

# **1.ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ**

## **Наименование**

Генеральная схема водоснабжения СП Камышлытамакский сельский совет муниципального района Бакалинский район Республики Башкортостан.

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

## **Инициатор проекта (муниципальный заказчик)**

Администрация сельского поселения Камышлытамакский сельский совет муниципального района Бакалинский район Республики Башкортостан.

## **Местонахождение проекта**

Россия, Республика Башкортостан, Бакалинский муниципальный район, с.Камышлытамак.

## **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»

				<b>52/10-II-2013</b>		Лист
						5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- 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»;

					<b>52/10-П-2013</b>	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;

					<b>52/10-П-2013</b>	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 2024 года;

					<b>52/10-П-2013</b>	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 2014 по 2024 годы. В проекте выделяются 3 этапа, на каждом из которых планируется реконструкция и строительство новых производственных мощностей коммунальной инфраструктуры:

##### ***Первый этап – 2014-2015 годы:***

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

					<b>52/10-П-2013</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		9

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

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

***Второй этап - 2016-2021 годы:***

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

***Третий этап 2022 -2024 (расчетный срок):***

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

**2. Исходные данные и положения.**

**2.1 Основания для разработки. Исходные данные и документы.**

										Лист
										10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

52/10-П-2013

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

***В данной работе на стадии генеральной схемы решены вопросы:***

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

					<b>52/10-П-2013</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		11

- 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.



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

52/10-П-2013

Лист

12

Бакалинский район расположен в западной части Республики Башкортостан. На северо-востоке район граничит с Илишевским, на востоке - Чекмагушевским, на юге – Шаранским районами, на западе – с Республикой Татарстан. Он находится в 173 км от Уфы, в 75 км от ближайшей железнодорожной станции в г. Туймазы. Общая площадь района составляет 1951 кв. км. В 96 населенных пунктах 17 сельских поселений в мире, дружбе и согласии проживают более 32 тыс. человек: башкиры, татары, русские, кряшены, чуваша, марийцы, мордва и др.

Территория района расположена в северной части Бугульминско-Белебеевской возвышенности, рельеф увалисто-холмистый. Бакалинский район находится в пределах Татарского свода. Имеются залежи песчано-гравийных смесей (Карповское), глин (Бакалинское, Катаевское, Мелькенское, Старокуручевское), нефтяные месторождения (Мустафинское, Юзеевское). Климат континентальный, умеренно-влажный. Среднегодовое количество осадков 563,7 мм, в теплый период 390,8 мм. Распространены темно-серые и серые лесные почвы, встречаются выщелоченные черноземы. Более 61 тыс. га территории района занимают смешанные леса. Из древесных пород в лесфонде произрастают: липа -26%, береза -18%, осина -17% ,сосна -12% , дуб- 10% , ель - 6%, лиственница -1 %, прочие -10%. Всего по Бакалинскому району залужено 16850 га земель. Площадь нарушенных земель составляет 79 га. Структура почвенного покрова представлена серыми, светло-серыми лесными, темно-серыми лесными и различными подтипами черноземов.

Рельеф территории представлен в основном склонами различных экспозиций и платообразными водоразделами. Повсеместно на территории района получила развитие овражно-балочная сеть. Глубина базиса эрозии для района колеблется в пределах 50-150 мм, преобладают уклоны 1-4 градуса. Большая величина эрозии и наличие площадей со значительным уклоном местности создают предпосылки интенсивного развития водной эрозии.

Гидрографическая сеть на территории района представлена тремя большими реками Ик, Сюнь, Маты и многочисленными притоками. Грунтовые воды

					<b>52/10-П-2013</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13

залегают на различной глубине в зависимости от элементов рельефа. В водораздельной части территории района глубина грунтовых вод колеблется от 10 до 12 метров. Характеризуется повышенным содержанием карбонатов и бикарбонатов щелочных металлов. Дебит колодцев 0.2-40 л/мин. Местами воды выклиниваются на дневную поверхность. На остальной части территории грунтовые воды находятся на большой глубине и почти никакого влияния на почвообразовательный процесс не оказывает.

По территории района протекает 17 больших и малых рек, в т.ч. р.Ик, Сюнь, Ушача, Шарашлинка, Урзя, Юлдузка, Меняды, Мата, Матинка, Буг, Сакатка, Наратлы, Кусембет, Хадияр, Идяшка, Большой Гурды, Кандалак. Всего по району занимаемая площадь под 5 водой составляет 1103 га, в т.ч. под реками и ручьями 558 га, под озерами 63 га. За последние 20 лет в районе построено 19 противозерозионных прудов и прудов для орошения с/х культур, площадь зеркала прудов составляет 568 га, емкость - 16 974 тыс. куб. м.

На территории района действуют 72 водозабора, из них ЖКХ муниципальных образований -13, 15 насосных станций. Протяженность водопроводных сетей составляет 223 км, из них ЖКХ муниципальных образований -78 км, в ветхом состоянии находится 15 км водопроводных сетей. МУП «Коммухоз» оказывает услуги по водоснабжению и водоотведению. В 2011 году поднято 468 тыс.м<sup>3</sup> воды. Основные направления, по которым развивается система водоснабжения – это усовершенствование технологии очистки из подземных водоисточников, развитие артезианского водоснабжения, строительство и замена ветхих сетей водопровода. Самой острой проблемой была и остается изношенность коммуникаций, которые составляет 60-65%, в планах предприятия до 2015 года замена водопроводных сетей ежегодно по 1 км за счет собственных средств.

#### Водоотведение

Производительность очистных сооружений 700 м<sup>3</sup> в сутки. На обслуживании находится 26 км канализационных сетей, насосная станция, очистные сооружения с лабораторией. Средний физический износ канализационных сетей составляет 68%, т.е. 7 км. Для содержания очистных

					<b>52/10-П-2013</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		14

сооружений каждый год требуется около 5 млн. рублей. Очистные сооружения включают в себя комплексную систему механической и биологической очистки стоков, в том числе:

-блок биологической очистки – камера смешания сточных вод и ила с микроорганизмами; иловые площадки – 2 штуки, котельная, производственное помещение.

В северном микрорайоне в жилых домах отсутствовала центральная канализация, поэтому произведено строительство сетей 2 км с северного микрорайона до очистных сооружений. В 2009 году на обслуживание передано очистные сооружения в деревне Урман, принадлежащие психоневрологическому интернату. Основные направления нацелены на обеспечение экологических требований к сбрасываемым хозяйственным стокам, повышение качества очистки, снижение концентрации вредных веществ до уровня предельно допустимой.

#### Газоснабжение

Обеспечением газа в районе занимается ООО «Газпром межрегионгаз Уфа». Протяженность газовых сетей составляет 586,06 км, из них 216,24 км межпоселковые и 269,82 км уличные. Уровень газификации жилых домов составляет 81,17 %.

#### Теплоснабжение

Центральным теплоснабжением объектов социального, культурно-бытового обслуживания и многоквартирных жилых домов в районе занимается ООО «Теплосеть», на обслуживании которого находятся 4 котельные мощностью 23,1 Гкал и 13,56 км тепловых сетей (в двухтрубном исчислении). Средний физический износ тепловых сетей составляет 52%.

#### Электроснабжение

Для обеспечения населения и предприятий района электрической энергией проложено 1270 км электрических сетей всех видов собственности, из них находятся в ветхом состоянии 220 км. Имеется 513 трансформаторных подстанций.

					52/10-II-2013		Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			15

## Транспорт, дорожное хозяйство и связь

Протяженность автомобильных дорог, находящихся на территории района, составляет 461,1 км, в том числе дорог с твердым покрытием 445,6 км. 189,7 км дорог для обслуживания переданы муниципалитету.

