм, и щебеночная подготовка из щебня фракции 10-30 мм толщиной 200 мм, пропитанной битумом до полного насыщения.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ.

Выполняется в соответствии СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии".

Все конструкции следует выполнять из бетона на сульфатостойком портландцементе марки W6, по морозостойкости F200.

Назначение величины защитного слоя бетона для арматуры в днище, стенах и покрытии не менее 20 мм.

Боковые поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом за 2 раза.

2.2.4 Технологические решения

Проектом предусматривается строительство сетей и сооружений водоснабжения для обеспечения водой питьевого качества 20 населенных пунктов в Целиноградском районе, Акмолинской области.

Реализация проекта предусмотрена в две очереди.

Данным проектом рассматривается строительство сетей и сооружений водоснабжения для обеспечения водой питьевого качества 1-й очереди с.Талапкер, с.Кажымукан, с.Арайлы (с.Максимовка), с.Тонкерис в Целиноградском районе, Акмолинской области.

Согласно правилам определения общего порядка отнесения зданий и сооружений, к технически и (или) технологически сложным объектам от 28 февраля 2015г. №165, проектируемый объект относится ко II нормальному технически сложному уровню ответственности.

Категория системы водоснабжения по степени обеспеченности подачи воды - II.

На каждую очередь принята одинаковая схема водоснабжения. Источник водоснабжения - подземные воды месторождения Кенжебай. Категория водозабора - "В".

На каждую очередь принята одинаковая схема водоснабжения. Источник водоснабжения - подземные воды месторождения Кенжебай. Категория водозабора - "В".

Вода из скважин погружными насосами НС 1-го подъема по водоводу исходной воды подается на площадку водопроводно-очистных сооружений, оттуда насосами НС 2-го подъема по водоводу питьевой воды подается на существующие площадки водопроводных сооружений населенных пунктов.

Водовод исходной воды от скважин до площадки ВОС обеспечивает 70% расход воды на питьевые нужды при аварийном режиме.

До населенных пунктов 1 очереди численностью населения 26 488 человек II-ой категорией системы водоснабжения водовод питьевой воды принят в две нитки.

Согласно п.11.3 СНиП 4.01-02-2009 при прокладке водовода в одну линию и подаче воды от одного источника в резервуарах чистой воды (РЧВ) предусмотрен объем воды на время ликвидации аварии на водоводе.

Согласно принятой схеме водозабора для 1-ой очереди проектом предусматривается 19 скважин (17 рабочих + 2 дублирующих с дополнительным резервным насосом на складе), обеспечивающая 70% расход воды 2920,3 м³/сутки на питьевые нужды с учетом собственных нужд 4% на площадке водопроводно-очистных сооружений при аварии на одной из скважин.

В соответствии с принятой схемой водоснабжения для 1-ой очереди проектом предусматриваются следующие сооружения:

1. Насосная станция I-го подъема по ТП РК 12-80 ВС СКВ (19 шт. – 17 раб. + 2 дубл.):
 - на рабочих скважинах 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 15, 16, 17, 19, 26, 27, 28, 29, 30 общей производительностью Q=170,64 м³/час (47,4 л/сек);
 - на дублирующих скважинах 6 дубл. и 27 дубл. общей производительностью Q=39,24 м³/час (10,9 л/сек)

Таблица 11

№ п/п	Номер скважины	Дебит скважин л/сек	Произ-ть насоса Q, л/сек	Мощность насоса Н, м	Напряжение кВт	Обороты Об/мин	Прим-е
1	2	2,6	2,6	29,28	1,5	2900	рабочая
2	3	3,0	3,0	23,90	1,5	2900	рабочая
3	4	1,7	1,7	20,31	0,75	2900	рабочая
4	6	7,3	7,3	38,99	5,5	2900	рабочая
5	6 дубл	7,3	7,3	38,99	5,5	2900	дубл.
6	7	1,2	1,2	37,46	1,1	2900	рабочая

7	9	5,3	5,3	42,55	4,0	2900	рабочая
8	10	1,8	1,8	22,48	0,75	2900	рабочая
9	15	3,3	3,3	35,94	2,2	2900	рабочая
10	16	2,2	2,2	28,35	1,1	2900	рабочая
11	17	1,4	1,4	28,51	0,75	2900	рабочая
12	19	1,4	1,4	37,38	1,1	2900	рабочая
13	26	2,1	2,1	52,64	2,2	2900	рабочая
14	27	3,6	3,6	45,16	3,0	2900	рабочая
15	27 дубл	3,6	3,6	45,16	3,0	2900	дубл.
16	28	2,6	2,6	38,14	1,5	2900	рабочая
17	29	1,6	1,6	37,55	1,1	2900	рабочая
18	30	3,5	3,5	39,33	2,2	2900	рабочая
19	110	2,8	2,8	30,83	1,5	2900	рабочая
		47,4					

2. Водовод исходной воды от скважин до площадки водопроводно-очистных сооружений

3. Площадка ВОС:

- Резервуар исходной воды объемом 1000м³ по ТП РК 1000 РВ, 2шт.;
- Насосная станция подкачки Q=166,9м³/час;
- Станция очистки воды Q=166,9м³/час;
- Резервуар чистой воды объемом 2000м³ по ТП РК 1400-2400 РВ, 2шт.;
- Насосная станция II-го подъема Q=166,9м³/час;

4. Водовод питьевой воды от насосной станции II-го подъема до площадок водопроводных сооружений населенных пунктов.

Насосная станция I-го подъема (по ТП РК 12-80 ВС СКВ).

Проектом предусмотрен водозабор из эксплуатационных скважин, рабочих и резервных.

Типовой проект «Водозаборные сооружения из подземных источников (скважин) производительностью от 12 до 80 м³/час. Надземная насосная станция», разработан на основании технического задания на разработку типового проекта, утвержденного Комитетом по водным ресурсам МСХ Республики Казахстан и Комитетом по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства МИТ РК.

Водозаборные сооружения из подземных источников (скважин) предназначены для подъема воды из скважин агрегатами типа ЭЦВ и подачи её в систему хозяйственно-питьевого водоснабжения объектов.

Наземная насосная станция состоит из надземного павильона и подземной камеры, в которой располагается устье скважины и контрольно-измерительные приборы, шкаф управления, размещаемого наземно.

Подземная насосная станция на скважине предназначена для самостоятельного сооружения подземного водозабора централизованной системы хозяйственно-питьевого водоснабжения, для подъема воды из скважины и подачи ее в напорный трубопровод.

Вокруг станции предусмотрено ограждение с учетом зоны санитарной охраны 50 метров.

Герметизация устья скважины осуществляется с помощью оголовка (типовая конструкция серии 7.901-7). Учет объема забираемой воды ведется счетчиком холодной воды.

Площадка водопроводно-очистных сооружений.

Подземные воды забираются насосными станциями на водозаборных скважинах, которые по водоводу исходной воды подаются в резервуары исходной воды на площадке водопроводно-очистных сооружений.

Из резервуаров исходной воды, насосами подкачки, установленными в этих же резервуарах вода подается на станцию очистки воды.

Далее очищенная и обеззараженная вода подается в резервуары чистой воды.

Из резервуаров чистой воды, насосами, установленными в НС II подъема вода подается в групповой водопровод (водовод питьевой воды). Для учета расхода воды в НС II подъема предусмотрен водомерный узел.

Технологическое оборудование станции очистки воды входят в один комплект поставки.

В комплект поставки входит так же система автоматического управления работой НС I подъема, II подъемов в зависимости от уровней воды в резервуарах исходной и чистой воды (наполнение и опорожнение).

Во время водоподготовки на станции очистки образуются стоки рассола с превышением железа, марганца и солей жесткости. Для утилизации стоков рассола путем испарения от станций очистки воды предусмотрено строительство прудов-испарителей вблизи площадок водопроводных сооружений II подъема из расчета 2% от суточного расхода воды по данным поставщика оборудования. Стоки рассола, промывные воды от станций водопроводных очистных сооружений (после промывки фильтров), а также при переливах и промывках резервуаров исходной и чистой воды сбрасываются в канализационную насосную станцию и далее отводятся в пруды-испарители, располагаемые за площадками водопроводно-очистных сооружений.

Хозяйственно-бытовые стоки от бытовых помещений станций очистки, здания АБК и КПП отводятся в водонепроницаемые выгребы емкостью по 6,5 м³, располагаемые за зоной санитарной охраны для РЧВ и сооружений. При наполнении выгребов стоки откачиваются асмашинами и вывозятся в места, согласованные с санэпидемстанцией.

Расчетная потребность в воде станции очистки воды по I очереди

Таблица № 12

№ п/п	Наименование населенных пунктов	население, человек	Расход воды всего	
			в сутки максимально м ³	в год тыс. м ³
1	2	3	4	5
I очередь				
1	с.Талапкер	15 000	2160,0	788,400
2	с.Кажымукан	6 288	905,4	330,471
3	с.Арайлы (с.Максимовка)	2 700	492,0	179,580
4	с.Тонкерис	2 500	448,5	163,7025
	Всего нетто:	26 488	4005,9	1462,1535
	Собственные нужды станции		0,9	328,5
	Промывных вод 2%		81,8	29,857
	Всего:		4088,6	1820,5105

Таблица водопотребления по 20 населенным пунктам Целиноградского района, подключаемых к групповому водопроводу

Таблица № 13

№ п/п	Наименование населенного пункта	Qсут.мах макс. суточный расход воды м3/сут. (общий)	Qср.час в макс. сутки м3/час. (общий)	qср.сек в макс. сутки л/сек. (общий)	Хозяйственно-питьевые нужды, население м3/сут				Хозяйственно-питьевые нужды, скот в личном пользовании, шт					Хозяйственно-питьевые нужды, скот в личном пользовании, норма л/сут					Производственные нужды и неучтен. расходы от графы №9			
					Численность населения чел.	Норма водопот-я для зданий с внутр. вод-дом и водоотв-м с автоном. горяч. системой в-я, л/сут	Кэф. суточной неравномерности, Ксут	Qсут.мах макс. суточный расход воды м3/сут.	КРС	Лошади	МРС	Свины	Птица	КРС	Лошади	МРС	Свины	Птица	Кэф. суточной неравномерности, Ксут	Qсут.мах макс. суточный расход воды м3/сут.	%	Суточный расход воды м3/сут.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
I очередь																						
1	с.Талапкер	2160,0	90,0	25,0	15 000	* примечание: данные по макс. расходу приняты согласно проекта внутрипоселковых сетей																
2	с.Кажымукан	905,4	37,7	10,5	6 288	* примечание: данные по макс. расходу приняты согласно проекта внутрипоселковых сетей																
3	с.Арайлы (с.Максимовка)	492,0	20,5	5,7	2 700	120	1,2	388,8	657	301	480	57	1001	65	55	8	8	0,8	1	64,4	10	38,9
4	с.Тонкерис	448,5	18,7	5,2	2 500	120	1,2	360,0	320	290	180 0	16	1500	65	55	8	8	0,8	1	52,5	10	36,0
	Всего по I очереди	4005,9	166,9	46,4	26 488																	
II очередь																						
5	с.Б.Алтынсарина (ж/д 96 разъезд)	570,2	23,8	6,6	3 600	120	1,2	518,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	51,8

Анализы исходной воды

Химический состав исходной воды принят по Протоколу от 29.11.2018 года № 1990-18-У заседания Государственной комиссии по экспертизе недр по материалам отчета о результатах поисково-разведочных работ для обеспечения запасами подземных вод сел Целиноградского района Акмолинской области, расположенных в долине р. Ишим (участок работ - между селами Акмечеть и Тонкерис, протяженностью 30 км), выполненных в 2017-2018 г.г.

Таблица № 14

№ п/п	№ скв.	Fe общ., мг/л	Mn, мг/л	Сухой остаток, мг/л	Жесткость общая, мг-экв/л
Значения ПДК		0,3 (1,0)*	0.1 (0.5)*	1000 (1500)*	7 (10)*
<i>Расчетный блок I - Кенжебай</i>					
1	2	0,210	0,586	549	6,4
2	3	0,370	0,123	273	4,3
3	4	0,070	0,024	1256	13,0
4	6	0,510	1,195	581	7,0
5	7	0,060	0,483	758	8,7
6	9	0,310	0,573	908	9,5
7	10	0,020	0,014	517	7,5
8	15	0,730	0,526	539	7,4
9	16	0,160	1,023	1097	11,9
10	17	0,920	1,210	1267	12,0
11	19	0,260	0,381	529	7,4
12	21	1,060	1,090	1368	14,0
13	26	0,120	0,349	1229	10,2
14	27	0,440	0,348	891	10,0
15	28	< 0,05	0,883	503	6,9
16	29	< 0,05	0,727	788	8,4
17	30	0,350	2,633	950	10,6
18	109	0,090	0,025	514	7,1
19	110	0,510	0,397	581	7,3
20	117	0,260	0,259	562	7,8
21	120	0,070	0,128	473	6,1
22	123	0,120	0,632	822	8,4
23	125	0,660	0,504	740	6,8
24	36	0,250	0,778	1101	10,2
25	44	0,190	0,050	338	5,75
26	45	0,870	0,339	699	8,6
27	46	0,700	0,332	1218	11,2
28	47	0,360	0,175	790	9,7
29	49	0,060	0,139	648	7,3
30	50	0,110	0,548	913	8,8
31	56	0,310	0,351	568	6,8
32	58	0,090	0,016	1202	10,6
33	63	0,110	0,138	456	6,6
34	105	0,100	0,454	856	7,3
35	106	0,060	0,516	1187	10,2
36	2	3	4	5	6
37	107	0,020	0,005	882	10,3
38	108	0,340	0,590	877	9,3
<i>среднее</i>		<i>0,311</i>	<i>0,501</i>	<i>795</i>	<i>8,7</i>

Исходя из проектных соображений были отобраны рабочие скважины, для которых определен химический состав с учетом дебета скважин.

Расчет средневзвешенных значений параметров исходной воды

Таблица № 15

Номер скв.	Расход, м3/сут	Fe, мг/л	Mn, мг/л	Сухой остаток, мг/л	Жесткость, мг-экв/л	Fe, г/сут	Mn, г/сут	Сухой остаток, г/сут	Жесткость
2	228	0,21	0,586	549	6,4	47,88	133,61	125172	1459,2
3	256	0,37	0,123	273	4,3	94,72	31,49	69888	1100,8
4	148	0,07	0,024	1256	13	10,36	3,55	185888	1924
6	631	0,31	1,195	581	7	195,61	754,05	366611	4417
7	106	0,02	0,483	758	8,7	2,12	51,20	80348	922,2
9	455	0,16	0,573	908	9,5	72,8	260,72	413140	4322,5
10	154	0,92	0,014	517	7,5	141,68	2,16	79618	1155
15	284	0,05	0,526	539	7,4	14,2	149,38	153076	2101,6
16	193	0,05	1,023	1097	11,9	9,65	197,44	211721	2296,7
17	125	0,35	1,21	1267	12	43,75	151,25	158375	1500
19	125	0,51	0,381	529	7,4	63,75	47,63	66125	925
110	239	0,51	0,394	581	7,3	121,89	94,17	138859	1744,7
26	182	0,12	0,349	1229	10,2	21,84	63,52	223678	1856,4
27	313	0,44	0,348	891	10	137,72	108,92	278883	3130
28	222	0,05	0,883	503	6,9	11,1	196,03	111666	1531,8
29	142	0,05	0,727	788	8,4	7,1	103,23	111896	1192,8
30	301	0,35	2,633	950	10,6	105,35	792,53	285950	3190,6
Итого	4104					1101,52	3140,86	3060894	34770,3
Ср.взвешенное содержание		0,268	0,765	739	8,47				

Обоснование выбора метода очистки воды

Трудность выбора технологии очистки воды в нашем случае затрудняется тем, что в исходной воде большое количество марганца и оксида железа Fe_2O_3 в связи с чем приходится подбирать оборудование под исходную воду, так как классические технологии не в состоянии очистить исходную воду одним комплексным блоком, и в связи с чем приходится ставить цех обезжелезивания и цех по удалению марганца, что приводит к значительному удорожанию проекта как по капитальным, так и эксплуатационным затратам. К проблемам классической технологии с использованием адсорбционных методов очистки железа и марганца на засыпных фильтрах, содержащих оксиды марганца (Mn(III), Mn(IV) с последующим их окислением с использованием сильных окислителей (перманганат калия, озон и др.) относятся: невозможность контроля адсорбционной емкости адсорбента и технологического процесса в целом; использование сильных взрывоопасных и едких окислителей; невозможность полного отделения на засыпных фильтрах окисленного железа и марганца формирующих тонкие коллоидные частицы 0.2-1мкм (John E. Tobiason, Manganese Removal from Drinking Water Sources, Curr Pollution Rep (2016) 2:168–177).

Надежность технологии с использованием фильтрующего материала Birm вызывает сомнения, так как жестко лимитировано множеством условий, указанных производителем http://www.clackcorp.com/downloads/ion_exchange_resin_and_filter_media/birm_2350.pdf.

а) Каталитические свойства Birm для окисления растворенного железа и марганца зависят от содержания растворенного кислорода (DO), которое должно быть не менее 15% от содержания железа при значении pH исходной воды не менее 6,8. Следует представить технологические параметры аэрационных колонн и технологические решения, которые гарантируют требуемое содержание кислорода после блока аэрации.

б) Отсутствуют данные о величине pH воды на входе – если оно составляет менее 6,8, для повышения pH перед фильтром Birm следует использовать реагенты. В случае

использования Virm для восстановления марганца для достижения наилучших результатов очищаемая вода должна иметь рН 8,0-9,0. В то же время для удаления железа рН должен быть ниже 8,5, так как условия с высоким рН могут вызвать образование коллоидного железа, которое очень трудно отфильтровать. Таким образом, для эффективного удаления железа и марганца с использованием катализатора Virm необходимо постоянно поддерживать уровень рН от 8,0 до 8,5. В проекте отсутствуют какие-либо технические решения для этого, то есть эффективность очистки воды от железа и марганца не обеспечена.

в) Отсутствуют данные о величине щелочности, которая должно быть вдвое выше суммарного содержания сульфатов и хлоридов.

г) Окисляемость перманганатная не более 4–5 мгО/л;

д) Концентрация свободного хлора – до 0,5 мг/л;

е) Сероводород и нефтепродукты должны отсутствовать;

ж) Низкая сорбционная емкость фильтров с засыпным наполнителем Virm продуктами окисленного железа и марганца вследствие низкого значения перепада давления на фильтре (0.14-0.28кПа) обуславливает необходимость частой промывки фильтра и увеличению объема промывных вод.

Для соблюдения указанных производителем и описанных выше условий требуется высококвалифицированный персонал и комплект инструментов для автоматизированного мониторинга качества исходной и обработанной воды, однако ни то, ни другое в проекте не оговорено и не обеспечено.

На основании вышеизложенного и опыта реальных проектов принято решение о применении современной технологии очистки, сочетающая окисление железа и марганца кислородом воздуха и ультрафильтрацию на комплексной системе AQUAPORE UF.

Основные положения и обоснование технологического решения

Традиционные методы осветления и очистки воды основаны на предварительном хлорировании, коагуляции, флокуляции и последующей фильтрации воды на засыпных фильтрах с фильтровальной гранулированной загрузкой (кварцевый песок, гидроантрацит и т.д.). Использование этих технологий для поверхностных источников не обеспечивает требуемой эффективности очистки, что особенно заметно в паводковый период и в период цветения воды. При повышении мутности и цветности исходной воды, повышается мутность и цветность продуктовой питьевой воды. Низкий порог отсека засыпных фильтров (10-50мкм) обуславливает низкую эффективность этой технологии для очистки воды от коллоидных частиц, органических веществ различной природы и микроорганизмов, которые определяют мутность воды поверхностных источников питьевой воды.

