1.ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Наименование

Генеральная схема водоснабжения сельского поселения Куккуяновский сельский совет с. Куккуяново муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан.

На стадии генеральной схемы решаются вопросы обеспечения водой питьевого качества на 2014 год и на перспективу (2024 г.) населения, объектов соцкультбыта, промышленных предприятий, приусадебных участков и водопой скота, находящегося в личной собственности граждан.

Инициатор проекта (муниципальный заказчик)

Администрация сельского поселения Куккуяновский сельский совет муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан.

Местонахождение проекта

Россия, Республика Башкортостан, Дюртюлинский муниципальный район, с. Куккуяново.

Нормативно-правовая база для разработки схемы

- Федеральный закон от 7 декабря 2011 года № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»;
- Федеральный закон от 30 декабря 2004 года № 210-ФЗ «Об основах регулирования тарифов организаций коммунального комплекса»;
- Постановление Правительства РФ от 5 сентября 2013 г. номер 782 «О схемах водоснабжения и водоотведения»;
- Водный кодекс Российской Федерации (Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, N 23, ст. 2381; N 50, ст. 5279; 2007, N 26, ст. 3075; 2008, N 29, ст. 3418; N 30, ст. 3616; 2009, N 30, ст. 3735; N 52, ст. 6441; 2011, N 1, ст. 32), положений СНиП 2.04.02-84* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» (Официальное издание, М.: ФГУП ЦПП, 2004.Дата редакции: 01.01.2004), территориальных строительных нормативов
- СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения»

– СанПиН 2.1.4.1074-01 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества"
– СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».
– Актуализированная редакция СНИП 2.04.02-84* Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 29 декабря 2011 года № 635/14;
– Актуализированная редакция СНИП 2.04.03-85* Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации № 635/11 СП (Свод правил) от 29 декабря 2011 года № 13330 2012;
– СНиП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий» (Официальное издание), М.: ГУП ЦПП, 2003. Дата редакции: 01.01.2003; Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 6 мая 2011 года № 204 «О разработке программ комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры муниципальных образований»;
– Водоснабжение и водоотведение Автор: Колова А.Ф., Пазенко Т.Я.
– Шевелев. Таблицы для гидравлического расчета труб. 1973.
– Журавлев. Справочник мастера-сантехника. 1981
– NPG. Пластмассовые трубы. 2000
– WBA. Вода и трубы. 2003
– Варгафтик Н.Б. Справочник по теплопроводности жидкостей и газов. 1990
– Внутренние санитарно-технические устройства. 4-е изд. Книга 1
– Вода и трубы. Гуревич Д.Ф.
– Трубопроводная арматура. Справочное пособие. 1981 Занин Е.Н.
– Проектирование санитарно-технического оборудования предприятий строительной индустрии. 1973/ Залуцкий Э.В.
– Актуализированная редакция СНИП 2.04.02-84* Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 29 декабря 2011 года № 635/14;
– СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения»;

– Актуализированная редакция СНИП 2.04.03-85* Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации № 635/11 СП (Свод правил) от 29 декабря 2011 года № 13330 2012;
– СНиП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий» (Официальное издание), М.: ГУП ЦПП, 2003. Дата редакции: 01.01.2003;
– Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 6 мая 2011 года № 204 «О разработке программ комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры муниципальных образований»;
– Водоснабжение Автор: Колова А.Ф., Пазенко Т.Я.;
– Шевелев. Таблицы для гидравлического расчета труб. 1973;
– Журавлев. Справочник мастера-сантехника. 1981;
– NPG. Пластмассовые трубы. 2000;
– WBA. Вода и трубы. 2003;
– Варгафтик Н.Б. Справочник по теплопроводности жидкостей и газов. 1990;
– Внутренние санитарно-технические устройства. 4-е изд. Книга 1;
– Гуревич Д.Ф. Трубопроводная арматура. Справочное пособие. 1981;
– Занин Е.Н. Проектирование санитарно-технического оборудования предприятий строительной индустрии. 1973;
– Канализационные очистные сооружения населённого пункта – МП;
– Когановский. Очистка и использование сточных вод;
– Гидравлический расчет сетей водоотведения. МУ для КП. 2002;
– Автономная система очистки сточных вод. №2. 2004;
– Гудков А.Г. Биологическая очистка городских сточных вод. 2002;
– Залуцкий Э.В. Насосные станции. Курсовое проектирование. 1987;
– Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. 1992;
– Карелин В.Я. Насосы и насосные станции. 1986;
– Левадный В.С. Бани и сауны. 1999;
– Плотников Н. Проектирование и эксплуатация водозаборов подземных вод. 1990;

- Поляков В.В. Скворцов Л.С. Насосы и вентиляторы. 1990;
- Пример расчёта очистной канализационной станции города БО – МП;
- Пример расчёта очистной канализационной станции города МО – МП;
- Дмитриев В.Д. Эксплуатация систем водоснабжения, канализации и газоснабжения. Справочник. 1988;
- Абрамов. Расчет водопроводных сетей. 1983;
- Абрамов Н.Н. Водоснабжение. 1974;
- Абрамов С.К., Биндеман Н.Н. Семенов М.П. Водозаборы подземных вод. 1947;
- Авчухов В.В., Паюсте Б.Я. Задачник по процессам тепломассообмена. 1986;
- Левченко. Водоподготовка. Часть 1. 1996;
- Левченко. Водоподготовка. Часть 2. 1996;
- Левченко. Водоподготовка. Часть 3. 1996;
- Яковлев. Канализация. 1975;
- Гресько. Справочник по КИП. 1988;
- Проектирование водяных и пенных АУП. Под. общ. ред. Н.П. Копылова, 2002;
- Монтаж приборов для измерения расхода. Раздел 9;
- Морозов Э.А. Справочник по эксплуатации и ремонту водозаборных скважин. 1984;
- Персион А.А. Монтаж трубопроводов. Справочник рабочего. 1987;
- Пырков В.В. Гидравлическое регулирование систем отопления и охлаждения. Теория и практика. 2005;
- Долин В.Н. Колодцы. 1989;
- Определение расходов воды и теплоты в системах горячего водоснабжения;
- Шарапов В.И. Горячее водоснабжение жилого здания. 2003;
- Золотова. Очистка воды от Fe, Mn, F, HS.

<u>Цели схемы:</u>

- обеспечение развития систем централизованного водоснабжения для существующего, а также объектов социально-культурного и рекреационного назначения в период до 2025 года;

– увеличение объемов производства коммунальной продукции (оказание услуг) по водоснабжению при повышении качества и сохранении приемлемости действующей ценовой политики;
– улучшение работы систем водоснабжения;
– повышение качества питьевой воды, поступающей к потребителям;
– снижение вредного воздействия на окружающую среду.
– повышение надежности работы систем водоснабжения в соответствии с нормативными требованиями;
– минимизация затрат на водоснабжение в расчете на каждого потребителя в долгосрочной перспективе.

Способ достижения цели:

– реконструкция существующих водозаборных узлов;
– реконструкция существующих сетей;
– модернизация объектов инженерной инфраструктуры путем внедрения ресурсо- и энергосберегающих технологий;
– установка приборов учета;
– обеспечение подключения вновь строящихся (реконструируемых) объектов недвижимости к системам водоснабжения с гарантированным объемом заявленных мощностей в конкретной точке на существующем трубопроводе необходимого диаметра;
– применение оборудования по обеззараживания воды подаваемой населению.

Сроки и этапы реализации схемы

Схема будет реализована в период с 2015 по 2025 годы. В проекте выделяются 3 этапа, на каждом из которых планируется реконструкция и строительство новых производственных мощностей коммунальной инфраструктуры:

Первый этап – 2015-16 годы:

– обращение водопроводов и водозаборов, не имеющих собственников в муниципальную собственность, посредством паспортизации сетей

формирование технического и кадастрового паспортов на водопроводные сети, затем регистрация права собственности в ФРС;

- проведение полного хим. и бактериологического анализов воды в соответствии с требованиями СаНПиН 1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».
- формирование проектно счетной документации (далее ПСД) на реконструкцию водопроводных сетей и источников водоснабжения, водонапорных башен, на закольцовку существующих сетей, станцию водоподготовки.
- получение положительного заключения государственной экспертизы по результатам разработанной ПСД и результатов инженерных изысканий, получение заключения о достоверности сметной стоимости ПСД.

Второй этап - 2016-2021 годы:

- проведение строительно-монтажных работ (далее СМР) согласно разработанной ПСД по прокладке новых и реконструкции существующих сетей водоснабжения,, установка частотных приводов на все насосное оборудование, станции водоподготовки, реконструкция башни Рожновского.
- установка регуляторов давления, узлов учета расхода воды, устройств автоматического включения/выключения, установка приборов контроля доступа, средств автоматизации работы сети водоснабжения, установка оборудования диспетчеризации.

Третий этап 2022 -2025 (расчетный срок):

- приведение параметров работы водопроводных сетей к нормируемым показателям.
- достижение качества подаваемой в водопроводную сеть воды требованиям СаНПиН 1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».
- достижение автоматизированной системы работы сетей с мониторингом параметров работы сети и дистанционным управлением данными параметрами.

2. Исходные данные и положения.

2.1Основания для разработки. Исходные данные и документы.

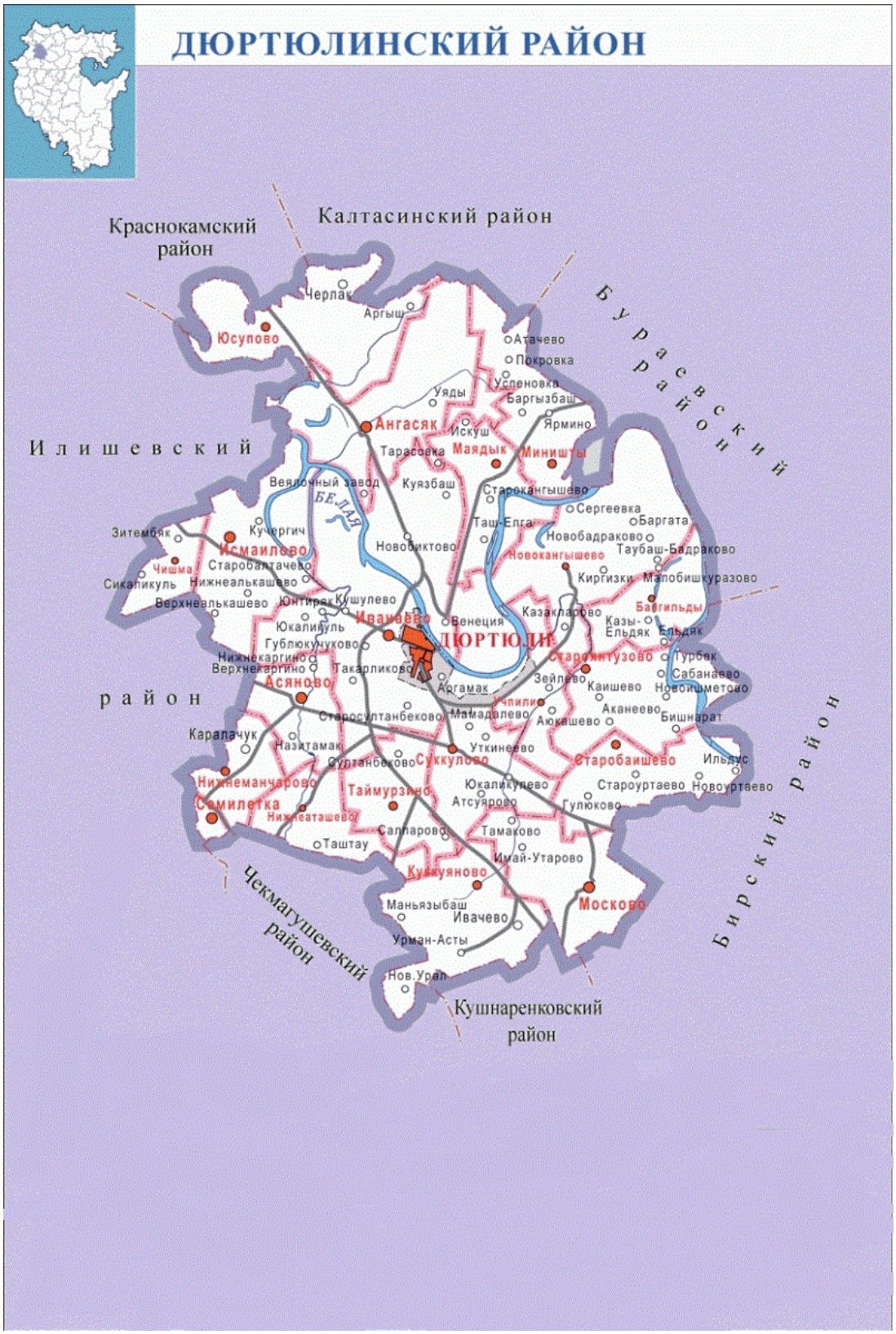
- Генеральный план СП Куккуяновский сельский совет муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан, разработан в соответствие с градостроительным кодексом от РФ от 29 декабря 2004 года № 190-ФЗ **«Градостроительный кодекс Российской Федерации».**
- Закон Республики Башкортостан от 11 июля 2006 г. N 341-з "О регулировании градостроительной деятельности в Республике Башкортостан" (с изменениями от 10 декабря 2007 г., 6 февраля 2008 г.).
- Федеральный закон Российской Федерации от 7 декабря 2011 г. N 416-ФЗ "О водоснабжении и водоотведении".
- Постановления Правительства РФ от 5 сентября 2013 г. номер 782 «О схемах водоснабжения и водоотведения»; а также на основании муниципального контракта.

В данной работе на стадии генеральной схемы решены вопросы:

- Охрана здоровья населения и улучшение качества жизни населения путем бесперебойного и качественного водоснабжения.
- Повышение энергетической эффективности путем экономного потребления воды.
- Соблюдение баланса экономических интересов организаций коммунального комплекса и потребителей.
- Обеспечение доступности водоснабжения для абонентов за счет повышения эффективности деятельности организаций, осуществляющих водоснабжение.
- Обеспечение недискриминационных и стабильных условий осуществления предпринимательской деятельности в сфере водоснабжения.
- Согласование схем водоснабжения с иными программами развития сетей инженерно-технического обеспечения.
- Обеспечение абонентов водой питьевого качества в необходимом количестве;

- Организация централизованного водоснабжения на территориях где оно отсутствует;
- Внедрение безопасных технологий в процессе водоподготовки;
- Прекращение сброса промывных вод сооружений без очистки, внедрение системы с оборотным водоснабжением в производстве;
- Обеспечение водоснабжением максимального водопотребления в сутки объектов нового строительства и реконструируемых объектов, для которых производительности существующих сооружений недостаточно;
- Предварительный выбор местоположения, основных параметров станции по подготовке воды, очередности строительства;
- Определение профиля основного оборудования;
- Определение перспективных режимов загрузки и работы основного оборудования;
- Определение ориентировочного объема инвестиций для строительства реконструкции и технического перевооружения (модернизации) объектов.

2.2. Характеристика района, сельского поселения.



Район занимает территорию в 167 тыс. га и расположен в северо-западной части республики. На севере район граничит с Краснокамским,Калтасинским, на северо-востоке – с Бураевским, на востоке – с Бирским, на юге – с Чекмагушевским и Кушнаренковским, на западе – с Илишевским районами.

Протяженность района с севера на юг – 54 км, с запада на восток – 40 км.
Районный центр - город Дюртюли находится в 126 км от г. Уфы. Между городами имеется автомобильное сообщение, а в летнее время - и по реке Белой.
Первое упоминание о Дюртюлях встречается в архивных документах переписи населения в 1795 г. Согласно им, Дюртюли – русская деревня, состоящая из четырех семей. Крестьяне близлежащих татарских деревень так ее и назвали – «Дуртойле» («четыре дома»).
Удачно расположенная по территориально-географическому и природному признаку д. Дюртюли стала быстро развиваться и приобретать все большее экономическое значение для прилегающих к ней районов. В крае начинают развиваться капиталистические отношения, оживляется торговля, появляются свои дюртюлинские купцы.
К началу XX века село Дюртюли по-настоящему приобрело вид купеческого центра.Здесь сформировались три улицы, две из них были вымощены, были заложены сады. Выросли двухэтажные особняки купцов. Имелось почтово-телеграфное отделение, учебная мастерская кустарных ремесел, паровая мукомольная мельница Гостеновых, 18 ветряных мельниц, 46 торговых предприятий с оборотом 632 тыс. руб., кирпичный завод, пристань, отправляющая грузы свыше 1 млн. пудов (преимущественно хлеба, лесных материалов). В 1930 г. село Дюртюли стало районным центром, в 1964 г. получило статус рабочего поселка городского типа, в 1989г. – города республиканского подчинения.
Все населенные пункты Дюртюлинского района имеют регулярное сообщение с городом и связаны с ним асфальтированными дорогами.
Близлежащие станции железной дороги: Буздяк – 116 км, Уфа – 130 км, Янаул – 145 км.
Сельское хозяйство района специализируется на зерново-животноводческом направлении. В землепользовании находятся более 109,5 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в том числе 69,7 тыс. га пашни. Функционируют 14 племенных заводов и репродукторов по разведению крупного рогатого скота

черно-пестрой и бестужевской пород, овец породы прекос и советский мерин с лицензией Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

Рельеф Дюртюлинского района - полого-холмистый, расчлененный долинами реки Белой и ее притоками. Климат - умеренно-континентальный с морозной многоснежной зимой и теплым, часто жарким летом. Самый холодный месяц - январь со среднемесячной температурой -14,6°, абсолютный минимум -36,7°. Самый теплый месяц - июль, среднемесячная температура +19,2°, абсолютный максимум +34,1°. Район находится в зоне достаточного увлажнения. За год в среднем выпадает 403 ммосадков, средняя высота снежного покрова - 125 см. Относительная влажность 74-84%. Преобладают ветры юго-западного и юго-восточного направлений. Среднегодовая скорость ветра - 4,3 м/сек.

Район находится в лесостепной зоне, знаменит реликтовым сосновым бором, елово-пихтовыми лесами, озера Малая и Большая Елань отнесены к числу охраняемых природных территорий.

Разрабатываются нефтяные месторождения, полезные ископаемые представлены месторождениями кирпичного сырья, песка-отощителя, песчано-гравийной смеси.

В районе по состоянию на 01.01.2012 г. зарегистрировано 479 предприятий и учреждений, из них промышленные предприятия – 31, сельхозпредприятий – 23, предприятий жилищно-коммунального хозяйства – 21.

За 2011 г., предприятиями района, включая субъекты малого предпринимательства, отгружено товаров собственного производства на сумму 4 018,7 млн. руб. Промышленными предприятиями района и города за 2011 г. произведено продукции на сумму 1 951,4 млн. руб., в том числе по предприятиям обрабатывающих производств – 854,2 млн. руб., по предприятиям производства и распределения электроэнергии, газа и воды – 390,9 млн. руб.

Индекс физического объема составил 101%. Увеличение объема промышленного производства достигли предприятия малого бизнеса, индекс составил 144,6 % по сравнению с уровнем 2010 г., в том числе ИП Саяпов (208,6%), ООО «Дюртюли – керамика» (156,1 %). Возрос выпуск важнейших видов продукции:

цельномолочная продукция (133 %), крупы (115,8 %), хлеба и хлебобулочных изделий (103,8 %).