Услуги пассажирских грузоперевозок оказывает Бакалинская автоколонна Дюртюлинского АТП филиала ГУП «Башавтотранс». Имеется автобусное сообщение со всеми центрами сельских советов.

Численность населения Бакалинского района на начало 2012 года составила 28242 человека. Численность населения по сравнению с 2010 годом уменьшилась на 411 человек. В районе наблюдается положительный миграционный обмен. В районе проживают: русские, башкиры, татары, кряшены, чуваша, марийцы, мордва. Возрастная структура населения по итогам переписи 2010 года следующая:

-моложе трудоспособного возраста-5687 чел;

-трудоспособное население -15770 чел;

-старше трудоспособного возраста -7319 чел

Общая численность занятых в экономике на 1 января 2012 года составила 4263 человека (занятые в крупных и средних предприятиях), по сравнению с 2010 годом увеличилось на 3%. Из численности занятых в экономике района основная доля приходится на работников здравоохранения, образования и культуры заняты 51,1 %. Увеличилась доля занятых в строительстве.

Жилищный фонд района составляет 707,5тыс.м<sup>2</sup>; в т.ч. многоквартирные жилые дома– 125,6 тыс.м<sup>2</sup>. Централизованным теплоснабжением оборудовано 12,6% жилого фонда (89,3 тыс.кв.м), водоснабжением 24,4% (172,8 тыс.кв.м), водоотведением 24% (169,8 тыс.кв.м), газоснабжением – 85,9% (608,1 тыс.кв.м) общей площади жилья. Потребность в квалифицированных кадрах в районе обеспечивается за счет подготовки, переобучения и повышения квалификации работников. Для подготовки специалистов сельского хозяйства, врачей, педагогов, работников культуры выпускникам школ выдают целевые направления в ВУЗы республики в соответствии с потребностью. Образовательное учреждение ГОУ

						<b>52/10-П-2013</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			16

НПО ПЛ № 78, расположенное в селе Бакалы, готовит рабочих по следующим профессиям: мастер общестроительных работ, повар-кондитер, хозяйка усадьбы, тракторист-машинист сельскохозяйственного производства, мастер сельскохозяйственного производства. По основным специальностям каждый год выпускается 65-75 человек. В течение года на внебюджетной основе по мере набора групп 14 обучаются водители по категориям, трактористы, повара; за год документы получают более 200 человек.

### **3. Существующее положение в сфере водоснабжения сельского поселения Камышлытамакский сельский совет муниципального района Бакалинский район.**

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.

#### **3.1 Анализ структуры системы водоснабжения.**

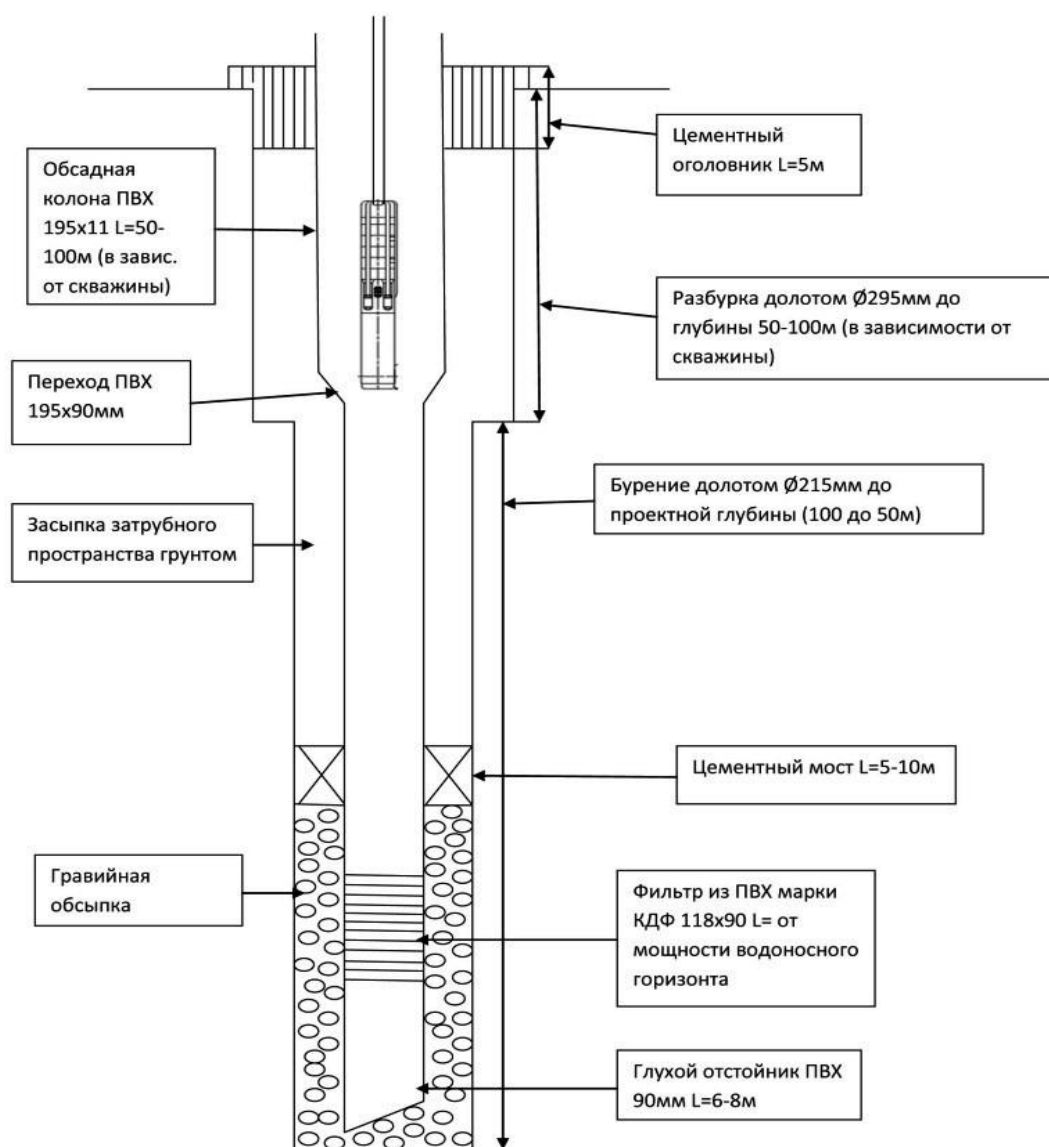
Система централизованного водоснабжения подает воду в жилые дома, общественные здания, на нужды коммунально-бытовых предприятий, а также на поливку зеленых насаждений, проездов и на пожаротушение. В настоящее время правообладателем водопроводной сети является администрация СП Камышлытамакский сельсовет.

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

					<b>52/10-II-2013</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		17

Источником централизованного водоснабжения села Камышлытамак, д.Сакатово, д.Устюмово по состоянию на сегодняшний день водозабор СП Камышлытамакский сельский совет Бакалинского муниципального района Республика Башкортостан осуществляется из двух скважин №1 и №2, а также из двух родников.

Пример водозаборной скважины:



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

										Лист
										18
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

52/10-П-2013

Водозаборы построены в 1960 – е г. на скважинах установлены насосы ЭЦВ

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

Перекачиваемая жидкость - вода с общей минерализацией (сухой остаток) не более 1500 мг/л, с водородным показателем рН=6,5-9,5, с температурой до 25 °С, с массовой долей твердых механических примесей не более 0,01%, с содержанием хлоридов не более 350 мг/л, сульфатов не более 500 мг/л и сероводорода не более 1,5 мг/л.