Цветность поверхностных источников питьевой воды обусловлена растворенными в воде органическими веществами, большая часть из которых при добавлении минерального коагулянта агрегирует в микрофлокулы размером от 0,1 до 1 микрона. Низкий порог отсека засыпных фильтров (10-50мкм) обуславливает низкую эффективность традиционной технологии для очистки воды от цветности. Для снижения цветности воды в традиционной технологии необходимо сочетание предварительного хлорирования и коагуляции.

Таким образом, низкий порог отсека засыпных фильтров является причиной низкой селективности и эффективности очистки воды традиционной технологии по следующим параметрам: мутность; цветность; окисляемость; запах; привкус; микробиологические показатели.

Долгое время считалось, что дезинфекция воды с использованием хлора безвредна для человека. Однако, в 80-х годах прошлого столетия, было показано, что при хлорировании воды, которая содержит растворимые и не растворимые в воде органические вещества, приводит к образованию высокотоксичных и канцерогенных органических веществ – тригалогенметаны (ТГМ), полихлорированные дифенилы (ПХД) или полихлорированные бифенилы (ПХБ). Хлорированная вода с содержанием активного хлора в регламентируемых нормах, которая не содержит хлорпроизводных органических веществ, является абсолютно безвредной и безопасной для человека. На сегодняшний день общепризнано, что для воды с

низким содержанием органики хлорирование является самой эффективной технологией для обеспечения микробиологических показателей. Однако, вода поверхностных источников отличается повышенным содержанием органических примесей природного происхождения. Высокая концентрация этих веществ наблюдаются в период цветения воды (июнь-октябрь), что связано с интенсивным ростом цианобактерий/синезеленых водорослей. Поэтому, именно в этот период содержание токсичных веществ – продуктов взаимодействия хлора и органических веществ является максимальным. Многие потребители питьевой воды водоочистных сооружений традиционной технологии, использующих предварительное хлорирование воды, в период цветения воды жалуются на специфический и устойчивый запах «дуста». Такой запах питьевой воды обусловлен наличием в воде широкого спектра продуктов хлорирования органических веществ (ТГМ, ПХД, ПХБ), образующихся при первичном хлорировании исходной воды.

Современной альтернативой традиционным способам очистки питьевой воды является технология ультрафильтрации, которая на сегодняшний день является самой эффективной технологией для получения высококачественной питьевой воды из поверхностных источников воды (реки, озера, водохранилища).

Размер ультрафильтрационных мембран составляет 0.02 мкм, или 20нм, поэтому применение этой технологии позволяет гарантировать остаточную мутность менее 0,1 мг/л.

Ультрафильтрационная мембрана является физическим барьером от бактерий, спор, цист, паразитов, простейших и вирусов. Селективность обеззараживания составляет 99,9999%, что в 10-100 раз эффективнее в сравнении с ультрафиолетовым обеззараживанием и хлорированием воды с применением высоких доз активного хлора (0,3-0,5 мг/л). Высокоселективное обеззараживание воды ультрафильтрацией позволяет использовать эту технологию без предварительного хлорирования.

В сочетании с предварительной микрофлуккуляцией (дозирование минерального коагулянта с интенсивным перемешиванием на статических миксерах) повышается селективность ультрафильтрационной очистки от растворенных в воде органических веществ, которые в большинстве обуславливают запах, привкус и цветность воды. При этом селективность очистки от растворенной в воде органики возрастает до 50-75%. Таким образом, ультрафильтрация с предварительной микрофлуккуляцией позволяет полностью отказаться от предварительного хлорирования и снижает риск образования высокотоксичных хлорсодержащих производных ТГМ, ПХД и ПХБ.

Хлорирование воды для поддержания микробиологических параметров при хранении и распределении питьевой воды в сетях применяется только для уже очищенной воды. При этом количество дозируемого хлора (гипохлорита натрия) можно уменьшить в 2-3 раза, так как скорость связывания активного хлора в очищенной ультрафильтрацией воде снижается в 3-5 раз.

Оптимальная концентрация минеральных коагулянтов (полиалюминия хлорид, сульфат алюминия, хлорное железо, сульфат железа) используемых при ультрафильтрации ниже чем оптимальные концентрации, используемые в традиционной технологии, что позволяет экономить до 20-50% реагента коагуляции.

Помимо высокой эффективности очистки, технология ультрафильтрации имеет большие эксплуатационные преимущества.

Минимальное контактное время коагуляции, требуемое для ультрафильтрации, составляет 30 секунд. Это позволяет полностью отказаться от контактных резервуаров – сгустителей, которые составляют большой объем строительных и инженерных сооружений традиционной технологии. Контактное время для технологии ультрафильтрации может обеспечиваться объемом трубопровода исходной воды.

Промышленное оборудование ультрафильтрации имеет небольшие габариты. Компактность оборудования позволяет использовать небольшую площадь для размещения всей технологической цепочки оборудования ультрафильтрации.

Технология ультрафильтрации имеет возможность полной автоматизации. Это позволяет поддерживать высокую эффективность технологии на постоянном уровне и повысить надежность технологического процесса путем устранения аварийных ситуаций

связанных с человеческим фактором.

Основные преимущества мембранной технологии ультрафильтрации в сравнении с традиционной технологией гравитационной фильтрации на фильтрах засыпного типа приведены в таблице.

Таблица 16

Параметры оценки эффективности технологии	Ультрафильтрация с предварительной микрофлоккуляцией	Традиционная технология с предварительным хлорированием, коагуляцией и фильтрованием на засыпных фильтрах
Диапазон фильтрации	0.1мкм	Традиционные песчаные фильтры характеризуются неоднородностью пор (просветы между песчинками до 70 мкм) Традиционная фильтрация через песчаные фильтры не гарантирует полного задержания загрязнений. Эффективность фильтрации сильно зависит от толщины фильтрующего слоя, скорости фильтрации и дозирования химических реагентов, особенно когда вместо стандартной загрузки используется местный песок
Мутность	Гарантируется <0.1мг/л вне зависимости от мутности исходной воды	Не гарантируется. Зависит от мутности исходной воды
Коллоидные формы железа (FeIII) 0.2-1.0мкм	Гарантируется <0.1мг/л	Не эффективна
Коллоидные формы марганца Mn(IV) 0.2-1.0мкм	Гарантируется <0.1мг/л	Не эффективна
Бактерии	99.9999% без предварительного хлорирования	Не эффективно без предварительного хлорирования
Вирусы	99.9999%	Не эффективно без предварительного хлорирования
Цисты	99.9999%	Не эффективна. Цисты имеют высокую устойчивость к хлору.
Паразиты	99.9999%	Не эффективна. Паразиты имеют высокую устойчивость к хлору.
Бактерицидная установка	Нет необходимости	Требуется
Очистка от растворенных органических веществ при предварительной коагуляции	50 – 75%	10-25%
Объем воды расходуемый на обратную промывку	1-2%	5-25%
Выход очищенной воды	98-99%	75-90%

Тестирование на целостность мембран и потеря фильтрующего материала	Все фильтрующие мембраны контролируются на целостность в автоматическом режиме сигнал выводится на панель управления. Срок эксплуатации мембран 10 лет. При соблюдении параметров эксплуатации и обслуживания срок эксплуатации мембран до 20 лет.	при увеличении давления для обратной промывки вымывается не только истираемый песок, но и хорошие крупные фракции. Ежегодно досыпается по технологии 10% песка, на практике 15% Оборот загрузки (кварцевый песок) 10 лет, на практике 7 лет
Наблюдение за технологическим процессом	Полная автоматизация технологического процесса	Требуется постоянный тщательный контроль, анализ проб исходной воды для оптимального дозирования химических реагентов
Качество очистки исходной воды	достигает параметров очистки по ГОСТ «вода питьевая»	Не гарантируется.

Выводы:

Преимущества использования мембранных систем ультрафильтрации независимо от качества исходной воды:

- стабильность качества воды на выходе, <0.1 мг/л (NTU менее 0,1);
- гарантированное снижение биологических /бактериологических/ загрязнений;
- меньшая занимаемая площадь;
- меньшая потребность в техобслуживании, в связи с автоматизацией технологических процессов, уменьшением численности персонала, снижением энергопотребления, потерь воды на собственные нужды;
- снижение потребления химических реагентов;
- достигает параметров очистки по ГОСТ «вода питьевая»

Исходные данные

Химический анализ исходной воды (параметры, не соответствующие нормам питьевого качества)

Таблица 17

Наименование компонентов	Единица измерения	Допустимое содержание	Содержание компонентов по датам					
			26/11/14	26/11/14	26/11/14	17/2/15	17/2/15	17/2/15
Общая минерализация	мг/дм ³	1000 (1500)	1000	797	999	844	603	930
Жёсткость	мг-экв/дм ³	7	8,2	6,6	8,55	6,15	5,4	6,2
Железо	мг/дм ³	0,3	3,31	0,27	2,69	0,1	2,15	3,12
Марганец	мг/дм ³	0,1	0,4	0,18	0,39	0,04	0,07	0,58

Описание технологического процесса

Технологическое решение основано на окислении железа и марганца кислородом воздуха с последующей очисткой воды на установках ультрафильтрации AQUAPORE UF. Полностью автоматизированная комплексная технологическая линия очистки воды AQUAPORE-UF и программных продуктах автоматизации, произведенных в Республике Казахстан, обеспечивает высокоэффективное обезжелезивание, деманганацию и высокую эпидемиологическую безопасность очищенной питьевой воды.

В трубопровод исходной воды, поступающей в технологическое помещение, дозируется минеральный коагулянт (хлорное железо) пропорционально расходу исходной воды. Исходная вода после дозирования коагулянта поступает в 1-й отсек емкости аэрации для окисления растворенного в воде железа кислородом воздуха. Минимальное время контакта исходной воды в 1-м отсеке емкости аэрации составляет 15 мин. При поступлении во 2-й отсек емкости аэрации в воду пропорционально расходу исходной воды дозируется гипохлорит натрия и перманганат калия для эффективного и полного окисления марганца. Минимальное время контакта исходной воды в емкости аэрации составляет 20 мин. Контроль окисления железа (FeII) и марганца (MnII) в емкости аэрации автоматически контролируются с использованием инструментов технологического контроля: водородный показатель (pH); окислительно-восстановительный потенциал (ORP); растворенный кислород (DO). Окисление железа и марганца переводит их в нерастворимую форму с образованием тонкодисперсных коллоидов. Удельный расход реагентов зависит от множества параметров исходной воды и подлежит уточнению в период проведения пуска и наладки станции водоподготовки. С использованием погружных насосов вода из емкости аэрации подается на две параллельно установленные установки AQUAPORE-UF с ультрафильтрационными мембранными элементами пористостью 0.1мкм. Ультрафильтрационная мембрана полностью задерживает все механические примеси в воде, включая коллоиды окисленного железа и марганца. Рейтинг пор ультрафильтров AQUAPORE-UF обеспечивает также эффективное обеззараживание. Очищенная вода подается в резервуар очищенной воды. Часть очищенной воды резервируется в емкости обратной промывки и используется для периодической (1 раз в 3-6 часов) регенерации мембран (обратная промывка). Выход очищенной воды составляет не менее 95%, что позволяет снизить объем промывных вод до 5%. До резервуара очищенной воды в воду после ультрафильтрационной установки дозируется гипохлорит натрия для достижения содержания активного хлора на уровне 0.3-0.5 мг/дм³, что обеспечивает защиту от вторичного обсеменения очищенной воды при хранении и распределении питьевой воды по сетям.

Контроль насосов II подъема осуществляется через частотные приводы для поддержания постоянного уровня воды в емкости аэрации в автоматическом режиме. Аэрация воды для окисления растворенных в воде железа и марганца проводится при помощи воздуходувок, которые инжестируют атмосферный воздух в мембранные диффузоры воздуха. При этом воздух вводится в воду в виде мелких пузырей 10-100мкм, что обеспечивает эффективное растворение кислорода в исходной воде. Степень аэрации контролируется по содержанию в воде растворенного в воде кислорода. Расчетная остаточная концентрация растворенного кислорода в воде после аэрации 4.5мг/л обеспечивает полное окисление минерального железа и марганца.

Для сведения к минимуму объема сточных вод применена система AQUAPORE UF с высокой удельной скоростью ультрафильтрации (до 600дм³/м²/час) и высокой грязеемкостью, что позволяет повысить выход очищенной воды и соответственно свести объем промывных вод.

Фильтрат установок ультрафильтрации AQUAPORE UF объединяется и проходит через узел дозирования гипохлорита натрия (хлорирование) и направляется в резервуар хранения чистой питьевой воды (РЧВ). Часть очищенной воды направляется в емкости обратной промывки объемом 72м³ и используется для регенерации (обратной промывки) мембранных модулей машин ультрафильтрации. После определенного количества циклов фильтрации и регенерации обратной промывкой (10-24) мембранные модули проходят обратную промывку с добавлением химических реагентов (соляная кислота и гипохлорит

натрия). Усиленная обратная промывка при добавлении кислоты (вплоть до pH 2) позволяют очистить мембрану от минеральных, а усиленная промывка с добавлением гипохлорита (20-30 мг/дм³ по активному хлору) от органических загрязнений. Усиленная обратная промывка применяется тогда, когда обратная промывка (без добавления реагентов) не приводит к полной очистке/регенерации мембран и проводится раз после 120-240 часов непрерывной эксплуатации. Частота и продолжительность простой и усиленной обратной промывки уточняются на стадии проведения пусконаладочных работ. Для проведения усиленной обратной промывки установки ультрафильтрации снабжены узлами дозирования щелочи и гипохлорита в линию подачи воды обратной промывки. Все циклы работы машины: фильтрация, обратная промывка, усиленная обратная промывка, проверка целостности мембран и т.д. проводятся в полностью автоматическом режиме.

Ввиду того, что исходная вода имеет повышенное значение общей жесткости, часть воды после ультрафильтрации направляется на установку обратного осмоса AQUAPORE-RO-I (первой ступени) так, что вода после смешивания удовлетворяет нормативным требованиям.

Кроме того, ввиду невозможности устройства накопителя для утилизации промывных вод, в проекте предусмотрена установка обратноосмотической очистки AQUAPORE-RO-II (второй ступени) для обработки концентрата установки обратноосмотической очистки AQUAPORE-RO-I (первой ступени). Помимо этого, промывные воды после ультрафильтрации подвергаются механическому обезвоживанию на центрифужном декантере.

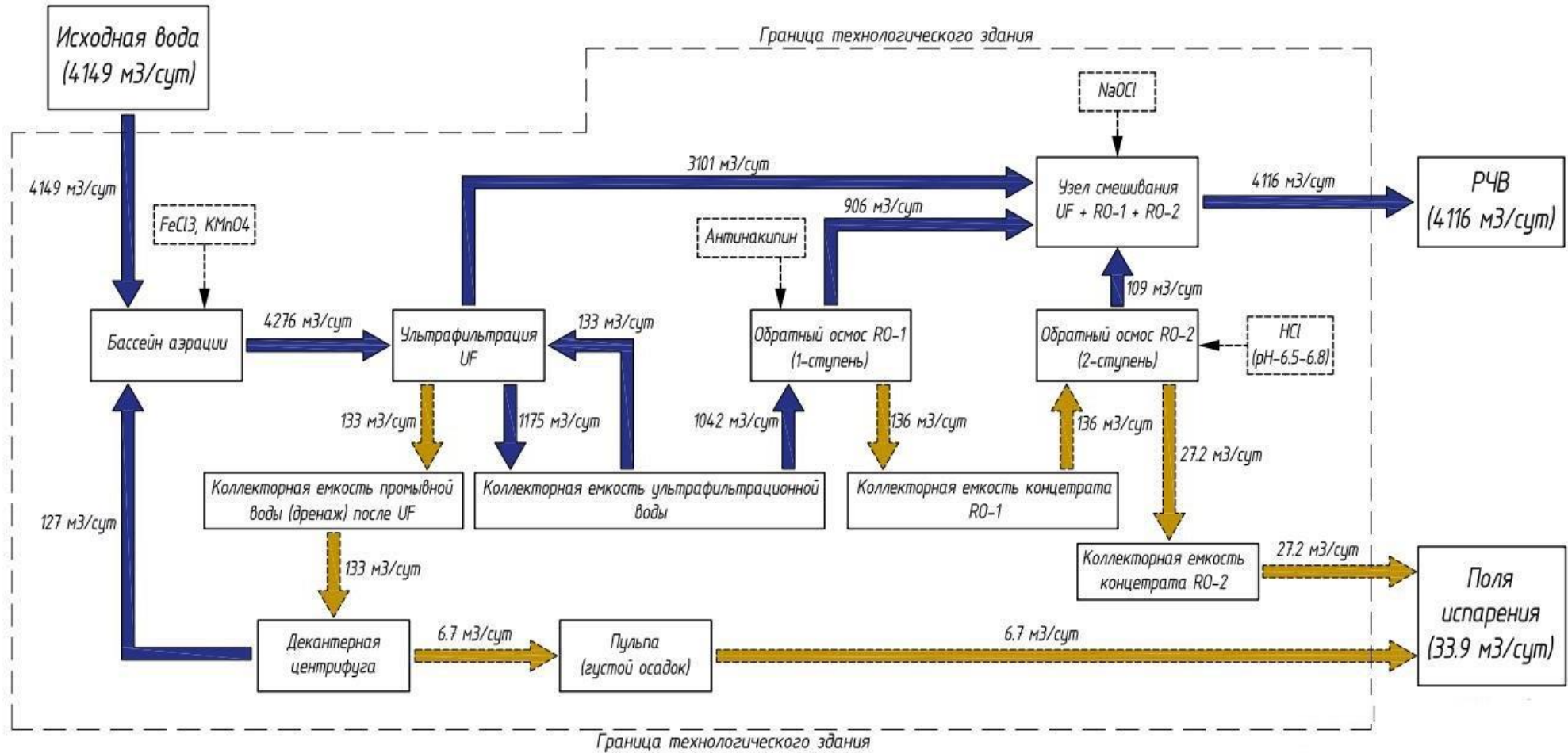
Полностью автоматизированная технологическая схема управления комплексной системы AQUAPORE UF основана на промышленном контроллере Siemens Simatic S7. Интерфейсом оператора является цветной текстовый/графический сенсорный экран. Управление и контроль технологическим процессом с использованием предлагаемого интерфейса упрощено благодаря анимированной визуализации процесса. Все команды и сообщения интерфейса на русском языке.

В проекте предусмотрено проведение хлорирования очищенной воды для поддержания микробиологических параметров при ее хранении и распределении по сетям. Ввиду имеющейся возможности бесперебойного снабжения готовым раствором химического завода АО «Каустик» в г. Павлодар нецелесообразно производить данный химический реагент на месте. Предусмотрено применение «Натрия гипохлорит технический, ГОСТ 11086-76, массовая концентрация активного хлора не менее 180 г/дм³ (14.5%)».

Насос дозатор гипохлорита контролируется через систему DIP, что позволяет автоматически поддерживать заданную концентрацию свободного хлора в очищенной питьевой воды. После дозирования гипохлорита вода поступает в резервуары хранения очищенной питьевой воды.

Общая технологическая схема приведена на рисунке.

