

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Наименование

Генеральная схема водоснабжения сельского поселения Ермакеевский сельский совет с. Ермакеево муниципального района Ермакеевский район Республики Башкортостан.

На стадии генеральной схемы решаются вопросы обеспечения водой питьевого качества на 2015 год и на перспективу (2025 г.) населения, объектов соцкультбыта, промышленных предприятий, приусадебных участков и водопой скота, находящегося в личной собственности граждан.

Инициатор проекта (муниципальный заказчик)

Администрация сельского поселения Ермакеевский сельский совет муниципального района Ермакеевский район Республики Башкортостан.

Местонахождение проекта

Россия, Республика Башкортостан, Ермакеевский муниципальный район, с. Ермакеево.

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»

										Лист
										5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

250-П-СВ

- 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»;

					250-П-СВ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

- 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;

					250-П-СВ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7

- 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 теплообмена. 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.

Цели схемы:

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

				250-П-СВ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	8

- 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 обеззараживанию 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 – 2015-2018 годы:

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

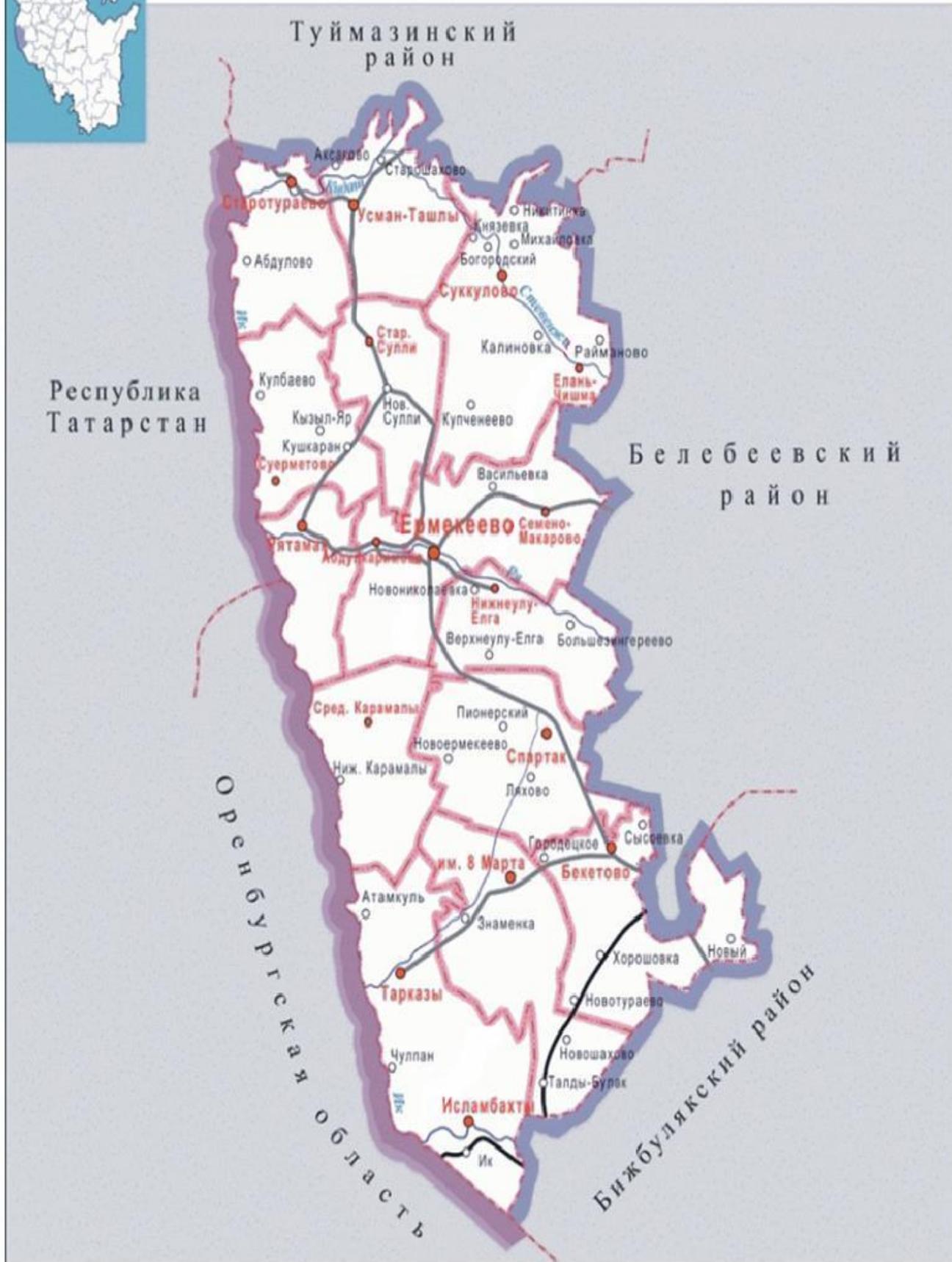
- Организация централизованного водоснабжения на территориях где оно отсутствует;
- Внедрение безопасных технологий в процессе водоподготовки;
- Прекращение сброса промывных вод сооружений без очистки, внедрение системы с оборотным водоснабжением в производстве;
- Обеспечение водоснабжением максимального 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.

					250-П-СВ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		12



ЕРМЕКЕЕВСКИЙ РАЙОН



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

250-П-СВ

Благоустроены основные улицы села и дороги регионального и межрегионального значения. Внешний транспорт представлен объектами автомобильного транспорта.

Инженерная инфраструктура слабо развита: н.пункты газифицированы, электрифицированы, телефонизированы, имеются водопроводы, нет сетей бытовой канализации и ливневой канализации

Климат.

Тепловой режим. Среднегодовая температура воздуха $+2,2^{\circ}\text{C}$. Средняя температура января, самого холодного месяца зимы, достигает $-14,5^{\circ}\text{C}$, средняя температура июля $+18,1^{\circ}\text{C}$. Абсолютная минимальная температура воздуха составляет -47° , абсолютная максимальная $+37^{\circ}$.

Устойчивые морозы наступают в середине ноября и прекращаются в конце марта. Число дней с наиболее сильными морозами на всей территории района достигает в среднем 1,4 дня с температурой менее -30°C и 15 дней с температурой менее -20°C .

Максимальная глубина промерзания почвы раз в 10 лет равна 143 см, раз в 50 лет – 198 см.

Влажностный режим. Территория района относится к зоне достаточного увлажнения. За год выпадает в среднем 525 мм осадков, причем основная часть в теплый период – 360 мм, однако бывают годы, когда в весенне-летний сезон осадки не выпадают в течение 2-3-х месяцев, в результате чего возникают засухи.

Максимальный суточный максимум осадков 50 мм.

В холодный период сильные снегопады и редкие оттепели обуславливают довольно мощный снежный покров (ноябрь-апрель), достигающий к концу зимы 40см высоты. Вес снежного покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности, возможный 1 раз в 5 лет составляет 203 кг, в 50 лет – 302 кг. Полностью снег сходит в конце апреля.

Средняя относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 79%, наиболее теплого – 68%.

Рельеф. Гидрография.

					250-П-СВ		Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			15

В геоморфологическом отношении территория расположена в центральной части Бугульмино-Белебеевской возвышенности и представляет собой обширную деградационную равнину. Положительные структуры четко выражены в рельефе. Существенное влияние на строение рельефа имеет состав рельефообразующих пород. В районах развития глинистых отложений он имеет мягкие плавные очертания, на участках развития карбонатных пород широко развиты изолированные возвышенности останцового характера.

Донудационная равнина расчленена довольно густой сетью мелких речных долин, балок и оврагов.

Перепад рельефа от 170 до 150⁰ в сторону реки.

Гидрографическая сеть. По территории района протекает 15 больших и малых рек, в том числе реки Ик (571 км), Ря (57 км), Кидаш (52 км), Тарказы (34 км), Карамалка (10 км), Стивензя (45 км), Суллинка (20 км), Талды-Буляк (20 км) и другие.

Водный режим характеризуется весенним половодьем (60-70% годового стока), продолжающимся 2-3 месяца, летней меженью (от 10 до 30% годового стока), прерываемой паводками, и зимней меженью (не превышает 10-15% годового стока). Амплитуда колебаний максимальных весенних уровней – 2-6 м.

Зимняя межень характеризуется устойчивым ледоставом продолжительностью от 145-150 дней. Толщина льда в марте достигает от 35-40 см до 85 см, мелкие реки полностью промерзают. Летняя межень маловодна. Реки с малыми площадями водосбора летом пересыхают, зимой замерзают.

Ежегодно реки выносят свыше 3,7 млн. тонн наносов, наименьшими наносами отличаются горные реки заселенных и закарстованных территорий (10 тонн с 1 кв. км). На участках территорий, где залесенность и увлажненность снижаются сток твердых наносов достигает 40-50 тонн на 1 кв. км. В результате происходит заиливание или изменение основного русла рек.

В целом удельная водоносность рек западных районов, в том числе Ермакеевского, где расположены орошаемые земли, в 2 раза меньше водоносности

				250-П-СВ		Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
						16

рек восточных районов. В отдельные годы (примерно 1 раз в 4 года) в западных районах возникает дефицит водных ресурсов, кроме того, практическое использование ресурсов речного стока затруднено его колебаниями.

Дефицит водных ресурсов обуславливает необходимость зарегулирования речного стока средством прудов, водохранилищ и др.

В районе рассчитывается 262 родника и 22 артезианские скважины.

Основной водной характеристикой Ермакеево является река Ря, которая принадлежит к бассейну реки Ик. Это река полугорного типа с узкой ассиметричной долиной, преимущественно широтного направления, ширина русла в пределах с. Ермакеево от 10 до 15 метров. Скорость течения от 1,0 м/сек.

Ручьи КУпченей, протяженностью 11 км и ручей Гарлама протяженностью менее 10 км, протекающие по территории села впадают в р. Ря, протекают по дну оврагов, часто пересыхающие в летний период.

Район расположен в юго-западной части республики на Бугульминско-Белебеевской возвышенности, имеющей плоскую платообразную вершинную поверхность, четко выраженные, местами ступенчатые, крутые склоны. Высота местности над уровнем моря колеблется в пределах 200-300 м. Рельеф района характеризуется большой расчлененностью и сложностью форм.

ПО характеру природного ландшафта район принадлежит типично лесостепной на севере и южной лесостепной зоне. Сохранность природных ландшафтов – около 20%. Основные лесные массивы расположены в северной части территории, преобладают березовые и осиновые леса на месте широколиственных лесов.

Под сельскохозяйственными угодьями занято более 80% земель района. Почвы территории – черноземы выщелоченные и карбонатные, серые и темно-серые лесные. Сельскохозяйственные земли подвергаются деградации, основными факторами деградации почвенного покрова являются уклоны местности, составляющие более 5-10° и процессы водной и ветровой эрозии, а также углублением пахотного слоя, что приводит к уменьшению содержания гумуса. Площадь деградированных участков пашни составляет 15,3 тыс.га.

				250-П-СВ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.		Дата

Для предотвращения дальнейшей деградации почв, подверженных активной эрозии, они должны были выведены из пахотного использования и рекультивированы путем залужения. Компенсация потери гумуса происходит за счет корневых остатков сельскохозяйственных растений и многолетних трав. По состоянию на 2000 г. уже было залужено 13 тыс. га пахотных земель. В качестве противоэрозионных агротехнических приемов предусматривается плоскорезная обработка почвы поперек склона.

В районе построено 7 противоэрозионных прудов: в сс. Еркеево, Васильевка, Калиновка, Усман-Ташлах, Абдулкаримово, Тарказы, Приютово.

Помимо водной и ветровой эрозии, территория подвержена таким экзогенным геологическим процессам, как гипсовый карст, который проявляется в долине р. Ик в виде карстовых воронок, а также оползни на крутых склонах речных долин и речная береговая эрозия.

Речная береговая эрозия отмечается по р. Ик и не превышает 1 м/год.

Речная береговая эрозия осложняет эксплуатацию и строительство инженерных сооружений, расположенных на реках: мостовых переходов, трубопроводов, причалов, портовых сооружений и водозаборов.

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

3.1 Анализ структуры системы водоснабжения.

Система централизованного водоснабжения подает воду в жилые дома, общественные здания, на нужды коммунально-бытовых предприятий, а также на поливку зеленых насаждений, проездов и на пожаротушение. В настоящее время в Еркееевском сельском поселении действуют организации, осуществляющие водоснабжение населения ООО «Водоканал» и ООО «Сельэнерго».

3.2 Анализ состояния и функционирования существующих источников водоснабжения, сооружений системы водоснабжения, насосных станций, водопроводных сетей систем водоснабжения . Анализ существующих

					250-П-СВ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18

технических и технологических проблем в водоснабжении сельского поселения.