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

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

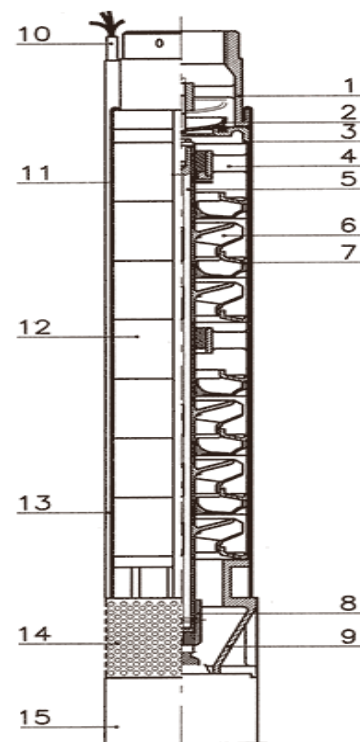
На рисунке изображен насос ЭЦВ в разрезе.

Цифрами обозначены:

- 1 - Нагнетательный корпус
- 2 - Крышка обратного клапана
- 3 - Корпус обратного клапана
- 4 - Подшипниковый корпус
- 5 - Вал насоса

					<b>52/10-П-2013</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19

- 6 - Ротор
- 7 - Направляющая
- 8 - Муфта
- 9 - Засасывающий корпус
- 10 - Питающий провод
- 11 - Стягивающая втулка
- 12 - Средний корпус
- 13 - Защита питающего провода
- 14 - Защитная решетка
- 15 – Двигатель



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

Имеющиеся скважины работают попеременно. Таким образом одна из скважин находится в технологическом резерве. Обеспечивая безаварийность и гарантированную подачу воды водопотребителям.

Водозабор осуществляется из скважин расположенных в фаминском ярусе верхнего девона, глубина скважин 65 метров.

Централизованным водоснабжением охвачены как учреждения социальной сферы так и жилой фонд. Диаметр магистральной сети водопровода составляет 100,76 мм. Протяженность труб водопроводной сети в СП Камышлытамакского составляет 11,55 км, год прокладки всех участков трубопровода 1967 – 1994 г. Для пожаротушения используются пожарные гидранты. Сети водоснабжения характеризуются высокими показателями износа.

Территория водозабора имеет санитарно охранную зону диаметром 30м. где осуществляются специальные мероприятия, исключающие возможность поступления загрязнений в водозабор и в водоносный пласт. Соблюдается режим использования водоохраной зоны, не допускается складирование мусора, навоза и выпас скота. Зона санитарной охраны: вокруг скважин огорожена, озеленена. Забираемая вода рентабельности не имеет. Учет забора воды из скважин ведется по времени работы и производительности насоса.

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

### **Пример Каптажа родников**

										Лист
										21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

52/10-П-2013

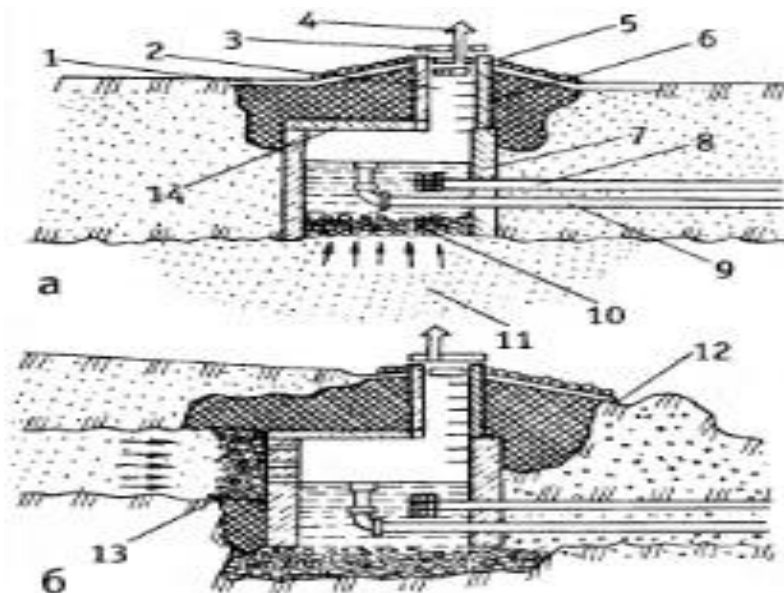


Рис. 1–5–9. Каптаж родников: а — восходящего родника; б — нисходящего родника; 1 — отстойка; 2 — смотровой колодец; 3 — крышка; 4 — вентиляционная труба; 5 — стенка колодца; 6 — глиняный замок; 7 — водосборник; 8 — водоотводящая труба; 9 — переливная труба; 10 — гравийный фильтр; 11 — водоносная порода; 12 — водоотливная канава; 13 — отверстия в стенках водосборника; 14 — перекрытие

Перед сооружением каптажа устье родника очищают от наносов, ила и грязи. На рисунке показаны каптажи восходящего и нисходящего родников. В восходящем роднике каптаж выполнен в виде колодца, где вода поступает через дно. При наличии песчаных водоносных пород на дне каптажа устраивают фильтр, подобный фильтру шахтного колодца. При небольшом напоре восходящего родника возможно прекращение поступления воды из-за давления уже накопившейся в водосборнике. Не исключено, что родник найдет другой выход. В этом случае необходимо обеспечить в водосборнике минимальный уровень, устроив в стенке переливное отверстие. Новый выход родника перекрывают.

В каптажную камеру нисходящего родника вода поступает через отверстия в боковой стенке, прилегающей к водоносной породе (рис.). С наружной стороны этой стенки помещают песчано-гравийный фильтр. Если выход водоносного слоя в нисходящем роднике широк, к каптажной камере пристраивают боковые водопроницаемые стенки-раскрылки. Они преградят путь родниковой воде, и вода не уйдет за пределы каптажа.

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

52/10-П-2013

Лист

22

Для защиты родника от замерзания каптажные камеры обоих типов родников покрывают сводом и засыпают грунтом. Вокруг каптажей устраивают глиняный замок и отмостку, а в гористых местах — водоотводные канавы, чтобы поверхностные воды не попали в водосборники. Камеры каптажей должны иметь водозаборные и переливные трубы, а также вентиляцию.

### **Водопроводные сети**

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

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

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

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

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

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

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

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

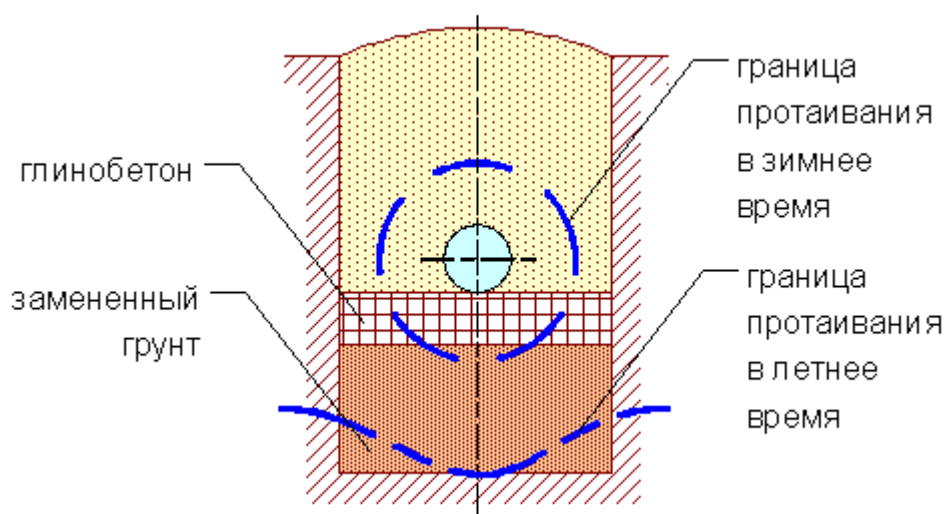
Расположение линий водопровода на генеральных планах, а также минимальные расстояния в плане и при пересечении от наружной поверхности

					<b>52/10-П-2013</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		24

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 села Камышлытамак проложена в 1994 году из стальных труб диаметром 100 мм. Общая протяженность составляет 5,5 км. в подземном исполнении.