Агропромышленный комплекс является наиболее крупным и важным сектором экономики Дюртюлинского района. Сельское хозяйство специализируется на зерново-животноводческом направлении. В землепользовании находятся 109,5 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в том числе 69,7 тыс. га пашни. В районе производством сельскохозяйственной продукции заняты 20 обществ с ограниченной ответственностью,

1 муниципальное унитарное предприятие, 15 крестьянских (фермерских) хозяйств и более 12 тыс. личных подсобных хозяйств населения. Функционируют 14 племенных заводов и репродукторов по разведению крупного рогатого скота черно-пестрой и бестужевской пород, овец породы прекос и советский мерин с лицензией Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Поголовье крупного рогатого скота по району составляет 39 030 голов, из них - в сельхозпредприятиях 28 538 голов, в КФХ – 212 голов, в ЛПХ – 10 280 голов, в том числе поголовье коров по району 14 149 голов, из них - в сельхозпредприятиях - 9 299 голов, в КФХ – 50 голов, в ЛПХ – 4 800 голов. Поголовье свиней 574 голов, овец и коз– 12 659 голов, лошадей – 1 912 голов.

Сельское поселение Куккуяновский сельсовет расположено на северо-западной части Республики Башкортостан и на юге Дюртюлинского района. Граничит с севера - сельскими поселениями Суккуловский сельсовет, Таймурзинский сельсовет и Семилетовский сельсовет, с запада -Чекмагушевским районом, с юга - Кушнаренковским районом, а с востока - Московским сельсоветом.

В состав поселения входят пять населенных пунктов: с.Ивачево, с.Куккуяново, д.Маньязыбаш, д.Новый Урал, д.Урман-Асты.

Административный центр с. Куккуяново находится в 95 км от г.Уфы и в 25 км на юге от г.Дюртюли.

По состоянию на 01.01.2011 года количество хозяйств в поселении -659, численность населения составляет 1733 чел., в т.ч.

с.Ивачево-583

с.Куккуяново-769

д.Маньязыбаш-38

д.Новый Урал-31

д.Урман-Асты-312

Общая площадь территории поселения 9456 га.

3. Существующее положение в сфере водоснабжения сельского поселения Куккуяновский сельский совет муниципального района Дюртюлинский район.

3.1 Анализ структуры системы водоснабжения.

В настоящее время в Куккуяновском сельском поселении централизованное водоснабжение отсутствует , в связи с большим износом водопроводной сети.

3.2 Анализ состояния и функционирования существующих источников водоснабжения, сооружений системы водоснабжения, насосных станций, водопроводных сетей систем водоснабжения . Анализ существующих технических и технологических проблем в водоснабжении сельского поселения.

Существующие скважины :

1)с.Куккуяново №1956.

Дата бурения – 1969 г.

Месторасположение: юго-западная окраина с.Куккуяново , в верховьях ручья Евбаза.

Глубина- 90,0 м.

Дебит – 10,88 $м^3$/час.

Установленный насос (тип,глубина)- ЭЦВ 6-6,3-85, 66 м.

2)с.Ивачево №1204.

Дата бурения – 1967 г.

Месторасположение: юго-западная окраина с.Ивачево , на левом склоне долины р.Евбаза.

Глубина- 25,0 м.

Дебит – 1,8 $м^3$/час.

Установленный насос (тип,глубина)- ВЛ -3А,19 м.

3)д.Урман-Асты №974.

Дата бурения – 1966 г.

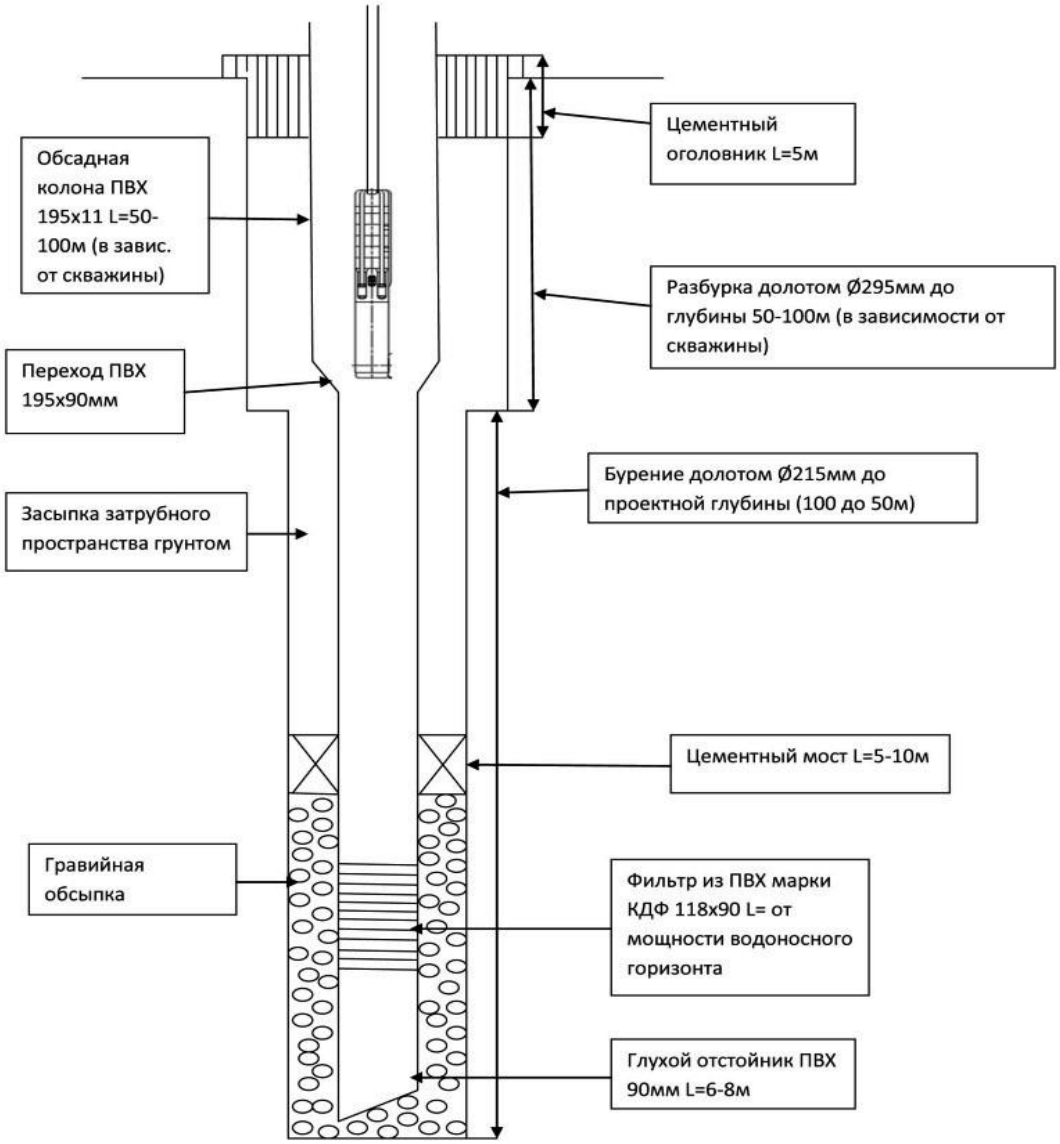
Месторасположение: северо-западная окраина д.Урман-Асты , на левом склоне долины р.Евбаза.

Глубина- 70,0 м.

Дебит – 3,6 $м^3$/час.

Установленный насос (тип,глубина)- ВЛ -3А,60 м.

Пример водозаборной скважины:



Эксплуатационные запасы не утверждались. Учет водоотбора ведется по времени работы и производительности насоса.

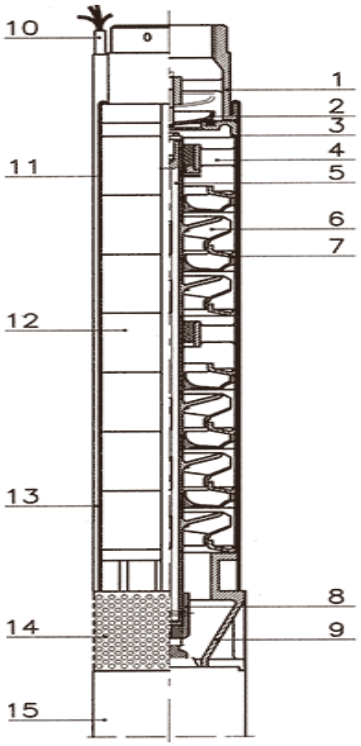
Водозаборы построены в 1977-85 гг., на скважинах установлены насосы ЭЦВ .

Скважинные погружные насосы ЭЦВ предназначены для подъема воды из артезианских скважин с целью осуществления водоснабжения, орошения и других нужд. Рабочее положение агрегата - вертикальное, с вертикальным положением вала.

Перекачиваемая жидкость - вода с общей минерализацией (сухой остаток) не более 1500 мг/л, с водородным показателем pH=6,5-9,5, с температурой до 25 °С, с массовой долей твердых механических примесей не более 0,01%, с содержанием

хлоридов не более 350 мг/л, сульфатов не более 500 мг/л и сероводорода не более 1,5 мг/л.

Насос ЭЦВ опускается в скважину на колонне водоподъемных труб и подвешивается на устье скважины. Подшипники электродвигателя и насоса смазываются и охлаждаются скважинной водой.



Конструктивно насосы ЭЦВ являются многоступенчатыми центробежными насосами. Насос монтируется непосредственно на погружаемом электродвигателе. В нижней части находится затапливаемый электродвигатель, а в верхней - насос. Непосредственно на двигателе монтируются засасывающий корпус, предохраняемый впускным фильтром. На валу насоса монтируются рабочие колёса ступеней насоса. На выходе насоса расположен обратный клапан. Клапан задерживает воду в выходном трубопроводе и облегчает пуск насоса после остановок в работе. Выходная часть насоса с помощью резьбы или фланца крепится к напорному трубопроводу.

На рисунке изображен насос ЭЦВ в разрезе.

Цифрами обозначены:

1 - Нагнетательный корпус

2 - Крышка обратного клапана

3 - Корпус обратного клапана

4 - Подшипниковый корпус

5 - Вал насоса

6 - Ротор

7 - Направляющая

8 - Муфта

9 - Засасывающий корпус

10 - Питающий провод

11 - Стягивающая втулка

12 - Средний корпус

13 - Защита питающего провода

14 - Защитная решетка

15 – Двигатель

При работе насос ЭЦВ в скважине устанавливается вертикально двигателем вниз. Для этого осуществляют его монтаж на водоподъемную трубу при помощи резьбы или фланца на выходе из насоса. Насос подключается к питающему проводу и опускается в скважину. Управление работой насоса ЭЦВ осуществляется при помощи станций управления. Для защиты от сухого хода в скважине должен быть датчик уровня.

Территория водозабора имеет санитарно охранную зону диаметром 50м. где осуществляются специальные мероприятия, исключающие возможность поступления загрязнений в водозабор и в водоносный пласт. Соблюдается режим использования водоохраной зоны, не допускается складирование мусора, навоза и выпас скота. Зона санитарной охраны: вокруг скважин огорожена, озеленена. Забираемая вода рентабельности не имеет. Учет забора воды из скважин ведется по времени работы и производительности насоса.

В соответствии с СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» в случае использования воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения скважина может быть введена в эксплуатацию только после соответствующего заключения местных органов санитарного надзора. В процессе постоянной эксплуатации скважин необходимо один раз в квартал производить химические и бактериологические анализы воды для контроля за ее качеством согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». В случае непостоянной эксплуатации скважины должны прокачиваться каждый месяц продолжительностью не менее 3 суток.

Водопроводные сети

Одним из необходимых условий благоустройства является водоснабжение. Система водопровода учитывает количество потребителей и норму потребления воды. Для всех категорий потребителей существуют свои нормы. Населению вода требуется для удовлетворения физиологических потребностей: приготовления пищи, поддержания гигиены, хозяйственно-бытовой деятельности. Норма потребления воды одним человеком в сутки колеблется в зависимости от степени благоустройства населенного пункта. Для населения крупных населенных пунктов, обеспеченного холодным и горячим водоснабжением, норма потребления воды на 1 чел. составляет около 230 л/сут. В эту норму входит расход воды на нужды предприятий коммунального обслуживания населения (бани, парикмахерские, прачечные, предприятия общественного питания и т.д.). Другой потребитель воды - промышленные предприятия, почти в каждом из которых технологический процесс связан с расходом большого количества воды.

Также учитывается расход воды на пожаротушение, полив зеленых насаждений и в зависимости от климатических условий - на обводнение территории населенного пункта.

В зависимости от количества подаваемой воды выбирают систему водоводов. Они могут представлять две и более параллельных нитей. Вода к потребителям приходит из источника водоснабжения (реки, подземные воды, моря) через очистные сооружения, где она фильтруется, обесцвечивается, обеззараживается хлором, озоном, водородом или ультрафиолетовыми лучами, опресняется и отстаивается.

Трубопроводы делают стальными, чугунными, железобетонными и пластмассовыми, из поливинилхлорида и полиэтилена.

При прокладке водопроводных сетей очень важно предусмотреть сохранение в трубах необходимой температуры воды. Следовательно, она не должна чрезмерно охлаждаться и нагреваться. Поэтому принято, что водопроводные сети, как правило, укладывают под землей. Но при технологическом и технико-экономическом обосновании допускаются и другие виды размещения.

Чтобы исключить переохлаждение и промерзание водопроводных труб, глубина их заложения, считая до низа, должна быть на 0,5 м больше расчетной глубины проникания в грунт нулевой температуры, т. е. глубины промерзания грунта. Для предупреждения нагревания воды в летнее время года глубину заложения трубопроводов следует принимать не менее 0,5 м, считая до верха труб. Глубину заложения производственных трубопроводов необходимо проверять из условия предупреждения нагревания воды лишь в том случае, если оно недопустимо по технологическим соображениям.

Водопроводные сети делают кольцевыми и в редких случаях тупиковыми, так как они менее удобны при ремонте и эксплуатации, и в них может застаиваться вода.

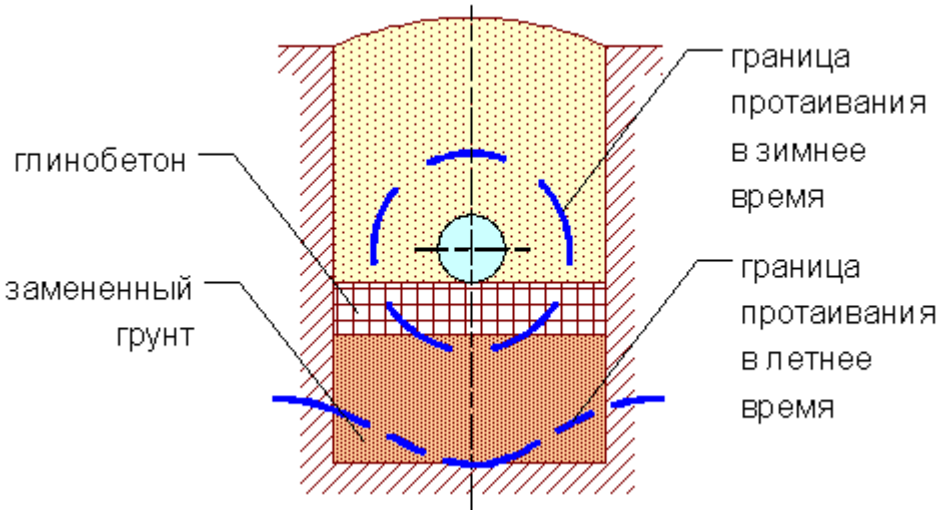
Диаметр труб принимают расчетом в соответствии с указаниями «СНиП 2.04.02-84 Водопроводные сети и сооружения». В водопроводной сети поддерживается свободный напор не менее 10 м водяного столба, что обеспечивает возможность использовать водопроводную сеть для тушения пожаров. Для этой цели на всей протяженности водопроводной сети устанавливают специальные устройства для подключения пожарных шлангов - гидрантов. Благодаря свободному напору в водопроводной сети не менее 10 м здания небольшой этажности обеспечиваются водой без дополнительного насоса. В зданиях повышенной этажности создается дополнительный напор местными насосами.

Расположение линий водопровода на генеральных планах, а также минимальные расстояния в плане и при пересечении от наружной поверхности труб до сооружений и инженерных сетей должны приниматься в соответствии со «СНиП 2.07.01-89 Градостраительство планировка и застройка городских и сельских поселений».

На водопроводных сетях для правильной эксплуатации и ремонта устраивают водопроводные колодцы. Их выполняют из сборного железобетона или из местных материалов. При расположении уровня грунтовых вод выше дна колодца

предусматривают гидроизоляцию его дна и стен на 0,5 м выше уровня грунтовых вод.

Схема бесканальной подземной прокладки трубопроводов



Водопроводные трубы для полива, заполнения открытых бассейнов, функционирования фонтанов действуют только летом, поэтому их разрешается прокладывать на глубине 0,5 м.

Водопроводная сеть физический изношена это выражено в утрате изначально заложенных при строительстве технико-эксплуатационных качеств объекта под воздействием природно-климатических факторов, а также жизнедеятельности человека. В результате серии гидравлических расчетов и анализа литературных данных было установлено, что износ сетей на каждые 12% (в среднем через каждые 4 года) приводит к увеличению затрат на их эксплуатацию более чем на 50% относительно проектных значений. Спустя уже 3-5 лет после начала эксплуатации толщина отложений на стенках металлических труб составляет величину 10-15 % от диаметра, что сокращает пропускную способность магистралей в 1.5-2 раза. Через 10-15 лет гидравлическое сопротивление магистралей увеличивается в 3-5 раз. Это обстоятельство вынуждает повышать давление в главных магистралях больших диаметров и, соответственно, кратно увеличивать расходы электроэнергии на насосных станциях.

В связи с большим сроком эксплуатации ВБР ее состояние неудовлетворительное, что вызывает:

- трудности использования в зимний период, особенно возрастающие при уменьшении водопотребления, отказы датчиков уровня, протечки;
- неисправность датчиков уровня и автоматики приводит к переливу воды и замерзание ее в зимний период, что является причиной разрушения конструкции и возможного падения водонапорной башни;
- интенсивное появление ржавчины в воде из-за большой поверхности окисления накопительной емкости башни;
- работу насоса в импульсном режиме с частыми включениями и отключениями приводит к ускоренному износу электродвигателя и самого насоса.

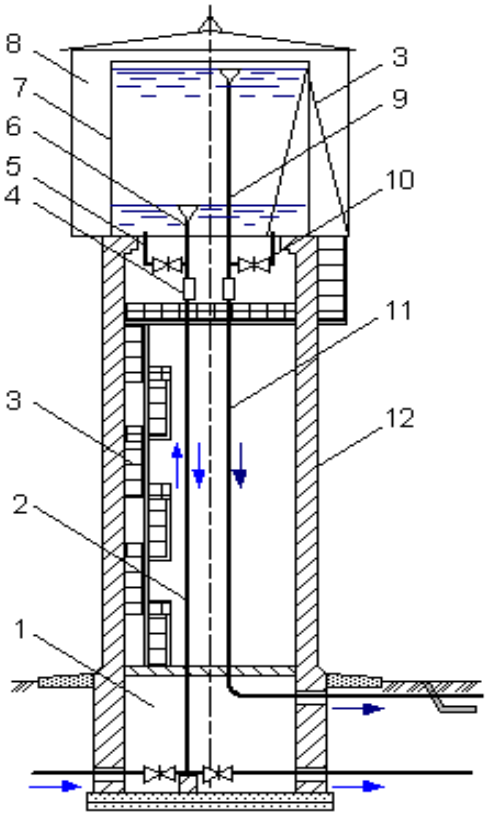
Металлическая конструкция водонапорной башни Рожновского до сих пор используются в работе системы водоснабжения во многих поселках и садовых товариществах, для централизованного водоснабжения. Невзирая на громоздкость конструкции башни Рожновского, устройство ее отличается простотой и высокой надежностью работы. При определенных условиях работы, металлическая конструкция обладает рядом преимуществ и долгим сроком службы.

Водонапорные башни системы Рожновского начали применяться в сельском водоснабжении с 1954 года. С тех пор водонапорные БР, срок службы которых составляет 12 лет (при возобновления внутреннего антикоррозионного покрытия срок службы может быть увеличен), повсеместно работают и применяются в системах водоснабжения села.