Источником централизованного водоснабжения села Ермекеево по состоянию на сегодняшний день водозабор в с. Ермекеево СП Ермекеевский сельский совет муниципального района Республика Башкортостан осуществляется из трёх артезианских скважин № 1, №2, №3 и двух родников.

Скважины находятся в 700 м к югу от с.Ермекеево. Годы строительства-1980-1985 гг. Дебит воды составляет 301 м³/сут.

Родник «Шарлык» находится в 500 м к северу от с.Ермекеево. Год ввода в эксплуатацию 1983 г. РЧВ – 240 м³. Дебит воды составляет 348 м³/сут.

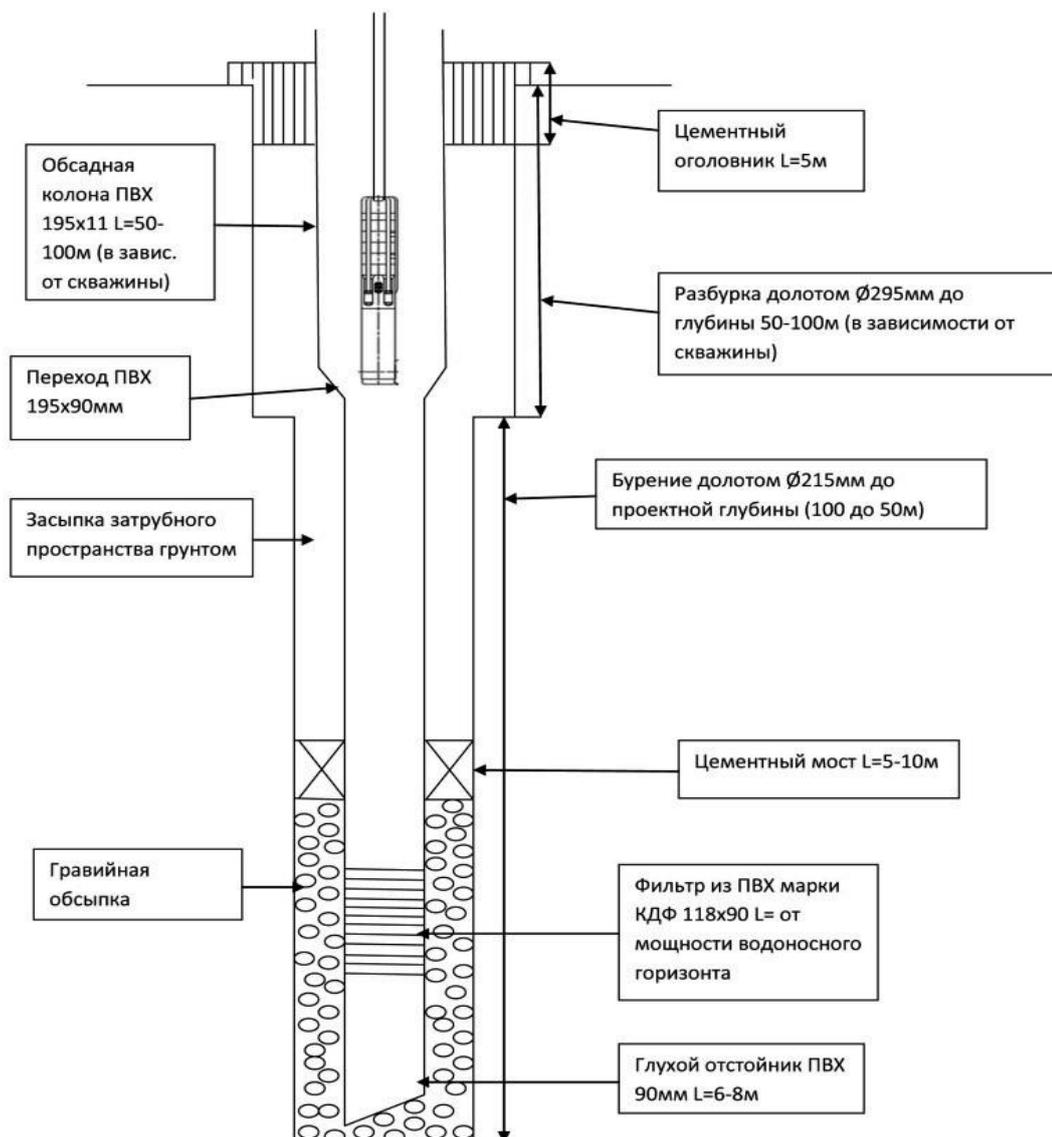
Родник «Пионерлагерь» находится в 3 км к северу от с.Ермекеево. Год ввода в эксплуатацию – 1985 г. РЧВ – 10 м³. Дебит воды составляет 388 м³/сут.

В селе функционируют 4 насосные станции, общей производительностью 331 м³/сут, и 9 резервуаров, общим объемом 420 м³.

Источником централизованного водоснабжения села Абдулкаримово по состоянию на сегодняшний день водозабор в с. Абдулкаримово СП Ермекеевский сельский совет муниципального района Республика Башкортостан осуществляется из двух каптажей.

Источником централизованного водоснабжения села Семёно-Макарово по состоянию на сегодняшний день водозабор в с. Семёно-Макарово СП Ермекеевский сельский совет муниципального района Республика Башкортостан осуществляется из одного каптажа.

Пример водозаборной скважины:



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

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.

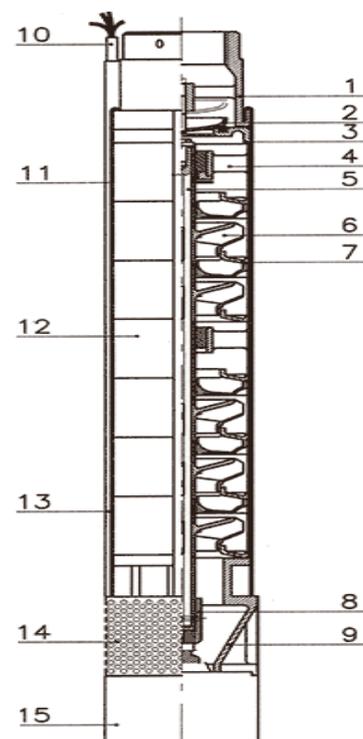
Перекачиваемая жидкость - вода с общей минерализацией (сухой остаток) не более 1500 мг/л, с водородным показателем рН=6,5-9,5, с температурой до 25 °С, с массовой долей твердых механических примесей не более 0,01%, с содержанием

				250-П-СВ		Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
						20

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 затопливаемый 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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

250-II-СВ

Лист

21

- 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.

Централизованным водоснабжением охвачены как учреждения социальной сферы так и жилой фонд. Диаметр магистральной сети водопровода составляет 50,90,79,100,150,200 мм. Протяженность труб водопроводной сети в с. Еремеево 31,113 км. На территории поселения 34 ВРК.

Участки, требующие перекладки водопровода в 1 этапе:

- водопроводная линия №2 (1984 г.)- 14620 м.

Участки, требующие перекладки водопровода во 2 этапе:

- водопроводная линия №1 (1995 г.)-13380 м.

Для пожаротушения используются пожарные гидранты находящиеся:

- ул.Интернациональная,26;

- ул.Садовая,32;

- АЗС № 36;

- ПК на 50 мм – ул.Колхозная,1;

- ПК на 50 мм – ул.Школьная,20;

- пирс на р.Ря по ул.Набережная.

Сети водоснабжения характеризуются высокими показателями износа.

Централизованным водоснабжением охвачены как учреждения социальной сферы так и жилой фонд. Диаметр магистральной сети водопровода составляет

					250-П-СВ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		22

100 мм. Протяженность труб водопроводной сети в с.Абдулкаримово 7,8 км, год прокладки всех участков трубопровода 2013 г. На территории поселения 20 ВРК.

Для пожаротушения используются пожарные гидранты находящиеся :

-ул.Тукая,10;

-ул.Тукая,16;

-ул.Тукая,13;

-ул.Пасечная,2;

-ул.Степная,28;

-ул.Тукая,57;

-ул.Молодёжная ,8.

Сети водоснабжения характеризуются низкими показателями износа.

Централизованным водоснабжением охвачены как учреждения социальной сферы так и жилой фонд. Диаметр магистральной сети водопровода составляет 100 мм. Протяженность труб водопроводной сети в с.Семёно-Макарово 3,1 км, год прокладки всех участков трубопровода 1980-е г. На территории поселения 20 ВРК.

Для пожаротушения используются пожарные гидранты находящиеся :

-ул.Центральная,70;

-пирс на р.Змейка- ул.Речная.

Сети водоснабжения характеризуются высокими показателями износа.

Территория водозабора в с.Ермекеево 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

					250-П-СВ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		23

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.

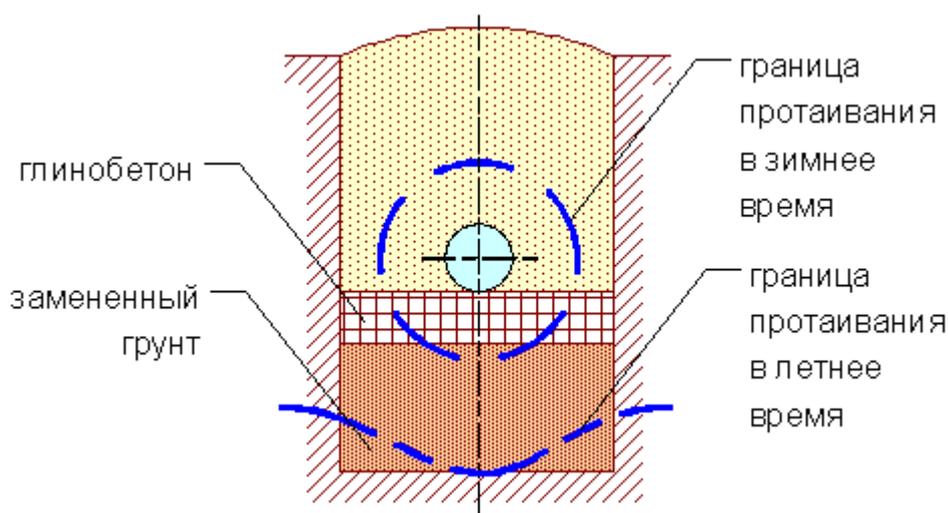
Диаметр труб принимают расчетом в соответствии с указаниями «СНиП 2.04.02-84 Водопроводные сети и сооружения». В водопроводной сети поддерживается свободный напор не менее 10 м водяного столба, что обеспечивает возможность использовать водопроводную сеть для тушения пожаров. Для этой цели на всей протяженности 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.

					250-II-CB	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		25

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 Градостроительство 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.

Сети водоснабжения Таймурзинского сельского поселения.

<i>Населенный пункт</i>	<i>Протяженность сетей водоснабжения</i>	<i>Диаметр труб магистральной сети водоснабжения</i>	<i>% износа сетей водоснабжения</i>
с. Ермакеево	31,113 км	50,79,90,100,150,200 мм	95
С.Абдулкаримово	7,8 км	100 мм	3
С.Семёно-Макарово	3,1 км	100 мм	95

На территории с.Ермакеево расположена одна водонапорная башня 190 м³. Башня была построена в 1985 году и введена в эксплуатацию после проведения пуско-наладочных работ. В связи с большим сроком эксплуатации 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.

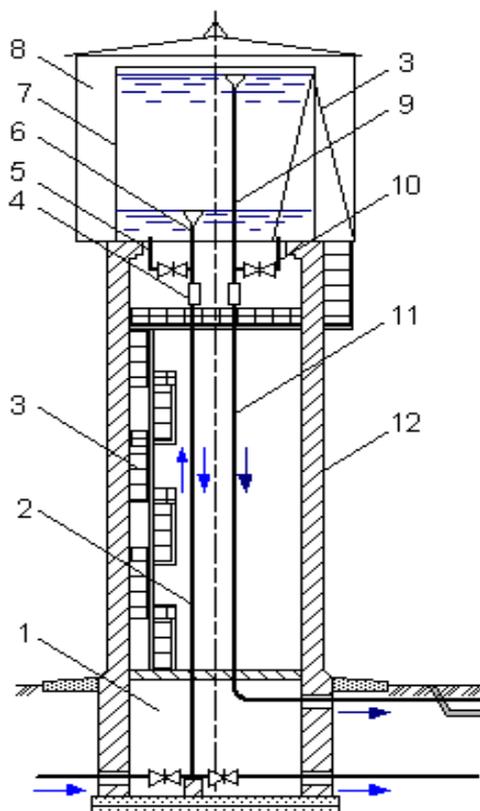
Металлическая конструкция водонапорной башни Рожновского до сих пор используются в работе системы водоснабжения во многих поселках и садовых товариществах, для централизованного водоснабжения. Невзирая на громоздкость конструкции башни Рожновского, устройство ее отличается простотой и высокой

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 данным лабораторных испытаний №5563 Д,5564 Д,5562Д,5431Д,5430Д,5426Д,5427Д,5428Д,5429Д,1828Д, 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».