Водопроводная сеть деревни Сакатово проложена в 1991 году из стальных труб диаметром 100 мм. Общая протяженность составляет 3,35 км. в подземном исполнении.

Водопроводная сеть деревни Устюмово проложена в 1967 году из стальных труб диаметром 76 мм. Общая протяженность составляет 2,7 км. в подземном исполнении.

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.

На территории СП Камышлытамакского расположены 4 водонапорные башни Башни были построены в 1970-х годах и введены 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

					<b>52/10-II-2013</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		26

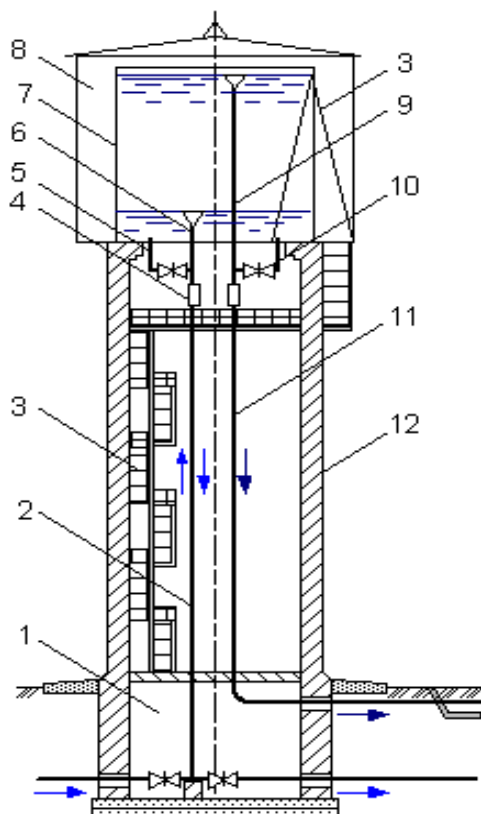
товариществах, для централизованного водоснабжения. Невзирая на громоздкость конструкции башни Рожновского, устройство ее отличается простотой и высокой надежностью работы. При определенных условиях работы, металлическая конструкция обладает рядом преимуществ и долгим сроком службы.

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-отводящим 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

				<b>52/10-П-2013</b>				Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				27



## Качество воды

Согласно данным лабораторных испытаний 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».

Закключение: 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

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

52/10-П-2013

Лист

28

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 №1 №2 имеют радиус зоны санитарной охраны, 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 средний, 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 Камышлытамакский являются подземные воды.
- Существующий водоотбор не превышает утвержденные запасы подземных вод.

					<b>52/10-П-2013</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		29

- Качество воды соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».
- Водопроводная сеть на территории Камышлытамакского 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 Камышлытамакский 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,

не установившими водосчетчики. Как аксиома воспринимается абсолютная достоверность показаний квартирных водосчетчиков.

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

При расходах меньших минимального водосчетчики работают неустойчиво. При расходах меньше порога чувствительности ( который на основании стандарта ГОСТ Р 50602-93 «Счетчики питьевой воды крыльчатые. Общие технические условия» должен составлять не более половины минимального расхода) счетчики вообще не фиксируют расход. Водосчетчики диаметром 15 мм, предлагаемые на отечественном рынке, в зависимости от производителя имеют в качестве порога чувствительности величину 6, 10, 12, 15, 30 литров в час. Таким образом, при водоразборе с расходом меньше порога чувствительности водосчетчика жилец получает «законное» право не платить за потребленную воду, что становится одной из причин появления небаланса показаний общедомового и суммы показаний квартирных водосчетчиков. Минимальный паспортный расход для класса А и В - 60 и 30 литров в час, для класса С – 15.

Низкое качество водопроводной воды или самих счетчиков ведет к ускоренному износу внутренних элементов водосчетчиков, смещению порога чувствительности в сторону больших расходов, часто до уровня минимального расхода, что ведет к дальнейшему росту величины небаланса. Значительное количество приборов (до 70 %) после завершения межповерочного интервала (4 – 5 лет) не проходят периодическую поверку и признаются непригодными. Причем основная часть счетчиков при поверке бракуется именно из-за

неработоспособности или сверхнормативной погрешности на минимальном расходе. Достаточно длительный межповерочный интервал не дает возможности оперативно в процессе эксплуатации выявить приборы, ведущие недостоверный учет и снизить небаланс.

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

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

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

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

*а) в сфере водоснабжения и водопотребления:*

- применение водоразборной и запорной арматуры с минимальным уровнем утечек;

- организация и проведение периодических профилактических осмотров и регулировок водоразборной и запорной арматуры;
- улучшение качества водопроводной воды и приведение ее характеристик в соответствие с действующими нормативами;
  - б) в сфере водоучета:*
    - разработка обязательных требований, регламентирующих производство и применение водосчетчиков с максимально низкими порогами чувствительности и минимальными нижними границами диапазонов измерений;
- внесение в методики поверки приборов дополнений, обязывающих контролировать порог чувствительности при выпуске из производства и при периодических поверках;
- организация входного контроля работоспособности водосчетчиков на пороге чувствительности и минимальном расходе перед их монтажом;
- в процессе эксплуатации приборов при появлении небалансов - организация оперативной диагностики состояния приборов учета на месте их эксплуатации.

На перспективу запланирована диспетчеризация коммерческого учета водопотребления с наложением ее на ежесуточное потребление по насосным станциям, районам и для своевременного выявления увеличения или снижения потребления и контроля возникновения потерь воды и установления энергоэффективных режимов ее подачи.

## **5. Перспективное потребление коммунальных ресурсов в сфере водоснабжения.**

### **Расчетные расходы воды с. Камышлытамак.**

*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:

					<b>52/10-П-2013</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		33

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 с использованием воды из ВРК				
<b>G сут =</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>м<sup>3</sup>/сут</b>
<b>G год =</b>	<b>10</b>	<b>365</b>	<b>3,7</b>	<b>тыс.м<sup>3</sup>/год</b>
<b>Итого</b>			<b>10</b>	<b>м<sup>3</sup>/сут</b>
<b>Итого</b>			<b>3,7</b>	<b>тыс.м<sup>3</sup>/год</b>

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.	828	100	82,8	17,8
Быки	215	гол.	0	60	0	0
Молодняк КРС	215	гол.	0	30	0	0
Лошади	365	гол.	11	60	0,7	0,3
Свиньи	365	гол.	0	15	0	0
МРС	215	гол.	118	5	0,6	0,1
Птица	365	гол.	583	1	0,6	0,2
<b>ИТОГО:</b>					<b>84,7</b>	<b>18,4</b>

1.3. Соц.культ.быт и общественные здания:

<u>СДК</u>				
<b>G сут =</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>м<sup>3</sup>/сут</b>
<b>G год =</b>	<b>8</b>	<b>300</b>	<b>2,4</b>	<b>тыс.м<sup>3</sup>/год</b>
<u>Школа</u>				
<b>G сут =</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>15,6</b>	<b>м<sup>3</sup>/сут</b>
<b>G год =</b>	<b>15,6</b>	<b>241</b>	<b>3,8</b>	<b>тыс.м<sup>3</sup>/год</b>
<u>Детский сад</u>				
<b>G сут =</b>	<b>60</b>	<b>28</b>	<b>1,7</b>	<b>м<sup>3</sup>/сут</b>
<b>G год =</b>	<b>1,7</b>	<b>248</b>	<b>0,4</b>	<b>тыс.м<sup>3</sup>/год</b>
<u>ФАП</u>				
<b>G сут =</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>0,2</b>	<b>м<sup>3</sup>/сут</b>

<b>G год =</b>	<b>0,2</b>	<b>270</b>	<b>0,05</b>	<b>тыс.м<sup>3</sup>/год</b>
1.4.Предприятия торговли и бытового обслуживания :				
<i>Магазины продуктовые</i>				
<b>G сут =</b>	<b>210</b>	<b>3</b>	<b>0,6</b>	<b>м<sup>3</sup>/сут</b>
<b>G год =</b>	<b>0,6</b>	<b>300</b>	<b>0,2</b>	<b>тыс.м<sup>3</sup>/год</b>
<i>Магазины промтовары</i>				
<b>G сут =</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>м<sup>3</sup>/сут</b>
<b>G год =</b>	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>0</b>	<b>тыс.м<sup>3</sup>/год</b>

### 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 <sup>3</sup> /сут
505	90	<b><u>45,5</u></b>

### 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	<b>10</b>

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

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

***Расход водопотребления на один пожар принимаем по формуле:***

$$V=t*q*n$$

Где t- время тушения пожара, час

q- расход воды на пожаротушение, м<sup>3</sup>/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:

$$G1=t*\sum_1^N l_i n_i$$

- 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 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:

Dу(мм)	L(км)	N(кг/км х ч)	t (ч)	G1(м3/сут)	G1(м3/год)
100	5,5	16,8	24	2,2	0,8
$\Sigma$	5,5			<b>2,2</b>	<b>0,8</b>

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.

$$Q_{гор.} = 220,5 \text{ м}^3/\text{сут} / 24\text{ч} = 9,2\text{м}^3/\text{ч} = 2,6 \text{ л/с}$$

$$2,6 / 5500 = 0,0005 \text{ л/с}$$

**Таблица водопотребления (I очередь)**

№ п/п	Водопотребители	Суточная норма на 1 водопотребителя л/сут.	Кол-во водопотребителей	Суточный расход, м <sup>3</sup> /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	0	0	
3	Количество жителей проживающих в жилых домах с использованием	100	100	10	

	воды из ВРК				
	Итого на хоз. питьевые нужды			<b>10,0</b>	
4	Школа	144	108	15,6	
5	Детский сад	60	28	1,7	
6	ФАП	11	20	0,2	
7	СДК	80	100	8	
8	Магазины продуктовые	210	3	0,6	
9	Магазины промтовары	10	0	0	
10	Парикмахерская		0	0	
	Итого на произ. нужды			<b>26,1</b>	
11	Расход воды на полив	90		<b>45,5</b>	
12	Расход на пожаротушение	5		<b>54</b>	
13	Естественная убыль при транспортировке воды			<b>2,2</b>	
15	Коровы мол.	100	828	82,8	
16	Быки	60	0	0	
17	Молодняк КРС	30	0	0	
18	Лошади	60	11	0,7	
19	Свиньи	15	0	0	
20	МРС	5	118	0,6	
21	Птица	1	583	0,6	
	Итого на нужды скота			<b>82,7</b>	
	<b>ИТОГО</b>			<b>220,5</b>	

**Таблица водопотребления (2 очередь)**

№ № п/п	Водопотребители	Суточная норма на 1 водопотребителя л/сут.	Кол-во водопотребителей	Суточный расход, м <sup>3</sup> /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	0	0	
3	Количество жителей проживающих в жилых домах с использованием воды из ВРК	100	168	16,8	
	Итого на хоз. питьевые нужды			<b>16,8</b>	

4	Школа	144	108	15,6	
5	Детский сад	60	28	1,7	
6	ФАП	11	20	0,2	
7	СДК	80	100	8	
8	Магазины продуктовые	210	3	0,6	
9	Магазины промтовары	10	0	0	
10	Парикмахерская		0	0	
	Итого на произ. нужды			<b>26,1</b>	
11	Расход воды на полив	90		<b>45,5</b>	
12	Расход на пожаротушение	5		<b>54</b>	
13	Естественная убыль при транспортировке воды			<b>2,2</b>	
15	Коровы мол.	100	828	82,8	
16	Быки	60	0	0	
17	Молодняк КРС	30	0	0	
18	Лошади	60	11	0,7	
19	Свиньи	15	0	0	
20	МРС	5	118	0,6	
21	Птица	1	583	0,6	
	Итого на нужды скота			<b>82,7</b>	
	ИТОГО			<b>227,3</b>	

**Таблица водопотребления (расчетный срок)**

№ № п/п	Водопотребители	Суточная норма на 1 водопотребителя л/сут.	Кол-во водопотребителей	Суточный расход, м <sup>3</sup> /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	0	0	
3	Количество жителей проживающих в жилых домах с использованием воды из ВРК	100	298	29,8	
	Итого на хоз. питьевые нужды			<b>29,8</b>	
4	Школа	144	108	15,6	
5	Детский сад	60	28	1,7	

6	ФАП	11	20	0,2	
7	СДК	80	100	8	
8	Магазины продуктовые	210	3	0,6	
9	Магазины промтовары	10	0	0	
10	Парикмахерская		0	0	
	Итого на произ. нужды			<b>26,1</b>	
11	Расход воды на полив	90		<b>45,5</b>	
12	Расход на пожаротушение	5		<b>54</b>	
13	Естественная убыль при транспортировке воды			<b>2,2</b>	
15	Коровы мол.	100	828	82,8	
16	Быки	60	0	0	
17	Молодняк КРС	30	0	0	
18	Лошади	60	11	0,7	
19	Свиньи	15	0	0	
20	МРС	5	118	0,6	
21	Птица	1	583	0,6	
	Итого на нужды скота			<b>82,7</b>	
	<b>ИТОГО</b>			<b><u>240,3</u></b>	

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  $Q_{сут.м}$ , м<sup>3</sup>/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:  $\alpha$  — коэффициент, учитывающий степень благоустройства зданий, режим работы предприятий и другие местные условия, принимаем

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

$\beta$  — коэффициент, учитывающий число жителей в населенном пункте, принимаем

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

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

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

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

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

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

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

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

Часовые расходы на полив определяются по выражению:

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

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

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

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

Часы	Хоз.питьевые нужды		Промыш-ть	Нужды скота	Полив	Общий расход	
	%	м3				м3	м3
0-1	0,6	0,06	0,157	0,496		0,45	1,323
1-2	0,6	0,06	0,16	0,50		0,45	1,32
2-3	1,2	0,12	0,31	0,99		0,82	2,65
3-4	2	0,20	0,52	1,65		1,31	4,41
4-5	3,5	0,35	0,91	2,89		2,23	7,72
5-6	3,5	0,35	0,91	2,89		2,23	7,72
6-7	4,5	0,45	1,17	3,72		8,97	9,92
7-8	10,2	1,02	2,66	8,44		12,46	22,49