Водонапорные башни предназначены для сглаживания неравномерности потребления воды населенным пунктом, хранения противопожарного запаса воды и создания требуемых напоров в водопроводных сетях. Водонапорные башни выполняют из железобетона, кирпича и металла. Водонапорная башня состоит из фундамента *1*, ствола *12*, бака *7*, шатра *8* и ряда трубопроводов. Баки водонапорных башен изготавливают из стали или железобетона с плоским или сферическим днищем. Башни оборудуются подающе-отводящем трубопроводом *2*, трубопроводом для отбора воды для тушения пожара *6*, переливным

трубопроводом *9*, грязевым трубопроводом *10* и сбросным трубопроводом *11*, на трубопроводах устанавливаются задвижки, обратный клапан и сальниковые компенсаторы.

Схема водонапорной башни: *1* – фундамент и подвальное помещение; *2* – подающе-отводящий трубопровод; *3* – лестница; *4* – сальниковые компенсаторы; *5* – труба для отбора воды на тушение пожара; *6* – труба для отбора воды на хозяйственно-питьевые нужды; *7* – бак; *8* – шатер; *9* – переливная труба;*10* – грязевая труба; *11* – сбросная труба; *12* – ствол



Качество воды

Согласно данных лабораторных испытаний № П-15925 от 25.11.2013 г.,№ 267 от 15.02.2012 г., № П-17680 от 14.12.2012 г. проводимых Филиалом федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Башкортостан» «Вода питьевая из скважин» по органолептическим, обобщенным и микробиологическим показателям соответствует требованиям СанПин 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения».

Заключение: по исследованию органолептическим и физико-химическим показателям проба воды питьевой из скважины соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Тарифы на холодную воду:

Показатель	Период действия тарифов	
	с 1 января 2014 года по 30 июня 2014 года	с 1 июля 2014 года по 31 декабря 2014года
	руб/куб.м	руб/куб.м
Все категории потребителей (НДС не предусмотрен)	30,66	30,66

При анализе существующих цен и тарифов, утвержденных ГКТ РБ, а также местными водоснабжающими организациями, а также при сравнении их со средней ставкой на водопотребление по стране, мы приходим к выводу, что установленные тарифы являются экономически доступными для населения сельского поселения. На основании проведенного анализа существующих тарифов возникает необходимость в увеличении тарифных ставок для улучшения качества хозяйственно- бытового водоснабжения сельского поселения.

Санитарная обстановка источника водозабора

Скважины имеют первый пояс 50 м.

Источник водоснабжения должен удовлетворять следующим основным требованиям:

- обеспечивать получение из него необходимых количеств воды с учетом роста водопотребления на перспективу развития объекта;
- обеспечивать бесперебойность снабжения водой потребителей;

– давать воду такого качества, которое в наибольшей степени отвечает нуждам потребителей или позволяет достичь требуемого качества путем простой и дешевой ее очистки;
– обеспечивать возможность подачи воды объекту с наименьшей затратой средств;
– обладать такой мощностью, чтобы отбор воды из него не нарушал сложившуюся экологическую систему.

Выводы:

– Источником водоснабжения СП Куккуяновского являются подземные воды.
– Существующий водоотбор не превышает утвержденные запасы подземных вод.
– Качество воды соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».
– Водопроводная сеть на территории Куккуяновского сельского поселения имеет неудовлетворительное состояние и требует перекладки.

4. Балансы производительности сооружений системы водоснабжения и потребления воды в зонах действия источников водоснабжения .

На данный момент по сельскому поселению Куккуяновский сельский совет более 70 % потребителей используют водосчетчики.

Массовое внедрение водосчетчиков, применяемых для учета водопроводной воды, потребляемой в жилом секторе, привело к появлению проблем с ведением расчетов по показаниям этих приборов. В соответствии с постановлением правительства «О порядке предоставления коммунальных услуг гражданам» от 23 мая 2006 г № 307 расчет квартировладельцев с водоснабжающей организацией за потребленные ресурсы проводится на основании показаний квартирных водосчетчиков (если они установлены) или нормативов водопотребления (если счетчики не установлены).

В результате применения этой методики расчетов выяснилось, что месячное потребление воды по общедомовому водосчетчику в большинстве случаев превышает сумму показаний квартирных водосчетчиков и объемов по нормативам потребления. Расхождение в ряде случаев достигает десятков процентов даже при установке водосчетчиков во всех квартирах. Такая ситуация приводит к появлению в расчетах между поставщиком и потребителем воды «тринадцатой квитанции», которая выставляется квартировладельцам раз в год и компенсирует водоснабжающей организации затраты по поставке в дом неоплаченных в течение года объемов воды.

К причинам возникновения небаланса в большинстве публикаций относят следующие: - утечки и несанкционированный слив во внутридомовой сети за пределами квартир; - сверхнормативное потребление воды квартировладельцами, не установившими водосчетчики. Как аксиома воспринимается абсолютная достоверность показаний квартирных водосчетчиков.

Между тем водосчетчик как прибор предназначен для решения конкретной задачи – измерений объема воды, потребленной за отчетный период (месяц) при ее расходе в паспортном диапазоне расходов. Этот диапазон установлен паспортом на прибор и соответствующим ГОСТ Р 50193.1-92 «Измерение расхода воды в закрытых каналах. Счетчики питьевой воды. Технические требования». На основании требований стандарта предприятия-производители выпускают квартирные водосчетчики классов А, В и С (более точные счетчики класса С достаточно дороги и практически не пользуются спросом). Наибольшее распространение получили приборы диаметром условного прохода 15 мм

При расходах меньших минимального водосчетчики работают неустойчиво. При расходах меньше порога чувствительности (который на основании стандарта ГОСТ Р 50602-93 «Счетчики питьевой воды крыльчатые. Общие технические условия» должен составлять не более половины минимального расхода) счетчики вообще не фиксируют расход. Водосчетчики диаметром 15 мм, предлагаемые на отечественном рынке, в зависимости от производителя имеют в качестве порога чувствительности величину 6, 10, 12, 15, 30 литров в час. Таким образом, при

водоразборе с расходом меньше порога чувствительности водосчетчика жилец получает «законное» право не платить за потребленную воду, что становится одной из причин появления небаланса показаний общедомового и суммы показаний квартирных водосчетчиков. Минимальный паспортный расход для класса А и В - 60 и 30 литров в час, для класса С – 15.

Низкое качество водопроводной воды или самих счетчиков ведет к ускоренному износу внутренних элементов водосчетчиков, смещению порога чувствительности в сторону больших расходов, часто до уровня минимального расхода, что ведет к дальнейшему росту величины небаланса. Значительное количество приборов (до 70 %) после завершения межповерочного интервала (4 – 5 лет) не проходят периодическую поверку и признаются непригодными. Причем основная часть счетчиков при поверке бракуется именно из-за неработоспособности или сверхнормативной погрешности на минимальном расходе. Достаточно длительный межповерочный интервал не дает возможности оперативно в процессе эксплуатации выявить приборы, ведущие недостоверный учет и снизить небаланс.

Порог чувствительности приборов устанавливается изготовителями и указывается в паспортах на счетчики. Анализ методик поверки, выложенных на интернет-сайтах производителей приборов показывает, что далеко не на всех заводах этот параметр контролируется при выпуске из производства. В этих методиках, в соответствии с которыми после завершения межповерочного интервала проводится поверка, в большинстве своем контроль работоспособности на пороге чувствительности вообще не предусмотрен. Этот параметр становится чисто формальным и никем не контролируется.

Наиболее вероятной причиной возникновения небаланса между показаниями водосчетчика и суммой показаний водосчетчиков являются не утечки за пределами квартир, а несоответствие реальных диапазонов расходов водосчетчиков реальным диапазонам расходов, существующих в квартирных системах водоснабжения. Величина небаланса растет с увеличением срока эксплуатации счетчиков.

Отечественная система организации учета коммунального водопотребления, состоящая из большого количества федеральных и региональных нормативных документов не учитывает тот факт, что отечественные системы водоснабжения существенно отличаются от западных значительным внутриквартирным объемом утечек, не регистрируемых квартирными приборами учета.

Для создания эффективной системы коммунального водоснабжения и водоучета, стимулирующей водосбережение, необходим ряд мер организационного и технического характера:

а) в сфере водоснабжения и водопотребления:

- применение водоразборной и запорной арматуры с минимальным уровнем утечек;
- организация и проведение периодических профилактических осмотров и регулировок водоразборной и запорной арматуры;
- улучшение качества водопроводной воды и приведение ее характеристик в соответствие с действующими нормативами;

б) в сфере водоучета:

- разработка обязательных требований, регламентирующих производство и применение водосчетчиков с максимально низкими порогами чувствительности и минимальными нижними границами диапазонов измерений;
- внесение в методики поверки приборов дополнений, обязывающих контролировать порог чувствительности при выпуске из производства и при периодических поверках;
- организация входного контроля работоспособности водосчетчиков на пороге чувствительности и минимальном расходе перед их монтажом;
- в процессе эксплуатации приборов при появлении небалансов - организация оперативной диагностики состояния приборов учета на месте их эксплуатации.

На перспективу запланирована диспетчеризация коммерческого учета водопотребления с наложением ее на ежесуточное потребление по насосным станциям, районам и для своевременного выявления увеличения или снижения

потребления и контроля возникновения потерь воды и установления энергоэффективных режимов ее подачи.

5. Перспективное потребление коммунальных ресурсов в сфере водоснабжения.

Расчетные расходы воды с.Куккуяново.

Хозяйственно-питьевые нужды

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды определен по формуле:

Gсут = q * N * 10-^{3}, м^{3}/ сут;

Сгод = Gсут * m * 10-^{3}, тыс м^{3}/ год

Где:

q - норма водопотребления, л/сут на 1 потребителя [ВНТП-Н-97];

N - количество потребителей;

m - количество дней работы в году;

1.1. Жилые дома:

Количество жителей проживающих в жилых домах оборудованных водопроводом, с канализации, с газоснабжением, с ваннами.				
G сут =	**230**	**152**	**35,0**	**м^{3}/сут**
G год =	**35,0**	**365**	**12,8**	**тыс.м^{3}/год**
Количество жителей проживающих в жилых домах оборудованных водопроводом, канализацией, газоснабжением без ванн				
G сут =	**120**	**216**	**25,9**	**м^{3}/сут**
G год =	**25,9**	**365**	**9,5**	**тыс.м^{3}/год**
Количество жителей проживающих в жилых домах с использованием воды из ВРК				
G сут =	**100**	**392**	**39,2**	**м^{3}/сут**
G год =	**39,2**	**365**	**14,3**	**тыс.м^{3}/год**
Итого			**100,1**	**м^{3}/сут**
Итого			**36,6**	**тыс.м^{3}/год**

1.2 Сельскохозяйственное водоснабжение.

	Раб. Дни	Ед. изм.	Кол-во	Средн. суточн. норма, л	Средне. сут. расход воды м3/сут	Средн. годовой расход воды тыс. м3/год
Коровы мол.	215	гол.	815	100	81,5	17,5
Быки	215	гол.	0	60	0	0
Молодняк КРС	215	гол.	250	30	7,5	1,6
Лошади	365	гол.	17	60	1,0	0,4
Свиньи	365	гол.	0	15	0	0
МРС	215	гол.	80	5	0,4	0,1
Птица	365	гол.	1000	1	1,0	0,4
ИТОГО:					**91,4**	**20,0**

1.3.Соц.культ.быт и общественные здания:

Административные здания				
G сут =	**12**	**24**	**0,3**	**м^3/сут**
G год =	**0,3**	**300**	**0,1**	**тыс.м^3/год**
СДК				
G сут =	**8,6**	**160**	**1,4**	**м^3/сут**
G год =	**1,4**	**300**	**0,4**	**тыс.м^3/год**
Школа				
G сут =	**20**	**160**	**3,2**	**м^3/сут**
G год =	**3,2**	**241**	**0,8**	**тыс.м^3/год**
Детский сад				
G сут =	**60**	**50**	**3,0**	**м^3/сут**
G год =	**3,0**	**248**	**0,7**	**тыс.м^3/год**
ФАП				
G сут =	**11**	**25**	**0,3**	**м^3/сут**
G год =	**0,3**	**270**	**0,1**	**тыс.м^3/год**
1.4.Предприятия торговли и бытового обслуживания :				
Магазины смешанной торговли				
G сут =	**210**	**4**	**0,8**	**м^3/сут**
G год =	**0,8**	**300**	**0,2**	**тыс.м^3/год**

1.5 Расход воды на полив

Существующее положение: Суточное водопотребление на хозяйственно-питьевые нужды на 1 человека для сельских поселений (СНиП 2.04.02-84* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»):

Удельное водопотребление включает расходы воды на хозяйственно-питьевые и бытовые нужды в общественных зданиях (по классификации, принятой в СНиП 2.08.02-89* «Общественные здания и сооружения»).

Удельное среднесуточное за поливочный сезон потребление воды на поливку в расчете на одного жителя принято 90 л/сут. (зеленые насаждения, проезды и т.п.). Количество поливок - 2 в сутки.

Расход воды на полив

Число жителей в населенном пункте	Расход воды на поливку в расчете на одного жителя, л/с	Суточный расход, $м^3$ /сут
760	90	**68,4**

1.6 Расходы на пожаротушение:

Расход воды на наружное пожаротушение (на один пожар) и количество одновременных пожаров в населенном пункте

Число жителей в населенном пункте, тыс. чел.	Расчетное количество одновременных пожаров	Расход воды на наружное пожаротушение в населенном пункте на один пожар, л/с
До 1	1	5
Св.1 до 5	1	**10**

- расход воды на наружное пожаротушение - 5 л/с на 1 пожар таб. 5 , п. 2.12, раздел 2 СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- продолжительность тушения пожара - 3 часа - п.2.24, раздел 2 СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- Основание: СНиП 2.04.02-84* «водоснабжение наружные сети водоснабжения». Раздел 2 (расчетные расходы воды и свободные напоры) таблица 5 и составляет 10 л/с. на один пожар (принят по количеству жителей в населенном пункте);
- расход воды на наружное пожаротушение - 10 л/с на 1 пожар таб. 5 , п. 2.12, раздел 2 СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» ;
- продолжительность тушения пожара - 3 часа - п.2.24, раздел 2 СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;

– расчетное количество одновременных пожаров принимается равным 1 на основании СНиП 2.04.02-84* «водоснабжение наружные сети водоснабжения», раздел 2 (расчетные расходы воды и свободные напоры) таблица 5.

Расход водопотребления на один пожар принимаем по формуле:

$$V=t*q*n$$

Где t- время тушения пожара, час

q- расход воды на пожаротушение, $м^3/ч$

n- количество одновременных пожаров, шт.

V=3*3.6*5*1= **54 м3** на один пожар.

1.7. Определение неучтенных потерь объема при транспортировке жидкости в трубопроводах.

Выполняется в соответствии с методикой определения неучтенных расходов и потерь воды в системах коммунального водоснабжения утв. приказом Минпромэнерго РФ от 20 декабря 2004 г. № 172.

Естественная убыль при транспортировке воды для передачи абонентам определяется по формуле:

$$G1=t*\sum_{1}^{N} l_i n_i$$

– где: li - протяженность i-го участка водопроводной сети постоянного диаметра и материала, км;
– ni - норма естественной убыли, кг/км х ч, определяемая по таблице «Нормы естественной убыли воды при подаче по напорным трубопроводам ВС» Методика определения неучтенных расходов и потерь воды в системах коммунального водоснабжения (утв. приказом Минпромэнерго РФ от 20 декабря 2004 г. № 172);
– t - продолжительность расчетного периода, ч;
– N - количество участков ВС постоянного диаметра и материала.

Нормы естественной убыли воды при подаче по напорным трубопроводам ВС

Внутренний диаметр трубопровода, мм	Нормы естественной убыли воды при подаче по напорным трубопроводам в килограммах на 1 км ВС за час			
	стальных	чугунных	асбестоцементных	железобетонных

100	16,8	42	-	-
125	21	54	-	-
150	25,2	63	-	-
200	33,6	84	118,8	120
250	42	93	133,2	132
300	51	102	145,2	144
350	54	108	157,2	156
400	60	117	168	168
450	63	126	177,6	180

Таблица соответствия условного прохода труб, дюймовой резьбы и наружных диаметров полимерных и стальных труб

Условный проход трубы Ду, мм	Диаметр резьбы G, дюйм	Наружный диаметр трубы Дн, мм		
		ВГП	ЭС, БШ	Полимерная
10	3/8"	17	16	16
15	1/2"	21,3	20	20
20	3/4"	26,8	26	25
25	1"	33,5	32	32
32	1 1/4"	42,3	42	40
40	1 1/2"	48	45	50
50	2"	60	57	63
65	2 1/2"	75,5	76	75
80	3"	88,5	89	90
90	3 1/2"	101,3	102	110
100	4"	114	108	125
125	5"	140	133	140
150	6"	165	159	160
160	6 1/2"	-	180	180
200	8"	-	219	225
225	9"	-	245	250
250	10"	-	273	280
300	12"	-	325	315
400	16"	-	426	400
500	20"	-	530	500
600	24"	-	630	630
800	32"	-	820	800
1000	40"	-	1020	1000
1200	48"	-	1220	1200

- **ВГП** – трубы стальные водогазопроводные ГОСТ 3262-75
- **ЭС** – трубы стальные электросварные прямошовные ГОСТ 10704-91
- **БШ** – трубы стальные бесшовные горячедеформированные ГОСТ 8732-78 (от 20 до 530 мм)

Расчет естественной убыли при транспортировке воды для передачи абонентам представлен в таблице:

Dy(мм)	L(км)	N(кг/км х ч)	t (ч)	G1(м3/сут)	G1(м3/год)

100	5,98	16,8	24	2,4	0,9
∑	5,98			**2,4**	**0,9**

Определяем удельный расход на 1 метр длины (с точностью до 4 знака после запятой): $q_{уд.} = \frac{Q_{гор.}}{\sum \ell}, л/с$

где $Q_{гор.}$ –максимальный часовой расход воды, л/с.

$Q_{гор}$ = 325,3 м3/сут /24ч=13,6 м3/ч=3,8 л/с

3,8 / 5980= 0,0006 л/с

Таблица водопотребления (расчетный срок)

№ № п/п	Водопотребители	Суточная норма на 1 водопот-ребителя л/сут.	Кол-во водопот-ребителей	Суточный расход, $м^3$/сут.	Примечания
1	2	3	4	5	6
1	Количество жителей проживающих в жилых домах оборудованных водопроводом, с канализации, с газоснабжением, с ваннами.	230	152	35,0	
2	Количество жителей проживающих в жилых домах оборудованных водопроводом, канализацией, газоснабжением без ванн	120	216	25,9	
3	Количество жителей проживающих в жилых домах с использованием воды из ВРК	100	392	39,2	
	Итого на хоз. питьевые нужды			**100,1**	
4	Школа	20	160	3,2	
5	Детский сад	60	50	3,0	
6	Фельдшерский акушерский пункт	11	25	0,3	
7	СДК	8,6	160	1,4	
8	Административные здания	12	24	0,3	
9	Магазины смешанной торговли	210	4	0,8	
10	Парикмахерская		0	0	
	Итого на произ. нужды			**9,0**	
11	Расход воды на полив	90		**68,4**	

12	Расход на пожаротушение	5		**54**	
13	Естественная убыль при транспортировке воды			**2,4**	
15	Коровы мол.	100	815	81,5	
16	Быки	60	0	0	
17	Молодняк КРС	30	250	7,5	
18	Лошади	60	17	1,0	
19	Свиньи	15	0	0	
20	МРС	5	80	0,4	
21	Птица	1	1000	1,0	
	Итого на нужды скота			**91,4**	
	ИТОГО			**325,3**	

В дальнейшем будет предусмотрено максимальное обеспечение хозяйственно-питьевого водоснабжения населённых пунктов, зон отдыха населения, а также сельскохозяйственных предприятий и объектов животноводства за счёт подземных вод.