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.

Уровень аварийности высокий, и в этой связи требуется принятие мер по замене изношенных участков, с предварительным их техническим обследованием в установленном порядке.

Работы по замене трубопроводов сети водоснабжения или ремонта не производились.

Выводы:

- Источником водоснабжения СП Ермекеевский являются подземные воды.

							250-II-СВ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				30

- Существующий водоотбор не превышает утвержденные запасы подземных вод.
- Экспертиза качества воды не проводилась.
- Водопроводная сеть на территории Ермакеевского сельского поселения имеет неудовлетворительное состояние и требует перекладки и замены.

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

На данный момент по сельскому поселению Ермакеевский сельский совет более 80 % 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,

					250-П-СВ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		31

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;

				250-II-SB			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			33

- 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.Ермекеево (4375 жит).

Хозяйственно-питьевые нужды

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды определен по формуле:

$$G_{\text{сут}} = q * N * 10^{-3}, \text{ м}^3 / \text{сут};$$

$$G_{\text{год}} = G_{\text{сут}} * m * 10^{-3}, \text{ тыс м}^3 / \text{год}$$

					250-П-СВ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		34

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 газоснабжением, с ваннами.				
G сут =	190	598	113,6	м³/сут
G год =	113,6	365	41,5	тыс.м³/год
Количество жителей проживающих в жилых домах оборудованных водопроводом, газоснабжением без ванн				
G сут =	120	1825	219	м³/сут
G год =	219	365	80	тыс.м³/год
Количество жителей проживающих в жилых домах с использованием воды из ВРК				
G сут =	100	1452	14,5	м³/сут
G год =	14,5	365	5,3	тыс.м³/год
Итого			347,1	м³/сут
Итого			126,8	тыс.м³/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.	474	100	47,4	10,2
Быки	215	гол.	0	60	0	0
Молодняк КРС	215	гол.	0	30	0	0
Лошади	365	гол.	10	60	0,6	0,2
Свиньи	365	гол.	0	15	0	0,0
МРС	215	гол.	229	5	1,2	0,3
Птица	365	гол.	3271	1	3,3	1,2
ИТОГО:					52,5	11,9

1.3. Соц. культ. быт и общественные здания:

<u>Больница</u>				
G сут =	180	68	12,2	м³/сут
G год =	12,2	365	4,5	тыс.м³/год
<u>Административные здания</u>				
G сут =	12	235	2,8	м³/сут
G год =	2,8	300	0,8	тыс.м³/год
<u>СДК</u>				
G сут =	8,6	300	2,6	м³/сут
G год =	2,6	300	0,8	тыс.м³/год
<u>Учебные заведения</u>				
G сут =	20	800	16,0	м³/сут
G год =	16,0	241	3,9	тыс.м³/год
<u>Детский сад</u>				
G сут =	60	433	26,0	м³/сут
G год =	26,0	248	6,5	тыс.м³/год
<u>Поликлиника</u>				
G сут =	11	350	3,9	м³/сут
G год =	3,9	270	1,1	тыс.м³/год

1.4. Предприятия торговли и бытового обслуживания :

<u>Магазины смешанной торговли</u>				
G сут =	210	23	4,8	м³/сут
G год =	4,8	300	1,4	тыс.м³/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 - 1 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
4375	90	393,8

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, м³/ч

n- количество одновременных пожаров, шт.

$$V=3*3.6*10*1= \underline{\underline{108 \text{ м}^3}} \text{ на один пожар.}$$

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: l_i - протяженность i -го участка водопроводной сети постоянного диаметра и материала, км;
- n_i - 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 Dн, 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)
47-76	3,56	16.8	24	1,4	0,5
90-110	4,12	42.0	24	4,2	1,5
90-110	18,01	16.8	24	7,3	2,7
150- 250	2,96	42.0	24	3,0	1,1
74-76	2,46	42.0	24	2,5	0,9
Σ	31,113			18,4	6,7

Определяем удельный расход на 1 метр длины (с точностью до 4 знака

после запятой): $q_{уд.} = \frac{Q_{гор.}}{\sum l}, л/с$

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

$$Q_{гор.} = 1116,8 \text{ м}^3/\text{сут} / 24\text{ч} = 46,53 \text{ м}^3/\text{ч} = 12,9 \text{ л/с}$$

$$12,9 / 31113 = 0,0004 \text{ л/с}$$

Таблица водопотребления (1 очередь)

№ № 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 газоснабжением, с ваннами.	190	598	113,6	
2	Количество жителей проживающих в жилых домах оборудованных водопроводом, газоснабжением без ванн	120	1825	219	
3	Количество жителей проживающих в жилых домах с использованием воды из ВРК	100	1452	145,2	
	Итого на хоз. питьевые нужды			477,8	
4	Учебные заведения	20	800	16,0	
5	Детский сад	60	433	26,0	
	Больница	180	68	12,2	
6	Поликлиника	11	350	3,9	
7	СДК	8,6	300	2,6	
8	Административные здания	12	235	2,8	
9	Магазины смешанной торговли	210	235	2,8	
10					
	Итого на произ. нужды			66,3	
11	Расход воды на полив	90		393,8	
12	Расход на пожаротушение	5		108	
13	Естественная убыль при транспортировке воды			18,4	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

250-П-СВ

Лист

40

15	Коровы мол.	100	474	47,4	
16	Быки	60	0	0	
17	Молодняк КРС	30	0	0	
18	Лошади	60	10	0,6	
19	Свиньи	15	0	0	
20	МРС	5	229	1,2	
21	Птица	1	3271	3,3	
	Итого на нужды скота			52,5	
	ИТОГО			<u>1116,8</u>	

Таблица водопотребления (расчётный 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 газоснабжением, с ваннами.	190	625	118,8	
2	Количество жителей проживающих в жилых домах оборудованных водопроводом, газоснабжением без ванн	120	1988	238,6	
3	Количество жителей проживающих в жилых домах с использованием воды из ВРК	100	1532	153,2	
	Итого на хоз. питьевые нужды			510,6	
4	Учебные заведения	20	800	16,0	
5	Детский сад	60	433	26,0	
	Больница	180	68	12,2	
6	Поликлиника	11	350	3,9	
7	СДК	8,6	300	2,6	
8	Административные здания	12	235	2,8	
9	Магазины смешанной торговли	210	235	2,8	
10					
	Итого на произ. нужды			66,3	
11	Расход воды на полив	90		393,8	
12	Расход на пожаротушение	5		108	
13	Естественная убыль при			18,4	

	транспортировке воды				
15	Коровы мол.	100	474	47,4	
16	Быки	60	0	0	
17	Молодняк КРС	30	0	0	
18	Лошади	60	10	0,6	
19	Свиньи	15	0	0	
20	МРС	5	229	1,2	
21	Птица	1	3271	3,3	
	Итого на нужды скота			52,5	
	ИТОГО			1149,6	

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 $Q_{сут.м}$, м³/сут, на хозяйственно-питьевые нужды определяют по: $K_{сут.макс}=1,2$;

$$Q_{сут}^{max} = K_{сут.макс} * Q_{сут};$$

На хозяйственно питьевые нужды жителей определяют по

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

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

$$q_{ч} = Q_{сут}^{ж} * p / 1000 \quad \text{м}^3/\text{ч};$$

где: p — расход воды за час, выраженный в % ;

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

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

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

Время полива за сутки $T_{пол}=6$ ч. Поливка выполняется 2 раза в день вручную.

Часовые расходы на полив определяются по выражению:

$$q_{ч.} = Q_{пол} / T_{пол}, \text{ м}^3/\text{ч};$$

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

$$q_{ч.} = Q_{сут}^{скот} \times p / 1000 \text{ м}^3/\text{ч};$$

Режим потребления воды по часам суток в населённом пункте (1 очередь)

Часы	Хоз.питьевые нужды		Промыш -ть	Нужды скота	Полив	Общий расход	
	%	м3				м3	м3
0-1	0,6	2,8668	0,3978	0,315		0,45	6,7008
1-2	0,6	2,87	0,40	0,32		0,45	6,70
2-3	1,2	5,73	0,80	0,63		0,82	13,40
3-4	2	9,56	1,33	1,05		1,31	22,34
4-5	3,5	16,72	2,32	1,84		2,23	39,09
5-6	3,5	16,72	2,32	1,84		2,23	39,09
6-7	4,5	21,50	2,98	2,36		8,97	50,26
7-8	10,2	48,74	6,76	5,36		12,46	113,91
8-9	8,8	42,05	5,83	4,62		11,60	98,28
9-10	6,5	31,06	4,31	3,41		4,06	72,59
10-11	4,1	19,59	2,72	2,15		2,59	45,79
11-12	4,1	19,59	2,72	2,15		2,59	45,79
12-13	3,5	16,72	2,32	1,84		2,23	39,09
13-14	3,5	16,72	2,32	1,84		2,23	39,09
14-15	4,7	22,46	3,12	2,47		2,96	52,49
15-16	6,2	29,62	4,11	3,26		3,88	69,24
16-17	10,4	49,69	6,90	5,46		6,45	116,15
17-18	9,4	44,91	6,23	4,94	131,26	11,97	104,98
18-19	7,3	34,88	4,84	3,83	131,26	10,68	81,53

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

250-П-СВ

Лист

43

19-20	1,6	7,64	1,06	0,84	131,26	7,19	17,87
20-21	1,6	7,64	1,06	0,84		1,06	17,87
21-22	1	4,78	0,66	0,53		0,69	11,17
22-23	0,6	2,87	0,40	0,32		0,45	6,70
23-24	0,6	2,87	0,40	0,32		0,45	6,70
	100	477,8	66,3	52,5	393,8	100,00	1116,8

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

Часы	Хоз.питьевые нужды		Промыш -ть	Нужды скота	Полив	Общий расход	
	%	м3	м3	м3	м3	%	м3
0-1	0,6	3,0636	0,3978	0,315		0,45	6,8976
1-2	0,6	3,06	0,40	0,32		0,45	6,90
2-3	1,2	6,13	0,80	0,63		0,82	13,80
3-4	2	10,21	1,33	1,05		1,31	22,99
4-5	3,5	17,87	2,32	1,84		2,23	40,24
5-6	3,5	17,87	2,32	1,84		2,23	40,24
6-7	4,5	22,98	2,98	2,36		8,97	51,73
7-8	10,2	52,08	6,76	5,36		12,46	117,26
8-9	8,8	44,93	5,83	4,62		11,60	101,16
9-10	6,5	33,19	4,31	3,41		4,06	74,72
10-11	4,1	20,93	2,72	2,15		2,59	47,13
11-12	4,1	20,93	2,72	2,15		2,59	47,13
12-13	3,5	17,87	2,32	1,84		2,23	40,24
13-14	3,5	17,87	2,32	1,84		2,23	40,24
14-15	4,7	24,00	3,12	2,47		2,96	54,03
15-16	6,2	31,66	4,11	3,26		3,88	71,28
16-17	10,4	53,10	6,90	5,46		6,45	119,56
17-18	9,4	48,00	6,23	4,94	131,26	11,97	108,06
18-19	7,3	37,27	4,84	3,83	131,26	10,68	83,92
19-20	1,6	8,17	1,06	0,84	131,26	7,19	18,39
20-21	1,6	8,17	1,06	0,84		1,06	18,39
21-22	1	5,11	0,66	0,53		0,69	11,50
22-23	0,6	3,06	0,40	0,32		0,45	6,90
23-24	0,6	3,06	0,40	0,32		0,45	6,90

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

250-П-СВ

Лист

44

	100	510,6	66,3	52,5	393,8	100,00	1149,6
--	-----	-------	------	------	-------	--------	--------

Сведения о фактических потерях воды.

Утечки при авариях и повреждениях трубопроводов и арматуры нет возможности отследить, отсутствуют данные.

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,

$$\sum Q_{\text{узел}} = 0$$

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:

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

где Q – расчетный расход, м³/с;

v – 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;

k_2 – 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_n , л/с, можно определить по формуле:

$$q_n = q_{уд} \cdot l_{ж} \cdot \frac{A}{C}$$

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

$$q_{уд} = (Q - \sum q_{соср}) / \sum l$$

Для режима максимального транзита

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

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

$\sum q_{соср}$ - 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:

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

№ участков	Длина участков фактическая, ℓ, м	Путевой расход, qпут., л/с	Удельный расход qуд, л/с*м	№ узла	Узловые расходы, qузл., л/с
1-2	10459	4,184	0,0004	1	2,6050
2-3	2389	0,956	0,0004	2	2,5696
3-4	5214	2,086	0,0004	3	1,5206
4-5	1689	0,676	0,0004	4	1,7532
5-6	2413	0,965	0,0004	5	0,8204
6-7	4520	1,808	0,0004	6	1,3866
7-1	2566	1,026	0,0004	7	1,7898
7-4	1863	0,745	0,0004		
	31113	12,445			12,445

Уч-к	l, м	qs, л/с	V, м/с	i	1+kl	DH, м
1	2	3	5	6	7	8
1-2	10459	6,79	0,14	0,14	0,000124	1,3
2-3	2389	3,53	0,14	0,45	0,004302	1,3
3-4	5214	3,61	0,06	0,46	0,004502	1,3
4-5	1689	2,43	0,04	0,14	0,000238	1,3
5-6	2413	1,79	0,03	0,10	0,000129	1,3
6-7	4520	3,19	0,02	0,18	0,000412	1,3
7-1	2566	2,82	0,04	0,36	0,002746	1,3
7-4	1863	0,75	0,02	0,17	0,000883	1,3

Суммарные потери напора SH, м

60,21

Расчетные расходы воды с.Абдулкаримово (504 жит.)