Схема потоков воды



СПЕЦИФИКАЦИЯ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ И ДЕМАНГАНАЦИИ ВОДЫ AQUAPORE-UF

Таблица 18

№	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Узел пропорционального дозирования минерального коагулянта (FeCl₃ 30-40%): <ul style="list-style-type: none"> – емкость реагента из полиэтилена объемом не менее 100л с аварийными датчиками уровня реагента в емкости; – насос для регулируемого пропорционального дозирования раствора хлорного железа в диапазоне от 0-3 мг/дм³ в пересчете на Fe (1раб +1 склад) . 	комплек т	1
2	Узел дозирования перманганата калия (KMnO₄ 3-5%): <ul style="list-style-type: none"> – емкость реагента из полиэтилена объемом не менее 200л с аварийными датчиками уровня реагента в емкости, моторизированным устройством перемешивания реагента, встроенной линией подачи очищенной воды для приготовления реагента; – насос для пропорционального дозирования раствора перманганата калия в диапазоне от 0-1.4 мг мг/дм³ в пересчете на KMnO₄ (1раб +1 склад). 	комплек т	1
3	Узел пропорционального дозирования гипохлорита натрия (NaOCl 6-12%): <ul style="list-style-type: none"> – емкость реагента из полиэтилена объемом не менее 500л с аварийными датчиками уровня реагента в емкости, инструменты технологического контроля; – насос для автоматического дозирования раствора гипохлорита натрия в диапазоне от 0-5 мг мг/дм³ в пересчете на активный хлор (Cl₂) (1раб +1 склад). 	комплек т	1
4	Оборудование емкости аэрации: <ul style="list-style-type: none"> – воздуходувка кольцевая с комплектом трубопроводов и ручной арматуры (2раб +1рез); – комплект мелкопузырчатых дисковых диффузоров с трубопроводом и фитингами для крепления; – насосная станция подачи воды на ультрафильтрацию; расчетная рабочая точка станции: 200м³/час при Н10м (2 раб. насоса + 1 на склад) – инструменты технологического контроля: датчики аварийного уровня (2); аналоговый ультразвуковой датчик уровня (1); аналоговый датчик ORP (1); аналоговый датчик pH (1). 	комплек т	1
5	Установка ультрафильтрации AQUAPORE-UF: <ul style="list-style-type: none"> - мембранная емкость из стеклопластиковых панелей на болтовых креплениях с номинальным объемом 10м³ (2); - комплект мембранных стоек ультрафильтрации из шести (6) мембранных модулей (8); - комплект автоматической запорной арматуры с дисковыми клапанами с пневмоприводами и датчиками крайних положений (1) - комплект регулируемой автоматической арматуры с дисковыми клапанами с электропневматическим датчиком положения (1) 	комплек т	1

	<ul style="list-style-type: none"> - комплект инструментов технологического контроля (1) - узел обратной промывки (1); - шкаф управления технологическим процессом с интерфейсом оператора программном обеспечением AQUAPORE-SOFT (1) 		
6	Установка обратноосмотической очистки AQUAPORE-RO-I (первой ступени) <ul style="list-style-type: none"> - двухкаскадная установка (4-2) с использованием мембран обратного осмоса (36шт); - комплект автоматической запорной арматуры с дисковыми клапанами с пневмоприводами и датчиками крайних положений (1); - комплект ручной арматуры с дисковыми клапанами с электропневматическим датчиком положения (1); - комплект инструментов технологического контроля (1); - шкаф управления технологическим процессом с интерфейсом оператора. 	комплек т	1
7.	Установка обратноосмотической очистки AQUAPORE-RO-II (второй ступени) <ul style="list-style-type: none"> - двухкаскадная установка (1-1) с использованием мембран обратного осмоса (9шт); - комплект автоматической запорной арматуры с дисковыми клапанами с пневмоприводами и датчиками крайних положений (1); - комплект ручной арматуры с дисковыми клапанами с электропневматическим датчиком положения (1); - комплект инструментов технологического контроля (1); - шкаф управления технологическим процессом с интерфейсом оператора. 	комплек т	1
8.	Коллекторная емкость ультрафильтрационной воды из сборных панелей с номинальным объемом 72м3	комплек т	1
9.	Коллекторная емкость концентрата первой ступени обратного осмоса из сборных панелей с номинальным объемом 24м3	комплек т	1
10.	Узел циркуляционной химической промывки установок AQUAPORE-RO-I и AQUAPORE-RO-II	комплек т	1
11.	Оборудование коллекторной емкости промывных вод: <ul style="list-style-type: none"> – мешалка погружная (1 раб +1рез); – насосная станция подачи воды на центрифужный декантер; – инструменты технологического контроля. 	комплек т	1
12.	Насосная станция подачи из емкости исходной воды в емкость аэрации	комплек т	1
13.	Насос дренажный Погружной канализационный насос с кронштейном для крепления насоса в емкости аэрации Q35м3/час Н10м	комплек т	2
14.	Автоматический арматурный узел смешения <ul style="list-style-type: none"> – комплект автоматической запорной арматуры с дисковыми клапанами с пневмоприводами и датчиками крайних положений (1); 	комплек т	1

	<ul style="list-style-type: none"> – комплект регулируемой автоматической арматуры с дисковыми клапанами с электропневматическим датчиком положения (1); – комплект инструментов технологического контроля (1). 		
15.	Центрифужный декантер обезвоживания промывных вод <ul style="list-style-type: none"> – производительность на входе 3-8м³/час; – выход обезвоженного осадка до 250кг/час; – максимальное ускорение барабана 1712 м/с²; – максимальная скорость вращения барабана 2800об/мин. 	комплек т	1
16.	Компрессорная станция для воздухоприводной арматуры включает винтовой компрессор не менее 360 Ндм ³ /мин, рефрижераторный осушитель воздуха (т.р. 3°С), ресивер 500л, пневматическая линия с устройством для фильтрации (1мкм) и регулирования давления (1-6 бар).	комплек т	2

Расход электроэнергии

Удельное энергопотребление по очищенной воде: 0.25-0.3 кВтчас/м³

Установленная мощность комплексной системы: 184,5 кВт;

Энергоснабжение: 380-400В/50Гц.

Расход реагентов

Минеральный коагулянт (FeCl₃ 30-40%): 2844 кг/месяц

Лимонная кислота: 20 кг/месяц

Гипохлорит натрия (СТ АО 020840001585-04-2012); 12% Марка А: 3340 кг/месяц

Калия перманганат KMnO₄: 158,0 - кг/месяц

Таблица 19

Реагент	Назначение	Суточная потребность		Месячная потребность	
		кг	л	кг	л
Минеральный коагулянт (FeCl ₃ 30-40%)	Коагуляция исходной воды	94,8	67,2	2844	2017
Лимонная кислота	Химическая мойка СІР в режиме рециркуляции	-	-	20	-
Гипохлорит натрия (СТ АО 020840001585-04-2012); 12% Марка А	Усиленной обратная промывка и Хлорирование очищенной воды (доза 3мг/л по активному хлору)	111,36	100,3	3340,8	3010
Калия перманганат KMnO ₄	Окислитель для удаления марганца	5,26	-	158,0	-

Примечание: Расход реагентов подлежит уточнению в период проведения пуско-наладочных работ согласно РДС РК 4.01-01-2014 «Пусконаладочные работы систем водоснабжения и водоотведения», а также п.9.176, п.9.186 СНиП РК 4.01-02-2009 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. «Метод обезжелезивания воды, расчетные параметры и дозы реагентов надлежит принимать на основе результатов технологических изысканий, выполненных непосредственно у источника водоснабжения».

2.2.5 Автоматизация технологических процессов

Назначение и цели создания системы

Данная система выполняет следующие задачи:

- получение достоверной оперативной информации;
- обеспечение оперативного управления технологическими процессами и контроля над инженерным оборудованием здания;
- контроль работы оборудования автоматизации, планируемых интервалов проверок;
- повышение безопасности и безаварийной эксплуатации технологического оборудования.

Объекты автоматизации

Проектирование системы автоматизированного управления выполнено на основании выпускаемого оборудования разработанного и широко применяемого для решения задач автоматизации объектов водоснабжения.

В территориально-распределенную систему автоматизации входят: насосные станции 1-го и 2-го подъема (НС1 и НС2), станция водопроводных очистных сооружений (ВОС), центральная диспетчерская в здании АБК.

Серверное оборудование системы автоматизации и АРМ оператора предусмотрено в диспетчерской в здании АБК.

В диспетчерской предусмотрена установка сервера.

В составе системы автоматизации предусмотрено автоматизированное рабочее место (АРМ) в количестве 1 шт. Проектом предусмотрено программное обеспечение, компьютеры и мониторы.

Структура системы автоматизации

Принимаемая степень автоматизации обеспечивает эксплуатацию проектируемого объекта на заданных режимах, автоматическую защиту и блокировку инженерного оборудования от повреждений при возникновении аварийных ситуаций, дистанционный контроль и управление процессами.

При создании системы автоматизации, для каждого технологического объекта, предусмотрен минимально-необходимый набор аппаратных средств управления и предоставления информации, обеспечивающих возможность ведения технологического процесса по заданным критериям и алгоритмам работы.

Структура системы автоматизации спроектирована как трехуровневая, базирующаяся на современных аппаратно-программных комплексах, обеспечивающих взаимодействие обслуживающего персонала с инженерным оборудованием. Структура системы автоматизации строится по модульному принципу, обеспечивая надежность его функционирования.

Нижний уровень системы представляется контрольно-измерительными приборами (КИП), датчиками и приборами сигнализации, исполнительными приводами и механизмами, располагаемыми непосредственно на технологических объектах и оборудовании.

Средний уровень представлен ПЛК с модулями ввода/вывода.

Связь между шкафами диспетчеризации предусмотрена по коммуникационным протоколам Modbus TCP IP, Modbus RTU.

Указанные компоненты системы автоматизации установлены в шкафах автоматизации.

Локальные системы автоматики должны обеспечивать автономную работу обслуживаемых узлов технологического оборудования при отключении системы АСУД.

Верхний уровень представлен автоматизированным рабочим местом (АРМ) оператора на базе ПК стандартного исполнения в количестве 1 шт. АРМ расположен в диспетчерской

АБК. При помощи указанной рабочей станции с установленным программным обеспечением (ПО) предусматривается организация системы SCADA - принят продукт компании Schneider Electric - система SmartStruxure. Для отображения информации применить к АРМ, установленным в диспетчерской, два монитора.

Основные решения по автоматизации Насосные станции 1-го подъема

Проектом предусмотрены 19 скважин (17 рабочих и 2 дублирующие). Включение дублирующих насосных станций 1-го подъема (Скважина №6д и №27д) предусмотрена в случае выхода из строя рабочей, путем подачи сигнала на шкаф управления с диспетчерской в здании АБК. Обмен информации между контроллерами скважин и диспетчерской осуществляется по радиоканалу, предусмотренного в разделе НСС.

Предусматривается передача следующих сигналов с площадок 1-го подъема на площадку 2-го подъема:

- расход воды в напорном т/проводе;
- давление воды в напорном т/проводе;
- уровень воды в скважине;
- конечный выключатель входной двери;
- автоматическое управление насосом;
- состояние («Работа», «Авария») насоса.

Управление насосами имеет 2 режима управления: местный и автоматический.

Местный – данный режим предполагает управление насосами с помощью кнопок, расположенных на щите управления насосного агрегата, данный режим предназначен для проведения пусконаладочных работ или опробования после ремонта и замены насоса.

Автоматический - данный режим предполагает управление насосами от датчиков уровня, данный режим работы является *рабочим*.

Согласно гидравлического расчета для гашения излишнего напора на скважинах предусмотрены дроссельные шайбы.

Таблица 20

Водо-питатель	Скважина				Насос							Скв + насос				Н необх	Нгас	Д отв. шайбы (мм)
	СКВ	дебит	Нс	уд. Дебит	Н1	Н2	Q1	Q2	a	c	c	Н=Н(дебит)	c	b	a			
1	110	2,8	2,50	0,6073753	35,3	30,9	2,50	3,13	-1,2546167	43,14	43,14	33,31	40,64	-1,6464285	-1,2546167	33,31	0,00	
2	7	1,2	3,10	0,1643836	46,10	41,7	0,97	1,53	-3,1428571	49,06	49,06	44,53	45,96	-6,0833319	-3,1428571	37,95	6,58	14,66
3	9	5,3	3,62	0,7934132	50,8	31,0	4,44	6,11	-1,1238187	72,95	72,95	41,39	69,33	-1,2603773	-1,1238187	41,39	0,00	
4	19	1,4	3,52	0,4022989	57,2	33,6	1,11	1,67	-15,1593011	75,88	75,88	46,17	72,36	-2,4857140	-15,1593011	37,97	8,20	14,99
5	6	7,3	2,68	0,8880779	44,5	40,5	6,67	7,78	-0,2493843	55,59	55,59	42,31	52,91	-1,1260273	-0,2493843	39,55	2,76	44,96
6	2	2,6	3,94	0,3439153	31,2	29,0	2,22	3,06	-0,4960317	33,64	33,64	30,29	29,70	-2,9076927	-0,4960317	28,54	1,75	30,05
7	3	3,0	3,70	0,5660377	35,0	29,2	2,50	3,33	-1,1986195	42,49	42,49	31,70	38,79	-1,7666668	-1,1986195	23,11	8,59	21,69
8	4	1,7	3,30	0,2698413	26,8	22,1	1,39	1,94	-2,5662026	31,76	31,76	24,34	28,46	-3,7058819	-2,5662026	21,64	2,70	21,80
9	10	1,8	3,10	0,2500000	26,9	21,4	1,53	2,08	-2,7549736	33,31	33,31	24,38	30,21	-4,0000000	-2,7549736	24,38	0,00	
10	16	2,2	3,98	0,4382470	36,4	23,4	1,94	2,50	-5,2364865	56,13	56,13	30,78	52,15	-2,2818182	-5,2364865	30,78	0,00	
11	17	1,4	3,67	0,3023758	37,6	23,0	1,11	1,67	-9,3782117	49,15	49,15	30,77	45,48	-3,3071430	-9,3782117	29,10	1,67	22,30
12	15	3,3	4,60	0,3402062	40,0	33,5	2,78	3,89	-0,8779394	46,79	46,79	37,22	42,19	-2,9393938	-0,8779394	34,99	2,23	31,86
13	27	3,6	5,60	0,3564356	50,0	43,0	3,06	4,17	-0,8722415	58,17	58,17	46,86	52,57	-2,8055559	-0,8722415	44,19	2,67	31,81
14	26	2,1	7,95	0,2818792	61,3	51,0	1,67	2,50	-2,9759325	69,60	69,60	56,48	61,65	-3,5476190	-2,9759325	42,69	13,79	16,12
15	28	2,6	4,46	0,3359173	44,0	30,0	2,22	3,06	-3,1565657	59,56	59,56	38,22	55,10	-2,9769232	-3,1565657	37,35	0,87	35,81
16	29	1,6	3,32	0,2500000	44,5	35,5	1,25	1,94	-4,0888647	50,89	50,89	40,42	47,57	-4,0000000	-4,0888647	38,91	1,51	24,46
17	30	3,5	3,38	0,711380	49,0	37,0	3,06	3,89	-2,0802635	68,48	68,48	43,00	65,10	-1,4057185	-2,0802635	40,67	2,33	32,48

47,4

Насосная станции 2-го подъема

Предусматривается контроль параметров и управление исполнительными устройствами:

- температура в насосном отделении;
- давление воды в напорных т/проводах;
- уровни в резервуарах;
- сигнализация верхнего уровня в дренажном приямке;
- уровень в НС;

- расход воды в напорных т/проводах;
- мониторинг и управление насосами.

Управление насосами имеет 2 режима управления: местный и автоматический.

Местный – данный режим предполагает управление насосами с помощью кнопок, расположенных на щите управления насосного агрегата, данный режим предназначен для проведения пусконаладочных работ или опробования после ремонта и замены насоса.

Автоматический - данный режим предполагает управление насосами от датчиков уровня, данный режим работы является *рабочим*.

Станция водопроводных очистных сооружений

Резервуары чистой воды находятся за пределами технологического здания. Всего два резервуара: РЧВ1 и РЧВ2. Очищенная питьевая вода в них поступает из главного технологического корпуса. Вода из РЧВ1 и РЧВ2 поступает на насосную станцию 2-го подъема. Назначение - подача питьевой воды в распределительную сеть питьевой воды. Подача воды из 2-х резервуаров на насосную 2-го подъема регулируется электрическими задвижками.

Насосная станция 2-го подъема (PS4) состоит из двух групп насосов. Группа состоит из 3-х насосов (2 рабочих, 1 резерв), управление которыми выполняют частотные преобразователи. Управление ЧП выполняет главный ПЛК через каналы модулей ввода/вывода станции ET200SP (шкаф VO1).

Главный ПЛК в ЧП передает следующие данные:

1. Задание скорости (производительности);
2. Команды на включение/отключение;

ЧП в главный ПЛК передает следующие данные:

1. Актуальная скорость;
2. Состояние насоса: в работе или нет

В автоматическом режиме насосная станция поддерживает задаваемое оператором давление с использованием датчика давления.

Выполняется контроль уровня жидкости в баках: нижний уровень (НУ) по датчикам LSL-(1)DRW1-01 (1 бак) и LSL-(1)DRW2-01 (2 бак) и верхний уровень (ВУ) по датчику LSH-(1)DRW1-01 (1 бак) и LSH-(1)DRW2-01 (2 бак).

При достижении нижнего уровня жидкости в баке происходит отключение рабочего насоса (по сигналу с LSL-(1)RAW1-01 (1 бак) и LSL-(1)RAW2-01 (2 бак) или LT-(1)RAW1-01 (1 бак) и LT-(1)RAW2-01 (2 бак).

Индикация на мнемосхеме оператора:

1. Состояние насосов: в работе (зеленый), в резерве или отключен (серый), нет готовности (синий), авария (красный мигающий)
2. Нижний и верхний уровни жидкости в баках: индикатор датчиков красный;
3. Текущей уровень воды в каждой емкости в % от максимального (по датчикам уровня LT-(1)DRW1-01 и LT-(1)DRW2-01)
4. Текущее давление на входе в PS4 по показанию датчика давления PIT-(10)PS4-01 в Бар

Управление с панели оператора:

1. Управление рабочим насосом: вкл/откл;
2. Задание скорости в процентном отношении (диапазон 20-100%, что соответствует 20% - 15Гц, 100% - 50Гц);
3. Задание на автоматическое поддержание давления от 0 до 3 бар.

Аварийные и предупредительные сообщения:

1. Достижение верхнего уровня (по датчикам LSH-(1)RAW1-01 и LSH-(1)RAW2-01). Архивация;
2. Достижение нижнего уровня, защита насосов от сухого хода (по датчикам LSL-(1)RAW1-01 и LSL-(1)RAW2-01). Архивация.

3. Сигнал ошибки от шкафа управления насосной станцией 2-го подъема
Инструменты, планируемые к автоматизации на резервуаре очищенной воды:

- гидростатический или ультразвуковой уровнемер (4-20мА) x 2
- поплавковый аварийный уровнемер нижнего уровня (дискретный НО) x 2
- поплавковый аварийный уровнемер верхнего уровня (дискретный НО) x 2

Инструменты, планируемые к автоматизации на насосах станции:

- датчик давления на выходе 0-3Бар (4-20мА)
- управление насосами через ЧП (4-20мА) дискретные сигналы со шкафа

управления

- дискретный сигнал ошибки со шкафа управления (резерв 3)

Принятый объем автоматизации проектируемых сооружений, согласно СНиП, обеспечивает безаварийную работу, оптимальное ведение технологических процессов, перевод максимального числа сооружений в режиме без постоянного обслуживающего персонала в соответствии с индивидуальными проектами, с применением программируемого логического контроллера.

Технический регламент на автоматизацию технологического объекта «Комплексная система очистки воды AQUAPORE-UF»

Цель

Настоящий технический регламент представляет информацию для управляющих программ программируемых логических контроллеров (ПЛК), проектов визуализации локальных панелей оператора и автоматизированного рабочего места оператора (НМИ), реализации сетевых коммуникаций между отдельными компонентами системы автоматизации.