При разработке схемы водоснабжения каждого населенного пункта необходимо решать вопросы водозаборов и прокладки водопроводных сетей к жилым, общественным и производственным зонам и отдельным зданиям.

Расчетный (средний за год*)* суточный расход воды $Q_{сут.m}$, м^3/сут, на хозяйственно-питьевые нужды определяют по: $К_{сут.макс}$=1,2;

$$Q^{max}_{сут} = К_{сут.макс} * Q_{сут};$$

На хозяйственно питьевые нужды жителей определяют по

$$К_{ч.макс.} = \alpha_{max} * \beta_{max},$$

Где: α — коэффициент, учитывающий степень благоустройства зданий, режим работы предприятий и другие местные условия, принимаем

$$\alpha_{max} = 1,2;$$

β — коэффициент, учитывающий число жителей в населенном пункте, принимаем

$$\beta_{max} = 2,19;$$

Для значения $К_{ч.макс}$ =2,63 принимаем распределение суточного расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды населения по часам суток в % и подсчитываем расходы воды за каждый час по выражению:

$$q_ч = Q^ж_{сут.} \times p/1000 \quad м^3/ч;$$

где: р-расход воды за час, выраженный в % ;

На нужды местной промышленности и неучтённые расходы $К_{ч.макс}$=1,0; расходы подсчитываются по следующему выражению:

$$q_{ч.}=Q_{м.п}/24 \text{ м}^3/\text{ч},$$

На полив территории и зеленых насаждений $К_{ч.макс}$=1,0;

Время полива за сутки $Т_{пол}$=6 ч. Поливка выполняется 2 раза в день вручную. Часовые расходы на полив определяются по выражению:

$$q_ч=Q_{пол}/Т_{пол,} \text{ м}^3/\text{ч};$$

На нужды скота $К_{ч.макс}$=2,5; Для значения $К_{ч.макс}$ =2,5 принимаем распределение суточного расхода воды на нужды скота по часам суток в % и подсчитываем расходы воды за каждый час по выражению:

$$q_ч=Q^{скот}_{сут.} \times р/1000 \quad \text{м}^3/\text{ч};$$

Режим потребления воды по часам суток в населённом пункте (расчетный срок)

Часы	Хоз.питьевые нужды		Промыш-ть	Нужды скота	Полив	Общий расход	
	%	м3	м3	м3	м3	%	м3
0-1	0,6	0,601	0,054	0,548		0,45	1,952
1-2	0,6	0,60	0,05	0,55		0,45	1,95
2-3	1,2	1,20	0,11	1,10		0,82	3,90
3-4	2	2,00	0,18	1,83		1,31	6,51
4-5	3,5	3,50	0,32	3,20		2,23	11,39
5-6	3,5	3,50	0,32	3,20		2,23	11,39
6-7	4,5	4,50	0,41	4,11		8,97	14,64
7-8	10,2	10,21	0,92	9,32		12,46	33,18
8-9	8,8	8,81	0,79	8,04		11,60	28,63
9-10	6,5	6,51	0,59	5,94		4,06	21,14
10-11	4,1	4,10	0,37	3,75		2,59	13,34
11-12	4,1	4,10	0,37	3,75		2,59	13,34
12-13	3,5	3,50	0,32	3,20		2,23	11,39
13-14	3,5	3,50	0,32	3,20		2,23	11,39
14-15	4,7	4,70	0,42	4,30		2,96	15,29
15-16	6,2	6,21	0,56	5,67		3,88	20,17
16-17	10,4	10,41	0,94	9,51		6,45	33,83

17-18	9,4	9,41	0,85	8,59	22,8	11,97	30,58
18-19	7,3	7,31	0,66	6,67	22,8	10,68	23,75
19-20	1,6	1,60	0,14	1,46	22,8	7,19	5,20
20-21	1,6	1,60	0,14	1,46		1,06	5,20
21-22	1	1,00	0,09	0,91		0,69	3,25
22-23	0,6	0,60	0,05	0,55		0,45	1,95
23-24	0,6	0,60	0,05	0,55		0,45	1,95
	100	**100,1**	**9,0**	**91,4**	**68,4**	100,00	**325,3**

Гидравлический расчет

В основе гидравлического расчёта кольцевой водопроводной сети лежит два следующих закона движения воды.

Первый закон устанавливает зависимость расходов приходящих к узлу и уходящих от него. Согласно этому закону алгебраическая сумма расходов в каждом узле сети равна нулю,

$$\sum \bar{q} = 0$$

Второй закон – движение воды устанавливает зависимости между потерями напора в каждом замкнутом контуре сети, т.е. алгебраическая сумма потерь напора в каждом замкнутом контуре равна нулю,

$$\sum h = 0.$$

Практически при расчете кольцевой сети поступают следующим образом: имея узловые расходы и точки питания сети намечают распределения потоков воды по всем участкам сети, соблюдая для каждого узла сети условия,

$$\sum Q_{узл} = 0.$$

Распределения потоков воды по всем участкам сети, соблюдая для каждого узла воды, следует производить, идя от конца сети к началу.

Основными факторами, определяющими диаметр участка водопроводной сети, является расчетный расход и скорость.

Для труб диаметр D, мм, определяют:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot \nu}}$$

где Q – расчетный расход, м3/с;

ν – средняя экономическая скорость, принимаемая для труб малых диаметров (до 300 мм) – 0,7 – 1,0 м/с, для средних и больших диаметров (более 300 мм) – 1,0 – 1,5 м/с.

А также диаметр может быть определен по таблице предельных расходов, составленных на основании формул проф. Л.Ф. Коичеина.

Следует отметить, что метод определения диаметров труб по предельным расходам применим лишь для независимо работающей линии. Для кольцевой сети этот метод приближенные значения экономических диаметров.

Потери напора во всех линиях h, м, определяются по формуле:

$$h = S \cdot Q^2$$
$$S = \alpha \cdot k_2 \cdot l$$

где α – удельное сопротивление;

k2 – поправочный коэффициент.

Путем арифметического суммирования определяют для каждого кольца

$$\sum S \cdot Q^2$$

и путем алгебраического суммирования невязки потерь напора в кольцах

$$\Delta h = \sum S \cdot Q^2 .$$

При этом для подсчета потерь напора по контуру кольца величина потери напора считается положительной в том месте, где направление потока совпадает с ходом часовой стрелки и отрицательный там, где направление потока противоположно ходу часовой стрелки.

Если невязки потерь напора в отдельных кольцах получались не допустимы (более 0,50 м), необходимо произвести исправления предварительно намеченных расходов отдельных линий, для чего необходимо знать величину увязочного расхода.

Для увязки сети предложено много способов, из которых широкое применение в практических расчетах получил метод проф. В.Г. Лобачёва, величина увязочного расхода Δq, л/с, по которому:

$$\Delta q = \frac{\pm \Delta h}{2\sum S \cdot Q}$$

где Δh - невязка кольца;

S – сопротивление участка;

q – расчетный расход участка.

Заметим, что знак минус перед выражением для определения увязочного расхода, легко можно определить направлением расходов линий, не принадлежащих двум смежным кольцам, т.е. линий, расположенных по внешнему контуру сети. Очевидно, что положительные увязочные расходы должны прибавляться к положительным расходам линии и вычитаться из отрицательных расходов, а отрицательные наоборот, соответственно этому увязочные расходы записываются против каждого участка кольца со знаком плюс или минус.

Определение расходов воды для расчетных случаев водопотребления

При гидравлическом расчете водопроводной сети принимают упрощенную схему, основанную на предположении, что отдача воды каждым участком сети пропорциональна его длине при одинаковой плотности застройки и степени благоустройства зданий. Расходы воды, отдаваемой любым участком (путевой расход) $q_п$, л/с, можно определить по формуле:

$$q_п = q_{уд} \cdot l_{уч}, \ л/с$$

Где $q_{уд}$ – удельный расход воды, л/с на 1 км сети;

Удельные секундные расходы $q_{уд}$, л/с на 1 км для расчетных режимов определяем:

Для режима максимального водопотребления

$q_{уд} = (Q - \sum q_{сосф})/\sum 1$ Для режима максимального транзита

$q_{уд} = (Q - \sum q_{сосф})/\sum 1 =$; где,

Q – общий расход воды в данный расчетный период, л/с;

$\sum q_{сосс}$ - сумма всех сосредоточенных расходов воды в данный расчетный период, л/с;

$\sum l$ - суммарная длина участков водопроводной сети, из которых осуществляется водоотбор, км.

Приведенные узловые расходы (в соответствии с генпланом) рассчитываем по формуле:

$$q_{пр\,узл} = 0{,}5 \cdot q_{уд} \cdot \sum l_{прив},$$

где, $\sum l_{прив}$ - сумма длин всех участков, прилегающих к узлу, км.

№ участков	Длина участков фактическая, ℓ, м	Длина участков расчетная, ℓ, м	Удельный расход qуд, л/с*м	Путевой расход, qпут., л/с
1	2	3	4	5
1	5980	5980	0,0006	1,79
ИТОГО	5980	5980	0,0006	1,79

Расчетные расходы воды с.Ивачево.

Хозяйственно-питьевые нужды

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды определен по формуле:

Gсут = q * N * 10-^{3}, м^{3}/ сут;

Сгод = Gсут * m * 10-^{3}, тыс м^{3}/ год

Где:

q - норма водопотребления, л/сут на 1 потребителя [ВНТП-Н-97];

N - количество потребителей;

m - количество дней работы в году;

1.1. Жилые дома:

Количество жителей проживающих в жилых домах оборудованных водопроводом, с канализации, с газоснабжением, с ваннами.				
G сут =	**230**	**69**	**15,9**	**м^{3}/сут**
G год =	**15,9**	**365**	**5,8**	**тыс.м^{3}/год**

Количество жителей проживающих в жилых домах оборудованных водопроводом, канализацией, газоснабжением без ванн				
G сут =	**120**	**274**	**32,9**	**м^3/сут**
G год =	**32,9**	**365**	**12,0**	**тыс.м^3/год**
Количество жителей проживающих в жилых домах с использованием воды из ВРК				
G сут =	**100**	**237**	**23,7**	**м^3/сут**
G год =	**23,7**	**365**	**8,7**	**тыс.м^3/год**
Итого			**72,5**	**м^3/сут**
Итого			**26,5**	**тыс.м^3/год**

1.2 Сельскохозяйственное водоснабжение.

	Раб. Дни	**Ед. изм.**	**Кол-во**	**Средн. суточн. норма, л**	**Средне. сут. расход воды м3/сут**	**Средн. годовой расход воды тыс. м3/год**
Коровы мол.	215	гол.	340	100	34,0	7,3
Быки	215	гол.	0	60	0	0
Молодняк КРС	215	гол.	160	30	4,8	1,0
Лошади	365	гол.	10	60	0,6	0,2
Свиньи	365	гол.	30	15	0,5	0,2
МРС	215	гол.	100	5	0,5	0,1
Птица	365	гол.	1200	1	1,2	0,4
ИТОГО:					**41,6**	**9,2**

1.3.Соц.культ.быт и общественные здания:

СДК				
G сут =	**8,6**	**120**	**1,0**	**м^3/сут**
G год =	**1,0**	**300**	**0,3**	**тыс.м^3/год**
Школа				
G сут =	**20**	**90**	**1,8**	**м^3/сут**
G год =	**1,8**	**241**	**0,4**	**тыс.м^3/год**
ФАП				
G сут =	**11**	**10**	**0,1**	**м^3/сут**

G год =	**0,1**	**270**	**0,0**	**тыс.м^3/год**
1.4.Предприятия торговли и бытового обслуживания :				
Магазины смешанной торговли				
G сут =	**210**	**2**	**0,4**	**м^3/сут**
G год =	**0,4**	**300**	**0,1**	**тыс.м^3/год**

1.5 Расход воды на полив

Существующее положение: Суточное водопотребление на хозяйственно-питьевые нужды на 1 человека для сельских поселений (СНиП 2.04.02-84* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»):

Удельное водопотребление включает расходы воды на хозяйственно-питьевые и бытовые нужды в общественных зданиях (по классификации, принятой в СНиП 2.08.02-89* «Общественные здания и сооружения»).

Удельное среднесуточное за поливочный сезон потребление воды на поливку в расчете на одного жителя принято 90 л/сут. (зеленые насаждения, проезды и т.п.). Количество поливок - 2 в сутки.

Расход воды на полив

Число жителей в населенном пункте	Расход воды на поливку в расчете на одного жителя, л/с	Суточный расход, м^3 /сут
580	90	**52,2**

1.6 Расходы на пожаротушение:

Расход воды на наружное пожаротушение (на один пожар) и количество одновременных пожаров в населенном пункте

Число жителей в населенном пункте, тыс. чел.	Расчетное количество одновременных пожаров	Расход воды на наружное пожаротушение в населенном пункте на один пожар, л/с
До 1	1	5
Св.1 до 5	1	**10**

- расход воды на наружное пожаротушение - 5 л/с на 1 пожар таб. 5 , п. 2.12, раздел 2 СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- продолжительность тушения пожара - 3 часа - п.2.24, раздел 2 СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;

- Основание: СНиП 2.04.02-84* «водоснабжение наружные сети водоснабжения». Раздел 2 (расчетные расходы воды и свободные напоры) таблица 5 и составляет 10 л/с. на один пожар (принят по количеству жителей в населенном пункте);
- расход воды на наружное пожаротушение - 10 л/с на 1 пожар таб. 5 , п. 2.12, раздел 2 СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» ;
- продолжительность тушения пожара - 3 часа - п.2.24, раздел 2 СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- расчетное количество одновременных пожаров принимается равным 1 на основании СНиП 2.04.02-84* «водоснабжение наружные сети водоснабжения», раздел 2 (расчетные расходы воды и свободные напоры) таблица 5.

Расход водопотребления на один пожар принимаем по формуле:

$$V=t*q*n$$

Где t- время тушения пожара, час

q- расход воды на пожаротушение, $м^3/ч$

n- количество одновременных пожаров, шт.

V=3*3.6*5*1= **<u>54 м3</u>** на один пожар.

1.7. Определение неучтенных потерь объема при транспортировке жидкости в трубопроводах.

Выполняется в соответствии с методикой определения неучтенных расходов и потерь воды в системах коммунального водоснабжения утв. приказом Минпромэнерго РФ от 20 декабря 2004 г. № 172.

Естественная убыль при транспортировке воды для передачи абонентам определяется по формуле:

$$G1=t*\sum_{1}^{N} l_i n_i$$

- где: li - протяженность i-го участка водопроводной сети постоянного диаметра и материала, км;
- ni - норма естественной убыли, кг/км х ч, определяемая по таблице «Нормы естественной убыли воды при подаче по напорным трубопроводам ВС» Методика определения неучтенных расходов и потерь воды в системах

коммунального водоснабжения (утв. приказом Минпромэнерго РФ от 20 декабря 2004 г. № 172);

- t - продолжительность расчетного периода, ч;
- N - количество участков ВС постоянного диаметра и материала.

Нормы естественной убыли воды при подаче по напорным трубопроводам ВС

Внутренний диаметр трубопровода, мм	Нормы естественной убыли воды при подаче по напорным трубопроводам в килограммах на 1 км ВС за час			
	стальных	чугунных	асбестоцементных	железобетонных
100	16,8	42	-	-
125	21	54	-	-
150	25,2	63	-	-
200	33,6	84	118,8	120
250	42	93	133,2	132
300	51	102	145,2	144
350	54	108	157,2	156
400	60	117	168	168
450	63	126	177,6	180

Таблица соответствия условного прохода труб, дюймовой резьбы и наружных диаметров полимерных и стальных труб

Условный проход трубы Ду, мм	Диаметр резьбы G, дюйм	Наружный диаметр трубы Дн, мм		
		ВГП	ЭС, БШ	Полимерная
10	3/8"	17	16	16
15	1/2"	21,3	20	20
20	3/4"	26,8	26	25
25	1"	33,5	32	32
32	1 1/4"	42,3	42	40
40	1 1/2"	48	45	50
50	2"	60	57	63
65	2 1/2"	75,5	76	75
80	3"	88,5	89	90
90	3 1/2"	101,3	102	110
100	4"	114	108	125
125	5"	140	133	140
150	6"	165	159	160
160	6 1/2"	-	180	180
200	8"	-	219	225
225	9"	-	245	250
250	10"	-	273	280
300	12"	-	325	315
400	16"	-	426	400
500	20"	-	530	500
600	24"	-	630	630
800	32"	-	820	800
1000	40"	-	1020	1000

1200	48"	-	1220	1200

– **ВГП** – трубы стальные водогазопроводные ГОСТ 3262-75

– **ЭС** – трубы стальные электросварные прямошовные ГОСТ 10704-91

– **БШ** – трубы стальные бесшовные горячедеформированные ГОСТ 8732-78 (от 20 до 530 мм)

Расчет естественной убыли при транспортировке воды для передачи абонентам представлен в таблице:

Dy(мм)	L(км)	N(кг/км х ч)	t (ч)	G1(м3/сут)	G1(м3/год)
100	3,5	16,8	24	1,4	0,5
∑	3,5			**1,4**	**0,5**

Определяем удельный расход на 1 метр длины (с точностью до 4 знака после запятой): $q_{уд.} = \frac{Q_{гор.}}{\sum \ell}, л/с$

где $Q_{гор.}$ –максимальный часовой расход воды, л/с.

$Q_{гор}$ = 224,6 м3/сут /24ч=9,4 м3/ч=2,6 л/с

2,6 / 3500= 0,0007 л/с

Таблица водопотребления (расчетный срок)

№№ п/п	Водопотребители	Суточная норма на 1 водопот-ребителя л/сут.	Кол-во водопот-ребителей	Суточный расход, $м^3$/сут.	Примечания
1	2	3	4	5	6
1	Количество жителей проживающих в жилых домах оборудованных водопроводом, с канализации, с газоснабжением, с ваннами.	230	69	15,9	
2	Количество жителей проживающих в жилых домах оборудованных водопроводом, канализацией, газоснабжением без ванн	120	274	32,9	
3	Количество жителей проживающих в жилых домах с использованием воды из ВРК	100	237	23,7	
	Итого на хоз. питьевые нужды			**72,5**	

4	Школа	20	90	1,8	
5	Детский сад	60	0	0	
6	Фельдшерский акушерский пункт	11	10	0,1	
7	СДК	8,6	120	1,0	
8	Административные здания	12	0	0	
9	Магазины смешанной торговли	210	2	0,4	
10	Парикмахерская		0	0	
	Итого на произ. нужды			**2,9**	
11	Расход воды на полив	90		**52,2**	
12	Расход на пожаротушение	5		**54**	
13	Естественная убыль при транспортировке воды			**1,4**	
15	Коровы мол.	100	340	34,0	
16	Быки	60	0	0	
17	Молодняк КРС	30	160	4,8	
18	Лошади	60	10	0,6	
19	Свиньи	15	30	0,5	
20	МРС	5	100	0,5	
21	Птица	1	1200	1,2	
	Итого на нужды скота			**41,6**	
	ИТОГО			**224,6**	

В дальнейшем будет предусмотрено максимальное обеспечение хозяйственно-питьевого водоснабжения населённых пунктов, зон отдыха населения, а также сельскохозяйственных предприятий и объектов животноводства за счёт подземных вод.

При разработке схемы водоснабжения каждого населенного пункта необходимо решать вопросы водозаборов и прокладки водопроводных сетей к жилым, общественным и производственным зонам и отдельным зданиям.