Хозяйственно-питьевые нужды

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды определен по формуле:

$$G_{\text{сут}} = q * N * 10^{-3}, \text{ м}^3/\text{сут};$$

$$G_{\text{год}} = G_{\text{сут}} * m * 10^{-3}, \text{ тыс м}^3/\text{год}$$

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	0	0	м³/сут
G год =	0	365	0	тыс.м³/год
Количество жителей проживающих в жилых домах оборудованных водопроводом, канализацией, газоснабжением без ванн				
G сут =	120	120	14,4	м³/сут
G год =	14,4	365	5,3	тыс.м³/год
Количество жителей проживающих в жилых домах с использованием воды из ВРК				
G сут =	100	325	32,5	м³/сут
G год =	32,5	365	11,9	тыс.м³/год
Итого			46,9	м³/сут
Итого			17,2	тыс.м³/год

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

250-П-СВ

Лист

49

1.2 Сельскохозяйственное водоснабжение.

	Раб. Дни	Ед. изм.	Кол-во	Средн. суточн. норма, л	Средне. сут. расход воды м ³ /сут	Средн. годовой расход воды тыс. м ³ /год
Коровы мол.	215	гол.	206	100	20,6	4,4
Быки	215	гол.	0	60	0	0
Молодняк КРС	215	гол.	0	30	0	0
Лошади	365	гол.	13	60	0,8	0,3
Свиньи	365	гол.	0	15	0	0
МРС	215	гол.	98	5	0,5	0,1
Птица	365	гол.	903	1	0,9	0,3
ИТОГО:					22,8	5,1

1.3. Соц.культ.быт и общественные здания:

<u>Школа</u>				
G сут =	20	50	1,0	м³/сут
G год =	1,0	241	0,2	тыс.м³/год
<u>Детский сад</u>				
G сут =	60	20	1,2	м³/сут
G год =	1,2	248	0,3	тыс.м³/год
<u>СДК</u>				
G сут =	8,6	100	0,9	м³/сут
G год =	0,9	300	0,3	тыс.м³/год
<u>ФАП</u>				
G сут =	11	10	0,1	м³/сут
G год =	0,1	270	0	тыс.м³/год

1.4. Предприятия торговли и бытового обслуживания :

<u>Магазины смешанной торговли</u>				
G сут =	210	1	0,2	м³/сут
G год =	0,2	300	0,1	тыс.м³/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
504	90	45,4

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, м³/ч

n- количество одновременных пожаров, шт.

$$V=3*3.6*5*1= \underline{54 \text{ м}^3} \text{ на один пожар.}$$

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:

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

- где: l_i - протяженность i-го участка водопроводной сети постоянного диаметра и материала, км;
- n_i - норма естественной убыли, кг/км x 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:

Ду(мм)	L(км)	N(кг/км x ч)	t (ч)	G1(м3/сут)	G1(м3/год)
--------	-------	--------------	-------	------------	------------

50-100	6,3	16.8	24	2,5	0,9
125-150	1,5	21	24	0,8	0,3
Σ	7,8			3,3	1,2

Определяем удельный расход на 1 метр длины (с точностью до 4 знака

после запятой): $q_{уд.} = \frac{Q_{гор.}}{\Sigma l}, л/с$

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

$$Q_{гор.} = 88,1 \text{ м}^3/\text{сут} / 24\text{ч} = 3,7 \text{ м}^3/\text{ч} = 1,02 \text{ л/с}$$

$$1,02 / 1500 = 0,0006 \text{ л/с}$$

Таблица водопотребления (1 очередь)

№ п/п	Водопотребители	Суточная норма на 1 водопотребителя л/сут.	Кол-во водопотребителей	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.	190	0	0	
2	Количество жителей проживающих в жилых домах оборудованных водопроводом, канализацией, газоснабжением без ванн	120	120	14,4	
3	Количество жителей проживающих в жилых домах с использованием воды из ВРК	100	325	32,5	
	Итого на хоз. питьевые нужды			46,9	
4	Школа	20	50	1,0	
5	Детский сад	60	20	1,2	
6	Фельдшерский акушерский пункт	11	10	0,1	
7	СДК	8,6	100	0,9	
8	Магазины смешанной торговли	210	1	0,2	
9	Магазины промтовары	0	0	0	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

250-П-СВ

Лист

54

10	Парикмахерская		0	0	
	Итого на произ. нужды			3,4	
11	Расход воды на полив	90		45,4	
12	Расход на пожаротушение	5		54	
13	Естественная убыль при транспортировке воды			3,3	
15	Коровы мол.	100	206	20,6	
16	Быки	60	0	0	
17	Молодняк КРС	30	0	0	
18	Лошади	60	13	0,8	
19	Свиньи	15	0	0	
20	МРС	5	98	0,5	
21	Птица	1	903	0,9	
	Итого на нужды скота			22,8	
	ИТОГО			175,8	

Таблица водопотребления (расчётный срок)

№ № п/п	Водопотребители	Суточная норма на 1 водопотребителя л/сут.	Кол-во водопотребителей	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.	190	10	1,9	
2	Количество жителей проживающих в жилых домах оборудованных водопроводом, канализацией, газоснабжением без ванн	120	130	15,6	
3	Количество жителей проживающих в жилых домах с использованием воды из ВРК	100	350	35,0	
	Итого на хоз. питьевые нужды			52,5	
4	Школа	20	50	1,0	
5	Детский сад	60	20	1,2	
6	Фельдшерский акушерский пункт	11	10	0,1	
7	СДК	8,6	100	0,9	
8	Магазины смешанной торговли	210	1	0,2	

9	Магазины промтовары	0	0	0	
10	Парикмахерская		0	0	
	Итого на произ. нужды			3,4	
11	Расход воды на полив	90		45,4	
12	Расход на пожаротушение	5		54	
13	Естественная убыль при транспортировке воды			3,3	
15	Коровы мол.	100	206	20,6	
16	Быки	60	0	0	
17	Молодняк КРС	30	0	0	
18	Лошади	60	13	0,8	
19	Свиньи	15	0	0	
20	МРС	5	98	0,5	
21	Птица	1	903	0,9	
	Итого на нужды скота			22,8	
	ИТОГО			181,4	

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 $Q_{\text{сут.м}}, \text{ м}^3/\text{сут}$, на хозяйственно-питьевые нужды определяют по: $K_{\text{сут.макс}}=1,2$;

$$Q_{\text{сут}}^{\text{макс}} = K_{\text{сут.макс}} * Q_{\text{сут}};$$

На хозяйственно питьевые нужды жителей определяют по

$$K_{\text{ч.макс}} = \alpha_{\text{макс}} * \beta_{\text{макс}},$$

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

$$\alpha_{\text{макс}} = 1,2;$$

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

$$\beta_{\text{макс}} = 2,19;$$

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

$$q_{ч}=Q_{сут}^{ж} \times p/1000 \quad м^3/ч;$$

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

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

$$q_{ч.}=Q_{м.п}/24 \quad м^3/ч,$$

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

Время полива за сутки $T_{пол}=6$ ч. Поливка выполняется 2 раза в день вручную.

Часовые расходы на полив определяются по выражению:

$$q_{ч}=Q_{пол}/T_{пол}, \quad м^3/ч;$$

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

$$q_{ч}=Q_{сут}^{скот} \times p/1000 \quad м^3/ч;$$

Режим потребления воды по часам суток в населённом пункте (1 очередь)

Часы	Хоз.питьевые нужды		Промыш -ть	Нужды скота	Полив	Общий расход	
	%	м3				м3	м3
0-1	0,6	0,2814	0,0204	0,1368		0,45	1,0548
1-2	0,6	0,28	0,02	0,14		0,45	1,05
2-3	1,2	0,56	0,04	0,27		0,82	2,11
3-4	2	0,94	0,07	0,46		1,31	3,52
4-5	3,5	1,64	0,12	0,80		2,23	6,15
5-6	3,5	1,64	0,12	0,80		2,23	6,15
6-7	4,5	2,11	0,15	1,03		8,97	7,91
7-8	10,2	4,78	0,35	2,33		12,46	17,93
8-9	8,8	4,13	0,30	2,01		11,60	15,47
9-10	6,5	3,05	0,22	1,48		4,06	11,43
10-11	4,1	1,92	0,14	0,93		2,59	7,21

11-12	4,1	1,92	0,14	0,93		2,59	7,21
12-13	3,5	1,64	0,12	0,80		2,23	6,15
13-14	3,5	1,64	0,12	0,80		2,23	6,15
14-15	4,7	2,20	0,16	1,07		2,96	8,26
15-16	6,2	2,91	0,21	1,41		3,88	10,90
16-17	10,4	4,88	0,35	2,37		6,45	18,28
17-18	9,4	4,41	0,32	2,14	15,13	11,97	16,53
18-19	7,3	3,42	0,25	1,66	15,13	10,68	12,83
19-20	1,6	0,75	0,05	0,36	15,13	7,19	2,81
20-21	1,6	0,75	0,05	0,36		1,06	2,81
21-22	1	0,47	0,03	0,23		0,69	1,76
22-23	0,6	0,28	0,02	0,14		0,45	1,05
23-24	0,6	0,28	0,02	0,14		0,45	1,05
	100	46,9	3,4	22,8	45,4	100,00	175,8

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	0,315	0,0204	0,1368		0,45	1,0884
1-2	0,6	0,32	0,02	0,14		0,45	1,09
2-3	1,2	0,63	0,04	0,27		0,82	2,18
3-4	2	1,05	0,07	0,46		1,31	3,63
4-5	3,5	1,84	0,12	0,80		2,23	6,35
5-6	3,5	1,84	0,12	0,80		2,23	6,35
6-7	4,5	2,36	0,15	1,03		8,97	8,16
7-8	10,2	5,36	0,35	2,33		12,46	18,50
8-9	8,8	4,62	0,30	2,01		11,60	15,96
9-10	6,5	3,41	0,22	1,48		4,06	11,79
10-11	4,1	2,15	0,14	0,93		2,59	7,44
11-12	4,1	2,15	0,14	0,93		2,59	7,44
12-13	3,5	1,84	0,12	0,80		2,23	6,35
13-14	3,5	1,84	0,12	0,80		2,23	6,35
14-15	4,7	2,47	0,16	1,07		2,96	8,53
15-16	6,2	3,26	0,21	1,41		3,88	11,25
16-17	10,4	5,46	0,35	2,37		6,45	18,87

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

250-П-СВ

Лист

58

17-18	9,4	4,94	0,32	2,14	15,13	11,97	17,05
18-19	7,3	3,83	0,25	1,66	15,13	10,68	13,24
19-20	1,6	0,84	0,05	0,36	15,13	7,19	2,90
20-21	1,6	0,84	0,05	0,36		1,06	2,90
21-22	1	0,53	0,03	0,23		0,69	1,81
22-23	0,6	0,32	0,02	0,14		0,45	1,09
23-24	0,6	0,32	0,02	0,14		0,45	1,09
	100	52,5	3,4	22,8	45,4	100,00	181,4

Сведения о фактических потерях воды.

Утечки при авариях и повреждениях трубопроводов и арматуры нет возможности отследить, отсутствуют данные.

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,

$$\sum Q_{\text{узел}} = 0$$

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:

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

где Q – расчетный расход, м³/с;

v – 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;

k_2 – 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 отрицательной 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

				250-II-СВ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	60

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_n , л/с, можно определить по формуле:

$$q_n = q_{уд} \cdot l_n, \text{ л/с}$$

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

$$q_{уд} = (Q - \sum q_{соф}) / \sum l$$

Для режима максимального транзита

$$q_{уз} = (Q - \sum q_{соср}) / \sum l = ; \text{ где,}$$

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

$\sum q_{соср}$ - 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:

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

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

№ участков	Длина участков фактическая, л, м	Путевой расход, $q_{пут.}$, л/с	Удельный расход $q_{уд}$, л/с*м	№ узла	Узловые расходы, $q_{узл.}$, л/с
1–2	1500	0,600	0,0004	1	0,3000
2–3	6300	2,520	0,0004	2	1,5600
	7800	3,120			1,860

Уч-к	l, м	qс, л/с	V, м/с	i	1+kl	DH, м
1	2	3	5	6	7	8
1-2	1500	0,90	0,11	0,000280	1,3	0,55
2-3	6300	4,08	0,52	0,005763	1,3	47,20
Суммарные потери напора SH, м						47,74

Расчетные расходы воды с.Семёно-Макарово.