Краткое описание технологического процесса

Вода из подземных источников подается по водопроводу подается на Фильтровальную станцию через резервуар технической (исходной) воды. На трубопроводе исходной воды, поступающей в технологическое помещение установлен электромагнитный уровнемер FT-FEED для контроля расхода исходной воды. Исходная вода после поступает в 1-й отсек емкости аэрации (Т-ARN-1) для окисления растворенного в воде железа. В исходную воду дозируется коагулянт (DOS-1) для коагуляции органических веществ и для ускорения процесса окисления железа. Окисление железа (FeII) кислородом воздуха переводит их в нерастворимую кристаллическую форму с образованием тонкодисперсных коллоидов (FeIII). Окисление железа кислородом воздуха контролируется датчиками окислительного-восстановительного потенциала (ORP-1). Расчетное значение ORP аэрации должны иметь положительные значения +0.02мВ. Производительность воздуходувки для аэрации/окисления железа настраивается по достижению необходимого значения ORP-1. После этапа окисления железа в 1-м отсеке бассейна аэрации вода поступает во 2-й отсек аэрации (Т-ARN-2) куда через смеситель в точку перелива между отсеками Т-ARN-1/Т-ARN-2 дозируется раствор перманганата калия через станцию дозирования (DOS-2). Аэрация во 2-м отсеке Т-ARN-2 используется для эффективного перемешивания дозируемого окислителя. Перманганат калия селективно и быстро окисляет растворенную форму марганца (MnII) до кристаллической нерастворимой формы (MnIII-IV). Скорость окисления MnII до MnIII-IV не зависит от pH в диапазоне pH от 6.5 и выше. Коррекция pH исходной воды не требуется. Уровень дозируемого окислителя (KMnO4) контролируется датчиком (ORP-2), которое должно составлять от +0.20 до + 0.25 мВ. Более высокие значения ORP-2 свидетельствуют о превышения дозы KMnO4. Двух-стадийное окисление железа кислородом воздуха и марганца перманганатом применяется для снижения потребления KMnO4 на окисление железа.

Вода из емкости аэрации подается на две ультрафильтрационные установки AQUAPORE UF-2-10 с мембранными элементами пористостью 0.02мкм. Ультрафильтрационная мембрана полностью задерживает все механические примеси в

воде, включая коллоиды окисленного железа и марганца (FeIII и MnIII-IV). Размер пор мембран ультрафильтрации 0.02 мкм (20 нм), что обеспечивает также эффективное безреагентное обеззараживание с эффективностью 99.9999%. Очищенная вода подается на узел смешения где вода после ультрафильтрации смешивается с пермеатом (опресненная вода) обратного осмоса (описывается ниже) для снижения жесткости воды до требуемых параметров. Часть очищенной воды резервируется в емкости обратной промывки (T-BW) и в емкости подачи фильтрата ультрафильтрации на систему обратного осмоса (T-RO-FEED). Из емкости T-BW вода периодически (60-120мин) подается для регенерации мембран (обратная промывка) установки ультрафильтрации. Промывная вода с установок AQUAPORE UF-6-36 направляется в дренаж.

Для получения опресненной воды используется технология обратного осмоса на установке AQUAPORE RO-6-36. Для запитывания установки AQUAPORE RO-6-36 используется фильтрат установки ультрафильтрации AQUAPORE UF-2-10. Осветленная вода после ультрафильтрационной очистки гарантирует осветление воды до индекса осадкообразования (SDI15 мин) менее 3.0 единиц, что превосходит самые жесткие требования производителей мембран обратного осмоса по подготовке воды к опреснению. Вода на установку AQUAPORE RO-6-36 подается из емкости T-RO-FEED. В линию подачи воды дозируется антинакипин (DOS-3) для предотвращения образования осадка труднорастворимых солей (CaCO₃, CaSO₄) на обратноосмотической мембране. Для экономии воды и сокращения объема воды дренируемой на поля испарения концентрат с AQUAPORE UF-2-10 направляются в емкость T-BW. Повторное использование концентрата обратного осмоса для обратной промывки ультрафильтрационных мембран позволяет сократить объем дренируемой воды более чем на 45%. В процессе обратного осмоса значение pH концентрата может увеличиваться на 1.5-2 единицы pH. Для устранения возможности выпадения осадка труднорастворимых солей (CaCO₃, CaSO₄) на ультрафильтрационной мембране в линию концентрата обратного осмоса дозируется 40% раствор серной кислоты до pH 5.0-6.5 с использованием станции дозирования серной кислоты DOS-4.

Очищенная вода с этапа ультрафильтрации (AQUAPORE UF-2-10) и опресненная вода с этапа обратного осмоса (AQUAPORE RO-6-36) объединяются для смешивания на узле смешивания. Контроль смешивания проводится с использованием датчика (T-MIX-COND) по удельной электропроводности воды после смешения. Расчетное соотношение смешения составляет 8 частей воды фильтрата ультрафильтрации к 2 частям пермеата обратного осмоса. Расчетное значение жесткости воды после смешения 6.64 мгЭкв/дм³. Соотношение смешивания регулируется автоматически путем задания производительности AQUAPORE UF-2-10 и AQUAPORE RO-6-36 на интерфейсе оператора.

В воду после узла смешения дозируется промышленный раствор гипохлорита натрия (NaOCl 12-14%) для поддержания микробиологических показателей при хранении и распределении питьевой воды по сети. Для пропорционального дозирования насосной станция гипохлорита (DOS-5) используются суммированные показатели расходомеров продуктовой воды на установках AQUAPORE UF-2-10 и AQUAPORE RO-6-36.

С учетом повторного использования концентрата обратного осмоса для промывки мембран ультрафильтрации выход очищенной питьевой воды составляет 95.7%, что позволяет снизить объем промывных вод до 7.4 м³/час.

Описание оборудования автоматизации

Автоматизация технологического процесса выполняется с применением промышленного контроллера PLC Simatic S7 1200 фирмы SIEMENS. Все преобразователи сигналов используемых в технологической линии инструментов оснащены модулями коммуникации Profinet/Ethernet (P/E). Помимо контроллера с модулями расширения вход/выход используются станции распределенной периферии ET200SP для коммуникации с инструментами технологического контроля и контроля насосными системами через

модули коммуникации (P/E).

Для управления и визуализации технологического процесса в комплексной системе очистки воды (HMI интерфейс человек машина) используется промышленный цветные сенсорные панели оператора (HMI) фирмы SIEMENS, подключаемые к контроллерам по подсетям MPI.

Программное обеспечение на инженерной станции программиста

1. Step7 v5.5 SP4 (для программирования и обслуживания PLC);
2. WinCCFlexible 2008 SP3 (для создания проектов визуализации панелей оператора и загрузки проектов в панели);
3. WinCCRCv7.3 (для создания программы визуализации технологического процесса)

Инструменты контроля технологического процесса:

Таблица 21

№	Обозначение	Назначение	Протокол коммуникации	Технологический узел
1	LT-RAW-1	Уровнемер	Profinet/Ethernet	Резервуар технической воды RAWT-1
2	LT-RAW-2	Уровнемер	Profinet/Ethernet	Резервуар технической воды RAWT-2
3	FT-AT	Расход		T-ARN-1/2 двухсекционная емкость аэрации
4	ORPT-AT-1	Окислительно-восстановительный потенциал	Profinet/Ethernet	T-ARN-1 емкость аэрации
5	ORPT-AT-2	Окислительно-восстановительный потенциал	Profinet/Ethernet	T-ARN-2 емкость аэрации
6	PHT-AT-2	pH водородный показатель	Profinet/Ethernet	T-ARN-2 емкость аэрации
7	PT-UF-FEED	Давление	Profinet/Ethernet	AQUAPORE UF-2-10 A/B установка ультрафильтрации
8	AT-UF-PERM	Расход	Profinet/Ethernet	AQUAPORE UF-2-10 A/B установка ультрафильтрации
9	PT-UF1-A	Давление	Profinet/Ethernet	AQUAPORE UF-2-10 A установка ультрафильтрации
10	PT-UF2-A	Давление	Profinet/Ethernet	AQUAPORE UF-2-10 A установка ультрафильтрации
11	PT-UF3-A	Давление	Profinet/Ethernet	AQUAPORE UF-2-10 A установка ультрафильтрации
12	PT-UF1-B	Давление	Profinet/Ethernet	AQUAPORE UF-2-10 B установка ультрафильтрации
13	PT-UF2-B	Давление	Profinet/Ethernet	AQUAPORE UF-2-10 B установка ультрафильтрации

14	PT-UF3-B	Давление	Profinet/Ethernet	AQUAPORE UF-2-10 В установка ультрафильтрации
15	LT-BWT	Уровень	Profinet/Ethernet	Емкость концентрата RO промывки узла ультрафильтрации
16	LT-RO-FEED	Уровень	Profinet/Ethernet	Емкость UF подачи на установку обратного осмоса
17	FT-RO- PERM	Расход	Profinet/Ethernet	AQUAPORE RO-3-36 установка обратного осмоса
18	FT-RO- CONC	Расход	Profinet/Ethernet	AQUAPORE RO-3-36 установка обратного осмоса
19	PT-RO- PERM	Давление	Profinet/Ethernet	AQUAPORE RO-3-36 установка обратного осмоса
20	PT-RO- CONC	Давление	Profinet/Ethernet	AQUAPORE RO-3-36 установка обратного осмоса

Инструментальный контроль узлов. Автоматизация работы насосной станции I (PSI)

Задача насосной станции заключается в поддержании заданного давления воды на линии выхода, которое контролируется датчиком давления. Станция может работать в двух режимах: ручной и автоматический.

В ручном режиме есть возможность управлять каждым насосом по отдельности: запустить, остановить, дать задание скорости вращения в % от минимума (определяется в процессе пуска-наладки) до 100%.

В автоматическом режиме выбирается нужное количество рабочих насосов, задается необходимое давление на выходе системы, дается команда на включение/отключение. Рабочие насосы запускаются и вращаются с одинаковой скоростью, поддерживая заданное давление в системе по закону ПИ-регулирования. В качестве сигнала обратной связи берется сигнал с датчика давления.

Блокировки:

1. На насосы, находящиеся в резерве, дается запрет включения в ручном и автоматическом режиме;
2. Если отключение насоса(ов) было по аварии, то запустить его можно будет только после сброса (подтверждения) ошибки с АРМ или с панели ВОР-2 ЧП;
3. В резерв насосы можно выводить только при отключенном авто режиме

Главный ПЛК в ЧП Micromaster 430 передает следующие данные:

1. Задание скорости (производительности);
2. Команды на включение/отключение;
3. Команда сброса ошибки привода

ЧП Micromaster 430 в главный ПЛК передает следующие данные:

1. Актуальная скорость;
2. Состояние насоса: в работе или нет, готовность, авария.

Аварийное отключение насоса:

1. По сигналу с датчика температуры обмотки мотора (терморезистор, аварийное значение – 150 град. цельсия);
2. По сигналу с датчика температуры подшипников насоса (аналоговый сигнал

4...20мА, 90 град. цельсия);

3. По сигналу с датчика давления на выходе насоса (н.о. контакт)

Управление работой насосной станции с панели оператора:

1. Выбор режима работы: ручной или автоматический с подтверждением (такой выбор делается для всей установки);
2. Задание рабочего давления системы (ед. измерения Бар);
3. Вывод насоса в резерв и возврат в рабочий режим;
4. Кнопки включение/отключение насоса;
5. Сброс ошибки приводов (одна кнопка для всех ЧП Micromaster всех станций)

Аварийные и предупредительные сообщения:

1. Отключение мотора по превышению температуры подшипников двигателя. Архивируется;
2. Отключение мотора по превышению температуры подшипников насоса. Архивируется;
3. Отключение мотора по превышению максимального давления на выходе насоса. Архивируется;

Емкость аэрации

Контроль уровня воды в емкости аэрации по аналоговому ультразвуковому или гидростатическому датчику уровня. Уровень наполнения емкости отображается в процентах 0-100%. Также задается 4 уровня для контроля наполнения емкости:

- Верхний уровень 90-100% (верхний пороговый уровень наполнения емкости);
- Рабочий уровень 60-90% (перевод технологической линии из автоматического режима работы в режим ожидания);
- Нижний уровень 20-60% (выход технологической линии из режима ожидания, при котором завершается прерванный режим цикла работы);
- Аварийный нижний уровень 0-20% (нижний пороговый уровень наполнения емкости);

Так же есть дублирующие дискретные датчики: – предельного верхнего уровня и – предельного нижнего уровня, которые генерируют аварийные сигналы:

- «Аварийно высокий уровень (Аварийная остановка)
- «Аварийно низкий уровень» (Аварийная остановка).

Узел дозирования раствора каустика

Узел дозирования подключается к ПЛК по сети ProfibusDP, что позволяет полностью контролировать насос дозирования коагулянта:

- 1) Включать/отключать насос
- 2) Рассчитывать, задавать и отображать производительность
- 3) Отображать на АРМ следующие сигналы и предупреждения

Узел дозирования гипохлорита натрия

Узел дозирования подключается к ПЛК по сети ProfibusDP, что позволяет полностью контролировать насос дозирования коагулянта:

- 4) Включать/отключать насос
- 5) Рассчитывать, задавать и отображать производительность
- 6) Отображать на АРМ следующие сигналы и предупреждения

Узел дозирования кислоты

Узел дозирования подключается к ПЛК по сети ProfibusDP, что позволяет полностью контролировать насос дозирования коагулянта:

- 7) Включать/отключать насос
- 8) Рассчитывать, задавать и отображать производительность
- 9) Отображать на АРМ следующие сигналы и предупреждения

Установка ультрафильтрации AQUAPOREUF

Ультрафильтрационная очистка воды происходит на двух одинаковых установках. Управление каждой установкой осуществляется через ПЛК SIMATIC S7. Для визуализации технологического процесса и местного управления каждой установкой в шкафу управления предусмотрена панель оператора MP277 Touch. Подключение каждой панели к своему CPU выполнено по сети MPI.

Работа каждой установки UF может выполняться в одном из трех режимов:

1. Автоматический режим. Основной режим работы, в котором выполняется процесс очистки воды;
2. Полуавтоматический режим. Подтверждение - на панели оператора HMI для каждой установки.
3. Ручной режим. Включение/отключение отдельного элемента (узла) и проверка его работоспособности;

Автоматический режим работы выбирается на панели оператора для всего объекта. Есть несколько циклов работы, каждый из которых состоит из определенного количества режимов:

- Фильтрация (основной режим работы)
- Обратная промывка
- Усиленная обратная промывка

Полуавтоматический режим работы выбирается панели оператора. В этом режиме оператор с панели HMI может выполнить следующие действия в любой последовательности:

- Прямая промывка
- Вентиляционная фильтрация
- Цикл проверки целостности мембран.

Работоспособность системы должна быть опробована на стадии проведения пусконаладочных работ.

Электропитание системы автоматизации

Питание системы автоматизации осуществляется подводом напряжения ~220В и заземляющего проводника РЕ к шкафам диспетчеризации. Подвод питающего напряжения и заземляющего проводника учтен в электротехнической части проекта.

Для обеспечения работоспособности системы при кратковременных отключениях питания шкафы диспетчеризации оснащены источниками бесперебойного питания ИБП, позволяющими сохранить работоспособность системы в течение 10 минут.

Требования к видам обеспечения

Требования к математическому обеспечению

Математическое обеспечение должно включать в себя описание управляющих прикладных алгоритмов;

Состав разрабатываемого МО должен быть достаточным для функционирования управляющих и прикладных алгоритмов всех уровней АСУ в автоматическом режиме.

Мгновенные значения технико-экономических показателей должны считаться в контроллере, а интегральные показатели – на уровне серверов.

Алгоритмы управления строятся по иерархической схеме с учетом оптимально возможной унификации блоков алгоритмов.

В математическом обеспечении должны быть использованы типовые технологические алгоритмы.

Требования к информационному обеспечению

Информационное обеспечение (ИО) представляет собой совокупность входных, выходных сигналов, данных и способов их представления, которое должно быть достаточной для выполнения всех автоматизированных функций комплекса, включая оперативную и достоверную оценку состояния технологического оборудования, режимов его работы, оценку функционирования АСУ, распознавание отказов. Кроме того, ИО должно содержать основные решения по архивации информации и организации человеко-машинного интерфейса (ЧМИ).

ИО распределенных компонентов АСУ должно обладать необходимой полнотой для описания объекта, события или процесса, входящих в сферу контроля и управления со стороны каждого компонента. При этом должна быть обеспечена целостность описания объектов и данных в общей структуре ИО.

Проектные решения по ИО служат исходными данными для разработки программного обеспечения и должны включать:

- систему классификации и кодирования информации;
- информационные массивы, включая входную аналоговую и дискретную информацию и наиболее важные промежуточные результаты, справочную информацию;
- описание процедуры сбора и передачи информации, включая временной регламент;
- систему организации базы данных реального времени и архивных данных (протокол событий и историческая база данных);
- формы выходных документов (журналы, отчетные листы, ведомости);
- конкретные требования к организации человеко-машинного интерфейса (ЧМИ), включая способы отображения информации на экране, диалоговые процедуры выдачи управляющих команд и пакет проектов видеок кадров.

Глубина проработки проектных решений по ИО не должна ограничивать программистов в поиске оптимальных программных решений.

Человеко-машинный интерфейс (ЧМИ) должен обеспечить:

- отображение технологических объектов на графических экранах с актуализацией на них фактических параметров и сигналов, поступающих из системы, построенной на базе SmartStruxure;
- немедленное отображение предупредительных и аварийных сигналов вне зависимости от инициированной в этот момент программы и отображения на экране, а также наличие функций квитирования этих сигналов, в том числе, при поступлении серии сигналов;
- поддержку диалога для выполнения функций телеуправления с отображением ответной информации, поступающей от управляемого объекта;
- поддержку диалога для задания или изменения установок, а также нормативно-справочной информации;
- протоколирование всех ответственных действий оператора с указанием даты и времени события, а также информации для идентификации конкретного работника.

В системе должна быть предусмотрена возможность визуального программного контроля за действиями пользователя, возможность повторного обращения в случае ошибочных действий и выдача на экран рекомендаций по их устранению, комментарии должны быть ориентированы конкретному специалисту. Вся текстовая информация, содержащаяся в графических видеок кадрах и таблицах, а также меню и все служебные сообщения выводятся на русском языке. Ввод текстовой информации в диалоговом режиме с клавиатуры осуществляется также на русском языке с возможностью перехода (при необходимости) на латинский регистр и обратно.

Навигация по видеокадрам должна осуществляться по принципу "от общего к частному" – от основного видеокadra, который содержит схематические обозначения всех подобъектов к видеокадрам этих подобъектов.

Конкретизация требований к отображению информации на экране, выдаче команд управления, а также разработка проектов видеокadров производится на стадии разработки информационно-математического обеспечения, а окончательно в ходе пуско-наладочных работ на объекте.

Требования к программному обеспечению

Программное обеспечение контроллеров:

- базовое (системное) ПО;
- инструментальное ПО;
- прикладное ПО.

Требования к базовому ПО контроллера

Базовое ПО, как правило, состоит из операционной системы и ядра управляющей программы. В качестве операционных систем контроллеров должны использоваться операционные системы реального времени (ОС РВ) со следующими функциональными возможностями:

- поддержка многозадачного режима;
- модульность построения системы, возможность построения различных конфигураций системы;
- открытость, возможность подключения пользовательских модулей;
- наличие набора драйверов для внешних устройств и коммуникационных интерфейсов различного типа при согласовании с заказчиком;
- объем оперативной памяти, занимаемой ОС РВ, должен допускать возможность ее переноса в ПЗУ контроллера.