Расчетный (средний за год*)* суточный расход воды $Q_{сут.m}$, м^3/сут, на хозяйственно-питьевые нужды определяют по: $К_{сут.макс}$=1,2;

$$Q^{max}_{сут} = К_{сут.макс} * Q_{сут};$$

На хозяйственно питьевые нужды жителей определяют по

$$К_{ч.макс.} = \alpha_{max} * \beta_{max} ,$$

Где: α — коэффициент, учитывающий степень благоустройства зданий, режим работы предприятий и другие местные условия, принимаем

$$\alpha_{max} = 1,2;$$

β — коэффициент, учитывающий число жителей в населенном пункте, принимаем

$$\beta_{max}=2,19;$$

Для значения $К_{ч.макс}$ =2,63 принимаем распределение суточного расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды населения по часам суток в % и подсчитываем расходы воды за каждый час по выражению:

$$q_ч=Q^ж_{сут.} \times p/1000 \quad м^3/ч;$$

где: р-расход воды за час, выраженный в % ;

На нужды местной промышленности и неучтённые расходы $К_{ч.макс}$=1,0; расходы подсчитываются по следующему выражению:

$$q_ч.=Q_{м.п} /24 \ м^3/ч,$$

На полив территории и зеленых насаждений $К_{ч.макс}$=1,0;

Время полива за сутки $Т_{пол}$=6 ч. Поливка выполняется 2 раза в день вручную. Часовые расходы на полив определяются по выражению:

$$q_ч=Q_{пол}/Т_{пол,} \ м^3/ч;$$

На нужды скота $К_{ч.макс}$=2,5; Для значения $К_{ч.макс}$ =2,5 принимаем распределение суточного расхода воды на нужды скота по часам суток в % и подсчитываем расходы воды за каждый час по выражению:

$$q_ч=Q^{скот}_{сут.} \times p/1000 \quad м^3/ч;$$

Режим потребления воды по часам суток в населённом пункте (расчетный срок)

Часы	**Хоз.питьевые нужды**		**Промыш -ть**	**Нужды скота**	**Полив**	**Общий расход**	
	%	м3	м3	м3	м3	%	м3
0-1	0,6	0,435	0,017	0,25		0,45	1,348
1-2	0,6	0,44	0,02	0,25		0,45	1,35
2-3	1,2	0,87	0,03	0,50		0,82	2,70
3-4	2	1,45	0,06	0,83		1,31	4,49
4-5	3,5	2,54	0,10	1,46		2,23	7,86
5-6	3,5	2,54	0,10	1,46		2,23	7,86
6-7	4,5	3,26	0,13	1,87		8,97	10,11
7-8	10,2	7,40	0,30	4,24		12,46	22,91

8-9	8,8	6,38	0,26	3,66		11,60	19,76
9-10	6,5	4,71	0,19	2,70		4,06	14,60
10-11	4,1	2,97	0,12	1,71		2,59	9,21
11-12	4,1	2,97	0,12	1,71		2,59	9,21
12-13	3,5	2,54	0,10	1,46		2,23	7,86
13-14	3,5	2,54	0,10	1,46		2,23	7,86
14-15	4,7	3,41	0,14	1,96		2,96	10,56
15-16	6,2	4,50	0,18	2,58		3,88	13,93
16-17	10,4	7,54	0,30	4,33		6,45	23,36
17-18	9,4	6,82	0,27	3,91	17,4	11,97	21,11
18-19	7,3	5,29	0,21	3,04	17,4	10,68	16,40
19-20	1,6	1,16	0,05	0,67	17,4	7,19	3,59
20-21	1,6	1,16	0,05	0,67		1,06	3,59
21-22	1	0,73	0,03	0,42		0,69	2,25
22-23	0,6	0,44	0,02	0,25		0,45	1,35
23-24	0,6	0,44	0,02	0,25		0,45	1,35
	100	**72,5**	**2,9**	**41,6**	**52,2**	100,00	**224,6**

Гидравлический расчет

В основе гидравлического расчёта кольцевой водопроводной сети лежит два следующих закона движения воды.

Первый закон устанавливает зависимость расходов приходящих к узлу и уходящих от него. Согласно этому закону алгебраическая сумма расходов в каждом узле сети равна нулю,

$$\sum \bar{q} = 0$$

Второй закон – движение воды устанавливает зависимости между потерями напора в каждом замкнутом контуре сети, т.е. алгебраическая сумма потерь напора в каждом замкнутом контуре равна нулю,

$$\sum h = 0.$$

Практически при расчете кольцевой сети поступают следующим образом: имея узловые расходы и точки питания сети намечают распределения потоков воды по всем участкам сети, соблюдая для каждого узла сети условия,

$$\sum Q_{узл} = 0.$$

Распределения потоков воды по всем участкам сети, соблюдая для каждого узла воды, следует производить, идя от конца сети к началу.

Основными факторами, определяющими диаметр участка водопроводной сети, является расчетный расход и скорость.

Для труб диаметр D, мм, определяют:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot \nu}}$$

где Q – расчетный расход, м3/с;

ν – средняя экономическая скорость, принимаемая для труб малых диаметров (до 300 мм) – 0,7 – 1,0 м/с, для средних и больших диаметров (более 300 мм) – 1,0 – 1,5 м/с.

А также диаметр может быть определен по таблице предельных расходов, составленных на основании формул проф. Л.Ф. Коичеина.

Следует отметить, что метод определения диаметров труб по предельным расходам применим лишь для независимо работающей линии. Для кольцевой сети этот метод приближенные значения экономических диаметров.

Потери напора во всех линиях h, м, определяются по формуле:

$$h = S \cdot Q^2$$
$$S = \alpha \cdot k_2 \cdot l$$

где α – удельное сопротивление;

k2 – поправочный коэффициент.

Путем арифметического суммирования определяют для каждого кольца

$$\sum S \cdot Q^2$$

и путем алгебраического суммирования невязки потерь напора в кольцах

$$\Delta h = \sum S \cdot Q^2.$$

При этом для подсчета потерь напора по контуру кольца величина потери напора считается положительной в том месте, где направление потока совпадает с ходом часовой стрелки и отрицательный там, где направление потока противоположно ходу часовой стрелки.

Если невязки потерь напора в отдельных кольцах получались не допустимы (более 0,50 м), необходимо произвести исправления предварительно намеченных расходов отдельных линий, для чего необходимо знать величину увязочного расхода.

Для увязки сети предложено много способов, из которых широкое применение в практических расчетах получил метод проф. В.Г. Лобачёва, величина увязочного расхода Δq, л/с, по которому:

$$\Delta q = \frac{\pm \Delta h}{2\sum S \cdot Q}$$

где Δh - невязка кольца;

S – сопротивление участка;

q – расчетный расход участка.

Заметим, что знак минус перед выражением для определения увязочного расхода, легко можно определить направлением расходов линий, не принадлежащих двум смежным кольцам, т.е. линий, расположенных по внешнему контуру сети. Очевидно, что положительные увязочные расходы должны прибавляться к положительным расходам линии и вычитаться из отрицательных расходов, а отрицательные наоборот, соответственно этому увязочные расходы записываются против каждого участка кольца со знаком плюс или минус.

Определение расходов воды для расчетных случаев водопотребления

При гидравлическом расчете водопроводной сети принимают упрощенную схему, основанную на предположении, что отдача воды каждым участком сети пропорциональна его длине при одинаковой плотности застройки и степени благоустройства зданий. Расходы воды, отдаваемой любым участком (путевой расход) $q_п$, л/с, можно определить по формуле:

$$q_п = q_{уд} \cdot l_{уч}, \ л/с$$

Где $q_{уд}$ – удельный расход воды, л/с на 1 км сети;

Удельные секундные расходы $q_{уд}$, л/с на 1 км для расчетных режимов определяем:

Для режима максимального водопотребления

$q_{уд} = (Q - \sum q_{сосф}) / \sum l$ Для режима максимального транзита

$q_{уд} = (Q - \sum q_{сосф}) / \sum l =$; где,

Q – общий расход воды в данный расчетный период, л/с;

$\sum q_{сосс}$ - сумма всех сосредоточенных расходов воды в данный расчетный период, л/с;

$\sum l$ - суммарная длина участков водопроводной сети, из которых осуществляется водоотбор, км.

Приведенные узловые расходы (в соответствии с генпланом) рассчитываем по формуле:

$q_{пр\,узл} = 0{,}5 \cdot q_{уд} \cdot \sum l_{прив}$,

где, $\sum l_{прив}$ - сумма длин всех участков, прилегающих к узлу, км.

№ участков	Длина участков фактическая, ℓ, м	Длина участков расчетная, ℓ, м	Удельный расход qуд, л/с*м	Путевой расход, qпут., л/с
1	2	3	4	5
1	3500	3500	0,0007	1,22
ИТОГО	3500	3500	0,0007	1,22

Расчетные расходы воды д.Урман-Асты.

Хозяйственно-питьевые нужды

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды определен по формуле:

Gсут = q * N * 10-^{3}, м^{3}/ сут;

Сгод = Gсут * m * 10-^{3}, тыс м^{3}/ год

Где:

q - норма водопотребления, л/сут на 1 потребителя [ВНТП-Н-97];

N - количество потребителей;

m - количество дней работы в году;

1.1. Жилые дома:

Количество жителей проживающих в жилых домах оборудованных водопроводом, с канализации, с газоснабжением, с ваннами.				
G сут =	**230**	**32**	**7,4**	**м^3/сут**
G год =	**7,4**	**365**	**2,7**	**тыс.м^3/год**
Количество жителей проживающих в жилых домах оборудованных водопроводом, канализацией, газоснабжением без ванн				
G сут =	**120**	**67**	**8,0**	**м^3/сут**
G год =	**8,0**	**365**	**2,9**	**тыс.м^3/год**
Количество жителей проживающих в жилых домах с использованием воды из ВРК				
G сут =	**100**	**191**	**19,1**	**м^3/сут**
G год =	**19,1**	**365**	**7,0**	**тыс.м^3/год**
Итого			**34,5**	**м^3/сут**
Итого			**12,6**	**тыс.м^3/год**

1.2 Сельскохозяйственное водоснабжение.

	Раб. Дни	**Ед. изм.**	**Кол-во**	**Средн. суточн. норма, л**	**Средне. сут. расход воды м3/сут**	**Средн. годовой расход воды тыс. м3/год**
Коровы мол.	215	гол.	68	100	6,8	1,5
Быки	215	гол.	0	60	0	0
Молодняк КРС	215	гол.	265	30	8,0	1,7
Лошади	365	гол.	8	60	0,5	0,2
Свиньи	365	гол.	0	15	0	0
МРС	215	гол.	50	5	0,3	0,1
Птица	365	гол.	850	1	0,9	0,3
ИТОГО:					**16,5**	**3,8**

1.3.Соц.культ.быт и общественные здания:

СДК				
G сут =	**8,6**	**120**	**1,0**	**м^3/сут**
G год =	**1,0**	**300**	**0,3**	**тыс.м^3/год**
ФАП				

G сут =	**11**	**10**	**0,1**	**м^3/сут**
G год =	**0,1**	**270**	**0,0**	**тыс.м^3/год**
1.4.Предприятия торговли и бытового обслуживания :				
Магазины смешанной торговли				
G сут =	**210**	**2**	**0,4**	**м^3/сут**
G год =	**0,4**	**300**	**0,1**	**тыс.м^3/год**

1.5 Расход воды на полив

Существующее положение: Суточное водопотребление на хозяйственно-питьевые нужды на 1 человека для сельских поселений (СНиП 2.04.02-84* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»):

Удельное водопотребление включает расходы воды на хозяйственно-питьевые и бытовые нужды в общественных зданиях (по классификации, принятой в СНиП 2.08.02-89* «Общественные здания и сооружения»).

Удельное среднесуточное за поливочный сезон потребление воды на поливку в расчете на одного жителя принято 90 л/сут. (зеленые насаждения, проезды и т.п.). Количество поливок - 2 в сутки.

Расход воды на полив

Число жителей в населенном пункте	Расход воды на поливку в расчете на одного жителя, л/с	Суточный расход, м^3 /сут
290	90	**26,1**

1.6 Расходы на пожаротушение:

Расход воды на наружное пожаротушение (на один пожар) и количество одновременных пожаров в населенном пункте

Число жителей в населенном пункте, тыс. чел.	Расчетное количество одновременных пожаров	Расход воды на наружное пожаротушение в населенном пункте на один пожар, л/с
До 1	1	5
Св.1 до 5	1	**10**

- расход воды на наружное пожаротушение - 5 л/с на 1 пожар таб. 5 , п. 2.12, раздел 2 СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- продолжительность тушения пожара - 3 часа - п.2.24, раздел 2 СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;

- Основание: СНиП 2.04.02-84* «водоснабжение наружные сети водоснабжения». Раздел 2 (расчетные расходы воды и свободные напоры) таблица 5 и составляет 10 л/с. на один пожар (принят по количеству жителей в населенном пункте);
- расход воды на наружное пожаротушение - 10 л/с на 1 пожар таб. 5 , п. 2.12, раздел 2 СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» ;
- продолжительность тушения пожара - 3 часа - п.2.24, раздел 2 СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- расчетное количество одновременных пожаров принимается равным 1 на основании СНиП 2.04.02-84* «водоснабжение наружные сети водоснабжения», раздел 2 (расчетные расходы воды и свободные напоры) таблица 5.

Расход водопотребления на один пожар принимаем по формуле:

$$V=t*q*n$$

Где t- время тушения пожара, час

q- расход воды на пожаротушение, $м^3/ч$

n- количество одновременных пожаров, шт.

V=3*3.6*5*1= **<u>54 м3</u>** на один пожар.

1.7. Определение неучтенных потерь объема при транспортировке жидкости в трубопроводах.

Выполняется в соответствии с методикой определения неучтенных расходов и потерь воды в системах коммунального водоснабжения утв. приказом Минпромэнерго РФ от 20 декабря 2004 г. № 172.

Естественная убыль при транспортировке воды для передачи абонентам определяется по формуле:

$$G1=t*\sum_{1}^{N} l_i n_i$$

- где: li - протяженность i-го участка водопроводной сети постоянного диаметра и материала, км;
- ni - норма естественной убыли, кг/км х ч, определяемая по таблице «Нормы естественной убыли воды при подаче по напорным трубопроводам ВС» Методика определения неучтенных расходов и потерь воды в системах

коммунального водоснабжения (утв. приказом Минпромэнерго РФ от 20 декабря 2004 г. № 172);

- t - продолжительность расчетного периода, ч;
- N - количество участков ВС постоянного диаметра и материала.

Нормы естественной убыли воды при подаче по напорным трубопроводам ВС

Внутренний диаметр трубопровода, мм	Нормы естественной убыли воды при подаче по напорным трубопроводам в килограммах на 1 км ВС за час			
	стальных	чугунных	асбестоцементных	железобетонных
100	16,8	42	-	-
125	21	54	-	-
150	25,2	63	-	-
200	33,6	84	118,8	120
250	42	93	133,2	132
300	51	102	145,2	144
350	54	108	157,2	156
400	60	117	168	168
450	63	126	177,6	180

Таблица соответствия условного прохода труб, дюймовой резьбы и наружных диаметров полимерных и стальных труб

Условный проход трубы Ду, мм	Диаметр резьбы G, дюйм	Наружный диаметр трубы Дн, мм		
		ВГП	ЭС, БШ	Полимерная
10	3/8"	17	16	16
15	1/2"	21,3	20	20
20	3/4"	26,8	26	25
25	1"	33,5	32	32
32	1 1/4"	42,3	42	40
40	1 1/2"	48	45	50
50	2"	60	57	63
65	2 1/2"	75,5	76	75
80	3"	88,5	89	90
90	3 1/2"	101,3	102	110
100	4"	114	108	125
125	5"	140	133	140
150	6"	165	159	160
160	6 1/2"	-	180	180
200	8"	-	219	225
225	9"	-	245	250
250	10"	-	273	280
300	12"	-	325	315
400	16"	-	426	400
500	20"	-	530	500
600	24"	-	630	630
800	32"	-	820	800
1000	40"	-	1020	1000

1200	48"	-	1220	1200

– **ВГП** – трубы стальные водогазопроводные ГОСТ 3262-75

– **ЭС** – трубы стальные электросварные прямошовные ГОСТ 10704-91

– **БШ** – трубы стальные бесшовные горячедеформированные ГОСТ 8732-78 (от 20 до 530 мм)

Расчет естественной убыли при транспортировке воды для передачи абонентам представлен в таблице:

Dy(мм)	L(км)	N(кг/км х ч)	t (ч)	G1(м3/сут)	G1(м3/год)
100	3,1	16,8	24	1,3	0,5
∑	3,1			**1,3**	**0,5**

Определяем удельный расход на 1 метр длины (с точностью до 4 знака после запятой): $q_{уд.} = \frac{Q_{гор.}}{\sum \ell}, л/с$

где $Q_{гор.}$ –максимальный часовой расход воды, л/с.

$Q_{гор}$ = 133,9 м3/сут /24ч=5,6 м3/ч=1,6 л/с

1,6 / 3100= 0,0005 л/с

Таблица водопотребления (расчетный срок)

№№ п/п	Водопотребители	Суточная норма на 1 водопот-ребителя л/сут.	Кол-во водопот-ребителей	Суточный расход, $м^3$/сут.	Примечания
1	2	3	4	5	6
1	Количество жителей проживающих в жилых домах оборудованных водопроводом, с канализации, с газоснабжением, с ваннами.	230	32	7,4	
2	Количество жителей проживающих в жилых домах оборудованных водопроводом, канализацией, газоснабжением без ванн	120	67	8,0	
3	Количество жителей проживающих в жилых домах с использованием воды из ВРК	100	191	19,1	
	Итого на хоз. питьевые нужды			**34,5**	

4	Школа	20	0	0	
5	Детский сад	60	0	0	
6	Фельдшерский акушерский пункт	11	10	0,1	
7	СДК	8,6	120	1,0	
8	Административные здания	12	0	0	
9	Магазины смешанной торговли	210	2	0,4	
10	Парикмахерская		0	0	
	Итого на произ. нужды			**1,5**	
11	Расход воды на полив	90		**26,1**	
12	Расход на пожаротушение	5		**54**	
13	Естественная убыль при транспортировке воды			**1,3**	
15	Коровы мол.	100	68	6,8	
16	Быки	60	0	0	
17	Молодняк КРС	30	265	8,0	
18	Лошади	60	8	0,5	
19	Свиньи	15	0	0	
20	МРС	5	50	0,3	
21	Птица	1	850	0,9	
	Итого на нужды скота			**16,5**	
	ИТОГО			**133,9**	

В дальнейшем будет предусмотрено максимальное обеспечение хозяйственно-питьевого водоснабжения населённых пунктов, зон отдыха населения, а также сельскохозяйственных предприятий и объектов животноводства за счёт подземных вод.

При разработке схемы водоснабжения каждого населенного пункта необходимо решать вопросы водозаборов и прокладки водопроводных сетей к жилым, общественным и производственным зонам и отдельным зданиям.