Хозяйственно-питьевые нужды

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды определен по формуле:

$$G_{\text{сут}} = q * N * 10^{-3}, \text{ м}^3/\text{сут};$$

$$G_{\text{год}} = G_{\text{сут}} * m * 10^{-3}, \text{ тыс м}^3/\text{год}$$

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 =	190	0	0	м³/сут
G год =	0	365	0	тыс.м³/год
Количество жителей проживающих в жилых домах оборудованных водопроводом, канализацией, газоснабжением без ванн				
G сут =	120	85	10,2	м³/сут
G год =	10,2	365	3,7	тыс.м³/год

Количество жителей проживающих в жилых домах с использованием воды из ВРК				
G сут =	100	180	18,0	м³/сут
G год =	18,0	365	6,6	тыс.м³/год
Итого			28,2	м³/сут
Итого			10,3	тыс.м³/год

1.2 Сельскохозяйственное водоснабжение.

	Раб. Дни	Ед. изм.	Кол-во	Средн. суточн. норма, л	Средне. сут. расход воды м ³ /сут	Средн. годовой расход воды тыс. м ³ /год
Коровы мол.	215	гол.	84	100	8,4	1,8
Быки	215	гол.	0	60	0	0
Молодняк КРС	215	гол.	0	30	0	0
Лошади	365	гол.	1	60	0,1	0,0
Свиньи	365	гол.	0	15	0	0
МРС	215	гол.	234	5	1,2	0,3
Птица	365	гол.	876	1	0,9	0,3
ИТОГО:					10,6	2,4

1.3. Соц. культ. быт и общественные здания:

<u>Школа</u>				
G сут =	20	20	0,4	м³/сут
G год =	0,4	248	0,1	тыс.м³/год
<u>ФАП</u>				
G сут =	11	10	0,1	м³/сут
G год =	0,1	270	0	тыс.м³/год

1.4. Предприятия торговли и бытового обслуживания :

<u>Магазины смешанной торговли</u>				
G сут =	210	2	0,4	м³/сут
G год =	0,4	300	0,2	тыс.м³/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
343	90	30,9

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, м³/ч

n- количество одновременных пожаров, шт.

$$V=3*3.6*5*1= \underline{54 \text{ м}^3} \text{ на один пожар.}$$

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:

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

- где: l_i - протяженность i-го участка водопроводной сети постоянного диаметра и материала, км;
 - n_i - норма естественной убыли, кг/км x 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 x ч)	t (ч)	G1(м3/сут)	G1(м3/год)
100	3,1	16.8	24	1,3	0,5
Σ	3,1			1,3	0,5

Определяем удельный расход на 1 метр длины (с точностью до 4 знака

после запятой): $q_{уд.} = \frac{Q_{гор.}}{\Sigma l}, л/с$

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

$$Q_{гор.} = 121,9 \text{ м3/сут} / 24\text{ч} = 5,1 \text{ м3/ч} = 1,41 \text{ л/с}$$

$$1,41 / 3100 = 0,0004 \text{ л/с}$$

Таблица водопотребления (1 очередь)

№ № 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.	190	0	0	
2	Количество жителей проживающих в жилых домах оборудованных водопроводом, канализацией, газоснабжением без ванн	120	85	10,2	
3	Количество жителей проживающих в жилых домах с использованием воды из ВРК	100	180	18,0	
	Итого на хоз. питьевые нужды			28,2	
4	Школа	20	20	0,4	
5	Детский сад	60	0	0	
6	Фельдшерский акушерский пункт	11	10	0,1	
7	СДК	8,6	0	0	
8	Магазины смешанной торговли	210	2	0,4	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

250-П-СВ

Лист

68

9	Магазины промтовары	0	0	0	
10	Парикмахерская		0	0	
	Итого на произ. нужды			0,9	
11	Расход воды на полив	90		30,9	
12	Расход на пожаротушение	5		54	
13	Естественная убыль при транспортировке воды			1,3	
15	Коровы мол.	100	84	8,4	
16	Быки	60	0	0	
17	Молодняк КРС	30	0	0	
18	Лошади	60	1	0,1	
19	Свиньи	15	0	0	
20	МРС	5	234	1,2	
21	Птица	1	876	0,9	
	Итого на нужды скота			6,6	
	ИТОГО			121,9	

Таблица водопотребления (расчётный срок)

№ № п/п	Водопотребители	Суточная норма на 1 водопотребителя л/сут.	Кол-во водопотребителей	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.	190	0	0	
2	Количество жителей проживающих в жилых домах оборудованных водопроводом, канализацией, газоснабжением без ванн	120	129	15,5	
3	Количество жителей проживающих в жилых домах с использованием воды из ВРК	100	175	17,5	
	Итого на хоз. питьевые нужды			33,0	
4	Школа	20	20	0,4	
5	Детский сад	60	0	0	
6	Фельдшерский акушерский пункт	11	10	0,1	
7	СДК	8,6	0	0	
8	Магазины смешанной	210	2	0,4	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

250-П-СВ

Лист

69

	торговли				
9	Магазины промтовары	0	0	0	
10	Парикмахерская		0	0	
	Итого на произ. нужды			0,9	
11	Расход воды на полив	90		30,9	
12	Расход на пожаротушение	5		54	
13	Естественная убыль при транспортировке воды			1,3	
15	Коровы мол.	100	84	8,4	
16	Быки	60	0	0	
17	Молодняк КРС	30	0	0	
18	Лошади	60	1	0,1	
19	Свиньи	15	0	0	
20	МРС	5	234	1,2	
21	Птица	1	876	0,9	
	Итого на нужды скота			6,6	
	ИТОГО			<u>126,7</u>	

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 $Q_{сут.м}$, м³/сут, на хозяйственно-питьевые нужды определяют по: $K_{сут.макс}=1,2$;

$$Q_{сут}^{max} = K_{сут.макс} * Q_{сут};$$

На хозяйственно питьевые нужды жителей определяют по

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

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

$$q_{ч}=Q_{сут}^{ж} \times p/1000 \quad \text{м}^3/\text{ч};$$

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

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

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

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

Время полива за сутки $T_{пол}=6$ ч. Поливка выполняется 2 раза в день вручную.

Часовые расходы на полив определяются по выражению:

$$q_{ч}=Q_{пол}/T_{пол}, \text{ м}^3/\text{ч};$$

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

$$q_{ч}=Q_{сут}^{скот} \times p/1000 \quad \text{м}^3/\text{ч};$$

Режим потребления воды по часам суток в населённом пункте (1 очередь)

Часы	Хоз.питьевые нужды		Промыш -ть	Нужды скота	Полив	Общий расход	
	%	м3				м3	м3
0-1	0,6	0,071	0,0054	0,04		0,45	0,7314
1-2	0,6	0,07	0,01	0,04		0,45	0,73
2-3	1,2	0,14	0,01	0,08		0,82	1,46
3-4	2	0,24	0,02	0,13		1,31	2,44
4-5	3,5	0,41	0,03	0,23		2,23	4,27
5-6	3,5	0,41	0,03	0,23		2,23	4,27
6-7	4,5	0,53	0,04	0,30		8,97	5,49
7-8	10,2	1,20	0,09	0,67		12,46	12,43
8-9	8,8	1,04	0,08	0,58		11,60	10,73
9-10	6,5	0,77	0,06	0,43		4,06	7,92
10-11	4,1	0,48	0,04	0,27		2,59	5,00

11-12	4,1	0,48	0,04	0,27		2,59	5,00
12-13	3,5	0,41	0,03	0,23		2,23	4,27
13-14	3,5	0,41	0,03	0,23		2,23	4,27
14-15	4,7	0,55	0,04	0,31		2,96	5,73
15-16	6,2	0,73	0,06	0,41		3,88	7,56
16-17	10,4	1,23	0,09	0,69		6,45	12,68
17-18	9,4	1,11	0,08	0,62	10,3	11,97	11,46
18-19	7,3	0,86	0,07	0,48	10,3	10,68	8,90
19-20	1,6	0,19	0,01	0,11	10,3	7,19	1,95
20-21	1,6	0,19	0,01	0,11		1,06	1,95
21-22	1	0,12	0,01	0,07		0,69	1,22
22-23	0,6	0,07	0,01	0,04		0,45	0,73
23-24	0,6	0,07	0,01	0,04		0,45	0,73
	100	28,2	0,9	6,6	30,9	100,00	121,9

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	0,198	0,0054	0,04		0,45	0,7602
1-2	0,6	0,20	0,01	0,04		0,45	0,76
2-3	1,2	0,40	0,01	0,08		0,82	1,52
3-4	2	0,66	0,02	0,13		1,31	2,53
4-5	3,5	1,16	0,03	0,23		2,23	4,43
5-6	3,5	1,16	0,03	0,23		2,23	4,43
6-7	4,5	1,49	0,04	0,30		8,97	5,70
7-8	10,2	3,37	0,09	0,67		12,46	12,92
8-9	8,8	2,90	0,08	0,58		11,60	11,15
9-10	6,5	2,15	0,06	0,43		4,06	8,24
10-11	4,1	1,35	0,04	0,27		2,59	5,19
11-12	4,1	1,35	0,04	0,27		2,59	5,19
12-13	3,5	1,16	0,03	0,23		2,23	4,43
13-14	3,5	1,16	0,03	0,23		2,23	4,43
14-15	4,7	1,55	0,04	0,31		2,96	5,95
15-16	6,2	2,05	0,06	0,41		3,88	7,86
16-17	10,4	3,43	0,09	0,69		6,45	13,18

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

250-П-СВ

Лист

72

17-18	9,4	3,10	0,08	0,62	10,3	11,97	11,91
18-19	7,3	2,41	0,07	0,48	10,3	10,68	9,25
19-20	1,6	0,53	0,01	0,11	10,3	7,19	2,03
20-21	1,6	0,53	0,01	0,11		1,06	2,03
21-22	1	0,33	0,01	0,07		0,69	1,27
22-23	0,6	0,20	0,01	0,04		0,45	0,76
23-24	0,6	0,20	0,01	0,04		0,45	0,76
	100	33,0	0,9	6,6	30,9	100,00	126,7

Сведения о фактических потерях воды.

Утечки при авариях и повреждениях трубопроводов и арматуры нет возможности отследить, отсутствуют данные.

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,

$$\sum Q_{\text{узел}} = 0$$

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:

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

где Q – расчетный расход, м³/с;

v – 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;

k_2 – 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 отрицательной 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:

$$q_{п} = q_{уд} \cdot l_{п}, \text{ л/с}$$

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

$$q_{уд} = (Q - \sum q_{соф}) / \sum l$$

Для режима максимального транзита

$$q_{уз} = (Q - \sum q_{соср}) / \sum l = ; \text{ где,}$$

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

$\sum q_{соср}$ - 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:

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

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

№ участков	Длина участков фактическая, л, м	Путевой расход, $q_{пут.}$, л/с	Удельный расход $q_{уд}$, л/с*м	№ узла	Узловые расходы, $q_{узл.}$, л/с
1–2	1000	0,400	0,0004	1	0,2000
2–3	2100	0,840	0,0004	2	0,6200
	3100	1,240			0,820

Уч-к	l, м	qс, л/с	V, м/с	i	1+kl	DH, м
1	2	3	5	6	7	8
1-2	1000	0,90	0,60	0,08	0,000125	0,16
2-3	2100	0,75	1,46	0,19	0,000738	2,01
Суммарные потери и напора SH, м						2,17

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.

				250-II-CB		Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
						77

Для проектирования системы водоснабжения и последующей её эксплуатации необходимо знать количество потребляемой воды и режим её потребления. Объём водопотребления устанавливаются 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 содержания 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.

				250-П-СВ		Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
						78

по окончании дезинфекции должно быть не менее 1 мг/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 повреждения.

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.

					250-II-CB		Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			85

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

					250-II-СВ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		86

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 $D=295$ мм с промывкой чистой водой.

Бесфильтровые скважины обладают большим дебитом чем скважины в тех же водоносных пластах, оборудованные фильтрами, они весьма долговечны и не

					250-II-CB	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		87

снижают дебита в течении времени. Поскольку дебит проектируемого водозабора не превышает $50 \text{ м}^3 / \text{час}$ 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 1 час 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 окончании откачки производится наблюдение за восстановлением уровня в скважине до статического. Первые 15мин через 1мин, далее до 1 часа через 3-5мин, до 3 часов через 10-12мин, до 10 часов через 30мин, после 10 часов через 1 час.