Наличие этих возможностей упрощает разработку программного обеспечения, и увеличивает его надежность, и могут быть реализованы как в рамках операционной системы, так и в ядре управляющей программы.

Базовое ПО должно удовлетворять следующим требованиям:

- поддержка интерфейсов и протоколов промышленных технологических сетей (типа Modbus RTU);
- поддержка интерфейсов и протоколов локально-вычислительных сетей (ЛВС) Ethernet для обеспечения связи с АРМ;
- возможность функционального расширения посредством включения модулей и драйверов внешних устройств, разработанных пользователем;
- диагностика работоспособности модулей ввода/вывода, каналов связи и всего контроллера в целом;
- рестарт контроллера в случае зависания.

Требования к инструментальному ПО контроллера

Для разработки прикладного ПО контроллера должно использоваться Инструментальное ПО, посредством которого ядро управляющей программы настраивается на конкретный набор модулей ввода/вывода, сетевые каналы обмена информацией и осуществляется программирование алгоритмов обработки информации и управления.

Общие требования к инструментальным средствам разработки прикладного программного обеспечения:

- наличие дружественного, интуитивно-понятного (Intuitively clear) ЧМИ;
- наличие нескольких способов представления алгоритмов автоматизированного

управления, основанных на международных стандартах (МЭК 1131.3);

- наличие библиотеки стандартных алгоритмов обработки информации и регулирования;
- возможность вставки программных модулей, написанных на языке C++ для создания программных модулей, оптимальных по временным характеристикам и объемам занимаемой памяти;
- наличие средств отладки и контроля выполнения прикладного ПО;
- возможность удаленной загрузки прикладного ПО.

Требования к прикладному ПО контроллера

Прикладное ПО контроллеров, сгенерированное при помощи инструментальных программных средств, должно обеспечивать сбор и обработку информации с аналоговых и дискретных датчиков, передачу и прием информации по каналам связи, выдачу управляющих воздействий на исполнительные механизмы, обеспечивая требуемый объем параметров и алгоритмов управления в соответствии с «Информационно-Математическим Обеспечением».

Требования к программному обеспечению верхнего уровня управления

Программное обеспечение (ПО) должно быть реализовано с использованием SCADA SmartStruxure.

ПО должно осуществлять сбор, первичную обработку, хранение и визуализацию на АРМ оператора, получаемой от технологических объектов нижестоящего уровня через каналы связи, а также передачу команд и сообщений на нижестоящий уровень, с поддержкой клиент-серверной технологии.

Основа SmartStruxure ОА есть исполняемая часть программы (Run-Time) которая, как правило, опирается на возможности операционной системы. Их взаимосвязь позволяет говорить о симбиозе - «базовом» ПО, которое наполняется прикладным ПО посредством Инструментального ПО (Development).

Требования к техническому обеспечению

Экраны мониторов по диагонали должны иметь размер не менее 24 дюймов.

Центральное процессорное устройство (ЦПУ) и модули ввода-вывода должны быть совместимы.

Устройства бесперебойного питания должны обеспечить работу системы в течение 40 минут в случае отключения питающей сети, с возможностью передачи информации о пропадании питания.

Полевые сети, блоки питания 24В, контроллер и модули ввода-вывода должны быть произведены фирмой Schneider Electric с сетевыми протоколами Modbus RTU и/ или Ethernet.

Шкафы контроллера и модулей ввода-вывода должны обеспечить надежную защиту содержимого оборудования.

Модули ввода-вывода должны быть легкоъемными.

Кабели и жилы должны иметь легко читаемую маркировку и быть промаркированы.

Надписи каналов на модулях ввода-вывода должны быть разборчивы и понятны обслуживающему персоналу.

Промежуточные реле, автоматы пускатели и контакторы, должны быть рассчитаны на коммутацию управляющих сетей 220В/24В переменного и постоянного тока.

Комплекс технических средств (КТС) должен обеспечить реализацию всех функций системы и иметь возможности развития и модернизации.

Защита КТС от воздействия внешних электрических и магнитных полей, а также помех по цепям питания должна быть достаточной для нормального функционирования (регламентируется заводом изготовителем КТС) и соответствовать стандарту МЭК-801-4.

Техническая документация в виде рабочего проекта должна соответствовать требованиям СНиП и ГОСТ.

Требования к метрологическому обеспечению

Для системы АСУТП требований к метрологическому обеспечению не предъявляется.

Требования к организационному обеспечению

Организационное обеспечение АСУ должно учитывать принципы клиент-серверной технологии управления ПК и определять порядок и регламент действий эксплуатационного персонала и специалистов, обслуживающих средства АСУ.

Организационная структура АСУ должна определять состав, функции персонала в целях эффективного управления станции и должна базироваться на рациональной организации труда.

Объем выполняемых функций регламентируется в положениях о службах и должностных инструкциях работников, утверждаемых руководством станции.

Эксплуатация средств автоматики осуществляется участком АСУТП, включая проведение регламентных работ, текущего и планового ремонтов.

Работы по техническому обслуживанию на АСУ предусматривают:

- ежедневное техническое обслуживание оборудования;
- определение неисправных блоков системы управления и замена их из состава ЗИП, перезапуск программного обеспечения, если при замене блоков оно было остановлено;
- замена неисправных приборов из состава ЗИП;
- регламентные и поверочные работы.

Периодичность и объемы технического обслуживания и ремонта определяются Эксплуатационной службой с учетом технического состояния оборудования и требований эксплуатационной и ремонтной документацией.

Проектом предусмотреть ЗИП: блоки питания, контроллеры, модули ввода-вывода, приборы КИП, трансформаторы тока.

Защита от ошибочных действий персонала должна включать в себя:

- автоматическое ограничение доступа персонала АСУ к программному обеспечению системы и к функциям управления АСУ;
- дополнительный запрос полномочий пользователя на выполнение им критичных действий;
- автоматическое протоколирование всех действий пользователя АСУ, включая изменения нормативно-справочной информации, установок и коррекции программного обеспечения;
- обеспечение пользователя контекстно-зависимыми подсказками;
- максимальное использование списков справочных данных для ввода.

Монтаж приборов автоматизации

При производстве работ по монтажу и наладке систем автоматизации должны соблюдаться требования СН РК 4.02-03-2012 и СП РК 4.02-103-2012.

Установку вне щитовых средств автоматизации (датчиков, приборов и аппаратуры) выполнить по типовым чертежам и рекомендациям заводов-изготовителей.

Бобышки, гильзы и другие устройства для монтажа первичных приборов на технологических трубопроводах и оборудовании, должны быть установлены до начала монтажа приборов организациями, изготавливающими и монтирующими технологическое оборудование и трубопроводы.

Кабельные трассы цепей управления, сигнализации, интерфейсных связей выполнены контрольными кабелями с медными жилами, витой парой. Проектным решением основная трасса прокладки кабеля по объектам автоматизации проходит по проектируемым

кабельным лоткам. Проектом предусмотрено применение оцинкованных кабельных лотков.

Монтаж кабельных линий

Проектом предусмотрен монтаж кабельных линий по кабельным конструкциям. При монтаже кабельных линий, при переходе через перекрытия, стены и перегородки, использовать закладные конструкции.

Кабель вне кабельных каналов монтируется открыто по стенам, потолкам помещений, корпусам оборудования в гофрированной трубе из не поддерживающего горение пластика с соблюдением минимальных радиусов изгиба кабелей в соответствии с техническими условиями производителей.

Рабочее напряжение распределительных проводок принять: 380/220 В, 50 Гц по 5-ти и 3-х проводным схемам. Силовые проводки выполняются силовым кабелем, не распространяющим горение при групповой прокладке, с низким дымо и газовойделением ВВГнг(А)-LS. Сечение жилы силовых проводок принять не менее 4 мм².

Контрольные проводки выполняются контрольным кабелем, не распространяющим горение при групповой прокладке, с низким дымо- и газовойделением КВВГнг(А)-LS или экранированным КВВГЭнг(А)-LS или ТехноКИПнг(А)-LS. Сечение жилы контрольных проводок принять не менее 1,5 мм².

Электрические соединения осуществить «под винт».

Металлическую связь сети защитного заземления организовать желто-зелёными жилами кабельных силовых проводок.

По отличительному цветовому признаку жил кабелей принять:

- голубая - нулевая – N;
- желто-зеленая - защитная заземляющая – PE;
- остальные цвета - фазы - L1, L2, L3.

Система уравнивания потенциалов не входит в объем настоящего проекта и должна быть спроектирована и смонтирована по отдельному проекту в соответствии с ПУЭ и другими нормами и правилами, действующими на территории РК.

Оборудование и материальные ресурсы, используемые при проведении работ, должны иметь паспорта, техническую документацию по монтажу и эксплуатации, сертификаты соответствия стандартам.

Подключение цепей электропитания, выносных датчиков и функциональных узлов к клеммам шкафов управления производить «под пружинный зажим» либо «винтовой зажим», в соответствии со схемами, прилагаемыми к шкафу управления в установленном порядке.

Покупное оборудование, элементная база, монтажные изделия, кабельная продукция, прокат черных металлов должны иметь технические паспорта заводов-изготовителей, сертификаты соответствия.

Марка и тип кабеля уточнять по документам Спецификация и Кабельный Журнал. Допускается замена кабеля (отступление от проекта без дополнительного согласования), приведенного в данных документах, на его аналоги, без уменьшения качественных характеристик. Изменения и отступления отразить в Исполнительной документации. Длины кабеля в Спецификации и Кабельном журнале приведены справочно, фактические длины определять по месту при проведении СМР.

Организация и ведение монтажных работ

Монтаж кабельной сети выполнять в соответствии с требованиями руководящих документов, с учетом допустимого сближения с кабельными линиями первичной сети электропитания.

При установке оборудования необходимо руководствоваться требованиями и рекомендациями по размещению оборудования и предусмотреть возможность свободного

доступа технического персонала для обслуживания.

Подключение оборудования производить в строгом соответствии со схемами и требованиями технической документации производителей на изделия, входящие в систему.

Монтаж рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- затяжка кабелей в трубы/каналы;
- прокладка и прозвонка кабелей;
- установка датчиков;
- установка и монтаж щитов диспетчеризации и автоматизации.

К подготовительным работам относятся:

- проверка целостности и работоспособности приборов и датчиков;
- подготовка материалов и рабочих мест.

Состояние кабелей и проводов перед прокладкой должно быть проверено наружным осмотром. Кроме осмотра должна быть проведена прозвонка кабеля и проверена целостность изоляции жил.

При выполнении работ, которые оказывают влияние на безопасность объекта капитального строительства и в соответствии с технологией строительства, реконструкции, капитального ремонта, контроль за выполнением которых не может быть проведен после выполнения других работ, оформляются актами освидетельствования скрытых работ.

При монтаже необходимо неукоснительно выполнять требования предприятий-изготовителей оборудования и материалов. Отметки установки по высоте даны относительно уровня чистого пола.

Монтаж должен выполняться в соответствии с требованиями чертежей и инструкций предприятий-изготовителей. Щиты, шкафы, монтажные коробки, кабели и пр. должны быть промаркированы. Монтаж производится по существующим кабельным конструкциям. Разделку кабелей проводить после контрольного промера длин кабелей. Кабели прокладывать цельными отрезками без промежуточных соединений. Многопроволочные жилы кабелей и проводов должны быть оконцованы наконечниками. Для крепления кабелей к лоткам и др. применяются пластмассовые хомуты (стяжки). Должен обеспечиваться доступ для обслуживания к монтажным коробкам и местам подключения к технологическому оборудованию. Концы труб должны заходить внутрь монтажных коробок и прочее не менее чем на 5 мм. Для крепления ПВХ труб применять комплектные клипсы-держатели из ПВХ. Жилы кабелей и проводов в шкафах, щитах, монтажных коробках и пр. соединять при помощи клеммников.

При монтаже должны обеспечиваться необходимые радиусы изгиба кабелей в соответствии с требованиями предприятий-изготовителей, но не менее 15 диаметров кабелей. Закладные и кабелепроводы (трубы, короба и др.) должны обеспечивать необходимые радиусы изгиба кабелей.

Для предотвращения попадания строительного мусора и атмосферных осадков резервные трубы должны быть закрыты штатными заглушками. При проходе кабелепроводами через наружные стены зданий обеспечить уклон не менее 15° в сторону «уличной» плоскости стены.

Должны быть приняты все меры для предотвращения повреждения изоляции кабелей при протяжке. Края труб, коробов и др. должны быть тщательно зачищены от заусенцев. Проходы кабельных разводок через перекрытия, стены и перегородки выполняются в отрезках стальных труб, фиксируемых при помощи цементного раствора. Зазоры между кабельными проводками и отверстиями в перекрытиях, стенах, перегородках и др. заделать легкоудаляемым огнезащитным составом, имеющим сертификат пожарной безопасности.

Все металлические элементы крепежа должны быть оцинкованы или выполняться их нержавеющей стали. Все резьбовые соединения, подверженные вибрации (в частности, вследствие воздействия ветра), а также служащие для присоединения проводников и др. элементов заземления, зануления и молниезащиты должны быть надежно зафиксированы при помощи контргаек или пружинных шайб. Все резьбовые соединения на открытом

воздухе должны быть покрыты слоем «Литола» или аналогичной густой смазки.

Работы по монтажу технических средств системы должны производиться в соответствии с утвержденной проектной документацией. В процессе монтажа технических средств системы следует вести специальный журнал производства работ и оформлять производственную документацию (акты, ведомости и т.п.). Авторский надзор за производством монтажных работ осуществляется проектной организацией. Указания об отклонениях в процессе выполнения монтажных работ вносятся в журнал авторского надзора. Отступления от рабочей документации в процессе монтажа технических средств системы не допускаются без согласования с Заказчиком, с проектной организацией - разработчиком проекта. Монтажно-наладочная организация должна предварительно рассмотреть проектно-сметную документацию и в случае выявления неверных проектных, технических решений, представить Заказчику обоснованные замечания. При выполнении монтажных работ должны соблюдаться нормы, правила и мероприятия по охране труда и пожарной безопасности.

Изделия и материалы, применяемые при производстве работ, должны соответствовать спецификациям проекта, государственным стандартам, техническим условиям и иметь соответствующие сертификаты, технические паспорта и другие документы, удостоверяющие их качество. Допускается замена кабелей и проводов, монтажных изделий на аналогичные без согласования. Условия хранения изделий и материалов должны отвечать требованиям соответствующих стандартов и/или технических условий. Технические средства системы допускаются к монтажу после проведения входного контроля организацией, осуществляющей монтаж. Кабельные линии должны быть промаркированы при помощи бирок в местах прохода через стены (с двух сторон). Буквенно-цифровые обозначения на бирках должны иметь высоту не менее 6 мм. и соответствовать рабочей документации.

Требование к маркировке

Все оборудование, шкафы управления, монтажные коробки, кабели и др. должны быть промаркированы. Маркировку оборудования внутри шкафов управления выполняет производитель данных шкафов управления. Маркировка должна быть стойкой к воздействию окружающей среды. Маркировка для всего оборудования, кабелей, проводов и пр. должна производиться единообразно с использованием идентичных изделий для маркировки.

Маркировку щитов выполнить при помощи полимерных табличек с выгравированными на них надписями либо самоклеющихся бумажных табличек с распечатанными на них надписями. Таблички должны быть размещены в левом верхнем углу дверцы щита на расстоянии 20 мм от краев дверцы. Ориентировочный размер таблички 60x40 мм. Надпись в табличке должна содержать номер по схеме. Маркировку монтажных коробок выполнять самоклеющимися этикетками с отпечатанными при помощи принтера надписями. Ориентировочный размер этикеток 30x50 мм. Либо несмываемым маркером, краской.

Маркировку кнопок, переключателей, индикаторов и др. в щите выполнять в соответствии со схемой. Этикетки должны быть с отпечатанными на них при помощи принтера надписями, либо несмываемым маркером.

Маркировку проводов выполнять в соответствии со схемой.

Техническое обслуживание

Основным назначением технического обслуживания системы является поддержание ее в работоспособном состоянии в течение всего срока эксплуатации.

На предприятии должна быть следующая техническая документация:

- утвержденная рабочая документация со всеми последующими изменениями, внесенными проектной организацией;

- акт приемки и сдачи установки в эксплуатацию;
- паспорта и другая эксплуатационная документация на оборудование и приборы, входящие в состав системы;
- местная инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию с регламентом работ по техническому обслуживанию;
- план - график выполнения работ по техническому обслуживанию, утвержденный руководителем предприятия;
- журнал учета технического обслуживания и ремонта системы.

Структура технического обслуживания и ремонта системы включает в себя следующие виды работ:

- техническое обслуживание;
- плановый текущий ремонт;
- плановый капитальный ремонт;
- внеплановый ремонт.

К текущему обслуживанию относится наблюдение за плановой работой системы, устранение обнаруженных дефектов, регулировка, настройка, опробование и проверка.

В объем текущего ремонта входит замена или ремонт оборудования, проводов и кабельных сооружений. Производятся замеры и испытания оборудования и устранение обнаруженных дефектов.

В объем капитального ремонта, кроме работ, предусмотренных текущим ремонтом, входит замена изношенных элементов системы, установка и улучшение эксплуатационных возможностей оборудования.

Неплановый ремонт выполняется в объеме текущего или капитального ремонта и производится после пожара, аварии, вызванной неудовлетворительной эксплуатацией оборудования, или предотвращения ее.

Регламенты технического обслуживания должны быть разработаны заказчиком на месте в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей.

К обслуживанию системы (установки) допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, аттестацию для работы с электроустановками напряжением до 1000В, прошедшие обучение по работе с системой, изучившие всю необходимую техническую документацию (рабочую и исполнительную документацию, паспорта, руководства пользователя и прочую документацию, поставляемую с системой). Прохождение инструктажа отмечается в журнале, в соответствии с действующими нормативными документами.

Техника безопасности

Мероприятия по электробезопасности выполнены в соответствии с требованиями «Правил техники безопасности при обслуживании электроустановок потребителей Республики Казахстан» (ПТБ РК). Эти мероприятия включают в себя:

- выбор электрооборудования в соответствии с «Правилами устройства электроустановок Республики Казахстан» (ПУЭ РК);
- обоснованный выбор типов приборов, аппаратуры, кабелей и проводов;
- оптимальный выбор способов прокладки электропроводок и мест установки щитов;
- применение безопасного для жизни электрического напряжения (24В постоянного тока);
- выбор оборудования с соответствующим классом защиты от поражения электрическим током;
- защитное отключение электро-приемников;
- защиту от случайного прикосновения к токоведущим частям электрооборудования, на которых имеется опасное для жизни напряжение;

— наличие заземления металлических корпусов оборудования, в котором имеется опасное для жизни электрическое напряжение;

— запирающие шкафы и щиты, в которых имеется опасное для жизни напряжение для исключения проникновения в них неквалифицированного персонала;

— проведение планово-профилактических мероприятий по ремонту электрооборудования

Норматив численности

персонала организаций, обслуживающих систему водоснабжения

(Приказ Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства
Министерства регионального развития РК от 22 января 2014 года № 15)

Таблица № 22

№ п/п	Необходимые специалисты и руководители	Нормативная численность (человек)	Всего по водопроводу	З/плата на месяц тыс.тенге	З/плата на год тыс.тенге
1	Начальник участка	Суммарная произв. водоснабж. 21÷50 тыс.м3/сутки	1 чел.		
2	Организация работ по водопотреблению и водоотведению	Количество потребителей.			
	в том числе:				
	- начальник отдела - инженер - экономист по сбыту - техник		чел. чел. чел. чел.		
3	Заведующий хим.бак. лабораторией	Среднесуточная подача воды 21÷50 тыс.м3/сутки 2 чел.	1 чел.		
	Бактериолог		1 чел.		
4	Водители для аварийного-оперативного автомобиля				
5	Персонал для выполнения всех ремонтных работ по автотранспорту и механизмам	На 7 единиц 1 человек			
6	Обходчик водопроводно-канализационной сети, слесарь аварийно-восстановительных работ	10 м3 площади продольного сечения			
7	Машинист насосных установок: 1.Группа скважин (4 ед. и более) 2. Перекачивающая насосная станция	4,8 -	5 чел. -		
8	Оператор хлораторной установки	На одну площадку 4,8 с коэф. 0,5	5		

9	Слесарь ремонтник по техобслуживанию насосной станции	1 чел. на 10 единиц	1 чел.		
10	Лаборант пробоотборщик химбаканализа	До 2 единиц – 1 человек	1 чел.		
11	Оператор полей орошения и фильтраций	На 60 га	0,5 чел.		
12	Экскаваторщик	На 100 км сети 0,5 чел.			
13	Бульдозерист, тракторист	На 100 км сети - 0,2			
14	Контролер водопроводного хозяйства, оператор	В индивидуальной застройке 0,8 чел. на 1000 потребит.			
15	Инженер очистных станций водопровода	Производительность очистных станций 21÷50 тыс.м3/сутки	1 чел.		
16	Мастер	Эксплуатация и ремонт систем водоснабжения	1 чел.		
17	Диспетчер	На один диспетчерский пункт 4,8	5 чел.		
	Итого:		чел.		