Расчетный (средний за год*)* суточный расход воды $Q_{сут.m}$, м^3/сут, на хозяйственно-питьевые нужды определяют по: $К_{сут.макс}$=1,2;

$$Q^{max}_{сут} = К_{сут.макс} * Q_{сут};$$

На хозяйственно питьевые нужды жителей определяют по

$$К_{ч.макс.} = \alpha_{max} * \beta_{max} ,$$

Где: α — коэффициент, учитывающий степень благоустройства зданий, режим работы предприятий и другие местные условия, принимаем

$$\alpha_{max} = 1,2;$$

β — коэффициент, учитывающий число жителей в населенном пункте, принимаем

$$\beta_{max}=2,19;$$

Для значения $К_{ч.макс}$ =2,63 принимаем распределение суточного расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды населения по часам суток в % и подсчитываем расходы воды за каждый час по выражению:

$$q_ч=Q^ж_{сут.} \times p/1000 \quad м^3/ч;$$

где: р-расход воды за час, выраженный в % ;

На нужды местной промышленности и неучтённые расходы $К_{ч.макс}$=1,0; расходы подсчитываются по следующему выражению:

$$q_ч.=Q_{м.п} /24 \ м^3/ч,$$

На полив территории и зеленых насаждений $К_{ч.макс}$=1,0;

Время полива за сутки $Т_{пол}$=6 ч. Поливка выполняется 2 раза в день вручную. Часовые расходы на полив определяются по выражению:

$$q_ч=Q_{пол}/Т_{пол,} \ м^3/ч;$$

На нужды скота $К_{ч.макс}$=2,5; Для значения $К_{ч.макс}$ =2,5 принимаем распределение суточного расхода воды на нужды скота по часам суток в % и подсчитываем расходы воды за каждый час по выражению:

$$q_ч=Q^{скот}_{сут.} \times p/1000 \quad м^3/ч;$$

Режим потребления воды по часам суток в населённом пункте (расчетный срок)

Часы	**Хоз.питьевые нужды**		**Промыш -ть**	**Нужды скота**	**Полив**	**Общий расход**	
	%	м3	м3	м3	м3	%	м3
0-1	0,6	0,207	0,009	0,099		0,45	0,803
1-2	0,6	0,21	0,01	0,10		0,45	0,80
2-3	1,2	0,41	0,02	0,20		0,82	1,61
3-4	2	0,69	0,03	0,33		1,31	2,68
4-5	3,5	1,21	0,05	0,58		2,23	4,69
5-6	3,5	1,21	0,05	0,58		2,23	4,69
6-7	4,5	1,55	0,07	0,74		8,97	6,03
7-8	10,2	3,52	0,15	1,68		12,46	13,66

8-9	8,8	3,04	0,13	1,45		11,60	11,78
9-10	6,5	2,24	0,10	1,07		4,06	8,70
10-11	4,1	1,41	0,06	0,68		2,59	5,49
11-12	4,1	1,41	0,06	0,68		2,59	5,49
12-13	3,5	1,21	0,05	0,58		2,23	4,69
13-14	3,5	1,21	0,05	0,58		2,23	4,69
14-15	4,7	1,62	0,07	0,78		2,96	6,29
15-16	6,2	2,14	0,09	1,02		3,88	8,30
16-17	10,4	3,59	0,16	1,72		6,45	13,93
17-18	9,4	3,24	0,14	1,55	8,7	11,97	12,59
18-19	7,3	2,52	0,11	1,20	8,7	10,68	9,77
19-20	1,6	0,55	0,02	0,26	8,7	7,19	2,14
20-21	1,6	0,55	0,02	0,26		1,06	2,14
21-22	1	0,35	0,02	0,17		0,69	1,34
22-23	0,6	0,21	0,01	0,10		0,45	0,80
23-24	0,6	0,21	0,01	0,10		0,45	0,80
	100	**34,5**	**1,5**	**16,5**	**26,1**	100,00	**133,9**

Гидравлический расчет

В основе гидравлического расчёта кольцевой водопроводной сети лежит два следующих закона движения воды.

Первый закон устанавливает зависимость расходов приходящих к узлу и уходящих от него. Согласно этому закону алгебраическая сумма расходов в каждом узле сети равна нулю,

$$\sum \bar{q} = 0$$

Второй закон – движение воды устанавливает зависимости между потерями напора в каждом замкнутом контуре сети, т.е. алгебраическая сумма потерь напора в каждом замкнутом контуре равна нулю,

$$\sum h = 0.$$

Практически при расчете кольцевой сети поступают следующим образом: имея узловые расходы и точки питания сети намечают распределения потоков воды по всем участкам сети, соблюдая для каждого узла сети условия,

$$\sum Q_{узл} = 0.$$

Распределения потоков воды по всем участкам сети, соблюдая для каждого узла воды, следует производить, идя от конца сети к началу.

Основными факторами, определяющими диаметр участка водопроводной сети, является расчетный расход и скорость.

Для труб диаметр D, мм, определяют:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot \nu}}$$

где Q – расчетный расход, м3/с;

ν – средняя экономическая скорость, принимаемая для труб малых диаметров (до 300 мм) – 0,7 – 1,0 м/с, для средних и больших диаметров (более 300 мм) – 1,0 – 1,5 м/с.

А также диаметр может быть определен по таблице предельных расходов, составленных на основании формул проф. Л.Ф. Коичеина.

Следует отметить, что метод определения диаметров труб по предельным расходам применим лишь для независимо работающей линии. Для кольцевой сети этот метод приближенные значения экономических диаметров.

Потери напора во всех линиях h, м, определяются по формуле:

$$h = S \cdot Q^2$$
$$S = \alpha \cdot k_2 \cdot l$$

где α – удельное сопротивление;

k2 – поправочный коэффициент.

Путем арифметического суммирования определяют для каждого кольца

$$\sum S \cdot Q^2$$

и путем алгебраического суммирования невязки потерь напора в кольцах

$$\Delta h = \sum S \cdot Q^2.$$

При этом для подсчета потерь напора по контуру кольца величина потери напора считается положительной в том месте, где направление потока совпадает с ходом часовой стрелки и отрицательный там, где направление потока противоположно ходу часовой стрелки.

Если невязки потерь напора в отдельных кольцах получались не допустимы (более 0,50 м), необходимо произвести исправления предварительно намеченных расходов отдельных линий, для чего необходимо знать величину увязочного расхода.

Для увязки сети предложено много способов, из которых широкое применение в практических расчетах получил метод проф. В.Г. Лобачёва, величина увязочного расхода Δq, л/с, по которому:

$$\Delta q = \frac{\pm \Delta h}{2\sum S \cdot Q}$$

где Δh - невязка кольца;

S – сопротивление участка;

q – расчетный расход участка.

Заметим, что знак минус перед выражением для определения увязочного расхода, легко можно определить направлением расходов линий, не принадлежащих двум смежным кольцам, т.е. линий, расположенных по внешнему контуру сети. Очевидно, что положительные увязочные расходы должны прибавляться к положительным расходам линии и вычитаться из отрицательных расходов, а отрицательные наоборот, соответственно этому увязочные расходы записываются против каждого участка кольца со знаком плюс или минус.

Определение расходов воды для расчетных случаев водопотребления

При гидравлическом расчете водопроводной сети принимают упрощенную схему, основанную на предположении, что отдача воды каждым участком сети пропорциональна его длине при одинаковой плотности застройки и степени благоустройства зданий. Расходы воды, отдаваемой любым участком (путевой расход) $q_п$, л/с, можно определить по формуле:

$$q_п = q_{уд} \cdot l_{уч}, \ л/с$$

Где $q_{уд}$ – удельный расход воды, л/с на 1 км сети;

Удельные секундные расходы $q_{уд}$, л/с на 1 км для расчетных режимов определяем:

Для режима максимального водопотребления

$q_{уд} = (Q - \sum q_{сосф})/\sum l$ Для режима максимального транзита

$q_{уд} = (Q - \sum q_{сосф})/\sum l =$; где,

Q – общий расход воды в данный расчетный период, л/с;

$\sum q_{сосс}$ - сумма всех сосредоточенных расходов воды в данный расчетный период, л/с;

$\sum l$ - суммарная длина участков водопроводной сети, из которых осуществляется водоотбор, км.

Приведенные узловые расходы (в соответствии с генпланом) рассчитываем по формуле:

$q_{пр\,узл} = 0{,}5 \cdot q_{уд} \cdot \sum l_{прив}$,

где, $\sum l_{прив}$ - сумма длин всех участков, прилегающих к узлу, км.

№ участков	Длина участков фактическая, ℓ, м	Длина участков расчетная, ℓ, м	Удельный расход qуд, л/с*м	Путевой расход, qпут., л/с
1	2	3	4	5
1	3100	3100	0,0005	0,77
ИТОГО	3100	3100	0,0005	0,77

6. Предложения по строительству, реконструкции и модернизации объектов систем водоснабжения. Предложения по строительству, реконструкции и модернизации линейных объектов централизованных систем водоснабжения.

Выбор схемы водоснабжения.

Вода насосной станции по водоводу подаётся к водонапорной башне и далее в разводящую водонапорную сеть посёлка. От башни в водопроводную сеть поступает столько воды, сколько потребляют её в посёлке. Таким образом, вода из башни регулирует подачу воды насосной станции.

Бак водонапорной башни наполняется в часы малого водоразбора, когда НС подаёт воду в избытке. Накопленный в баке объём воды расходуется в часы максимального водопотребления. Насосная станция подаёт воду по равномерному графику без высоких расходов.

Благодаря этому снижается мощность насосной станции, уменьшается диаметр водовода. Эти сооружения работают с более равномерной нагрузкой, что повышает коэффициент их использования и улучшает экономические показатели.

Для поддержания соответствия качества подаваемой населению воды необходимо предусмотреть очистку воды .

Определение расчетных расходов.

Для проектирования системы водоснабжения и последующей её эксплуатации необходимо знать количество потребляемой воды и режим её потребления. Объём водопотребления устанавливают по числу потребителей. Расчётное число водопотребителей в сельских населённых пунктах и хозяйственных центрах устанавливается как правило, с учётом перспективы развития на 10-15 лет. Данные о планируемом числе и составе водопотребителей получают непосредственно в хозяйствах.

Вода в населённых пунктах расходуется: населением для индивидуальных нужд, коммунально-бытовыми учреждениями, промышленными предприятиями, на обслуживание животных. Количество расходуемое тем или иным потребителем в течении суток, называется его суточной нормой потребления воды. В нормы водопотребления входят все расходы воды на хозяйственные питьевые нужды в жилых и общественных зданиях и коммунальных учреждениях, обслуживающих жителей данного населенного пункта, Так как водоснабжение будет осуществляться внутренним водопроводом с местными водонагревателями и канализацией, то норма водопотребления составит 160 л/сут. Расход воды на полив зеленных насаждений 5л/м. Норма расхода воды животными зависит от условий их содержаний и оборудованием животноводческими помещениями.

Трассировка водопроводной сети.

Водопроводную сеть проектируют на основе плана архитектурной планировки посёлка. При этом принимают во внимание: конфигурацию посёлка, распределение улиц, кварталов, общественных и производственных зданий; расположение наиболее крупных потребителей ферм, заводов, к которым необходимо подводить водопроводные магистрали; рельеф местности, от которого зависит место установки водонапорной башни и расположение главных магистралей.

При начертании сети труб на плане населённого пункта необходимо стремиться к охвату всех водопотребителей и обеспечению бесперебойности и надёжности подачи воды при возможно наименьшей её стоимости.

Для водоснабжения принимаем тупиковую сеть. В тупиковой сети каждая ветвь питается водой только с одной стороны – от вышележащей магистрали.

При повреждении какого-либо участка сети поступление воды во все нижележащие участки прекращается. В них чаще замерзает вода, сильно проявляется разрушающее действие гидравлического удара. Однако тупиковые сети в сельских условиях значительно короче и следовательно дешевле кольцевых.

При начертании сети труб необходимо руководствоваться рядом соображений:

- основные магистрали желательно направлять по наиболее короткому пути к узлам и районам максимального потребления;
- магистрали прокладывать по возможности по повышенным частям рельефа;
- водопроводные магистрали прокладываются по основным улицам, по которым обеспечено максимальное водопотребление;
- водопроводная линия должна идти по оси улицы;
- не следует прокладывать трубы ближе 5м от фундаментов зданий.

Определение диаметров труб и потерь напора на участках.

Связь между диаметром труб и протекающим через неё расходом и скоростью выражается формулой:

$$Д = \sqrt{\frac{4 \cdot q}{\pi \cdot \nu}}, м$$

При известном расчётном расходе диаметр зависит от скорости. Максимальную скорость на магистралях устанавливают из условий предотвращения гидравлического удара (не более 2,5-3 м/с). Минимальная скорость в трубах для чистой водопроводной воды не ограничена. С увеличением скорости уменьшается диаметр трубопровода, следовательно его стоимость.

Экономически выгодным будет такой диаметр трубопровода при котором приведённые затраты, на его строительство и эксплуатацию будут минимальные.

При расчёте разветвлённых водопроводных сетей выбор экономически наивыгоднейшего диаметра осложняется тем, что отдельные участки играют различную роль в работе сети и формировании начального напора в точке её питания. Кроме того влияние отдельных участков на начальный напор определяется ещё и рельефом местности.

Учет всех дополнительных факторов усложняет экономический расчёт сети. Поэтому для расчёта сетей принимают упрощённые способы определения экономического диаметра труб, рассматривая участки сетей как самостоятельные трубопроводы. Полученные расчетом экономические диаметры округляют до ближайшего стандарта по сортаменту.

Для устройства водопроводной сети полиэтиленовые трубы ПНД среднего типа “ СЛ “ так как СНиП рекомендует применение неметаллических труб (п 8.2) так как проектируется объединенный хозяйственно-питьевой и противопожарный водопроводы, то минимальный диаметр сети 100мм.

Потери напора в водопроводной сети определяются по формуле:

$$h = \frac{8\lambda}{\pi^2 Д^5 q} \cdot l \cdot q^2 = A \cdot l \cdot q^2, м$$

где,

λ - коэффициент сопротивления трения.

l - длина трубопровода, м

q - расчётный расход, $м^3/с$

Величина $\frac{8\lambda}{\pi^2 Д^5 q}$ ($с^2/м^6$) называется удельным сопротивлением труб. Удельное сопротивление – сопротивление 1 п.м. тр-да. Удельное сопротивление зависит от диаметра труб, материала, из которого они изготовлены, от шероховатости внутренних стенок.

Расчёт сети на случай пожара.

Объёмный хозяйственно-питьевой и противопожарный водопровод при возникновении пожара должен подавать хозяйственно питьевой расход и расход на тушение пожара.

Для тушения пожара принимаем систему низкого давления. По системе пожаротушения низкого давления вода из гидрантов водопроводной сети забирается передвижными насосами, которыми оборудованы пожарные машины, и нагнетается по рукавам к месту пожара.

Поверочный расчёт сети на случай пожара тупиковой сети предусматривает нагрузку каждого участка на величину расхода, на наружное пожаротушение. При пропуске этого расчётного расхода удельные потери напора на 100п.м. трубопровода не должны превышать 2,5. Если данное условие не удовлетворяется, то назначаем больший диаметр.

Деталировка водопроводной сети.

Для обеспечения нормальной работы сети надо так разместить на ней водопроводную арматуру, чтобы можно было легко регулировать подачу воды, выключать отдельные участки для ремонта и иметь удобный водоразбор. Размещение на сети арматуры, фасонных частей, водопроводных колодцев и других деталей показывают условными знаками на специальном чертеже, который называется деталировкой сети.

Водопроводная сеть оборудована водоразборными колонками по ТП 901-9-17,87-17шт, пожарными гидрантами по ТП 901-9-17,87-15шт, Выпусками в пониженных местах 5 колодцев для опорожнения водопроводной сети, Вантузами в повышенных точках -1, Задвижками для выделения ремонтных участков. Водопроводная арматура устанавливается в колодцах диаметром 1500мм и 4200мм по ТП 901-9-11.84 по серии 3.900-3, выпуск 7. Опорожняющие колодцы диаметром 1000мм.

Организация строительства.

При выборе трассы водопроводных линий хозяйственно-питьевых водопроводов должна быть проведена санитарная оценка незастроенной территории шириной по 10-15 м в каждую сторону.

Разбивку трассы трубопровода и основных осей сооружений производит заказчик и передаёт строительной организации с предложением ведомостей реперов. Реперы устанавливают с учётом рельефа местности через 1-2км один от другого, а также у естественных преград.

Трассу закрепляют путём установки деревянных столбов и металлических стержней в конечных точках и на поворотах с привязкой не менее чем к двум устойчивым знакам.

Составляется профиль по трассе трубопровода, в которой указываются отметки поверхности земли, поверхности люков, колодцев, верха укладываемых труб или дна траншеи, заложение встретившихся подземных сооружений.

До начала производства земельных работ необходимо произвести расчистку и планировку трассы будущей траншеи, работы по устройству временных сооружений, дорог и подъездов для последующей развозки труб, сборного железобетона и других материалов.

Отрывка траншей выполняется одноковшовым экскаватором ЭО 3211 с рабочим оборудованием обратная лопата. Разработку траншей до 1,5 м можно вести с

вертикальными стенками без крепления откосов. Ширина траншеи по дну принимаем Д +0,3 м не менее 0,7м.

Доработка траншей до проектных параметров предусматривается вручную непосредственно перед укладкой труб. Отвалы грунта должны размещаться с одной стороны траншеи и на расстояние не менее 0,5 м от бровки. На территории населённых пунктов отвалы грунта намечают в соответствии с местными условиями.

Полиэтиленовые трубы непосредственно перед их сваркой раскладывают вдоль траншей. Сваренные трубы следует опускать в траншею плавно, не допуская резких перегибов, при помощи пяток, расположенных на расстоянии 5-10 м. Концы труб закрываются деревянными конусными заглушками на мешковине. Сбрасывать сваренный трубопровод в траншею запрещено.

Полиэтиленовые трубы прокладываются в траншеи непосредственно на выровненное дно. Засыпку производят в два приёма.

- сначала лёгким грунтом засыпают, затем производится засыпка трубопровода на 0,5м выше верха трубы с уплотнением грунта при этом, подаётся послойно, равномерно с обеих сторон.
- после испытания производят окончательную засыпку траншей бульдозером с устройством валика грунта по трассе для предотвращения провалов при осадке грунта.

Важнейшими предпосылками широкого применения в строительстве полиэтиленовых труб является экономия дефицитных стальных труб, снижение массы труб и фасонных частей, улучшений труда рабочих.

Полиэтиленовые трубы, имеют следующие преимущества: не подвергаются коррозии, имеют постоянную пропускную способность, в меньшей степени подвергаются разрушению при замерзании воды в них.

При транспортировке и погрузочно-разгрузочных работах следует защищать трубы от возможных повреждений. Полиэтиленовые трубы нужно хранить в сухих помещениях. Наружные поверхности трубопровода от загрязнений очищают влажной мягкой тканью. Нельзя окрашивать трубопровод масленой краской.

Для подготовки и монтажа полиэтиленовых труб необходимо: станок для перерезания полиэтиленовых труб, станок для обточки концов, станок для контактной сварки труб и фасонных частей, станок для формирования раструбов на трубах, электронагревательный элемент.

Основной вид соединения полиэтиленовых труб – контактная сварка, выполняемая в стык и раструб. Процесс сварки основан на оплавлении соединяемых поверхностей источником тепла с последующим сопряжением их под давлением.

Гидравлические испытания и дезинфекция трубопровода.

Прочность герметичных трубопроводов проверяют внутренним давлением. Трубопровод испытывают дважды: первый раз при не засыпанных траншеях, что позволяет обнаружить и исправить дефекты в трубопроводе, второй раз после засыпки при сдаче в эксплуатацию. При проведении гидравлического испытания задвижки установленные на трубопроводе должны быть полностью открыты. Для отключения испытуемого участка устанавливают глухие фланцы или заглушки.

Длина испытуемого участка для полиэтиленовых труб не более 0,5 км. Трубопровод заполняют и выдерживают в течении 24 – 48 часов при повышенном давлении, которое создаётся насосом в течении 30мин, после чего давление снижается до рабочего и производится осмотр трубопровода. Испытательное давление для полиэтиленовых труб 1,5 МПа.

Напорный трубопровод считается выдержавшим предварительное гидравлическое испытание, если под испытательным давлением не произошло разрыва труб и фасонных частей и нарушений стыковых соединений, а под рабочим давлением не обнаружено утечек воды.

Окончательное гидравлическое испытание напорных трубопроводов может быть начато, если с момента засыпки траншей грунтом и заполнение трубопровода водой прошло не менее 24 часа. В процессе проведения окончательного испытания напорных трубопроводов определяется фактическая утечка воды из трубопровода.

Участки трубопровода из полиэтиленовых труб считается выдержавшим гидравлическое испытание, если после последовательного нахождения трубопровода под испытательным и рабочим давлением по 30 минут в течении следующих 10 минут падение давления в трубопроводе не превышает 0,01 МПа.

Питьевой трубопровод после испытания на прочность и герметичность необходимо подвергнуть промывке и дезинфекции.