По результатам откачки определяются глубина загрузки водоподъёмного электропогружного насоса типа ЭЦВ. Обеспечивающего проектную

					250-II-CB	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		88

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

									250-II-SB	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						89

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:

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

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 м³/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, кВт	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 качества 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 служат монолитные бетонные блоки, на которые опираются герметичный оголовок скважины с подвешенной к нему колонной водоподъёмных труб.

Опираение 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

				250-II-СВ				Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				91

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 отапливаемой 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. Также продельвается и на прилегающих площадях под временные отвалы минерального грунта, которые образуются при котлована

											Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	250-П-СВ						92

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 ранее 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 удостовериться 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.

									Лист
									93
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	250-II-СВ				

Решаемые задачи.

Задачи, решаемые системой диспетчеризации водозаборных скважин по GSM для водокоммунального хозяйства:

управление работой насосов (местное, дистанционное);

централизованный дистанционный контроль технического состояния насосов;

повышение безопасности за счет исключения человеческого фактора из процесса управления, снижения аварийности оборудования, своевременного обнаружения аварии, пожара или проникновения посторонних лиц в павильон или подземную камеру;

объективные измерения и контроль давления и объема воды, уровня воды в резервуарах чистой воды, температуры воздуха, тока потребления насосов, напряжения сети питания, количества потребления электроэнергии;

снижение потребления электроэнергии за счет регулирования процесса заполнения накопительного резервуара;

увеличение срока службы оборудования;

снижение затрат на эксплуатацию за счет снижения штата обслуживающего персонала, оперативного обнаружения аварии оборудования.

Снижение затрат на эксплуатацию водозаборных сооружений.

Система диспетчеризации артезианских скважин и насосных станций водокоммунального хозяйства обеспечивает снижение затрат на эксплуатацию водозаборных сооружений косвенным способом за счет:

непрерывного мониторинга работы насосов, контрольно-измерительных приборов и своевременного предупреждения аварий;

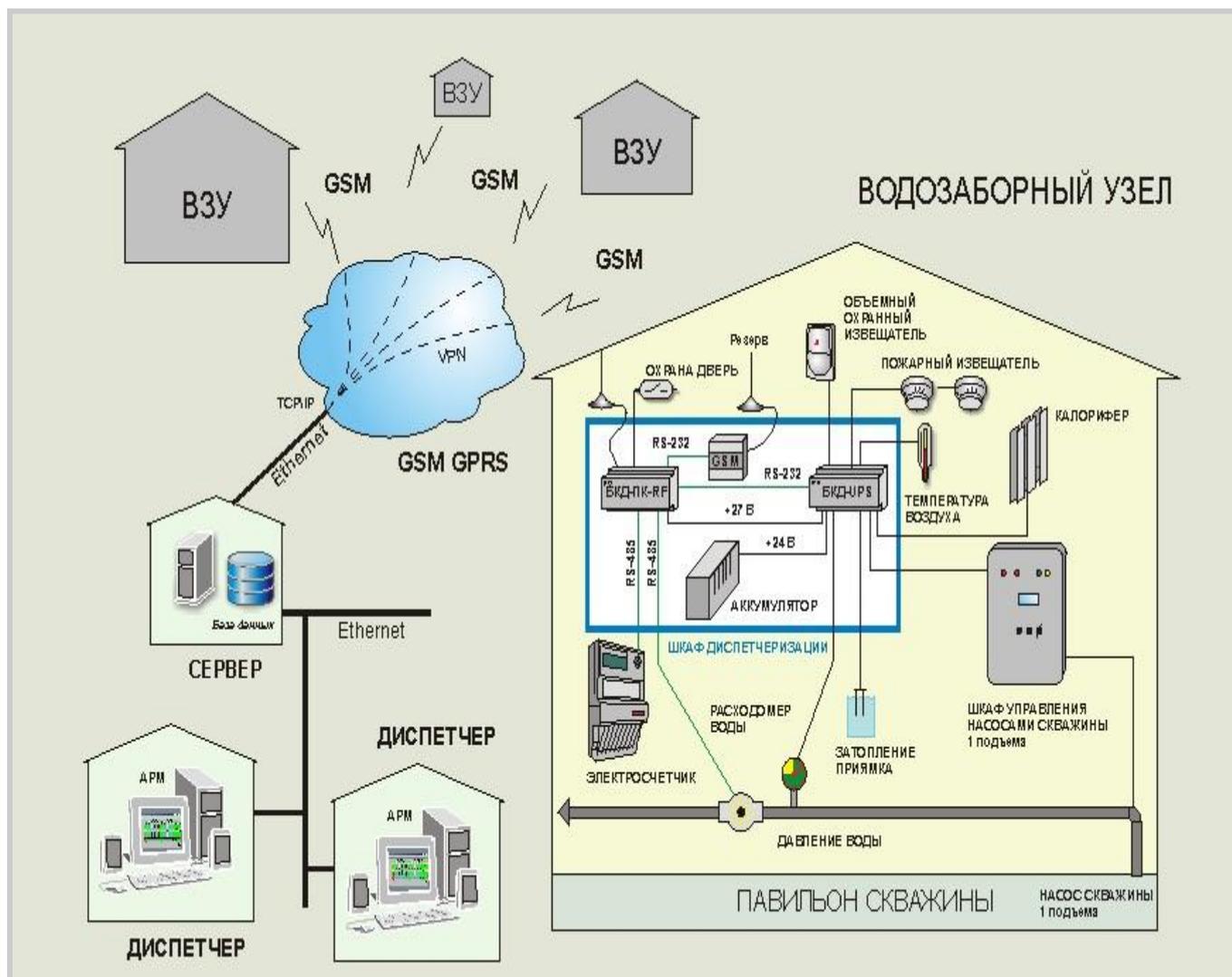
удобного и быстрого дистанционного съема показаний счетчиков воды, счетчиков электричества, датчиков давления и температуры;

сохранности оборудования за счет охранной и пожарной сигнализации павильонов водозаборов и насосных станций;

сокращения численности дежурного персонала и количества выездов на аварии.

Водозаборные скважины, эксплуатируемые предприятием водоканального хозяйства, как правило, территориально рассредоточены, сбор данных по каналу GPRS сети сотовой связи GSM является наиболее предпочтительным как с технической точки зрения, так и экономически выгодным.

Система диспетчеризации ВЗУ отличается тем, что мониторинг параметров работы насосных станций происходит в реальном масштабе времени в режиме «онлайн».



Система диспетчеризации скважин состоит из:

- шкафов диспетчеризации, устанавливаемых в каждом водозаборном узле;
- центрального сервера системы;
- компьютеров автоматизированных рабочих мест АРМ диспетчера.

Сервер и АРМ диспетчера устанавливаются в центральном пункте.

Программное обеспечение сервера системы и АРМ диспетчера может быть

установлено на один и тот же компьютер. Необходимо подключение сервера к сети Интернет со статическим адресом.

Водозаборные узлы, которых в системе может быть до 200 шт., связаны с сервером системы по каналу сотовой связи GPRS, используется защищенное соединение VPN. Для связи с сервером имеются основной и резервный каналы связи. С этой целью в каждом шкафу ВЗУ может быть подключен дополнительный GSM модем.

К серверу могут быть подключены несколько АРМ диспетчера по локальной сети.

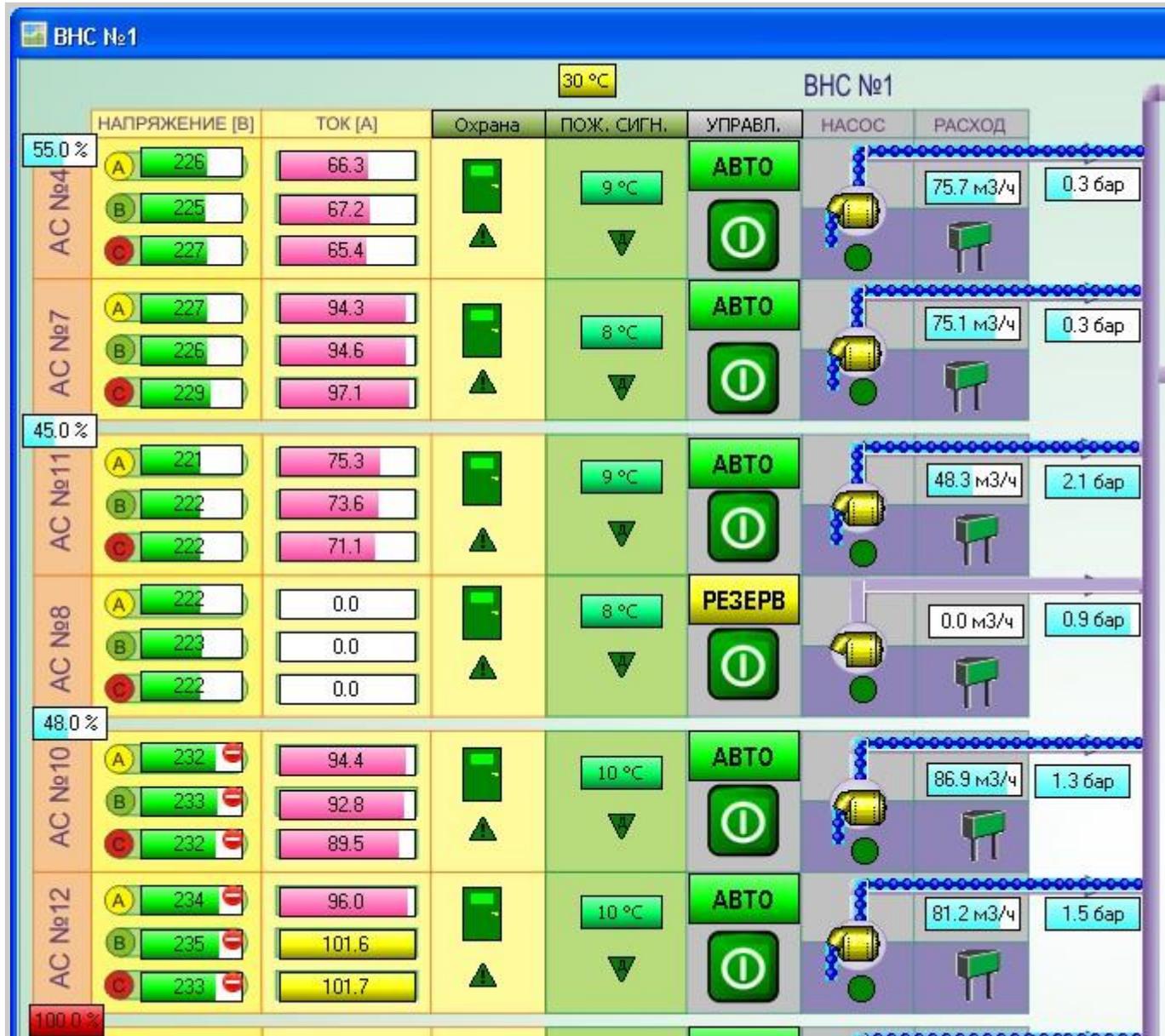
Сервер служит для сбора данных от всех территориально распределенных ВЗУ, фильтрации и маршрутизации данных при передаче на АРМ диспетчера.

АРМ диспетчера служит для отображения информации, полученной от шкафов диспетчеризации водозаборных скважин, в удобном для оператора виде на графической карте, оперативного управления системой, выдачи тревожных сообщений, построения графиков и таблиц, архивирования, формирования отчетов и сводок.

Автоматизированное рабочее место диспетчера водозаборного узла.

На рисунке представлен один из примеров графического отображения информации о состоянии ВЗУ и ВНС.

Программное обеспечение системы диспетчеризации скважин АРМ [LanMon](#) позволяет создавать индивидуальные графические формы отображения для каждого водозабора и насосной станции (подложка и значки-параметры). Вид значков задается на этапе пуско-наладочных работ.



Поддержание требуемого уровня качества водоснабжения потребителей достигается за счет:

- контроля непрерывности подачи воды,
- измерения давления воды на выходе,
- учета объема отпущенной воды,
- контроля уровня воды в накопительном резервуаре.

Датчики давления с аналоговым токовым выходом (4-20) мА подключаются к контроллеру [БКД-UPS](#) (до 4 датчиков).

Учет объема воды осуществляется счетчиком воды, имеющим импульсный выход или интерфейс RS-232/485. Счетчик воды подключается к контроллеру БКД-UPS.

Диспетчер может посмотреть как текущие значения давления воды в виде таблицы или графика, так и статистические часовые, ежесуточные сводки по расходу воды и другим контролируемым параметрам.

В случае выхода давления за допустимые пределы (настраиваются) АРМ выдает тревожные сообщения и сигнализацию для диспетчера.

Контроль работы насосов ВЗУ.