2.2.6 Автомобильные дороги

Технические параметры дороги, принятые при проектировании

В соответствии с заданием на разработку ПСД в проекте предусмотрено строительство подъездных дорог. Проектируемая дорога разработано по нормативам П-с технической категории согласно СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

Основные технические параметры, принятые при проектировании, приведены в таблице:

Технические параметры дороги, принятые при проектировании

Таблица 23

№ п/п	Наименование параметров	Нормативы	
		по СП РК 3.03-122-2013	Принятые
1	2	3	4
1	Категория дорог	П-с	П-с
2	Расчетная скорость движения, км/час	60	60
3	Число полос движения, шт.	1	1
4	Ширина полосы движения, м	4,5	4,5
5	Ширина проезжей части	4,5	4,5
6	Ширина краевой полосы	0	0
7	Ширина обочины	1,75	1,75
8	Ширина дорожной одежды	4,5	4,5
9	Ширина земляного полотна	8	8
10	Поперечный уклон проезжей части	35	35
11	Поперечный уклон обочины, %	35	35

12	Наибольший продольный уклон, ‰	70	23
13	Наименьшие радиусы кривых в плане и продольном профиле: в плане в продольном профиле а) выпуклые, м б) вогнутые, м	150 3900 2600	150 4100 4320
14	Наибольшее расстояние видимости, м а) для остановки б) встречного автомобиля	125 250	125 250

План трассы

Элементы плана трассы автодороги назначены в соответствии СН РК 3.03-22-2013, СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» и СП РК 3.03-101-2013, СН РК 3.03-01-2013 Автомобильные дороги.

Дороги запроектированы согласно СП РК 3.03-122-2013 как автомобильные дороги II-с категории с переходным типом дорожной одежды. Ширина проезжей части принята 4,5 м, ширина обочин 1,75 м, обочины с двух сторон проезжей части укреплены щебнем естественным. Пересечения и примыкания с существующими дорогами выполнены согласно типовых материалов для проектирования 503-0-51.89-14 «Пересечения и примыкания автомобильных дорог в одном уровне».

Проектирование плана участка автомобильной дороги выполнено из условия обеспечения расчетной скорости и безопасности движения по параметрам II-с технической категории.

Радиусы кривых подбирались исходя из требований СН РК 3.03-22-2013, СП РК 3.03-122-2013 удовлетворяющих автодорогам II-с технической категории. Минимальный радиус 50 метров. На малых радиусах предусмотрены виражи и уширение проезжей части согласно СП РК 3.03-122-2013.

Общая длина трассы составляет 14 470,89м.

Таблица 24

№ п.п	Назначение	Протяженность, п.м.	Категория	Ширина проезжей части, м	Кол-во полос движения, шт.
1	Подъездная дорога к скв. №2 (трасса 2)	1094,2	II-с	4,5	1
2	Подъездная дорога к скв. №3 (трасса 3)	3372,12	II-с	4,5	1
3	Подъездная дорога к скв. №4 (трасса 4)	35,89	II-с	4,5	1
4	Подъездная дорога к скв. №6 (трасса 6)	198,35	II-с	4,5	1
5	Подъездная дорога к скв. №7 (трасса 7)	74,05	II-с	4,5	1
6	Подъездная дорога к скв. №9 (трасса 9)	305,04	II-с	4,5	1
7	Подъездная дорога к скв. №10 (трасса 10)	1536,27	II-с	4,5	1
8	Подъездная дорога к скв. №15 (трасса 15)	1787,46	II-с	4,5	1

ТОО « Астанатехстройэксперт»**ГСЛ №13003021**

9	Подъездная дорога к скв. №16 (трасса 16)	659,55	II-с	4,5	1
10	Подъездная дорога к скв. №17 (трасса 17)	210,99	II-с	4,5	1
11	Подъездная дорога к скв. №19 (трасса 19)	253,94	II-с	4,5	1
12	Подъездная дорога к скв. №26 (трасса 26)	1917,1	II-с	4,5	1
13	Подъездная дорога к скв. №27 (трасса 27)	47,86	II-с	4,5	1
14	Подъездная дорога к скв. №28 (трасса 28)	1711,34	II-с	4,5	1
15	Подъездная дорога к скв. №29 (трасса 29)	810,61	II-с	4,5	1
16	Подъездная дорога к скв. №30 (трасса 30)	201,45	II-с	4,5	1
17	Подъездная дорога к скв. №110 (трасса 110)	254,67	II-с	4,5	1
ИТОГО:		14470,89			

Продольный профиль

Продольный профиль запроектирован в соответствии с требованиями СН РК 3.03-22-2013, СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» и СП РК 3.03-101-2013, СН РК 3.03-01-2013 Автомобильные дороги. Продольный профиль запроектирован по оси проезжей части в абсолютных отметках согласно схемам вертикальной планировки проектируемых скважин. Принятые вертикальные вогнутые и выпуклые кривые по пересекаемым дорогам и съездам обеспечивают движение автомобилей с расчетными скоростями.

Минимальные радиусы вертикальных кривых составляют:

- выпуклых 4100 м
- вогнутых 4320 м

На продольном профиле указаны гидрогеологические условия участков, местоположение проектируемых искусственных сооружений и отметки проектного покрытия внутренней кромки по основной проезжей части.

Максимальный продольный уклон при проектировании продольного профиля составил 23 %. Руководящая рабочая отметка по оси дороги принята согласно СП РК 3.03-101-2013 п.7.3.11.

Принятые вогнутые и выпуклые вертикальные кривые обеспечивают наименьшее расстояние видимости поверхности дороги.

Земляное полотно и поперечный профиль

Поперечные профили земляного полотна разработаны в соответствии с требованиями СН РК 3.03-22-2013, СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» и СП РК 3.03-101-2013, СН РК 3.03-01-2013 Автомобильные дороги.

Поперечный уклон проезжей части принят 35% (согласно СП РК 3.03-122-2013 таблица 31), по обочинам 35% (согласно СН РК 3.03-22-2013 п.п.7.2.5). В целях подтопления основания дороги по краю дороги предусмотрены кюветы шириной 0.5м согласно СП РК 3.03-122-2013 п.п 7.3.1.

Автодорога располагается в IV дорожно-климатической зоне, с 1 типом местности по условиям увлажнения, обеспеченным поверхностным стоком.

Земляное полотно предусматривается отсыпать грунтом из выемки и из грунтов

внетрассовых грунтовых резервов, согласно продольного профиля и устройства кюветов расположенных по краям дороги. Среднее расстояние транспортировки грунта 5 км. При укладке земляного полотна предусматривается выполнить предварительное уплотнение грунтов. На всем протяжении трассы насыпь запроектирована с откосами 1:3 согласно п.7.3.4 СП РК 3.03-101-2013 за исключением подходов к малым искусственным сооружениям (с целью сокращения длины труб на подходах к ним заложение откосов принято 1: 1.5) и выемка 1:5 согласно п.7.4.2 СП РК 3.03-101-2013. Предусмотрено послойное уплотнение земляного полотна строительными катками с поливом водой.

Проектом разработаны типовые поперечные профили земляного полотна:

Тип 1 – насыпь высотой до 3,0 м с заложением откосов насыпи 1:3;

Тип 2 - выемки глубиной до 1 м с крутизной внешних откосов от 1:5.

Поперечный профиль проектируемых дорог двускатный за исключением участков где предусмотрены виражи на малых радиусах. Согласно СН РК 3.03-22-2013 «Промышленный транспорт» п.7.2.5 был принят серповидный поперечный профиль с одинаковым уклоном проезжей части и обочин.

Объемы работ по устройству элементов поперечного профиля приведены в попикетных ведомостях объёмов земляных работ. Итоговые данные приведены в СВОР.

Водоотвод от земляного полотна обеспечивается планировкой дна притрассовых резервов со сбросом воды в пониженные места и перепуском в низовую сторону по водопропускным сооружениям.

Дорожная одежда

В соответствии с Заданием и СП РК 3.03-122-2013, рассматривалась дорожная одежда переходного типа. Расчет производился на нагрузку группы А1 с нагрузкой на ось 100 кН.

Требуемый модуль упругости определен на 8-и летнюю, перспективную интенсивность движения для нагрузки группы А1(100 кН) (ПР РК 218-05.1-2016 таб. 2 «Инструкция по назначению межремонтных сроков службы нежестких дорожных одежд и покрытий»). Расчет конструкции дорожной одежды произведен в соответствии с Инструкцией по проектированию дорожных одежд нежесткого типа СН РК 3.03-04-2014 и СП РК 3.03-104-2014.

При расчете дорожной одежды учтены следующие исходные данные:

Таблица 25

1.	Дорожно-климатическая зона	-	IV
2.	Тип местности по условию увлажнения	-	1
3.	Тип дорожной одежды	-	переходный
4.	Требуемый модуль упругости	-	112 МПа
5.	Коэффициент прочности	-	0,90 (п.5.1.6 СП РК 3.03-104-2014)
6.	Расчетная нагрузка	-	автомобили группы А1
7.	Перспективная интенсивность движения	-	35авт./сутки
8.	Грунт земляного полотна	-	Суглинок пылеватый тяжелый

В результате расчетов приняты следующие конструкции дорожной одежды:

1. Покрытия из фракционного щебня уложенного по способу заклинки (фрак. 20-10,20-40), по ГОСТ 25607-2009, толщиной 30 см, E = 450 МПа

2. Основания из песчано-гравийной смеси (ПГС природная) согласно ГОСТ 23735-2014, толщиной 15 см, E = 130 МПа

Объемы работ по устройству дорожной одежды даны в соответствующих ведомостях.

Расчет дорожной одежды

Расчет конструкции дорожной одежды производилась в соответствии с требованиями СН РК 3.03-04-2014 и СП РК 3.03-104-2014. В качестве исходных данных были применены интенсивность движения по проектируемым улицам.

Расчет дорожной одежды по трем критериям предоставлен в приложении 1.

Пересечения и примыкания.

В проекте предусмотрено устройство пересечений и примыканий в соответствии с требованиями СП РК 3.03-122-2013.

Примыкания автомобильных дорог II-с технической категории в одном уровне запроектированы с использованием рекомендаций и положений типового проекта 503-0-51.89 «Пересечения и примыкания дорог в одном уровне», Союздорпроект 1989 г и СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

Наименьший радиус кривой при сопряжении дорог – 15 м.

Дорожная одежда на примыканиях в одном уровне, а также съездах в пределах закругления, принята аналогичной дорожной одежды на основных полосах проезжей части проектируемой автомобильной дороги.

Водопропускные трубы

С целью определения отверстий проектируемых искусственных сооружений для пропуска расчетных расходов поверхностных стоков с вероятностью превышения 2% выполнены гидрологические расчеты, которые показали необходимость строительства новых труб на проектируемых дорогах

Всего по участку намечено устройство 11 водопропускных ж/б труб отверстием от 1,0м до 1,5м.

Водопропускные трубы запроектированы капитального типа под расчетные нагрузки А14 и НК-120, НК-180 в соответствии со СНиП РК 3.03-09-2006 и СНиП 2.05.03-84*.

Все трубы, запроектированы на монолитном бетонном фундаменте.

Всего запроектировано 11 железобетонных водопропускных ж/б труб, в том числе:

круглых ж/б труб $d = 1.5$ м - 2 шт.;

круглых ж/б труб $d = 1.0$ м - 9 шт.

На всех трубах на входе и выходе устраивается укрепление монолитным бетоном на слое гравия.

Грунты в основании водопропускных труб представлены суглинками тяжёлыми пылеватыми.

Обустройство дороги

Для упорядочения дорожного движения и его безопасности, улучшения информации водителей проектом предусмотрена установка необходимых дорожных знаков. Расстановка дорожных знаков предусмотрено согласно СТ РК 1412-2017 «Технические средства регулирования дорожного движения. Правила применения».

В местах установки водопропускных устройств и на ответвлениях пересечений предусмотрена установка направляющего устройства в виде сигнальных столбиков.

Дорожные знаки

Для организации движения, обеспечения безопасности и информирования водителей в пути следования, предусмотрена установка дорожных знаков в соответствии с СТ РК 1125-2003 “Знаки дорожные”.

Типоразмер знаков - I - назначен исходя из условий применения. Конструкция знаков принята с металлическими щитками на металлических стойках. Опоры типа СКМ - на сборном фундаменте Ф1 с омоноличиванием стойки. Установка дорожных знаков вне населенных пунктов предусмотрена на присыпных бермах.

Расстановка знаков произведена из условия обеспечения их видимости и исключения возможности повреждения транспортными средствами, в соответствии с СТ РК 1412-2017 «Технические средства регулирования дорожного движения. Правила применения».

Основные стандарты

Таблица 26

Номер стандарта	Наименование
СП РК 3.03-101-2013 СН РК 3.03-01-2013	Автомобильные дороги
СН РК 3.03-04-2014 СП РК 3.03-104-2014	Проектирование дорожных одежд нежесткого типа Проектирование дорожных одежд нежесткого типа
СН РК 3.03-12-2013	Мосты и трубы
СТ РК 1380-2005	Мостовые сооружения и водопропускные трубы на автомобильных дорогах. Нагрузки и воздействия
СТ РК 1125-2003	«Знаки дорожные. Общие технические условия».
СТ РК 1124-2003	«Разметка дорожная. Технические требования»
СТ РК 1278-2004	«Барьеры безопасности металлические».
СТ РК 1412-2017	«Технические средства регулирования дорожного движения. Правила применения».
ВСН 41-92	«Инструкция по организации движения в местах производства работ на автомобильных дорогах Республики Казахстан».
ТП 3.503.9-80	«Опоры дорожных знаков на автомобильных дорогах»

2.2.7 Инженерное обеспечение, сети и системы:

Водоснабжение и канализация

Проект наружных сетей водоснабжения выполнен в соответствии:

- с заданием на проектирование;

- с требованиями СНиП РК 4.01.02-2009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения".

Реализация проекта предусмотрена в две очереди:

1 очередь - с.Талапкер, с.Кажымукан, с.Арайлы (с.Максимовка), с.Тонкерис;

На каждую очередь принята одинаковая схема водоснабжения. Источник водоснабжения - подземные воды месторождения Кенжебай. Категория водозабора по протоколу ГКЗ №1990-18-У, которым утверждены разведанные запасы воды, принята - "В".

Вода из скважин погружными насосами НС 1-го подъема по водоводу исходной воды подается на площадку водопроводно-очистных сооружений, оттуда насосами НС 2-го подъема по водоводу питьевой воды подается на существующие площадки водопроводных сооружений населенных пунктов. В населенных пунктах, где нет существующих площадок, проектом предусматривается пункт раздачи воды с водоразборной колонкой и пробором учета внутри.

Категория системы водоснабжения по степени обеспеченности подачи воды - II.

Согласно п.78 СанПиН "Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов" Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 16 марта 2015 года № 209 (зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 22 апреля 2015 года № 10774) ширина санитарно-защитной полосы по обе стороны от крайних линий водопровода принята при диаметре до 200мм - 6 метров, при диаметре 200мм-400мм - 8 метров.

Согласно принятой схеме водозабора для 1-ой очереди проектом предусматривается 19 скважин (17 рабочих + 2 дублирующих с дополнительным

резервным насосом на складе), обеспечивающая 70% расход воды 2920,3 м³/сутки на питьевые нужды с учетом собственных нужд 2% на площадке водопроводно-очистных сооружений при аварии на одной из скважин.

Водовод исходной воды в соответствии с п.11.3 СНиП РК 4.01-02-2009 проектируется в одну нитку из труб ПЭ100 SDR17 питьевая по ГОСТ 18599-2001.

Протяженность трассы водовода исходной воды 1-й очереди:

Ø90-30м.,
 Ø110-7433м.,
 Ø125-517м.,
 Ø140-5164м.,
 Ø160-1003м.,
 Ø180-4531м.,
 Ø200-4894м.,
 Ø225-1871м.,
 Ø250-294м.,
 Ø200-1439м.,
 Ø280-2202м.,
 Ø108-914м.,
 Ø133-254м.,

Общая протяженность трассы водовода исходной воды 1 очереди - **28130** метров.

Водовод питьевой воды 1 очереди проектируется в две нитки до с.Талапкер из труб ПЭ100 SDR17 питьевая по ГОСТ 18599-2001.

Протяженность трассы водовода питьевой воды 1 очереди:

2Ø355-15214м.,
 2Ø315-13375м.,
 Ø125-199м.,
 Ø110-119м.

Общая протяженность трассы водовода питьевой воды 1-й очереди – **28907** метров.

Длина ремонтных участков принята не более 3 км согласно п.11.10 СНиП РК 4.01.02-2009.

Средняя глубина заложения трубопровода – 3,5 метра.

Подземные воды по трассе водовода на глубину 4,00 м вскрыты повсеместно. Появление и установление уровня грунтовых вод зафиксировано на глубинах 1,50 м - 3,60 м. Прогнозируемый уровень принять на 1,00 м выше установившегося. Водовмещающими породами являются: суглинок и супесь аллювиальный, песок гравелистый.

Величины коэффициентов фильтрации:

Для суглинка аллювиального	0,24 - 0,56 м/сутки
Для супеси аллювиальной	0,70 - 3,14 м/сутки
Для песка гравелистого	15,0 - 25,0 м/сутки

При прокладке трубопроводов ниже уровня грунтовых вод на время производства работ выполняются водопонизительные работы.

В результате проведенного анализа инженерной геологии участков строительства водовода, проектом принято решение о производстве водопонизительных работ с применением открытого водоотлива.

Протяженность участка водовода, на котором необходимо водопонижение, для 1-й очереди – 28 413 м.