Предварительную промывку водой проводят с возможно большей скорости (не менее 1 м/с) при полном заполнении труб. Промывку следует вести до полного осветления воды. В процессе промывки должна произойти смена 10 объёмов воды помещающейся в трубах.

После предварительной промывки трубопровод дезинфицируют, заполняя его водой, содержащей раствор хлорной извести 40мг/л. Хлорная вода должна находиться в трубопроводе не менее 1 суток. Количество остаточного хлора в воде по окончанию дезинфекции должно быть не менее 1мг/л. После дезинфекции хлорную воду спускают из трубопровода и проводят повторную промывку, в процессе которой отбирают пробы воды для лабораторного исследования.

Техника безопасности при строительстве водопроводных сетей.

При строительстве водопроводов необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности. Трубы из полувагонов и с платформ выгружаются кранами снабженными специальными стропами или захватами, обеспечивающим безопасность работ. Запрещается сбрасывать срубы с транспортных средств. Трубы для магистральных водоводов диаметром 100мм погружают и разгружают, как правило механизированным способом при помощи кранов. Сварные аппараты и агрегаты, установленные на открытой площадке должны быть закрыты от атмосферных осадков навесами или брезентом, а также от механического повреждений.

Запрещается электросварочные работы под открытым небом во время дождя и гроз. Запрещается монтировать и сваривать трубы в плети в подвешенном состоянии без установки подкладок в местах сборки. До начала укладки

трубопровода в траншею следует, проверить состояние каналов, блоков и тормозных устройств трубоукладчиков и мягких захватов. Пребывание людей в траншеи во время спуска труб, плетей или монтируемых составных частей трубопровода не разрешается.

Работа в траншеи глубиной более 1,5м проводится только при установке креплений. Траншеи очищают от обвалившегося грунта и подчищают дно до проектной отметки только до спуска трубопровода.

Во время грозы все работы на трассе нужно прекратить, а рабочих удалить от труб и механизмов в безопасное место. Для отдыха рабочих выделяют безопасные специальные места. Запрещается отдыхать в траве и посевах вдоль трассы.

Техническая эксплуатация водопроводных сетей.

При уходе за оборудованием и сооружениями необходимо руководствоваться правилами технической эксплуатации систем с/х водоснабжения (ВСН–3-5-77) инструкциями правил безопасности и санитарными правилами.

В процессе эксплуатации проводятся:

а) повседневные наблюдения осмотр по утвержденному графику;

б) текущий и капитальный ремонт.

В процессе текущей эксплуатации на план – схеме сети наносятся все изменения, которые вызваны работами по её обслуживанию или ликвидации аварий. В процессе текущей эксплуатации персонал водопровода обязан: поддерживать сооружения на сети в исправном состоянии путём проведения осмотров и планово - предупредительных ремонтов: проводить предупреждение снижения способности водопроводов, своевременно выявлять арматуру техническое состояние которой не отвечает требованиям нормальной эксплуатации: постоянно контролировать использование воды потребителями, выявлять и устранять утечки: принимать меры к быстрому обнаружению локализации и устранению аварий и повреждений на сетях.

В период эксплуатации в зимних условиях арматура, устанавливаемая в колодцах в целях предохранения её от замерзания, должна утепляться.

Для подготовки сети для эксплуатации в зимних условиях необходимо: произвести ремонт всей арматуры, устранить течь воды, проверить пожарные гидранты, произвести утепление колодцев с арматурой, произвести осмотр водопроводных колонок. При наступлении больших морозов необходимо систематически производить выборочный контроль температуры в сети. Снижение температуры до +1+2 С является критическим. В этом случае необходимо принять меры для сброса воды через пожарный гидрант.

Выбор бурового станка.

Наиболее совершенной установкой является 1БА-15В, которая снабжена приспособлением для выноса бурильных труб, поворотной стрелой грузоподъёмностью 1,2т. Кроме того, аварийный привод механизмов может быть осуществлён от трактора.

Техническая характеристика бурового станка.

Начальный диаметр бурения – 490мм.

Глубина бурения – 500м.

Диаметр проходного отверстия ротора – 250мм.

Грузоподъёмность лебёдки – 12м.

Скорость подъёма – 0,36м/с.

Привод установки – Дизель КДМ-100.

Количество двигателей – 1шт.

Высота – 16м.

Грузоподъёмность – 20т.

Количество насосов – 1шт. Подача - 360лит/с.

Напор -60м.

Марка автомашины – МАЗ-5207В.

Вес установки – 13,6т.

Конструкция скважины.

Настоящим проектом предусматривается роторный способ бурения скважины самоходной буровой установкой 1БА – 15В. Сначала бурится разведочный ствол

глубиной 90м долотом 151мм. После доведения ствола до проектной глубины и чистки его от шлака из каждого пройденного слоя, но не реже чем на 10м проходки.

После доведения ствола до проектной глубины производится комплекс геодезических исследований по всему стволу скважины методом КСп, КС, ПС, ГК.

До глубины 45м скважина бурится долотом 455мм с креплением ствола скважины обсадными трубами 325мм и цементацией затрубного пространства до устья скважины. С глубины 45м и до проектной глубины бурение ведётся по водоносному горизонту долотом Д=295мм с промывкой чистой водой. Бесфильтровые скважины обладают большим дебитом чем скважины в тех же водоносных пластах, оборудованные фильтрами, они весьма долговечны и не снижают дебита в течении времени. Поскольку дебит проектируемого водозабора не превышает 50 $м^3/час$ то расчёт фильтра не ведётся.

Опробование скважины.

Для выявления соответствия фактического дебита пробуренной скважины проектному, установление зависимости дебита от понижения при применённой конструкции скважины и определение фильтрационных параметров водоносного комплекса производится испытание скважины, опытной откачкой при двух понижениях.

В качестве дополнительного устройства рекомендуется применять эрметод по системе “ Внутри ”. Роль водоподъёмных труб выполняют надфильтровые колонки.

Опытная откачка производится при двух понижениях: с максимально возможным дебитом и с дебитом, принятым по проекту, но с разницей не менее чем 25-30%.

Обязательное условие непрерывность работы эрлифта в ходе откачки при данном понижении уровня. Общая продолжительность откачки применяется 6 суток. В ходе откачки уровень замеряется в межтрубном пространстве и дебит

контролируется каждые 5 минут в течении первого часа, затем 1час в течении опыта.

Для отбора пробы на бактериологический анализ необходимо заранее сообщить в районную СЭС, лаборант который должен опробовать скважину. Опробование производится применительно к действующему ГОСТУ 2874-82 Вода питьевая. Скважина сдаётся в эксплуатацию, если качество подземных вод соответствует ГОСТУ 2874-82 и ГОСТУ 17.13.03.-77. ПО окончанию откачки производится наблюдение за восстановлением уровня в скважине до статического. Первые 15мин через 1мин, далее до 1часа через 3-5мин, до 3 часов через10-12мин, до 10часов через 30мин, после 10 часов через 1 час.

По результатам откачки определяются глубина загрузки водоподъёмного электропогружного насоса типа ЭЦВ. Обеспечивающего проектную производительность водозабора. Результат наблюдений в виде акта с фактическими данными наблюдений.

Техника безопасности при бурении.

При бурении скважины необходимо соблюдать следующие правила.
На буровые работы допускать рабочих, имеющих специальную подготовку и прошедших инструктаж по ТБ.

Каждый рабочий выполняет ту работу, которой он обучен.

У рабочих мест вывешиваются соответствующие инструкции, предупредительные знаки.

При передаче смены буровой мастер предупреждает о всех неполадках и неисправностях которые могут создать производственную опасность.

Буровой мастер в начале каждой смены должен проверить буровую установку, канаты и инструменты.

Запрещается производить бурение при неполном составе смены.

В ночное время буровые площадки должны быть хорошо освещены.

Необходимо следить за исправностью заземления станка и всех электрических устройств.

Эксплуатация водозаборной скважины.

Она заключается в систематических наблюдениях за дебитом и положением динамического уровня, за качеством воды и в необходимости ремонта скважины, очистке и замене фильтра. В процессе эксплуатации дебит скважины может уменьшаться. Это происходит вследствие: 1 зарастание отверстий в фильтре и пор в окружающем фильтр в водоносном песке солями, железа, кальция. 2 механического заклинивания этих отверстий более мелкими, чем остальная масса, песчинками водоносной породы. 3 снижение статического уровня в результате образования местной депрессионной воронки которая создаётся при увеличении общего отбора воды из водоносного пласта вновь построенными скважинами.

Для систематических наблюдений за дебитом скважины на трубе, отводящую воду устанавливают водомер. Трубки уровнемера опускают в скважину на 5-10м ниже динамического уровня. Верхний конец трубки соединяют с воздушным насосом и манометром. Для изменения уровня в трубку нагнетают воздух до тех пор, пока манометр не покажет наибольшее давление, которое не будет дальше изменяться.

Для восстановления дебита скважины необходимо очистить фильтр от песка и других осадков. Чистку производят желонкой или эрлифтом. Засоренные отверстия дырчатых фильтров можно очищать с помощью сильно направленных струй воды, стальных щёток, ершей. При зарастании фильтра плотными химическими отложениями можно применять обработку скважины соляной кислотой. Для очистки фильтров так же применяют взрывной метод.

Подбор насоса.

Применение насосов: ЭЦВ 6-16/50 и ЭЦВ 6-16/75. При этом мощность первого составит 4,5кВТ, а второго 5,5кВт. В целях экономии потребления энергоресурсов применяем насос ЭЦВ 6-16/50. Экономия потребления энергии в год составит:

$$N = T_{н.ст.} \cdot (N_2 - N_1) \cdot 365 = 20 \cdot (5.5 - 4.5) \cdot 365 = 7300 кВт,$$

Гидравлический расчёт сети также позволит снизить неоправданные потери напора, а соответственно затраты на энергию.

Для подъёма воды из скважины применяем скважинный многоступенчатый насос, у которого электродвигатель приспособлен для работы под водой, расположен ниже насоса и непосредственно соединен с его валом. При подаче насоса 18,84 $м^3/час$ и напоре 32,98м применяем насос ЭЦВ6-16-50.

Техническая характеристика насоса:

Марка насоса	число ступеней	Подача		Полный напор	КПД, %	Мощность на валу насоса	Электродвигатель			Длина			Масса, кг	
		$м^3/ч$	л/с				Марка	мощность, к/т	частота вращения	агрегата	Насоса, мм	Двигателя, мм	агрегата	насоса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ЭЦВ6 - 16-50	6	16	4,5	50	69	3,6	пэдв 4,5-140	4,5	2850	61,8	776	154	85	28

Выбор типа насосной станции.

Для сооружения насосной станции применяем типовой проект 901-2-178.91. “ Подземные насосные станции на скважине ”. Проект разработан для объектов со следующими природными условиями строительства: расчётная температура наружного воздуха от -40 С до 40 С.

Подземная насосная станция предназначена для подъёма воды из скважины и подачи воды в напорный трубопровод. Так как для подъёма применён насос типа ЭЦТ, то некоторые показатели качеств а воды должны соответствовать следующим требованиям:

а) минерализация (сухой остаток) – не более 1500мг/л,

б) водородный показатель 6,5-9,5,

в) температура до 25 С,

г) механическая примесь по массе не более 0,01%,

д) хлориды не более 350 мг/л,

е) сульфиты не более 500мг/л,

ж) сероводороды не более 1,5мг/л.

Конструкция насосной станции.

Строительную часть насосной станции составляет подземная камера, устраиваемая над устьем скважины. Фундаментом служит монолитные бетонные блоки, на которые опираются герметичный оголовок скважины с подвешенной к нему колонной водоподъёмных труб.

Опирание на бетонный блок – фундамент герметичного оголовка – предусмотрено с учётом необходимости превышения фланца устьевого патрубка на 0,5м от пола камеры. Масса бетонного блока фундамента определяется необходимостью её превышение не менее чем в 1,5 раза массы колоны водоподъёмных труб вместе с агрегатом ЭЦВ, что связано с показанием возможной вибрации колонны водоподъёмных труб при работе агрегата ЭЦВ.

Диаметр камеры принят из условий размещения нормальной работы оборудования высота камеры 2,4м. Для утепления не отопляемой подземной камеры предусматривается грунтовая засыпка перекрытия и установка второй крышки. С целью противокоррозийной защиты бетона ограждающей конструкции камеры предусматривается нанесение изоляций на её наружную поверхность.

Водоподъёмное оборудование.

В качестве водоподъёмного оборудования применён насос ЭЦВ кроме агрегата в комплект поставки входят: электроизоляционная лента и гильзы для водонепроницаемого присоединения токопроводящего кабеля к клеммам двигателя.

Устье скважины оборудуется герметичным оголовком, в плитах которого имеется отверстия для пропуска трёхжильного кабеля электропитания агрегата ЭЦВ, кабель датчика, сухого хода, датчик уровнемера для периодического замера уровня воды в скважине.

Учёт объёма откачиваемой воды ведётся счётчиком холодной воды. В случае демонтажа счётчика на ремонт допускается кратковременная установка на его место патрубка с фланцам. Для предотвращения обратного тока в скважину при остановке ЭЦВ, на трубопроводе имеется обратный клапан. Автоматический режим работы агрегата ЭЦВ в скважине обеспечивается комплексом устройств “ Каскад с формированием сигналов на пуск и остановку от датчиков уровней водонапорной башни ”.

Производство строительно-монтажных работ.

С поверхности участка земли, размещённого под отрывку котлована, бульдозером снимается растительный слой грунта и сдвигается во временный отвал по периметру площади. Тоже проделывается и на прилегающих площадях под временные отвалы минерального грунта, которые образуются при котлована экскаватором. Доработка котлована до проектных отметок после окончания работы экскаватора производится вручную.

Укладка монолитного бетона в фундамент, монтажа колонны водоподъёмных труб в скважине и оголовке на её устье, а также трубопроводе и арматуры, ж/б колец и плиты перекрытия осуществляются автокраном грузоподъёмностью до 5т КС-7,5. Рекомендуется использовать возможность блочного монтажа нижней секции подземной камеры на фундамент. В этом случае на базе строительной организации осуществляется полная сборка трубопровода со всей входящей в него арматурой, включая герметичный оголовок скважины. В собранном виде трубопровод замоноличивается бетоном в соответствующих отверстиях нижнего ж/б кольца подземной камеры и образованный таким образом строительно-технологический блок с демонтированным вантузом и оголовком перевозится на объект для последующего монтажа на устье скважины.

После завершения монтажа всех элементов подземной камеры и устройства наружной гидроизоляции бульдозером производится обратная послойная засыпка и уплотнения грунта в пазухах с использованием ранее образованных отвалов минерального грунта. После обвалования горловины камеры, устройства вокруг

неё отмостки и подземные пути бульдозером производится разравнивание растительного грунта и раннее образованных отвалов по всей поверхности грунта обратной засыпки и последующей обработкой поверхности вручную и посевом трав.

Техника безопасности.

Основные требования по технике безопасности на насосной станции сводится к следующему: перед пуском в ход насосного агрегата необходимо удостоверится в исправном состоянии двигателя насоса. Все движущиеся и вращательные части агрегата должны быть ограждены специально сделанными кожухами. Освещение насосных помещений должно обеспечивать возможность правильного и безопасного обслуживания. Персонал должен знать и выполнять правила безопасности при эксплуатации электрических устройств станции и подстанции.

Эксплуатация насосных станций.

Надёжная работа насосной станции возможна лишь при систематическом контроле.

Это может быть достигнуто при:

- правильном эксплуатационном режиме;
- постоянном систематическом уходе и надзоре за состоянием оборудования;
- своевременном проведении планово-предупредительного ремонта оборудования;
- своевременном проведении текущего ремонта оборудования;

основные мероприятия:

а) правильный подбор персонала;

б) правильный подбор электродвигателя к насосу;

в) полная или частичная автоматизация управления насосным агрегатом;

г) внедрение наиболее рациональных режимов работы насосной установки.

Для поддержания соответствия качества подаваемой населению воды необходимо предусмотреть очистку воды .

ВОС – КОМПЛЕКТНЫЕ СТАНЦИИ ВОДОПОДГОТОВКИ PlanaVP

Производительность 400…2000 м3/сутки и более

Назначение : Очистка воды из подземного (артезианского) или поверхностного природного источника до требований норм СанПиН 2.1.4.1074-01 «Вода питьевая. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем водоснабжения» по органолептическим свойства, показателям бактериального и санитарно-химического загрязнения. Напорная подача очищенной воды потребителям.

Методы и технологии очистки воды : Механическая фильтрация; реагентная обработка и осветление; флотация; седиментация; окисление примесей кислородом воздуха или озонированием; осветлительная, ионообменная и сорбционная фильтрация; обратноосмотическое обессоливание; УФ-стерилизация.

Исполнение : Комплектные станции водоподготовки и очистки хозпитьевой воды PlanaVP с легковозводимым зданием, для умеренного климата либо с дополнительным утеплением и обогревом для применения в неблагоприятных климатических условиях, в т.ч. для районов Крайнего Севера (до -60 град).

Накопительная емкость для чистой воды: Встроенная или отдельно стоящая сборная емкость (нержавеющая или эмалированная сталь, поставляется по требованию Заказчика), с системой утепления и сезонного обогрева.

Комплектация : Технологическое оборудование; насосное оборудование; запорно-регулирующая арматура и трубопроводная обвязка; опорные и монтажные конструкции; емкостное оборудование; оборудование для УФ-обеззараживания воды; КИПиА; инженерные системы (освещение, отопление, вентиляция).

КИПиА : Комплектная система управления станцией водоподготовки на базе PLC и SCADA.

Вентиляция: Приточно-вытяжная принудительная; с рекуперацией тепла.

Отопление Электрическое или водяное (от теплоносителя Заказчика).

Фундамент ЖБ плита, свайное или свайно-рамное основание (уточняется проектом).

Опции : Артезианская насосная станция PlanaNS.V; встроенная насосная станция для напорной подачи очищенной воды потребителям; оборудование для нагрева и подачи горячей воды; охранная и пожарная сигнализация.

Поставка: 3 – 4 месяца; транспортировка оборудования автомобильным или железнодорожным транспортом

На выходе всех установок PlanaVP установлены УФ-стерилизаторы для полной инактивации (уничтожения) патогенной микрофлоры.

Применение как коротковолнового (253,7 нм), так и "вакуумного" ультрафиолета (185 нм) позволяет проводить практически полное обеззараживание (до 99,9999 %) и уничтожать бактерии и вирусы в количестве, недоступном для традиционных технологий, использующих более длинные волны ультрафиолетового спектра. Установки не подвержены биообрастанию и соляризации.

Инженерная группа ПЛАНА осуществляет проектирование ВОС и станций водоподготовки по согласованному заданию Заказчика.

Пример исполнения

Блочно-комплектная станция очистки питьевой воды PlanaVP-20K-RFI, производительностью: номинальная 20 м3/час, максимальная

25 м3/час (до 480 м3/сут). Станция предназначена для подготовки питьевой воды до норм СанПиН 2.1.4.1074-01 по следующим основным физико-химическим показателям: железо общее, марганец, аммиак, жесткость общая. Основой технологической схемы очистки является озонно-сорбционный метод с последующим ионообменным умягчением воды и дополнительной фильтрацией на угольных фильтрах. Станция оснащена УФ-стерилизатором, резервуарами для исходной и очищенной воды.

Компоновка станции Внешний вид станции

Конструктив PlanaBLOCK предусматривает 6 технологических блоков со смонтированным технологическим и инженерным

Компоновка станции

Внешний вид станции

Целью всех мероприятий по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению объектов систем водоснабжения является бесперебойное снабжение населенного пункта питьевой водой, отвечающей требованиям новых нормативов качества, повышение энергетической эффективности оборудования, контроль и автоматическое регулирование процесса водоподготовки и водоотведения.

Выполнение данных мероприятий позволит гарантировать устойчивую, надежную работу объектов систем водоснабжения и водоотведения, получать качественную питьевую воду в количестве, необходимом для обеспечения жителей и промышленных предприятий СП Куккуяновский.