Шкаф управления глубинным насосом выдает сигналы о состоянии насоса "Работа", "Авария" или аналогичные вида "сухой контакт". Сигналы состояния насоса поступают от шкафа управления на дискретные входы контроллера БКД-UPS (до 3 сигналов).

Дистанционное управление насосом возможно при помощи выходных сигналов контроллера БКД-UPS. Также предусмотрено ручное местное управление насосом.

Система определяет текущее состояние насосов, подсчитывает время его непрерывной работы, моторесурс, осуществляет чередование работы основного и резервного насосов.

В случае сбоев обеспечивается автоматический перезапуск насосов.

Также измеряется потребляемый ток (3 фазы) и мощность насоса при помощи счетчика электроэнергии.

На АРМ диспетчера отображаются измеренный ток потребление насоса, состояние насоса (работа, авария, выключен). В случае аварии формируется тревожное извещение для диспетчера. При отсутствии сигнала от счетчика воды более одной минуты при включенном насосном агрегате происходит его автоматическое выключение.

Контроль затопления ВЗУ и ВНС.

Для контроля затопления водозаборного узла и насосной станции в случае аварийного прорыва воды используется электродница, установленная в прямке

						250-II-SB	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			99

павильона. Два электрода подключаются к контроллеру БКД-UPS. Информация о затоплении передается на АРМ диспетчера, где формируется тревожное сообщение. Также возможно использование дополнительных блоков индикаторов уровня ИУ-1 для организации нескольких точек контроля затопления.

Контроль энергоэффективности.

Для учета электроэнергии, потребляемой водозаборным узлом, используется счетчик электроэнергии, который по интерфейсу RS-485 подключается к контроллеру [БКД-ПК-RF](#). Современные счетчики также измеряют напряжение, ток и мощность. Это позволяет осуществлять контроль качества электроснабжения водозаборного узла.

Все измеренные текущие параметры, а также архивы электросчетчика передаются на компьютер АРМ диспетчера. там они отображаются в виде таблиц, графиков и отчетов.

Измерение потребляемой мощности позволяет оценивать энергоэффективность водозаборного узла - потребление мощности на 1 куб. м выработанной воды.

Охранно-пожарная сигнализация и контроль допуска.

Помещение павильона водозаборной скважины оборудуются охранной и пожарной сигнализацией.

В качестве охранных датчиков могут использоваться различные извещатели с выходом "сухой контакт", например, магнито-контактные ИО 102-20 на входную дверь, или объемные инфракрасные RX-40QZ, реагирующие на движение человека в помещении ВЗУ. Эти охранные извещатели подключаются к контроллеру БКД-UPS. Также имеется магнито-контактный датчик открытия дверцы шкафа диспетчеризации, который подключается к контроллеру БКД-ПК-RF.

В качестве пожарных датчиков могут использоваться дымовые извещатели ИП 212-58, которые подключаются к БКД-UPS.

В случае открытия входной двери ВЗУ, открытия дверцы шкафа диспетчеризации или обнаружения движения в помещении ВЗУ или появления дыма система формирует тревожное извещение на АРМ диспетчера.

					250-П-СВ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		100

Для контроля доступа в помещение ВЗУ используются электронные ключи-идентификаторы iButton, выдаваемые обслуживающему персоналу. При прибытии персонала на ВЗУ ключ прикладывается к считывателю кода ключа, которые подключен к контроллеру БКД-UPS. Считанный код ключа пересылается диспетчеру. Ключ также может использоваться для постановки ВЗУ на охрану при уходе персонала.

Поддержание положительной температуры помещения.

Система диспетчеризации водоснабжения позволяет автоматически поддерживать температуру воздуха в помещении ВЗУ с целью предотвращения промерзания.

Для контроля температуры помещения ВЗУ используется цифровой температурный датчик, подключенный к БКД-UPS. Этот контроллер имеет выходы реле для включения/отключения магнитного пускателя питания калориферов. Контроллер автоматически включает калорифер при падении температуры ниже +5 С и выключает при нагреве до +7 С. Также возможно ручное управление калорифером.

Возможности расширения.

Система диспетчеризации водозаборных узлов по GSM позволяет простым способом значительно расширить возможности по контролю и управлению оборудования ВЗУ. Это достигается за счет добавления новых модулей, которые подключаются к контроллеру БКД-UPS по информационно-питающей линии. Количество модулей до 255 шт.

Система позволяет реализовать такие функции, как автоматическое поддержание заданной температуры воздуха в павильоне при помощи электрообогревателя для обеспечения работы агрегатов в зимний период, автоматическое управление вентиляцией для поддержания заданной влажности воздуха и проч.

Управление вентиляторами, насосами и другими силовыми устройствами обеспечивает блок управляющий [БИУ-DIN](#):

8 входов контроля "сухой контакт"

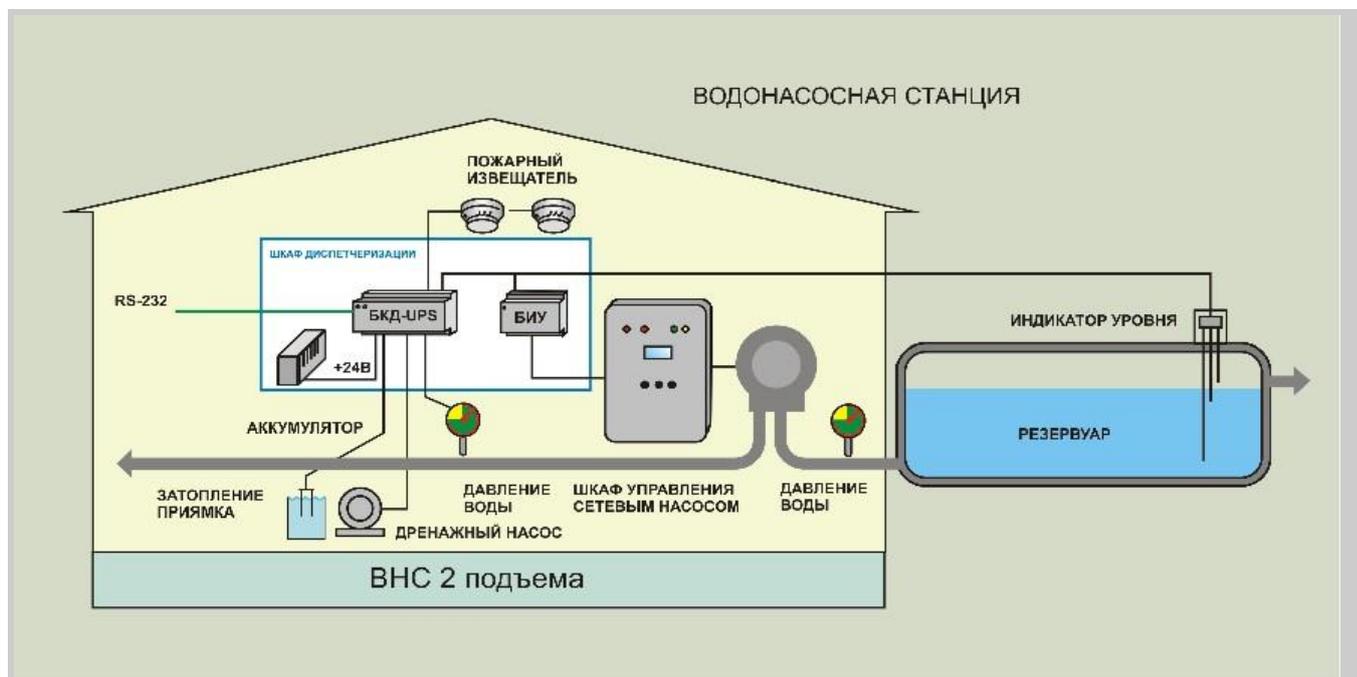
					250-II-SB	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		101

Напряжение питания (187-242) В, 50 Гц

Потребляемая мощность 25 ВА

Средний срок службы 12 лет

Диспетчеризация водонасосной станции.



Система диспетчеризации водонасосной станции водокommunального хозяйства обеспечивает:

контроль и управление работой сетевых насосов;

контроль затопления приемка и управление работой дренажного насоса;

измерение давления воды;

пожарную сигнализацию помещения ВНС;

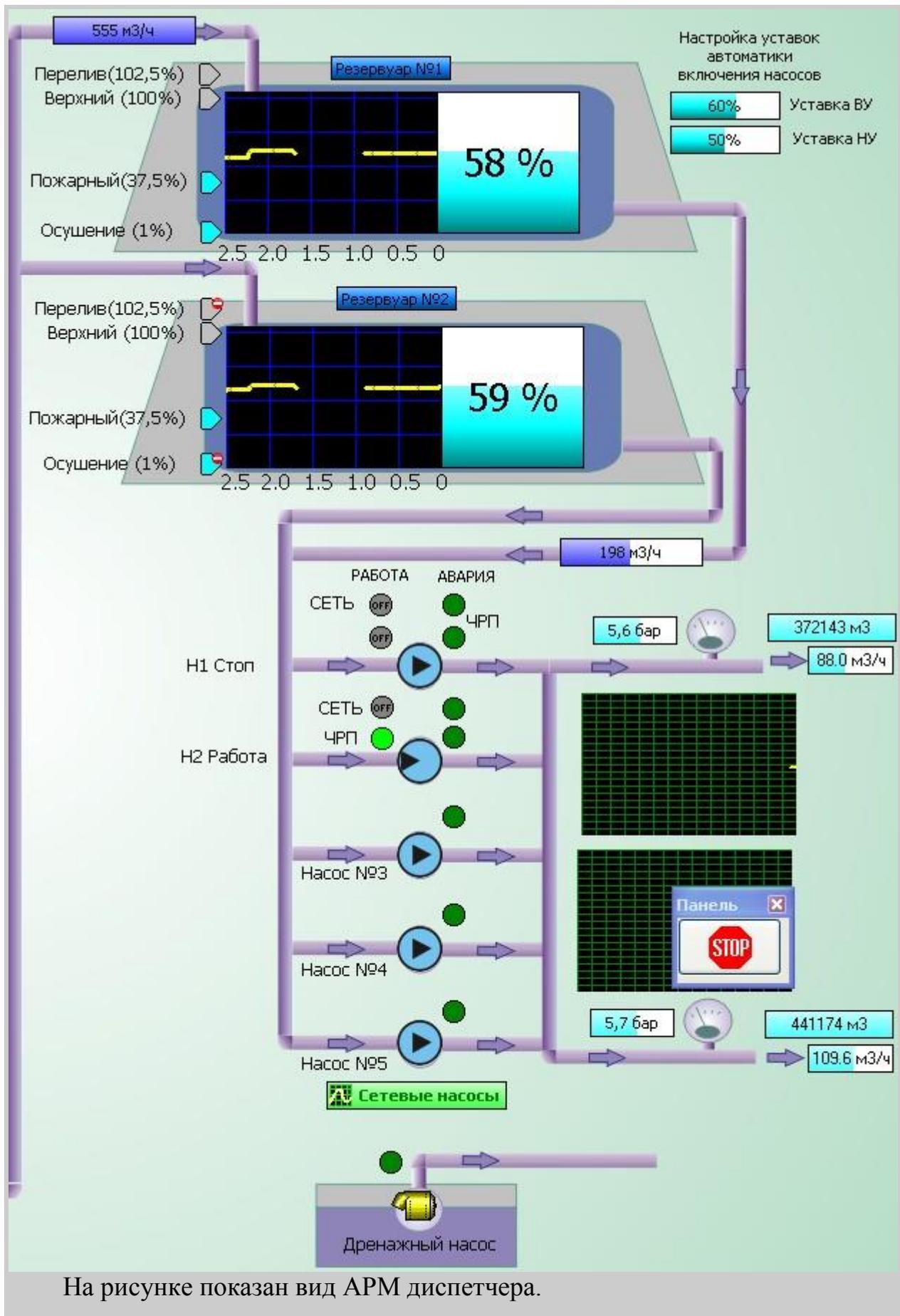
измерение уровня воды в резервуарах чистой воды при помощи гидростатических датчиков и индикатора уровня (резерв);

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

250-П-СВ

Лист

103



На рисунке показан вид АРМ диспетчера.