8-9	8,8	0,88	2,30	7,28		11,60	19,40
9-10	6,5	0,65	1,70	5,38		4,06	14,33
10-11	4,1	0,41	1,07	3,39		2,59	9,04
11-12	4,1	0,41	1,07	3,39		2,59	9,04
12-13	3,5	0,35	0,91	2,89		2,23	7,72
13-14	3,5	0,35	0,91	2,89		2,23	7,72
14-15	4,7	0,47	1,23	3,89		2,96	10,36
15-16	6,2	0,62	1,62	5,13		3,88	13,67
16-17	10,4	1,04	2,71	8,60		6,45	22,93
17-18	9,4	0,94	2,45	7,77	15,2	11,97	20,73
18-19	7,3	0,73	1,91	6,04	15,2	10,68	16,10
19-20	1,6	0,16	0,42	1,32	15,2	7,19	3,53
20-21	1,6	0,16	0,42	1,32		1,06	3,53
21-22	1	0,10	0,26	0,83		0,69	2,21
22-23	0,6	0,06	0,16	0,50		0,45	1,32
23-24	0,6	0,06	0,16	0,50		0,45	1,32
	100	10	26,1	82,7	45,5	100,00	220,5

**Режим потребления воды по часам суток в населённом пункте (2 очередь)**

Часы	Хоз.питьевые нужды		Промыш- ть	Нужды скота	Полив	Общий расход	
	%	м3				м3	м3
0-1	0,6	0,101	0,157	0,496		0,45	1,364
1-2	0,6	0,10	0,16	0,50		0,45	1,36
2-3	1,2	0,20	0,31	0,99		0,82	2,73
3-4	2	0,34	0,52	1,65		1,31	4,55
4-5	3,5	0,59	0,91	2,89		2,23	7,96
5-6	3,5	0,59	0,91	2,89		2,23	7,96
6-7	4,5	0,76	1,17	3,72		8,97	10,23
7-8	10,2	1,71	2,66	8,44		12,46	23,18
8-9	8,8	1,48	2,30	7,28		11,60	20,00
9-10	6,5	1,09	1,70	5,38		4,06	14,77
10-11	4,1	0,69	1,07	3,39		2,59	9,32
11-12	4,1	0,69	1,07	3,39		2,59	9,32
12-13	3,5	0,59	0,91	2,89		2,23	7,96
13-14	3,5	0,59	0,91	2,89		2,23	7,96
14-15	4,7	0,79	1,23	3,89		2,96	10,68

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

52/10-П-2013

Лист

43

15-16	6,2	1,04	1,62	5,13		3,88	14,09
16-17	10,4	1,75	2,71	8,60		6,45	23,64
17-18	9,4	1,58	2,45	7,77	15,2	11,97	21,37
18-19	7,3	1,23	1,91	6,04	15,2	10,68	16,59
19-20	1,6	0,27	0,42	1,32	15,2	7,19	3,64
20-21	1,6	0,27	0,42	1,32		1,06	3,64
21-22	1	0,17	0,26	0,83		0,69	2,27
22-23	0,6	0,10	0,16	0,50		0,45	1,36
23-24	0,6	0,10	0,16	0,50		0,45	1,36
	100	16,8	26,1	82,7	45,5	100,00	227,3

**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	0,179	0,157	0,496		0,45	1,442
1-2	0,6	0,18	0,16	0,50		0,45	1,44
2-3	1,2	0,36	0,31	0,99		0,82	2,88
3-4	2	0,60	0,52	1,65		1,31	4,81
4-5	3,5	1,04	0,91	2,89		2,23	8,41
5-6	3,5	1,04	0,91	2,89		2,23	8,41
6-7	4,5	1,34	1,17	3,72		8,97	10,81
7-8	10,2	3,04	2,66	8,44		12,46	24,51
8-9	8,8	2,62	2,30	7,28		11,60	21,15
9-10	6,5	1,94	1,70	5,38		4,06	15,62
10-11	4,1	1,22	1,07	3,39		2,59	9,85
11-12	4,1	1,22	1,07	3,39		2,59	9,85
12-13	3,5	1,04	0,91	2,89		2,23	8,41
13-14	3,5	1,04	0,91	2,89		2,23	8,41
14-15	4,7	1,40	1,23	3,89		2,96	11,29
15-16	6,2	1,85	1,62	5,13		3,88	14,90
16-17	10,4	3,10	2,71	8,60		6,45	24,99
17-18	9,4	2,80	2,45	7,77	15,2	11,97	22,59
18-19	7,3	2,18	1,91	6,04	15,2	10,68	17,54
19-20	1,6	0,48	0,42	1,32	15,2	7,19	3,84
20-21	1,6	0,48	0,42	1,32		1,06	3,84

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

52/10-П-2013

Лист

44

21-22	1	0,30	0,26	0,83		0,69	2,40
22-23	0,6	0,18	0,16	0,50		0,45	1,44
23-24	0,6	0,18	0,16	0,50		0,45	1,44
	100	<b>29,8</b>	<b>26,1</b>	<b>82,7</b>	<b>45,5</b>	100,00	<b>240,3</b>

### 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, м<sup>3</sup>/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  $\alpha$  – 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  $\Delta q$ , л/с, по которому:

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

где  $\Delta h$  - 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

$$q_{уд} = (Q - \sum q_{соф}) / \sum 1$$

Для режима максимального транзита

$$q_{уд} = (Q - \sum q_{соф}) / \sum 1 =$$

									Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	52/10-П-2013				47

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

$\sum q_{сос}$  - 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 фактически, л, м	Длина участков расчетная, л, м	Удельный расход $q_{уд}$ , л/с*м	Путевой расход, $q_{пут.}$ , л/с
1	2	3	4	5
1	5500	5500	0,0005	2,75
ИТОГО	5500	5500	0,0005	2,75

### Расчетные расходы воды д.Сакатово.

#### Хозяйственно-питьевые нужды

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды определен по формуле:

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

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

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 с использованием воды из ВРК				
G сут =	100	210	21,0	м <sup>3</sup> /сут

<b>G год =</b>	<b>21,0</b>	<b>365</b>	<b>7,7</b>	<b>тыс.м<sup>3</sup>/год</b>
<b>Итого</b>			<b>21,0</b>	<b>м<sup>3</sup>/сут</b>
<b>Итого</b>			<b>7,7</b>	<b>тыс.м<sup>3</sup>/год</b>

1.2 Сельскохозяйственное водоснабжение.

	Раб. Дни	Ед. изм.	Кол-во	Средн. суточн. норма, л	Средне. сут. расход воды м <sup>3</sup> /сут	Средн. годовой расход воды тыс. м <sup>3</sup> /год
Коровы мол.	215	гол.	78	100	7,8	1,7
Быки	215	гол.	0	60	0	0
Молодняк КРС	215	гол.	0	30	0	0
Лошади	365	гол.	6	60	0,4	0,1
Свиньи	365	гол.	0	15	0	0
МРС	215	гол.	33	5	0,2	0,04
Птица	365	гол.	353	1	0,4	0,1
<b>ИТОГО:</b>					<b>8,8</b>	<b>1,9</b>

1.3. Соц. культ. быт и общественные здания:

<u>СДК</u>				
<b>G сут =</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>6,4</b>	<b>м<sup>3</sup>/сут</b>
<b>G год =</b>	<b>6,4</b>	<b>300</b>	<b>2</b>	<b>тыс.м<sup>3</sup>/год</b>
<u>ФАП</u>				
<b>G сут =</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>0,2</b>	<b>м<sup>3</sup>/сут</b>
<b>G год =</b>	<b>0,2</b>	<b>270</b>	<b>0,05</b>	<b>тыс.м<sup>3</sup>/год</b>

1.4. Предприятия торговли и бытового обслуживания :

<u>Магазины продуктовые</u>				
<b>G сут =</b>	<b>210</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>м<sup>3</sup>/сут</b>
<b>G год =</b>	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>0</b>	<b>тыс.м<sup>3</sup>/год</b>
<u>Магазины промтовары</u>				
<b>G сут =</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>м<sup>3</sup>/сут</b>
<b>G год =</b>	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>0</b>	<b>тыс.м<sup>3</sup>/год</b>

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 <sup>3</sup> /сут
210	90	<b>19</b>

#### 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	<b>10</b>

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

- продолжительность тушения пожара - 3 часа - п.2.24, раздел 2 СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- расчетное количество одновременных пожаров принимается равным 1 на основании СНиП 2.04.02-84\* «водоснабжение наружные сети водоснабжения», раздел 2 (расчетные расходы воды и свободные напоры) таблица 5.