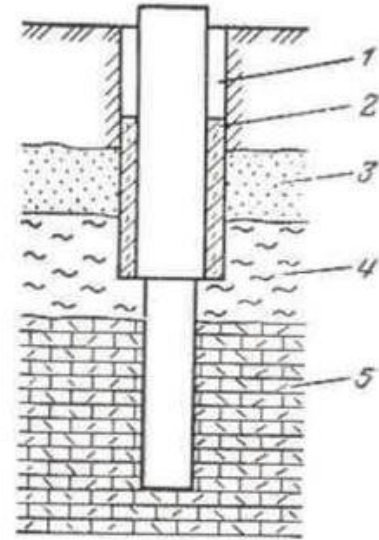
Ликвидация разведочных скважин

Ствол скважины, подлежащей ликвидации, прочищают до забоя. Если на забое обнаруживаются упавшие объекты: насосы, кабели, обломки труб, посторонние предметы их по возможности, извлекают с помощью спецтехники. Скважина

промывается чистой водой и дезинфицируется специальными химическими составами. Интервалы залегания водоносных пород заполняются чистым дезинфицированным гравием или щебнем, затем выполняется трамбовка для устранения пустот. В интервалах залегания водоупорных отложений в скважине создаются изоляционные мосты из цемента, или плотно утрамбованной глины. Обсадные трубы обрезаются ниже уровня земли. На месте скважины заливается бетонный куб, на котором отмечается номер ликвидированной скважины и даты проведения ликвидационных работ.

Схема тампонирования скважины:

1 — колонна обсадных труб; 2 — тампонажный материал; 3, 4, 5 — изолируемый, водопроницаемый и водоносный пласты соответственно



Административно-бытовой корпус

Источником водоснабжения хоз.бытового назначения, проектируемого объекта является проектируемые внутриплощадочные сети.

Хозяйственно-бытовой водопровод В1

Водоснабжение объекта предусматривается от наружных сетей водопровода. Вводы водопровода выполняется из стальной электросварной трубы Ø32x2.2мм по ГОСТ 10704-91. Разводка магистральных труб холодного водопровода осуществляется вдоль стен и под потолком. Трубопроводы холодного водопровода запроектированы тупиковые из полипропиленовых труб питьевого качества Ø20-32 по ГОСТ 32415-2013.

Монтаж водопроводных подводов к смывным бачкам унитазов производить из гибких шлангов в металлической оплетке с накидными гайками.

Водопровод прокладывается в коробах, изолируется трубной изоляцией типа "К-Flex"

Прокладка предусматривается открыто и скрыто. Для отключения участков сети предусматривается установка вентиля.

При строительном объеме 930м³ и количестве этажей - 1, согласно таблицы 1 СП РК 4.01-101-2012, внутреннее пожаротушение не предусматривается. Расход на наружное пожаротушение согласно приложение 4 технического регламента - 10л/сек. Наружное пожаротушение предусматривается от 2-х резервуаров исходной воды, через мокрый колодец.

Горячее водоснабжение Т3

Горячее водоснабжение предусматривается от электрического водонагревателя объемом.

Внутренняя сеть горячего трубопровода проектируется из полипропиленовых труб питьевого качества по ГОСТ 32415-2013 Ø 20мм /армированные/.

Водопровода прокладывается в коробах, изолируется трубной изоляцией типа "К-Flex"

Прокладка предусматривается открыто и скрыто. Для отключения участков сети предусматривается установка вентиля.

Канализация К1

Проектом предусмотрена хозяйственно-бытовая канализация. Канализация запроектирована для отвода стоков от санитарных приборов, в наружную сеть канализации. Сеть хозяйственно-бытовой канализаций прокладывается из пластмассовых канализационных труб Ø50-110 по ГОСТ 22689-2014. Выпуски и сети, прокладываемые в конструкции пола предусмотрены чугунными трубами Ø100мм по ГОСТ 6942-98.

Для прочистки сети от засорений установлены ревизий и прочистки.

На стояках, зашитых в короба предусмотрены пластиковые люки с дверцами Д300х400мм, для обслуживания запорной арматуры на сети В1, Т3 и ревизий и на сети К1.

При проходе через строительные конструкции трубы заключить в футляр. Внутренний диаметр футляра на 10мм больше наружного диаметра прокладываемой трубы. Зазор между трубой и футляром заделывается мягким водонепроницаемым материалом, допускающим перемещение трубы вдоль продольной оси. Металлические трубы окрасить масляной краской за два раза.

Защите от коррозии подлежат стальные трубопроводы по ГОСТ 10704-91 и вспомогательные металлоконструкции для крепления трубопроводов и оборудования. Защита осуществляется нанесением грунтовки ГФ-021 и защитной окраски ПФ-115 на два слоя по предварительно очищенной и обезжиренной поверхности.

Основные технические показатели по водопроводу и канализации

Таблица 27

№ п/п	Наименование системы	Потребный напор на вводе, м.	Расчетный расход				Установленная мощность электродвигателей, кВт	Прим.
			³ /сут	³ /час	/сек	ри пожара, л/сек		
1.	<i>Водопровод хозяйственно-бытовой</i>	8,5	0,6	3,71	0,42			
	<i>В том числе на горячее водоснабжение</i>		0,31	0,4	0,26		2х6.0кВт	
2.	<i>Канализация</i>		0,6	3,71	2,02			

Насосная станция 2-го подъема

Водопровод и канализация

Проект выполнен на основании архитектурно-строительной части проекта и в соответствии с требованиями СН РК 4.01-01-2011 и СП РК 4.01-102-2011.

В проекте внутренних сетей водопровода и канализации предусмотрены следующие системы:

- 1 – водопровод хозяйственно-питьевой
- 2 – канализация

Водопровод хозяйственно-питьевой

Внутренняя система водопровода запроектирована для подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды объекта. Источник водоснабжения – напорный трубопровод в насосной станции. Для учета расхода воды на вводе устанавливается водомерный узел с водомером «Unimag Cyble» с радиомодулем Cyble RFd 15.

Проектируемая сеть водопровода монтируется из стальных водогазопроводных труб Ø20 по ГОСТ 18599-2001.

Горячее водоснабжение

Приготовление горячей воды предусмотрено водонагревателем «Аристон».

Канализация

Внутренняя система бытовой канализации запроектирована для отвода стоков от санитарных приборов в наружную сеть канализации.

Проектируемая сеть монтируется из полиэтиленовых канализационных труб и фасонных частей к ним Ø100-50 ГОСТ 22689-89.

Монтаж внутренних систем выполнять в соответствии с требованиями СНиП «Внутренние санитарно-технические системы».

Основные технические показатели по водопроводу и канализации

Таблица 28

Наименование системы	Расчетный расход			Примечание
	м ³ /сут	м ³ /ч	л/сек	
Водоснабжение	0,3	0,3	0,2	
Канализация	0,3	0,3	0,2	

Контрольно-пропускной пункт

Водопровод и канализация

Данный проект выполнен в соответствии со СН РК 4.01-01-2011 «Внутренний водопровод и канализация зданий», СП РК 4.01-102-2011, МСП 4.01-102-98 «Проектирование и монтаж систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов».

Проект предусматривает проектирование хозяйственно-питьевого водопровода; бытовой канализации в здании КПП.

Холодное водоснабжение

Система хозяйственно-питьевого водопровода запроектирована для подачи воды к санитарному узлу.

Водопровод запроектирован из полиэтиленовых труб по СТ РК ГОСТ Р 59134-2010.

Для учета общего расхода воды на вводе устанавливается водомерный узел.

Горячее водоснабжение

Горячее водоснабжение запроектировано для подачи воды к санитарно-техническим приборам от водонагревателя «Ariston SG 15 OR».

Сеть выполняется из полипропиленовых труб по ТУ 75 00 Рк 38584618-ТОО-01-2002.

Хозбытовая канализация

Система бытовой канализации предусмотрена для отвода стоков от санитарных приборов. 2.

Стояки канализационной сети (К1) выполняются из полиэтиленовых труб по ГОСТ 22689.1-89. Вытяжную часть системы К1 вывести на 0,3 м выше кровли.

Монтаж внутренних систем выполнять в соответствии с требованиями СНиП 3.05.01-85 «Внутренние санитарно-технические системы».

Основные технические показатели

Таблица 29

Наименование системы	Потребный напор на вводе, м	Расчетный расход				Мощность эл.двигателя	Примечание
		м ³ /су	м ³ /	л/се	при		

		т	ч	к	пож. л/се к	кВт	
Общ.(В1, ТЗ)	5,0	1,00	0,06	0,12			
В т.ч.: В1		0,64	0,04	0,09			
ТЗ		0,64	0,04	0,09			
К1		1,00	0,06	1,72			

Электротехнические решения

Наружное электроснабжение 10 кВ

Проект электроснабжения выполнен согласно технических условий, выданных АО "Акмолинская распределительная электросетевая компания" № 08-2022-00421 от 02.03.22 г. (1-я очередь строительства).

Проектом предусматривается строительство ВЛ-10кВ до площадок ВОС.

Для 1-ой очереди проектом предусматривается электроснабжение следующих сооружений:

1. Насосная станция I-го подъема по ТП РК 12-80 ВС СКВ (19 водозаборных скважин - 17раб.+2дубл.):

2. Площадка ВОС:

- Насосная станция подкачки Q=166,9м3/час;
- Станция очистки воды Q=166,9м3/час;
- Насосная станция II-го подъема Q=166,9м3/час;

Точка подключения: секции шин РУ-10кВ ПС-35/10кВ "Семеновка".

Проектом предусматривается:

- установка проектируемой линейной ячейки КРУН-СЭЩ-К59 ХЛ1- -09/1000 на ПС35/10кВ "Семеновка";

- установка КТП25-10/0,4кВ (ТП-1 ...ТП17) на скважинах и КТП400-10/0,4кВ на территории площадки ВОС; дизельных электростанций соответствующей мощности, устанавливаемые возле КТПН-10/0,4кВ;

- выход с ПС35/10кВ "Семеновка" от устанавливаемой новой ячейки КРУН-СЭЩ-К59 ХЛ1-09/1000 к опоре №01 ВЛ-10кВ выполнен кабелем АСБ2л-10кВ в трубе ПЭ ф100мм. Трасса прохождения по территории ПС указана условно. Конкретно трассу определить при монтаже работ;

- строительство ВЛ-10кВ для электроснабжения проектируемых КТПН-10/0,4кВ от ПС-35/10кВ "Семеновка".

Для электроснабжения проектируемых КТПН -10/0,4кВ принят провод марки ЗАС-70 необходимой длины и расчетного сечения на ж/б опорах по серии 3.407-143 вып.1.

На пересечениях с существующими ВЛ и проезжими дорогами переход выполнен кабельными вставками кабелем марки АСБ2л-10кВ расчетного сечения с защитой кабеля негорючими НПВХ трубами фирмы "Редпайп-Казахстан" d=100x6.6мм в стальных кожухах согласно серии А5-92. и стальными уголками 80x80x6мм по опорам; с установкой кабельных муфт КМ1 ограничителей перенапряжения; кабели прокладываются в траншеях соответствующего типоразмера.

Заземление опор выполнить по серии 3.407-150.

На месте скорректировать установку подкосов на сложных опорах;

Электроснабжение площадок водозаборных сооружений 0,4 кВ

Объекты водозаборных сооружений - потребители II категории электроснабжения: рабочее - от КТПН-10/0,4кВ; резервное - от дизельных электростанций в кожухе с шумопоглощением, устанавливаемых рядом с КТПН-10/ 0,4кВ.

В проекте рассматривается подключение НС1...НС17 к электрическим сетям 380/220В., заземление КТПН-10/0,4кВ и ДЭС одним контуром на каждой конкретной

площадке НС, а также выполнено наружное освещение площадок НС.

- электроснабжение объектов водозаборных сооружений выполнено по кабельным линиям 0,4кВ. Кабели подключаются от проектируемых КТПН-10/ 0,4кВ. Кабели приняты марки АВББШв-0,66кВ по токовой нагрузке расчетного сечения с кабельными муфтами "Rauchem", прокладываемые в траншеях соответствующего типоразмера;

- установка осветительных комплексов наружного освещения;
- прокладка кабеля для наружного освещения марки АВББШв-0,66кВ расчетного сечения в траншее.

Светильники наружного освещения подключить к кабельной сети от шкафа 0,4кВ КТПН-10/0,4кВ по схеме заход-выход, методом чередования фаз.

При пересечении электрокабеля с другими подземными инженерными коммуникациями кабели проложить в полиэтиленовых трубах с защитой стальными кожухами на участках проезжей дороги согласно серии А5-92.

Глубина прокладки кабеля 0.7-1.0м от планировочной отметки.

Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК и СН РК 4.04.07-2019.

Заземляющие мероприятия

1. Сопротивление заземляющего устройства принимается в соответствии с ПУЭ РК не более 4 Ом.

При этом учитывается, что удельное сопротивление грунта составляет не более 100 Ом/м (суглинок).

2. Заземлению подлежат нейтрали, корпус трансформатора, части, которые могут оказаться под напряжением при повреждении изоляции.

3. Вокруг КТПН-10/0,4кВ и ДЭС проложен замкнутый контур, который подключается к заземляющим клеммам КТПН и ДЭС не менее, чем в двух местах. Заземляющий контур выполнить из вертикальных электродов $\phi 16$ мм, ($l=5,0$ м), соединенных между собой полосовой сталью 40x4мм. расчетной длины.

4. Сооружение заземляющего контура необходимо выполнить в ходе работ по нулевому циклу и оформить актом на скрытые работы (величина сопротивления растеканию тока должна быть не более 4 Ом в любое время года),

Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК и СН 4.04-07-2013.

Основные технические показатели

Категория электроснабжения – II.

Расчетная мощность – 373,5 кВт.

Длина трассы ВЛ-10кВ – 26693 м.

Длина трассы КЛ-10кВ – 1667 м.

Длина трассы КЛ-0,4кВ – 758 м.

Длина трассы наружного освещения КЛ-0,4кВ – 6408 м.

Административно-бытовой корпус

Электротехническая часть административно-бытового корпуса выполнена на основании архитектурно-строительной, технологической и санитарно-технической частей проекта, согласно СН РК 4.04-106-2013 "Электрооборудование жилых и общественных зданий. Правила проектирования". Согласно ПУЭ основные потребители данного объекта относятся к III категории по надежности электроснабжения.

Электроснабжение административно-бытового корпуса предусматривается от трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ линией КЛ-0.4 кВ. На вводе установлен щит ввода, учета и распределения электроэнергии типа ШВУ.

Расчетная нагрузка на вводе, а также нагрузки, передаваемые по основным звеньям питающей и групповой электросети, приняты в соответствии с СН РК 4.04-106-2013.

Внутреннее электрооборудование выбрано с учетом среды помещений и требований электробезопасности.

Подключение электрорадиаторов предусматривается через пульт управления, сеть на напряжение ~220В. Каждый электрорадиатор подключается на отдельную группу через устройство защитного отключения щита распределительного.

Проектом электрического освещения здания предусматривается общая система рабочего освещения на напряжение ~220В, и система дежурного освещения на напряжение ~ 220В.

Выбор типов светильников и источников света произведен в соответствии с назначением помещений и условиями окружающей среды. К установке приняты люминесцентные светильники с энергосберегающими лампами.

Нормы освещенности взяты согласно СНиП РК 2.04-01-2011.

Расчет освещенности произведен методом коэффициента использования.

Светильники дежурного освещения выбраны из числа светильников рабочего освещения и питаются отдельной групповой линией.

Управление освещением осуществляется выключателями, установленными по месту.

Высота установки выключатели, кнопок и аппаратов управления - 0.8 м от пола, розеток - 0.3м от пола.

Групповые линии освещения выполнить кабелем ВВГнг-LS в ПВХ трубах по стенам и потолку.

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, подлежат заземлению путем присоединения к РЕ-проводу питающей сети. Проектом предусмотрено повторное заземление главной заземляющей шины на вводе в здание.

Принятое к установке электротехническое оборудование может быть заменено на оборудование других фирм-производителей с аналогичными техническими характеристиками, сертифицированное в Республике Казахстан.

Монтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК и СН РК 4.04-07-2013.

Основные технические показатели

Таблица 30

№п/п	Наименование	Ед.изм.	Количество
1.	Напряжение сети	В	380/220
2.	Категория надежности электроснабжения		III
3.	Расчетная мощность на вводе	кВт	39,4
4.	Расчетный ток	А	64,2

Насосная станция 2-го подъема

Электроснабжение и электроосвещение

Электротехническая часть проекта насосной станции разработана на основании архитектурно-строительного, санитарно-технического и технологического разделов проекта в соответствии с требованиями норм и правил, действующих на территории Республики Казахстан.

Питание электроприёмников выполняется по трех фазной 5-проводной электрической сети напряжением 380/220В с глухозаземлённой нейтралью (система TN-S).

По степени надёжности электроснабжения электроприемники объекта относятся к потребителям I категории по надежности электроснабжения. Электроснабжение осуществляется от ТП (1-ый ввод) и от встроенной ДЭС. На вводе в здание установить ВРУ с АВР.

Силовое электрооборудование

Основным потребителем электроэнергии является технологическое оборудование станции, которое включает в себя механическое и насосное оборудование.

В качестве пультов управления используется пульты и аппараты управления, поставляемые комплектно с технологическим оборудованием и ящиками управления. Электрические сети выполняются с кабелем ВВГнг, прокладываемые в ПВХ трубах открыто по строительным конструкциям. Проходы кабелей через стены выполняются в отрезках металлических труб. Зазоры в отрезках труб, отверстиях и проемы после прокладки кабелей должны быть заделаны несгораемым материалом.

Электроосвещение

Проектом предусмотрено общее рабочее, дежурное (аварийное) и ремонтное освещение. Напряжение сети рабочего и аварийного освещения – 220В,

Напряжение сети ремонтного освещения – 36В.

Светильники аварийного освещения выбраны из числа светильников общего освещения и питаются отдельной групповой линией от ПР.

К установке приняты светильники с люминесцентными лампами и лампами накаливания. Светильники выбраны с учетом назначения помещений и условий окружающей среды. Нормы освещенности взяты согласно СН РК 2.04.01-2011.

Групповые линии освещения выполнить кабелем ВВГнг.

Защитные мероприятия

Для защиты от поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части электроустановок (кожухи щитов, корпуса пусковой аппаратуры, светильников), которые могут оказаться под напряжением в следствии повреждения изоляции, присоединить к защитному проводнику РЕ электропроводки.

Защитный провод прокладывается таким образом, чтобы при монтаже не происходило разрыва цепи заземления.

Для защиты от заноса высокого потенциала по внешним коммутациям их необходимо на вводе в здание заземлить, путем присоединения к металлической арматуре фундаментов или к наружному контуру заземления.

Молниезащита

Молниезащита здания водопроводной насосной станций выполнена в соответствии с СП РК 2.04-103-2013 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений».

Проектом предусматривается устройство молниеприёмной сетки из ст. Ø6 с ячейками 6х6 м на кровле здания. Токоотводы от молниеприёмной сетки проложить по наружной стене здания и присоединить к наружному контуру заземления. Наружный контур заземления выполнить вертикальными заземлителями из стали Ø16 мм, L=5 м, соединенных горизонтальными заземлителями из ст. -40х4. Непрерывность цепи заземления обеспечить сваркой стыков или проваркой перемычек.

Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ и СН РК 4.04-07-2013.

Основные технические показатели

Таблица 31

№п/п	Наименование	Ед.изм.	Количество
1.	Напряжение сети	В	380/220
2.	Категория надежности электроснабжения		II
3.	Расчетная мощность на вводе	кВт	78,7
4.	Расчетный ток	А	128,8

Станция очистки воды

Электроснабжение и электроосвещение

Электротехническая часть станции очистки воды выполнена на основании архитектурно-строительной, технологической и санитарно-технической частей проекта,

согласно СН РК 4.04-106-2013 "Электрооборудование жилых и общественных зданий. Правила проектирования".

Согласно ПУЭ основные потребители данного объекта относятся к III категории по надежности электроснабжения.

Электроснабжение станции очистки воды предусматривается от трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ линией КЛ-0.4 кВ.