В результате анализа сложившейся ситуации с водоснабжением и водоотведением в СП Куккуяновский необходимо отразить следующие факты, влияющие на развитие системы водоснабжения:

1)Необходимо проложить трубопровод для обеспечения жителей и промышленных предприятий водой.

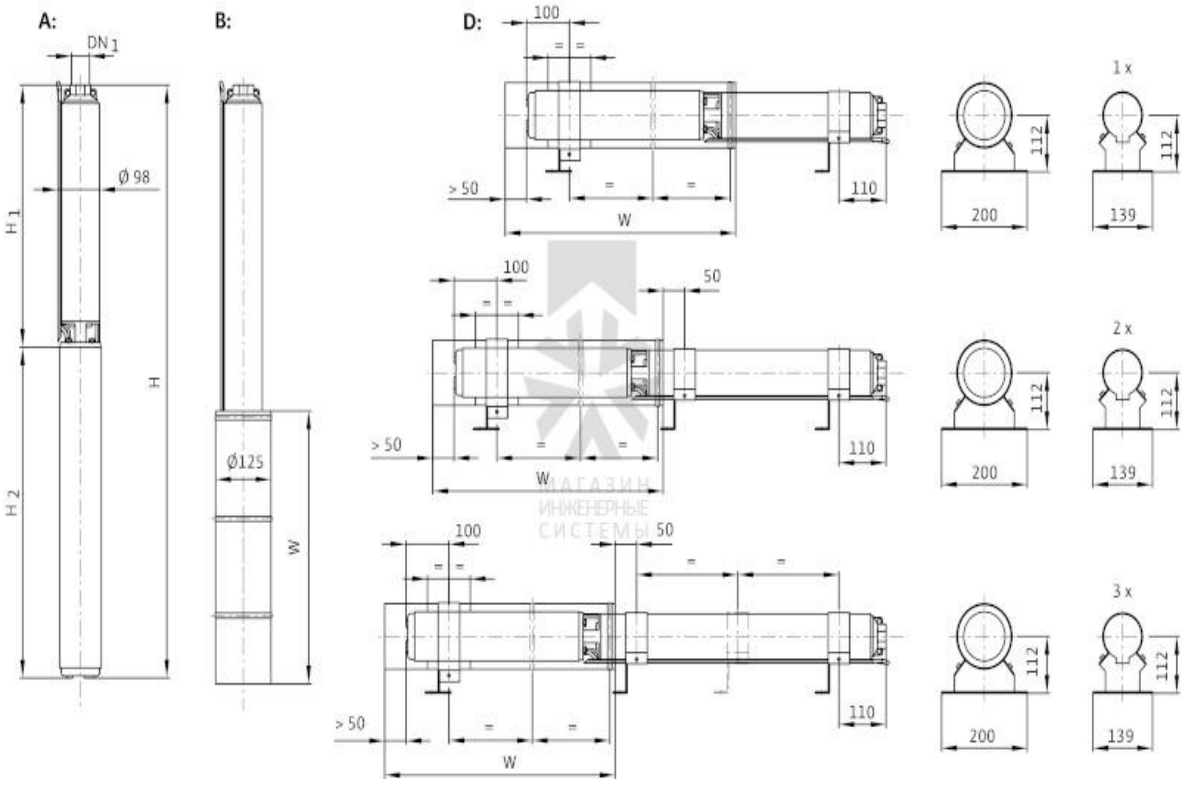
2)Модернизация объектов инженерной инфраструктуры путем внедрения энергосберегающих технологий (замена погружных насосов на энергосберегающие: насос TWU 6-2411-B, TWU 6-2409-B, TWU 6-1812-B, TWU 6-1810-B, TWU 6-1215-B).

Схема насоса TWU

A- Вертикальный насос

B- Вертикальный с охлаждающим кожухом.

D- Горизонтальный с охлаждающим кожухом.



– Установка приборов учета подаваемой воды, приборов контроля доступа, КИПиА (контрольно измерительные приборы и автоматика) современного исполнения.

– Обеспечение подключения вновь строящихся (реконструируемых) объектов недвижимости к системам водоснабжения и водоотведения с гарантированным

объемом заявленных мощностей в конкретной точке на существующем трубопроводе необходимого диаметра;

- Монтаж регуляторов давления на сетях водопровода в соответствующих точках;
- Строительство новых сетей водоснабжения.
- Рекомендуется проводить санподготовку и промывку емкости.
- Для всех источников хозяйственно-питьевого водоснабжения должны быть установлены зоны санитарно охраны в составе трёх поясов в соответствии с СНиП 2.1.4.1110-02. «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения».
- Энергосбережение и повышение энергетической эффективности. Достаточно большой удельный вес расходов на водоподготовку приходится на оплату электроэнергии, что актуализирует задачу по реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. С этой целью необходимо заменить оборудование с высоким энергопотреблением на энергоэффективное.
- Использование высоковольтных тиристорных преобразователей частоты (ТПЧ) на существующих агрегатах позволит не только продлить срок их безаварийной эксплуатации за счет плавной регулировки работы насосов в зависимости от давления в разводящей сети, но и снизить расходы на электроэнергию на 10-15%.
- Рекомендуемая система диспетчеризации, телемеханизации и систем управления режимами водоснабжения на объектах водоснабжения СП Куккуяновский сельский совет муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан. Информация о работе водопроводных сооружений, насосных станций, сетей водоснабжения передается в центральную диспетчерскую на пульт дистанционного управления.
- Система диспетчерского управления и сбора данных (Телекомплекс). SCADA система iFIX версия 3.5 с количеством контролируемых параметров (тэгов) на каждом объекте – 40.

Количество объектов – 3

В процессе работы система постоянно контролирует следующие технологические параметры:

уровень воды в приемном резервуаре и дренажном приямке (дискретный вход); на РЧВ по 4 датчика давления водоводах (4 аналоговых входа, 4-20 мА); контролировать параметры ТПЧ - ток, частота, режим работы; состояние насосных агрегатов; потребляемый двигателями насосных агрегатов ток при питании от сети 0,4 кВ, (4 аналоговых входа, с преобразователя 5А/4-20 мА); состояние электрических вводов (2 дискретных входа); охранно-пожарная сигнализация.

Предусмотрено управление насосными агрегатами, задвижками и частотными преобразователями.

Контроллер (TWIDO) модульного типа с Ethernet интерфейсом. Канал связи: GPRS или радиоканал.

При внедрении системы автоматизации решаются следующие задачи:

- повышение оперативности и качества управления технологическими процессами;
- повышение безопасности производственных процессов;
- повышение уровня контроля технических систем и объектов, обеспечение их функционирования без постоянного присутствия дежурного персонала; сокращение затрат времени персонала на обнаружение и локализацию неисправностей и аварий в системе;
- экономия трудовых ресурсов, облегчение условий труда обслуживающего персонала;
- сбор (с привязкой к реальному времени), обработка и хранение информации о техническом состоянии и технологических параметрах системы объектов;
- ведение баз данных, обеспечивающих информационную поддержку оперативного диспетчерского персонала;
- расширить перечень контролируемых параметров и заменить существующие контролеры на более современные и с большим количеством входов/выходов.

– Также выполнить мероприятия по передаче части управления оборудованием КВОС системе автоматического управления.

7. Экологические аспекты мероприятий по строительству и реконструкции объектов централизованной системы водоснабжения.

Согласно СанПиН 2.1.4.1110-02 "Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения", все водозаборные объекты на территории РФ должны иметь зоны санитарной охраны (ЗСО), согласованные с соответствующими органами надзора. Поясами охраны от загрязнения обеспечиваются как наземные, так и подземные источники водоснабжения.

Зона санитарной охраны водозаборов имеет три пояса:

- **I пояс** – пояс строгого режима.
- **II пояс** – охрана от бактериальных загрязнений.
- **III пояс** – охрана от химических загрязнений.

I пояс зоны санитарной охраны источников водоснабжения, пояс строгого режима для подземного водного источника, представляет собой полосу шириной в 30 м вокруг станции I подъема единичного водозабора. Пояс строгого режима призван обеспечить надежную защиту водозахватных устройств от умышленного или случайного загрязнения. На данной территории строго запрещено проживание людей, а также строительство и размещение любых сооружений и зданий, не имеющих непосредственного отношения к эксплуатации водозабора. На территории I пояса ЗСО строго запрещено присутствие посторонних лиц, содержание домашних животных и сельскохозяйственного скота, использование ядохимикатов и органических удобрений для посевов и насаждений. Территория **I пояса ЗСО** находится под охраной. Данный земельный участок отчуждается, внутри зоны строгого режима обычно создается искусственное покрытие – асфальтовое или гравийно-галечное. Для предупреждения загрязнения территории пояса строгого режима, расположенные в непосредственной близости к его границам земельные участки нуждаются в определенном благоустройстве.

Особенно данные меры касаются территорий с расположенными на них жилыми и производственными объектами.

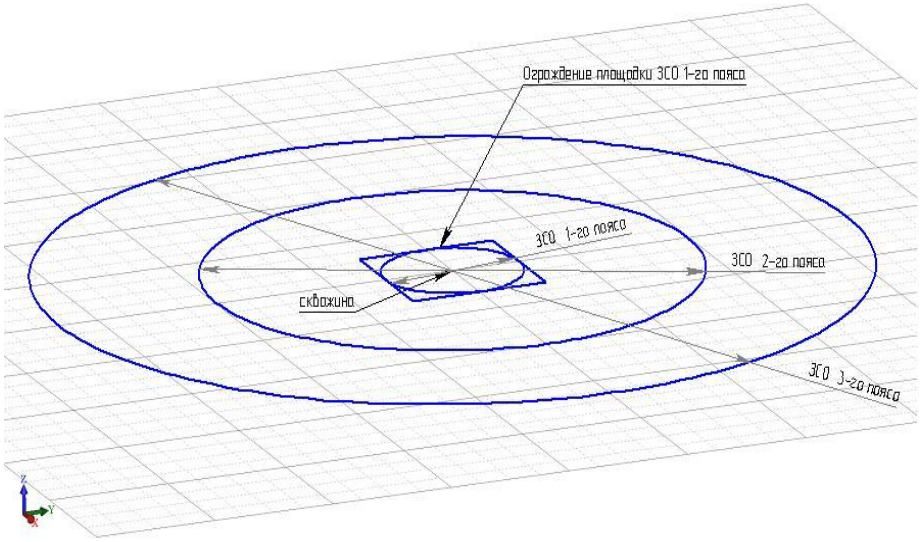
Граница второго пояса ЗСО определяется гидродинамическими расчетами исходя из условий, что микробное загрязнение, поступающее в водоносный пласт за пределами второго пояса, не достигает водозабора.

Основным параметром, определяющим расстояние от границ второго пояса ЗСО до водозабора, является время продвижения микробного загрязнения с потоком подземных вод к водозабору.

Граница третьего пояса ЗСО, предназначенного для защиты водоносного пласта от химических загрязнений, также определяется гидродинамическими расчетами. При этом следует исходить из того, что время движения химического загрязнения к водозабору должно быть больше расчетного Тх.

Тх принимается как срок эксплуатации водозабора (обычный срок эксплуатации водозабора - 25-50 лет).

Если запасы подземных вод обеспечивают неограниченный срок эксплуатации водозабора, третий пояс должен обеспечить соответственно более длительное сохранение качества подземных вод.



Водонапорная башня Рожновского:

– территорию вблизи водонапорной БР в радиусе не менее 50 м содержать в чистоте, эта территория должна быть ограждена и благоустроена как охранная зона;

– все выходы и лазы в ВБР на территории охранной зоны башни должны находиться в закрытом и запломбированном состоянии при экслуатации башни; ежегодно перед наступлением зимнего периода следует проверять теплоизоляцию трубопровода;
– антикоррозионная защита металлических поверхностей водонапорной башни при ее работе и эксплуатации выполняется не реже одного раза в 3-4 года, окраска металла производится в два приема железным суриком на олифе;
– при постоянной эксплуатации необходимо осуществлять ремонт водонапорной башни (восстановление покрытия) не реже одного раза в год.

Очищенные, отремонтированные или вновь окрашенные водонапорные башни вводятся в эксплуатацию только после их обеззараживания, которое производится раствором хлорной извести или жидким хлором: при экслуатации водонапорных башен большой вместимости — методом орошения с концентрацией активного хлора 200—250 мг/л (из расчета 0,3—0,5 л на 1 м2 внутренней поверхности); для водонапорных башен малой емкости — объемным способом с концентрацией активного хлора 75—100 мг/л при контакте 5—6 ч и дозами не менее 25—50 мг/л прн суточном контакте хлорной воды с поверхностями.

Через 1—2 ч после дезинфекции башни промывают фильтрованной водой. Эксплуатация водонапорной БР допускается после не менее чем двух удовлетворительных бактериологических анализов после дезинфекции, производимых с интервалом времени полного обмена воды между взятием проб.

Водопроводные сети.

Ширину санитарно-защитной полосы водоводов, которые проходят по незастроенной территории, принимают от крайних водоводов. Если прокладка осуществляется в сухих грунтах – не меньше 10 м при диаметре до 1000 мм и не меньше 20 м при больших диаметрах. Если грунты мокрые – не менее 50 м, диаметр значения не имеет.

Допускается уменьшение санитарно-защитной полосы водоводов, если трубопроводы строятся по застроенным территориям, обязательно согласование с органами санитарно-эпидемиологической службы.

В зонах санитарно-защитной полосы водоводов не должно быть уборных, помойных ям, навозохранилищ, приемников мусора и других условий для создания загрязнений почвы и грунтовых вод.

Запрещается строить водоводы по территории свалок, полей ассенизации и фильтрации, земледельческих полей орошений, промышленных и сельскохозяйственных предприятий, а также кладбищ и скотомогильников.

Таким образом**,** охранные зоны нужны для обеспечения безопасности использования водопроводных сетей. При повреждении подобных сетей могут возникнуть проблемы экологического характера, а также это грозит причинением многих неудобств для пользователей сетей.

8. Предложения по величине необходимых инвестиций на реконструкцию и техническое перевооружение источников

№	Наименование мероприятий и объектов	Необходимый объем вложений, тыс.руб.			
		всего	2015	2021	2025
1	Разработка ПСД по новому строительству и реконструкции водопроводных сетей и сооружений с государственной экспертизой ПСД согласно 87 Постановления Правительства РФ "о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию", а также получение заключения о достоверности сметной стоимости ПСД.	3500	3500		
2	Установка приборов контроля учета подаваемой воды.	700	700		
3	Автоматизация системы контроля и управления водозабора.	3000	3000		
4	Установка приборов контроля доступа посредством jps передачи сигналов.	1400	1400		
5	Разработка проектов зон санитарной охраны существующих водозаборов с получением соответственно экспертного, затем санитарно- эпидемиологического заключений, оценка запасов каптажированных вод.	700	700		

6	Получение (продление) паспорта на скважину.	420	420		
7	Мониторинг состояния водоносных горизонтов, изменения динамического уровня воды в питающем водоносном горизонте, динамика падения пьезометрических уровней водоносных горизонтов.	620	140	340	140
8	Проведение полниого хим. анализа подземных (каптажируемых) вод согласно перечня, определенного СаНПиН 1074-01 «ПИТЬЕВАЯ ВОДА. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВОДЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СИСТЕМ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА», включая радиологический и бактериологический показатели.	94	10	60	24
9	Разработка ПСД на закольцовку существующих водопроводных сетей и реконструкцию насосной станции второго подъема.	1500	1500		
10	Замена погружных насосов первого подъема на энергосберегающие типа WILA.	140	140		
11	СМР по прокладке новых водопроводных сетей, монтажу новых водопроводных сетей, насосной станции второго подъема.	88060	50000	30000	8060
12	Формирование ограждения зон санитарной охраны существующих водозаборов	250	250		
13	Установка регуляторов давления на сетях водопровода в соответствующих точках	240	80	120	40
14	Замена задвижек в колодцах	700	175	350	175
15	Закольцовка сетей водоснабжения 1,5 км	11000	7000	3000	1000
16	Промывка фильтровых колонн существующих скважин	170	170		
17	Установка датчиков уровня воды в насосных станциях второго подъема	70	70		
18	Размещение дизель генераторной установки для обеспечения второй категории электроснабжения	400	400		
19	Установка системы водоподготовки система «Аквахлор» для обеззараживания сетевой воды	6000	6000		
	Итого по водоснабжению:	118964	75655	33870	9439
	Электрооборудование и электросети				

1	Замена наружных светильников на объектах на энергосберегающие	510,00	170,00	170,00	170,00
2	Замена электросчетчиков с истекшим сроком поверки	40,00		40,00	
3	Замер сопротивления изоляции и контура заземления	40,00		40,00	
	Итого по электрооборудованию:	590,00	170,00	250,00	170,00
	Всего по плану водоснабжение:	119474	75825	34120	9609

Примечания:

- Объем средств будет уточняться после доведения лимитов бюджетных обязательств из бюджетов всех уровней на очередной финансовый год и плановый период
- Общие затраты включают затраты на оборудование, проектные, СМР работы, экспертизу проекта.

Предложение по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности.

Планируемые к строительству потребители могут быть подключены к централизованному водоснабжению за счет платы за подключение. По взаимной договоренности между водоснабжающей организацией и застройщиком, застройщик может самостоятельно понести расходы на строительство водопроводных сетей от магистрали до своего объекта. В таком случае перспективный потребитель может получать воду по долгосрочному договору поставки по нерегулируемым ценам. Механизм подключения новых потребителей должен соответствовать федеральному закону «О водоснабжении». Федеральный закон Российской Федерации от 07.12.2011 N 416-ФЗ.

Расчет экономического эффекта

Существуют следующие статьи экономии:

- Экономия затрат на поставку питьевой воды населению за счет прокладки новых водопроводных сетей, реконструкции существующих сетей, проведения закольцовки существующих водопроводных сетей.

- Экономия затрат за счет замены насосного оборудования на энергосберегающее оборудование.
- Увеличение дебита существующих скважин за счет промывки фильтровых колонн существующих источников водозабора.
- Установка современного водоподготовительного оборудования.

Срок окупаемости с учетом роста тарифов определяется по формуле:

$$T_{окп} = \log_k \left(1 - \frac{(C_{внд} - C_{внд} \cdot k)}{\Delta S}\right), \text{ год}$$

где $C_{внд}$ – стоимость внедрения мероприятия, тыс. руб., ΔS – экономия в год от внедрения мероприятия, тыс. руб., k – коэффициент, учитывающий ежегодный рост тарифов.

Индекс доходности определяется по формуле:

$$ИД = \frac{ЧДД_{сс}}{C_{внд}},$$

где $ЧДД_{сс}$ – чистый дисконтированный доход за срок службы, тыс. руб., $C_{внд}$ – стоимость внедрения мероприятия, тыс. руб.

Экономические показатели

Наименование мероприятия	Стоимость внедрения, тыс. руб.	Экономия в год, тыс.руб.	Срок окупаемости с учетом роста тарифов	Срок службы	ЧДД за срок службы, тыс.руб.	Индекс доходности
Реконструкция водопроводных сетей, строительство новых водопроводных сетей.	88060	6000	15	40	151940	1,7
Закольцовка существующих водопроводных сетей	11000	600	18,33	40	13000	1,1
Промывка фильтровых колонн существующих скважин	170	140	1,21	10	1230	7,2
Замена насосов первого подъема на энергосберегающие	140	90	1,56	15	1210	8,6

Установка системы водоподготовки система «Аквахлор» для обеззараживания сетевой воды.	6000	20,00	300,00	30	0	0
Предусмотреть резервный источник электроснабжения-дизель генераторная установка для обеспечения второй категории электроснабжения	400	15	26,67	20	0	0

Из анализа экономических показателей проектов видно, что срок окупаемости проектов меньше срока службы устанавливаемого оборудования, а индекс доходности больше единицы, поэтому реализация данных проектов весьма желательна.