**Расход водопотребления на один пожар принимаем по формуле:**

$$V=t*q*n$$

Где t- время тушения пожара, час

q- расход воды на пожаротушение, м<sup>3</sup>/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 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

					52/10-П-2013	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		51

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

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

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

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

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

Dy(мм)	L(км)	N(кг/км х ч)	t (ч)	G1(м3/сут)	G1(м3/год)
100	3,35	16,8	24	1,4	0,5
<b>Σ</b>	3,35			<b>1,4</b>	<b>0,5</b>

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.

$$Q_{гор} = 110,8 \text{ м}^3/\text{сут} / 24 \text{ ч} = 4,6 \text{ м}^3/\text{ч} = 1,3 \text{ л/с}$$

$$1,3 / 3350 = 0,0004 \text{ л/с}$$

**Таблица водопотребления (I очередь)**

№ п/п	Водопотребители	Суточная норма на 1 водопотребителя л/сут.	Кол-во водопотребителей	Суточный расход, м <sup>3</sup> /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	0	0	
3	Количество жителей проживающих в жилых домах с использованием воды из ВРК	100	210	21	
	<b>Итого на хоз. питьевые нужды</b>			<b>21</b>	
4	Школа	144	0	0	
5	Детский сад	60	0	0	
6	ФАП	11	20	0,2	
7	СДК	80	80	6,4	
8	Магазины продуктовые	210	0	0	
9	Магазины промтовары	10	0	0	
10	Парикмахерская		0	0	
	<b>Итого на произ. нужды</b>			<b>6,6</b>	

11	Расход воды на полив	90		19	
12	Расход на пожаротушение	5		54	
13	Естественная убыль при транспортировке воды			1,4	
15	Коровы мол.	100	78	7,8	
16	Быки	60	0	0	
17	Молодняк КРС	30	0	0	
18	Лошади	60	6	0,4	
19	Свиньи	15	0	0	
20	МРС	5	33	0,2	
21	Птица	1	353	0,4	
	Итого на нужды скота			8,8	
	ИТОГО			110,8	

**Таблица водопотребления (2 очередь)**

№ № п/п	Водопотребители	Суточная норма на 1 водопотребителя л/сут.	Кол-во водопотребителей	Суточный расход, м <sup>3</sup> /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	0	0	
3	Количество жителей проживающих в жилых домах с использованием воды из ВРК	100	220	22	
	Итого на хоз. питьевые нужды			22	
4	Школа	144	0	0	
5	Детский сад	60	0	0	
6	ФАП	11	20	0,2	
7	СДК	80	80	6,4	
8	Магазины продуктовые	210	0	0	
9	Магазины промтовары	10	0	0	
10	Парикмахерская		0	0	
	Итого на произ. нужды			6,6	
11	Расход воды на полив	90		19	
12	Расход на пожаротушение	5		54	
13	Естественная убыль при			1,4	

	транспортировке воды				
15	Коровы мол.	100	78	7,8	
16	Быки	60	0	0	
17	Молодняк КРС	30	0	0	
18	Лошади	60	6	0,4	
19	Свиньи	15	0	0	
20	МРС	5	33	0,2	
21	Птица	1	353	0,4	
	Итого на нужды скота			<b>8,8</b>	
	ИТОГО			<b><u>111,8</u></b>	

**Таблица водопотребления (расчетный срок)**

№ № п/п	Водопотребители	Суточная норма на 1 водопотребителя л/сут.	Кол-во водопотребителей	Суточный расход, м <sup>3</sup> /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	0	0	
3	Количество жителей проживающих в жилых домах с использованием воды из ВРК	100	235	23,5	
	Итого на хоз. питьевые нужды			<b>23,5</b>	
4	Школа	144	0	0	
5	Детский сад	60	0	0	
6	ФАП	11	20	0,2	
7	СДК	80	80	6,4	
8	Магазины продуктовые	210	0	0	
9	Магазины промтовары	10	0	0	
10	Парикмахерская		0	0	
	Итого на произ. нужды			<b>6,6</b>	
11	Расход воды на полив	90		<b>19</b>	
12	Расход на пожаротушение	5		<b>54</b>	
13	Естественная убыль при транспортировке воды			<b>1,4</b>	
15	Коровы мол.	100	78	7,8	
16	Быки	60	0	0	

17	Молодняк КРС	30	0	0	
18	Лошади	60	6	0,4	
19	Свиньи	15	0	0	
20	МРС	5	33	0,2	
21	Птица	1	353	0,4	
	Итого на нужды скота			<b>8,8</b>	
	ИТОГО			<b>113,3</b>	

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

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

На хозяйственно питьевые нужды жителей определяют по

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

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

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

$\beta$  — 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 (I очередь)

Часы	Хоз.питьевые нужды		Промыш-ть	Нужды скота	Полив	Общий расход	
	%	м3				м3	м3
0-1	0,6	0,126	0,04	0,053		0,45	0,665
1-2	0,6	0,13	0,04	0,05		0,45	0,66
2-3	1,2	0,25	0,08	0,11		0,82	1,33
3-4	2	0,42	0,13	0,18		1,31	2,22
4-5	3,5	0,74	0,23	0,31		2,23	3,88
5-6	3,5	0,74	0,23	0,31		2,23	3,88
6-7	4,5	0,95	0,30	0,40		8,97	4,99
7-8	10,2	2,14	0,67	0,90		12,46	11,30
8-9	8,8	1,85	0,58	0,77		11,60	9,75
9-10	6,5	1,37	0,43	0,57		4,06	7,20
10-11	4,1	0,86	0,27	0,36		2,59	4,54
11-12	4,1	0,86	0,27	0,36		2,59	4,54
12-13	3,5	0,74	0,23	0,31		2,23	3,88
13-14	3,5	0,74	0,23	0,31		2,23	3,88
14-15	4,7	0,99	0,31	0,41		2,96	5,21
15-16	6,2	1,30	0,41	0,55		3,88	6,87
16-17	10,4	2,18	0,69	0,92		6,45	11,52
17-18	9,4	1,97	0,62	0,83	6,3	11,97	10,42

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

52/10-П-2013

Лист

57

18-19	7,3	1,53	0,48	0,64	6,3	10,68	8,09
19-20	1,6	0,34	0,11	0,14	6,3	7,19	1,77
20-21	1,6	0,34	0,11	0,14		1,06	1,77
21-22	1	0,21	0,07	0,09		0,69	1,11
22-23	0,6	0,13	0,04	0,05		0,45	0,66
23-24	0,6	0,13	0,04	0,05		0,45	0,66
	100	21	6,6	8,8	19	100,00	110,8