На вводе установлен щит ввода, учета и распределения электроэнергии типа ШВУ.

Расчетная нагрузка на вводе, а также нагрузки, передаваемые по основным звеньям питающей и групповой электросети, приняты в соответствии с СН РК 4.04-106-2013.

Внутреннее электрооборудование выбрано с учетом среды помещений и требований электробезопасности.

Подключение электроконвекторов предусматривается через пульт управления, сеть на напряжение ~220В. Каждый электроконвектор подключается на отдельную группу через устройство защитного отключения щита распределительного.

Проектом электрического освещения здания предусматривается общая система рабочего освещения на напряжение ~220В и система дежурного освещения на напряжение ~ 220В.

Выбор типов светильников и источников света произведен в соответствии с назначением помещений и условиями окружающей среды.

К установке приняты люминесцентные светильники с энергосберегающими лампами. Нормы освещенности взяты согласно СНиП РК 2.04-01-2011.

Расчет освещенности произведен методом коэффициента использования. Светильники дежурного освещения питаются отдельной групповой линией, светильники выбраны с блоком аварийного питания, время работы в аварийном режиме 1 час.

Управление освещением осуществляется выключателями, установленными по месту.

Высота установки выключателей, кнопок и аппаратов управления - 0.8 м от пола, розеток - 0.3м от пола.

Групповые линии освещения выполнить кабелем ВВГнг-LS в ПВХ трубах по стенам и потолку.

Защитные мероприятия

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током все металлические нетокопроводящие части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, подлежат заземлению путем присоединения к РЕ-проводу питающей сети. Проектом предусмотрено повторное заземление главной заземляющей шины на вводе в здание.

Принятое к установке электротехническое оборудование может быть заменено на оборудование других фирм-производителей с аналогичными техническими характеристиками, сертифицированное в Республике Казахстан.

Молниезащита

Молниезащита здания водопроводной насосной станций выполнена в соответствии с СП РК 2.04-103-2013 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений».

Проектом предусматривается устройство молниеприёмной сетки из ст. Ø6 с ячейками 6х6 м на кровле здания. Токоотводы от молниеприёмной сетки проложить по наружной стене здания и присоединить к наружному контуру заземления.

Наружный контур заземления выполнить вертикальными заземлителями из стали Ø16 мм, L=5 м, соединенных горизонтальными заземлителями из ст. -40х4.

Непрерывность цепи заземления обеспечить сваркой стыков или проваркой перемычек.

Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ и СН РК 4.04-07-2013.

Основные технические показатели

Таблица 32

№п/п	Наименование	Ед.изм.	Количество
1.	Напряжение сети	В	380/220
2.	Категория надежности электроснабжения		II
3.	Расчетная мощность на вводе	кВт	218,9
4.	Расчетный ток	А	358,3

Контрольно-пропускной пункт**Электроснабжение и электроосвещение**

Электрическая часть пункта охраны выполнена на основании архитектурно-строительной, технологической и санитарно-технической частей проекта, согласно СП РК 4.04-106-2013 «Электрооборудование жилых и общественных зданий. Правила проектирования».

Согласно ПУЭ основные потребители данного объекта относятся к III категории по надежности электроснабжения.

Электроснабжения пункта охраны предусматривается от трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ линией КЛ-0,4 кВ.

На вводе установлен щит ввода, учета и распределения электроэнергии типа ЩУРН. Расчетная нагрузка на вводе, а также нагрузка передаваемые по основным звеньям питающей и групповой электросети, приняты в соответствии с СП РК 4.04-106-2013.

Внутреннее электрооборудование выбрано с учетом среды помещений и требования электробезопасности.

Проектом электрического освещения здания предусматривается общая система рабочего освещения на напряжение – 220В.

Выбор типов светильников и источников света произведен в соответствии с назначением помещений и условиями окружающей среды. К установке приняты светильники с люминесцентными лампами и лампами энергосберегающими.

Нормы освещения взяты согласно СН РК 2.04.01-2011.

Расчет освещенности произведен по таблицам удельной мощности. Светильники дежурного освещения и питаются отдельной групповой линией.

Управление освещением осуществляется выключателями, установленными по месту. Высота установки выключателей, кнопок и аппаратов управления - 0,8 м от пола, розеток – 0,3 м от пола.

Групповые линии освещения выполнить кабелем ВВГнг в пустотах плит перекрытия и по стенам скрыто в слое штукатурки. Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, подлежат заземления путем присоединения к РЕ – проводу питающей сети. Принятое к установке электротехническое оборудование может быть заменено на оборудование других фирм – производителей с аналогичными техническими характеристиками, сертифицированное в Республике Казахстан.

Монтажные работы выполнить согласно ПУЭ и СН РК 4.04-07-2013.

Основные технические показатели

Таблица 33

№п/п	Наименование	Ед.изм.	Количество
1.	Напряжение сети	В	380/220
2.	Категория надежности электроснабжения		III
3.	Расчетная мощность на вводе	кВт	5,3
4.	Расчетный ток	А	8,8

Пожарная сигнализация

Проект автоматической пожарной сигнализации здания выполнен на основании СН РК 2.02.11-2002, СН РК 2.02-02-2019 и требованиям противопожарной службы МВД РК.

В данном проекте предусмотрена установка систем пожарной сигнализации, предназначенных для обнаружения загорания (пожара), в месте его возникновения и подачи оптико-акустических сигналов тревоги.

В качестве приемно-контрольного устройства служит концентратор ВЭРС 2 установленный в помещении.

Электропитание ВЭРС осуществляется от ШВУ. Данная система питания концентратора является энергозависимой, благодаря наличию встраиваемых кислотных аккумуляторов. Всё оборудование пожарной сигнализации рассчитано на работу с резервным источником напряжения 24В.

В здании к установке приняты датчики дымовые, ручные. Сети пожарной сигнализации выполнены проводом марки КПСВ 2х0,5 скрыто. Для выдачи сигналов тревоги на стене установлена тональная сирена Маяк на напряжение 24В. (тип освещения-1 согласно СН РК 2.02-11-2002*).

Монтажные работы выполнить согласно ППБ РК №1077 от 9.10.2014 г.

Основные технические показатели

Таблица 34

Наименование	Числов. значения	Примечание
Количество пожарных извещателей дымовых	2	шт.
Количество пожарных извещателей ручных	2	шт.

Отопление и вентиляция**Административно-бытовой корпус**

Проект отопления и вентиляции выполнен на основании задания, в соответствии с:

- СН РК 4.02-01-2011 "Отопление, вентиляция и кондиционирование",
- СН РК 2.02-04-2014 "Проектирование объектов органов противопожарной службы",
- СП РК 2.02-105-2014 "Проектирование объектов органов противопожарной службы",

Расчетная температура наружного воздуха для холодного периода года принята минус 31,2°С.

Отопление

Отопление здания рассчитано на компенсацию теплопотерь наружными ограждениями.

В помещениях АБК предусмотрено электроотопление. В качестве нагревательных приборов приняты электрические радиаторы типа "ПКН".

Вентиляция

Вентиляция помещения АБК принята естественная. Воздухообмены посчитаны по кратностям, санитарным нормам и технологическому заданию.

Удаление воздуха осуществляется системой ВЕ1-ВЕ6, В1 посредством вентиляционных решеток РВ-1. Приток - неорганизованный.

Система вентиляции запроектирована воздуховодами из оцинкованной стали через перекрытия. Выброс воздуха в атмосферу осуществляется через вытяжные шахты, завершающие вертикаль вентвоздуховодов.

Воздуховоды систем вентиляции предусмотрены из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80*. Крепление воздуховодов к строительным конструкциям выполнить по серии 5.904-1.

Производство строительно-монтажных работ и приемка в эксплуатацию систем отопления и вентиляции предусмотреть в соответствии с требованиями СН РК 4.01-02-2013 «Внутренние, санитарно-технические системы».

Основные технические показатели по чертежам отопления и вентиляции

Таблица 35

№ п/п	Наименование здания (сооружения, помещения)	Объем, м ³	Периоды года при t _н , °С	Расчетный расход				Установленная мощность электродвигателей, кВт
				на отопление	на вентиляцию	на горячую водоснабжение	общий	
1.	ВОС		-31,2	16360	-	-	16360	16,4кВт

Насосная станция 2-го подъема**Отопление и вентиляция**

Проект отопления и вентиляция выполнен на основании задания на проектирование, архитектурно-строительных чертежей и в соответствии с:

- СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»
- СН РК 2.02-04-2014 «Проектирование объектов органов противопожарной службы»
- СП РК 2.02-105-2014 «Проектирование объектов органов противопожарной службы»

- СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения»

Расчетная температура наружного воздуха для холодного периода года принята минус 31,2°С.

Отопление

Внутренние температуры в отапливаемых помещениях приняты:

- в помещении дизель-генераторной плюс 5 град.С,
- в производственных помещениях плюс 10 град.С,

Отопление в производственных помещений предусматривается электрическими конвекторами ЭВНБ (АО «Келет» РК), достоинством которых в сочетании с высокой теплоёмкостью является быстрый нагрев воздуха в обогреваемом помещений благодаря создаваемой конвекции. Электроконвекторы снабжены регуляторами мощности.

Вентиляция

В машинном зале насосной станций и дизель-генераторной в зимнее время предусмотрена вытяжная вентиляция с естественным побуждением, а в летнее время – с механическим, а также отверстие для отвода дымовых газов.

Воздухообмен в машинном зале определен из условия ассимиляции теплоизбытков возникающих при работе электродвигателей. Вентилятор автоматический включается при достижении в машинном зале $t_{вн} = +35$ С и выключается при $t_{вн} = 25^{\circ}\text{C}$.

Приток

Естественный, через фрамуги окон и неплотности ограждений.

Производство строительно-монтажных работ и приемка в эксплуатацию систем отопления и вентиляции предусмотреть в соответствии с требованиями СН РК 4.01-02-2013 «Внутренние санитарно-технические системы».

					яц и ю	вод осн абж ени е		
1.	COB		-31,2	13579	-	-	13579	13,5

Контрольно-пропускной пункт

Проект отопления и вентиляции выполнен на основании задания, в соответствии с:

- СН РК 4.02-01-2011 "Отопление, вентиляция и кондиционирование",
- СН РК 2.02-04-2014 "Проектирование объектов органов противопожарной службы",
- СП РК 2.02-105-2014 "Проектирование объектов органов противопожарной службы",

Расчетная температура наружного воздуха для холодного периода года принята минус 31,2°C.

Отопление

Отопление здания рассчитано на компенсацию теплопотерь наружными ограждениями.

В помещениях КПП предусмотрено электроотопление. В качестве нагревательных приборов приняты электроконвекторы марки "ЭВУБ".

Вентиляция

Вентиляция помещений КПП принята приточно-вытяжная с естественным побуждением. Воздухообмены посчитаны по кратностям и санитарным нормам.

Удаление воздуха осуществляется системой ВЕ1 посредством вентиляционных решеток РВ-1. Приток - неорганизованный.

Система вентиляции запроектирована воздуховодами из оцинкованной стали через перекрытия. Выброс воздуха в атмосферу осуществляется через воздуховод 1,0м от уровня кровли, завершающие вертикаль зонтиком вентиляционным по Сер. 5.904-51.

Воздуховоды систем вентиляции предусмотрены из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80*. Крепление воздухопроводов к строительным конструкциям выполнить по серии 5.904-1.

Производство строительно-монтажных работ и приемка в эксплуатацию систем отопления и вентиляции предусмотреть в соответствии с требованиями СН РК 4.01-02-2013 "Внутренние, санитарно-технические системы".

Основные технические показатели по чертежам отопления и вентиляции

Таблица 38

№ п/п	Наименование здания (сооружения, помещения)	Объе м, м ³	Перио ды года при тн, °С	Расчетный расход				Установлен. мощность электродвигат елей, кВт
				на отоп- ление	на ве нт ил яц и ю	на горя чее водо снаб жен ие	общий	
1.	КПП		-31,2	3247	-	-	3247	3,5

Системы связи и сигнализации**Телефонизация**

Рабочий проект наружных сетей связи (радиомост) для объекта выполнен на основании задания на проектирование, а также генерального плана проектируемого объекта.

Настоящим проектом предусмотрено строительство цифровой радиорелейной линии связи (радиомоста) между проектируемыми площадкой водозабора и площадкой водопровода.

В данной части проекта разработаны основные технологические решения по размещению и установке нового оборудования для передачи данных по автоматизации технологического оборудования насосной станции 1-го подъема.

На площадке водозабора (насосная станция 1-го подъема) устанавливается проектируемый комплект радиомоста Ubiquiti с радиусом зоны действия 10 км на проектируемую телескопическую мачту, высотой 12 м, сигнал по кабелю 4x2x0,51 cat.5e с радиомоста поступает на коммутационное оборудование (предусмотрено в разделе "АТХ"). На площадке водопровода устанавливается второй комплект радиомоста (учтено в разделе "НСС" Площадка водопроводных очистных сооружений) на проектируемую телескопическую мачту. Для подключения оборудования IDU и ODU предусмотрен информационный кабель 4x2x0,51 cat.5e. Активное оборудование для маршрутизации каналов предусматривается в разделе "АТХ".

Прокладка кабеля марки FTP 4x2x0,51 cat.5e производится от телескопической мачты до шкафа телекоммуникационного в проектируемом здании насосной станции 1-го подъема, в проектируемой 1-но отверстией телефонной канализации в ПЭ трубе Ø110 мм и по зданию и мачте в ПВХ трубе Ø16 мм.

Производство земляных работ в пределах охранных зон действующих сооружений (кабели электрические и связи, трубопроводы и т.п.) производится в присутствии ее представителя.

Работы по строительству и эксплуатации линейных сооружений должны выполняться в строгом соответствии с "Правилами по технике безопасности при работе на кабельных линиях связи".

Энергосберегающие мероприятия

Проектом предусматриваются следующие мероприятия:

- установка приточно-вытяжных агрегатов с перекрестно-точным теплообменником (эффективность 85%)
- в качестве доводчиков в системах вентиляции используются охлаждающие балки, не имеющие вентиляторов;
- установки отопительно-вентиляционного оборудования с малым потреблением электроэнергии;
- в системах отопления регулирование теплоотдачи нагревательных приборов осуществляется терморегуляторными клапанами;
- трубопроводы систем отопления и теплоснабжения изолируются;
- автоматизированные тепловые пункты;

Воздуховоды изготавливаются из оцинкованной стали.

3. Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне, по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

На территории Целиноградского района не наблюдается риски возникновения различных видов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и биолого-социального характера опасные для населения, окружающей природной среды и экономики регионов.

Риски биолого-социального характера – на проектируемых территориях не имеются

очаги особо опасных инфекций, способных вызвать эпидемии: бешенство, грипп птиц, лептоспироз, саранчовые вредители и т.п.;

Риски природного характера – территория планируемой застройки расположена вне зоны развития сейсмических процессов.

Риски природной пожарной опасности – пожарам подвержены мягколиственные (береза, осина) и светлохвойные (сосна) породы деревьев. В а.Акмол расположено пожарное депо (обеспечивающее мероприятия по пожаротушению в радиусе от 2,0 до 4,0 км). Необходимо строгое соблюдение норм пожарной безопасности при нахождении на территории лесных массивов, обязательное проведение разъяснительной работы, как с местным населением, так и с туристами, посещающими данную территорию, своевременное и полное осуществление мер по противопожарному содержанию лесополос (санитарная рубка, опашка).

Опасные метеорологические явления – грозы, ураганные ветры, сильные дожди, град, метели, туманы, морозы, снегопады.

Преобладающее направление ветра за декабрь – февраль месяцы юго-западное. Максимальная скорость, из средних скоростей, ветра по румбам за январь месяц равна 7,9 м/сек. Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ равна 5,9 м/с.

Сильные морозы ниже -50°C не наблюдается.

Крупный град до 15- 20 мм может вывести из строя линии электропередач. Крупный град бывает один раз в 10-15 лет.

Снежные заносы могут нарушить транспортное снабжение между населенными пунктами. Большое количество снега может вызвать обрушение кровли в школах, общественных и производственных зданиях.

Риски техногенного характера – на территории Целиноградского района не расположены пожароопасные производственные объекты.

Для обеспечения безопасности населения необходимо обеспечить комплекс мероприятий по предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций, которые целесообразно выполнить заблаговременно по снижению риска возникновения химических, биологических аварий и уменьшения их масштабов при стихийных бедствиях и реальной угрозе терактов:

- решить вопросы организации и поддержания в постоянной готовности системы оповещения населения об опасности поражения отравляющими химическими веществами (ОХВ), порядок доведения до них установленных сигналов оповещения;

- организовать взаимодействия с руководителями прилегающих районов по использованию сил и средств других объектов, порядок их привлечения в случае возникновения чрезвычайных ситуаций;

- постоянно обучать руководящий состав района выполнять специальные работы по ликвидации очагов заражения, образованных ОХВ;

- накапливать и своевременно обновлять средства индивидуальной защиты населения для обеспечения рабочих и служащих предприятий и организаций района, хранить и поддерживать средства защиты в постоянной готовности;

- заложить в бюджет района средства для организации нейтрализации ОХВ и сдачи их на предприятии по захоронению и утилизации;

Для предотвращения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и в случае их возникновения должны приниматься все необходимые меры в соответствии с действующим законодательством.

В соответствии с п.50 Приказа Министра внутренних дел Республики Казахстан от 24 октября 2014 года № 732 «Об утверждении объема и содержания инженерно-технических мероприятий гражданской обороны» для гарантированного обеспечения питьевой водой населения, в случае выхода из строя всех головных сооружений или заражения источников водоснабжения обеспечивается подача воды по аварийному режиму: предусматриваются

резервуары с созданием запаса питьевой воды с пунктами раздачи воды, а также с установкой оборудования для разлива воды в передвижную тару (пожарные автоцистерны).

Резервуары питьевой воды оборудуются фильтрами-поглотителями для очистки воздуха от радиоактивных и отравляющих веществ, располагаются за пределами зон возможных сильных разрушений.

Суммарная проектная производительность защищенных объектов водоснабжения в безопасной зоне, обеспечивающих водой в условиях прекращения централизованного снабжения электроэнергией, предусматривается достаточной для удовлетворения потребностей населения, в том числе эвакуированного, а также сельскохозяйственных животных в питьевой воде.

Сооружения для забора подземных вод защищаются от попадания в них радиоактивных осадков, отравляющих веществ и биологических средств поражения.

4. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных и взрыво- и пожароопасных ситуаций

Противопожарные мероприятия по генеральному плану включают в себя устройство проезда и размещение зданий на участке строительства с учетом подъезда пожарного автотранспорта в соответствии с нормативными требованиями.

Мероприятия по снижению ЧС проводятся по следующим направлениям:

- рациональное расположение оборудования на технологических площадках;
- герметизация технологического процесса;
- обеспечение безопасности производства;
- обеспечение защиты от пожаров;
- обеспечение защиты обслуживающего персонала;
- обеспечение охраны объектов от несанкционированного доступа.

Вопросы техники безопасности (ТБ) и противопожарные мероприятия подробно разрабатываются проектами производства работ.

В целях обеспечения благоприятных условий труда предусмотрены следующие мероприятия:

- естественное и искусственное освещение;
- вентиляция помещения;
- требуемая температура внутри помещений;
- автоматические блокировки;
- сигнализация возможности аварийных ситуаций или отклонениях от заданных параметров;
- связь.

Таким образом, принятые технические решения по контролю, автоматизации и передаче данных о параметрах технологического процесса обеспечивают противоаварийную стойкость как самих пунктов управления, так и систем управления технологическими процессами при предупреждении или локализации любой аварийной и нестандартной ситуации.