АРМ диспетчера системы водоснабжения позволяет выводить таблицы, графики и документировать отчеты о работе ВЗУ, содержащие информацию:

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

250-П-СВ

Лист

104

Номер АС	Тип ПУ	Накопленный объем	Текущий расход м3/ч
4	Ирвикон СВ-200	194237 [м3]	19.2 м3/ч
5	Ирвикон СВ-200	40606 [м3]	70.2 м3/ч
6	Ирвикон СВ-200	65399 [м3]	69.3 м3/ч
7	Ирвикон СВ-200	176900 [м3]	75.5 м3/ч
8	Ирвикон СВ-200	16 [м3]	0.0 м3/ч
9	Ирвикон СВ-200	100309 [м3]	47.6 м3/ч
10	Ирвикон СВ-200	239271 [м3]	87.0 м3/ч
11	Ирвикон СВ-200	158404 [м3]	48.4 м3/ч
12	Ирвикон СВ-200	147556 [м3]	81.2 м3/ч
13	Ирвикон СВ-200	55352 [м3]	0.0 м3/ч
			Суммарный подъем=498 м3/ч
ВНС1 вых1	Взлет ЭРСВ-510Ф	372150 [м3]	85.7 м3/ч
ВНС1 вых2	Взлет ЭРСВ-510Ф	441183 [м3]	122.4 м3/ч
			Суммарный расход=195 м3/ч
Номер КНС			
Палитра В1	ULTRASONIC US-800	20361 [м3]	2.3 м3/ч
Палитра В2	ULTRASONIC US-800	15105 [м3]	0.1 м3/ч

На рисунке показано окно диспетчера, где отображается в режиме "онлайн" текущий расход воды по каждому из водозаборных узлов, сумарный объем подъема воды, а также расход воды на выходе насосных станций.

Программное обеспечение.

Состав программного обеспечения системы диспетчеризации водозаборных скважин по GSM:

сервер LanMon со статическим адресом (постоянное подключение к Интернет);

рабочее место диспетчера АРМ LanMon.

Сервер может быть организован как эксплуатирующей организацией и установлен на тот же компьютер, что и АРМ диспетчера, так и быть взят в аренду на оборудовании МНПП САТУРН с ежемесячной абонентской платой - услуга дата-центр.

Программное обеспечение АРМ диспетчера поставляется предварительно настроенным для работы с сервером МНПП САТУРН и услугой дата-центра.

В контроллеры БКД-ПК-RF и резервные GSM модемы необходимо установить SIM-карты. Заказчик самостоятельно приобретает SIM-карты с услугой GPRS Internet у местного сотового оператора связи и оплачивает трафик.

Рабочие условия эксплуатации

Условия эксплуатации компонентов системы диспетчеризации водозаборных скважин по GSM – в соответствии с нормативно-технической документацией на компоненты системы согласно проекту, но не менее:

температура окружающего воздуха (5 – 50) С;

относительная влажность окружающего воздуха до 95 % при 35 С;

атмосферное давление (84 – 106) кПа.

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

					250-II-CB	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		107

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 хозяйственной 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).

					250-П-СВ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		108

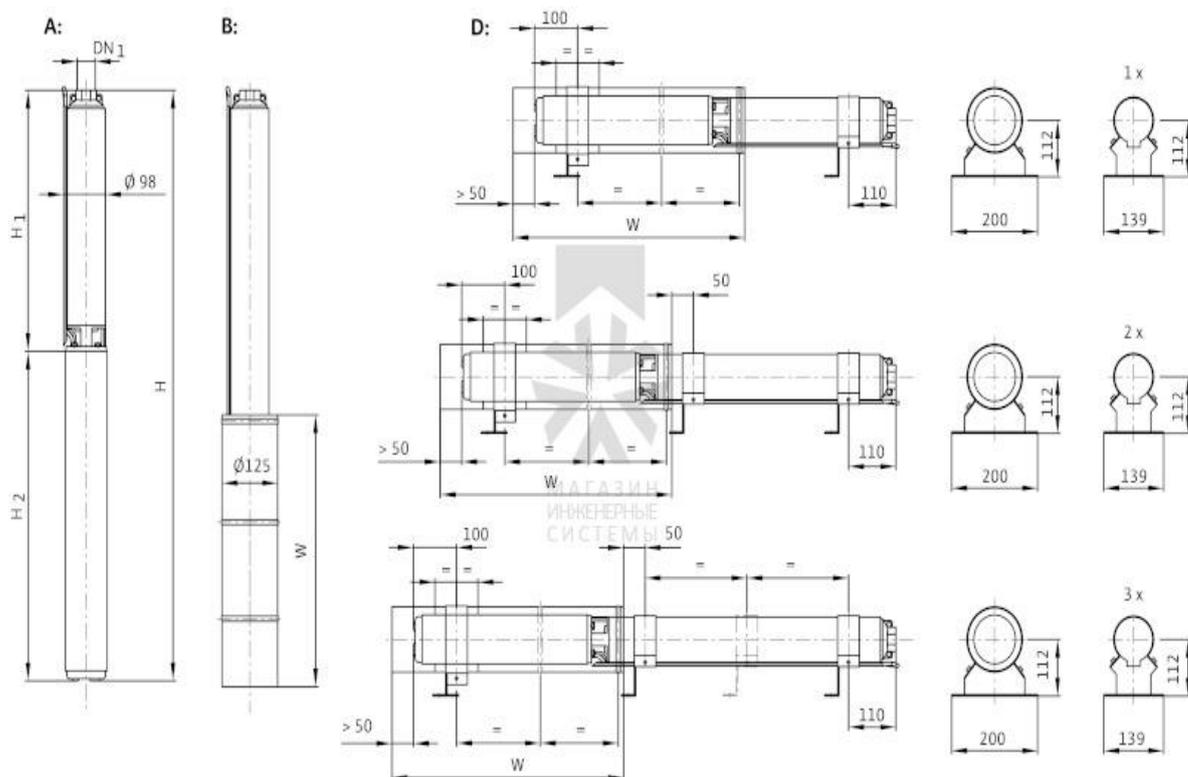
энергосберегающие: насос TWU 6-2411-B, TWU 6-2409-B, TWU 6-1812-B, TWU 6-1810-B, TWU 6-1215-B).

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.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

250-П-СВ

Лист

111

- 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%.

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

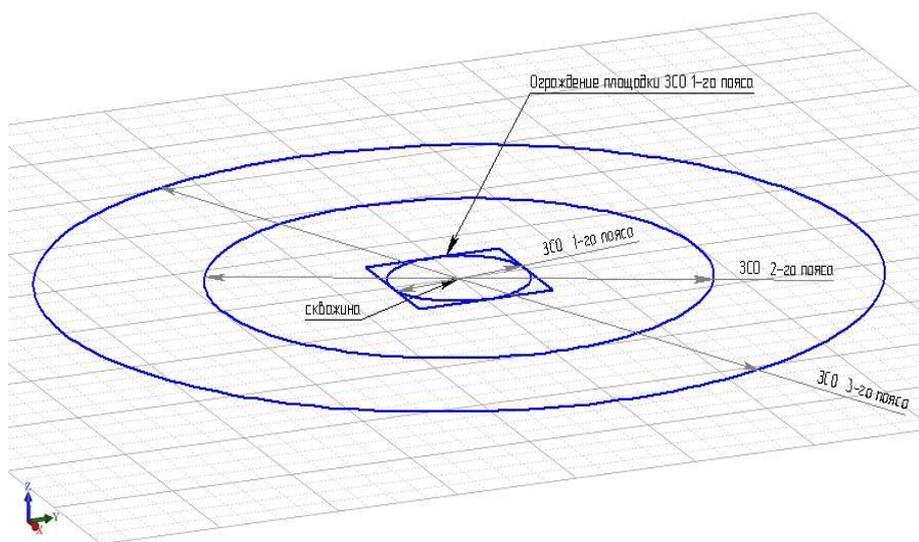
Согласно СанПиН 2.1.4.1110-02 "Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения", все водозаборные объекты на территории РФ должны иметь зоны санитарной охраны (ЗСО), согласованные с соответствующими органами надзора. Поясами охраны от загрязнения обеспечиваются как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

					250-II-СВ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		112



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 эксплуатации 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 эксплуатации 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

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

С.Ермекеево.

Наименование мероприятий и объектов	Необходимый объем вложений, тыс.руб.			
	всего	1-этап	2-этап	3-этап
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.	3400	3400		
Установка приборов контроля учета подаваемой воды.	700	700		
Автоматизация системы контроля и управления водозабора.	1200	1200		
Разработка проектов зон санитарной охраны существующих водозаборов с получением соответственно экспертного, затем санитарно-эпидемиологического заключений, оценка запасов каптажированных вод.	700	700		
Получение (продление) паспорта на скважину.	420	420		
Мониторинг состояния водоносных горизонтов, изменения динамического уровня воды в питающем водоносном горизонте, динамика падения пьезометрических уровней водоносных горизонтов.	620	140	340	140
Проведение полного 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
Разработка ПСД на закольцовку существующих водопроводных сетей и реконструкцию насосной станции второго подъема.	1500	1500		

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

250-П-СВ

Лист

116

Замена погружных насосов первого подъема на энергосберегающие типа WILO.	300	300		
СМР по реконструкции водопроводных сетей, монтажу новых водопроводных сетей, насосной станции второго подъема.	196000	102340	93660	
Формирование ограждения зон санитарной охраны существующих водозаборов	750	250	250	250
Замена задвижек в колодцах	700	175	350	175
Промывка фильтровых колонн существующих скважин	450	450		
Промывка фильтров каптажей	200	200		
Установка датчиков уровня воды в насосных станциях	680	680		
Размещение дизель генераторной установки для обеспечения второй категории электроснабжения	400	400		
Установка системы водоподготовки система «Аквахлор» для обеззараживания сетевой воды	6000	6000		
Итого по водоснабжению:	214114	118865	94660	589
Электрооборудование и электросети				
Замена наружных светильников на объектах на энергосберегающие	510,00	170,00	170,00	170,00
Замена электросчетчиков с истекшим сроком поверки	40,00		40,00	
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:	214704	119035	94910	759

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:

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

где $C_{\text{внд}}$ – 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:

					250-П-СВ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		118

$$ИД = \frac{ЧДД_{сс}}{C_{внд}},$$

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.	196000	6000	13	40	404000	2,1
Промывка фильтровых колонн существующих скважин	450	350	1,5	10	2550	6
Замена насосов первого подъема на энергосберегающие	300	150	2	15	1950	6,5
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.

С.Абдулкаримово.

Наименование мероприятий и объектов	Необходимый объем вложений, тыс.руб.			
	всего	1-этап	2-этап	3-этап
Установка приборов контроля учета подаваемой воды.	400	400		
Проведение полного 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
Замена задвижек в колодцах	700			700
Промывка фильтров каптажей	200		200	
Размещение дизель генераторной установки для обеспечения второй категории электроснабжения	400	400		
Итого по водоснабжению:	1794	810	260	724
Электрооборудование и электросети				
Замена наружных светильников на объектах на энергосберегающие	510,00	170,00	170,00	170,00
Замена электросчетчиков с истекшим сроком поверки	40,00		40,00	
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:	2384	980	510	894

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

250-П-СВ

Лист

120

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
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.

С.Семёно-Макарово.

Наименование мероприятий и объектов	Необходимый объем вложений, тыс.руб.			
	всего	1-этап	2-этап	3-этап
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	3400	3400		

и требованиях к их содержанию", а также получение заключения о достоверности сметной стоимости ПСД.				
Установка приборов контроля учета подаваемой воды.	700	700		
Разработка проектов зон санитарной охраны существующих водозаборов с получением соответственно экспертного, затем санитарно-эпидемиологического заключений, оценка запасов каптажированных вод.	700	700		
Получение (продление) паспорта на скважину (каптаж).	420	420		
Мониторинг состояния водоносных горизонтов, изменения динамического уровня воды в питающем водоносном горизонте, динамика падения пьезометрических уровней водоносных горизонтов.	620	140	340	140
Проведение полного 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
Разработка ПСД на закольцовку существующих водопроводных сетей и реконструкцию насосной станции второго подъема.	1500	1500		
СМР по реконструкции водопроводных сетей, монтажу новых водопроводных сетей, насосной станции второго подъема.	21700	21700		
Формирование ограждения зон санитарной охраны существующих водозаборов	750	250	250	250
Замена задвижек в колодцах	700	175	350	175
Промывка фильтров каптажей	200	200		
Размещение дизель генераторной установки для обеспечения второй категории электроснабжения	400	400		
Итого по водоснабжению:	31184	29595	1000	589
Электрооборудование и электросети				
Замена наружных светильников на объектах на энергосберегающие	510,00	170,00	170,00	170,00

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

250-П-СВ

Лист

123

Замена электросчетчиков с истекшим сроком поверки	40,00		40,00	
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:	31774	29765	1250	759

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:

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

где $C_{\text{внд}}$ – 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:

$$ИД = \frac{ЧДД_{\text{сс}}}{C_{\text{внд}}},$$

где $ЧДД_{\text{сс}}$ – чистый дисконтированный доход за срок службы, тыс. руб., $C_{\text{внд}}$ – 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.	21700	2000	11	40	58300	3
Предусмотреть резервный источник электроснабжения-дизель генераторная установка для обеспечения второй категории	400	15	26,67	20	0	0

электроснабжения						
------------------	--	--	--	--	--	--

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.

250-II-СВ

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Лист

126