**Режим потребления воды по часам суток в населённом пункте (2 очередь)**

Часы	Хоз.питьевые нужды		Промыш- ть	Нужды скота	Полив	Общий расход	
	%	м3				м3	м3
0-1	0,6	0,132	0,04	0,053		0,45	0,671
1-2	0,6	0,13	0,04	0,05		0,45	0,67
2-3	1,2	0,26	0,08	0,11		0,82	1,34
3-4	2	0,44	0,13	0,18		1,31	2,24
4-5	3,5	0,77	0,23	0,31		2,23	3,91
5-6	3,5	0,77	0,23	0,31		2,23	3,91
6-7	4,5	0,99	0,30	0,40		8,97	5,03
7-8	10,2	2,24	0,67	0,90		12,46	11,40
8-9	8,8	1,94	0,58	0,77		11,60	9,84
9-10	6,5	1,43	0,43	0,57		4,06	7,27
10-11	4,1	0,90	0,27	0,36		2,59	4,58
11-12	4,1	0,90	0,27	0,36		2,59	4,58
12-13	3,5	0,77	0,23	0,31		2,23	3,91
13-14	3,5	0,77	0,23	0,31		2,23	3,91
14-15	4,7	1,03	0,31	0,41		2,96	5,25
15-16	6,2	1,36	0,41	0,55		3,88	6,93
16-17	10,4	2,29	0,69	0,92		6,45	11,63
17-18	9,4	2,07	0,62	0,83	6,3	11,97	10,51
18-19	7,3	1,61	0,48	0,64	6,3	10,68	8,16
19-20	1,6	0,35	0,11	0,14	6,3	7,19	1,79
20-21	1,6	0,35	0,11	0,14		1,06	1,79
21-22	1	0,22	0,07	0,09		0,69	1,12
22-23	0,6	0,13	0,04	0,05		0,45	0,67
23-24	0,6	0,13	0,04	0,05		0,45	0,67
	100	22	6,6	8,8	19	100,00	111,8

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

52/10-П-2013

Лист

58

**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
0-1	0,6	0,141	0,04	0,053		0,45	0,68
1-2	0,6	0,14	0,04	0,05		0,45	0,68
2-3	1,2	0,28	0,08	0,11		0,82	1,36
3-4	2	0,47	0,13	0,18		1,31	2,27
4-5	3,5	0,82	0,23	0,31		2,23	3,97
5-6	3,5	0,82	0,23	0,31		2,23	3,97
6-7	4,5	1,06	0,30	0,40		8,97	5,10
7-8	10,2	2,40	0,67	0,90		12,46	11,56
8-9	8,8	2,07	0,58	0,77		11,60	9,97
9-10	6,5	1,53	0,43	0,57		4,06	7,36
10-11	4,1	0,96	0,27	0,36		2,59	4,65
11-12	4,1	0,96	0,27	0,36		2,59	4,65
12-13	3,5	0,82	0,23	0,31		2,23	3,97
13-14	3,5	0,82	0,23	0,31		2,23	3,97
14-15	4,7	1,10	0,31	0,41		2,96	5,33
15-16	6,2	1,46	0,41	0,55		3,88	7,02
16-17	10,4	2,44	0,69	0,92		6,45	11,78
17-18	9,4	2,21	0,62	0,83	6,3	11,97	10,65
18-19	7,3	1,72	0,48	0,64	6,3	10,68	8,27
19-20	1,6	0,38	0,11	0,14	6,3	7,19	1,81
20-21	1,6	0,38	0,11	0,14		1,06	1,81
21-22	1	0,24	0,07	0,09		0,69	1,13
22-23	0,6	0,14	0,04	0,05		0,45	0,68
23-24	0,6	0,14	0,04	0,05		0,45	0,68
	100	23,5	6,6	8,8	19	100,00	113,3

**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, м<sup>3</sup>/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.

										Лист
										60
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

52/10-II-2013

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  $\alpha$  – 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  $\Delta q$ , л/с, по которому:

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

где  $\Delta h$  - 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

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

Для режима максимального транзита

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

$Q$  – 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:

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

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

№ участков	Длина участков фактически, л, м	Длина участков расчетная, л, м	Удельный расход қуд, л/с*м	Путевой расход, қпут., л/с
1	2	3	4	5
1	3350	3350	0,0004	1,34
ИТОГО	3350	3350	0,0004	1,34

### Расчетные расходы воды д.Устюмово.

#### 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 с использованием воды из ВРК				
<b>G сут =</b>	<b>100</b>	<b>180</b>	<b>18,0</b>	<b>м<sup>3</sup>/сут</b>
<b>G год =</b>	<b>18,0</b>	<b>365</b>	<b>6,6</b>	<b>тыс.м<sup>3</sup>/год</b>
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>м<sup>3</sup>/сут</b>
<b>Итого</b>			<b>6,6</b>	<b>тыс.м<sup>3</sup>/год</b>

#### 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.	64	100	6,4	1,4
Быки	215	гол.	0	60	0	0

Молодняк КРС	215	гол.	0	30	0	0
Лошади	365	гол.	7	60	0,4	0,1
Свиньи	365	гол.	0	15	0	0
МРС	215	гол.	22	5	0,1	0,02
Птица	365	гол.	434	1	0,4	0,1
ИТОГО:					<b>7,3</b>	<b>1,6</b>

1.3. Соц. культ. быт и общественные здания:

<u>СДК</u>				
<b>G сут =</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>6,4</b>	<b>м<sup>3</sup>/сут</b>
<b>G год =</b>	<b>6,4</b>	<b>300</b>	<b>2</b>	<b>тыс.м<sup>3</sup>/год</b>
<u>ФАП</u>				
<b>G сут =</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>м<sup>3</sup>/сут</b>
<b>G год =</b>	<b>0</b>	<b>270</b>	<b>0</b>	<b>тыс.м<sup>3</sup>/год</b>

1.4. Предприятия торговли и бытового обслуживания :

<u>Магазины продуктовые</u>				
<b>G сут =</b>	<b>210</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>м<sup>3</sup>/сут</b>
<b>G год =</b>	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>0</b>	<b>тыс.м<sup>3</sup>/год</b>
<u>Магазины промтовары</u>				
<b>G сут =</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>м<sup>3</sup>/сут</b>
<b>G год =</b>	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>0</b>	<b>тыс.м<sup>3</sup>/год</b>

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 <sup>3</sup> /сут
180	90	<b>16,2</b>

## 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	<b>10</b>

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

*Расход водопотребления на один пожар принимаем по формуле:*

$$V=t*q*n$$

Где t- время тушения пожара, час

q- расход воды на пожаротушение, м<sup>3</sup>/ч

n- количество одновременных пожаров, шт.

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

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:

$$G1=t* \sum_1^N l_i n_i$$

- 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 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 х ч)	t (ч)	G1(м3/сут)	G1(м3/год)
100	2,7	16,8	24	1,1	0,4
<b>Σ</b>	2,7			<b>1,1</b>	<b>0,4</b>

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

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

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

$$Q_{гор.} = 103 \text{ м}^3/\text{сут} / 24 \text{ ч} = 4,3 \text{ м}^3/\text{ч} = 0,12 \text{ л/с}$$

$$0,12 / 2700 = 0,00004 \text{ л/с}$$

**Таблица водопотребления (расчетный срок)**

										Лист
										67
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	52/10-П-2013					

№ № п/п	Водопотребители	Суточная норма на 1 водопот- ребителя л/сут.	Кол-во водопот- ребителей	Суточный расход, м <sup>3</sup> /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	0	0	
3	Количество жителей проживающих в жилых домах с использованием воды из ВРК	100	180	18,0	
	<b>Итого на хоз. питьевые нужды</b>			<b>18,0</b>	
4	Школа	144	0	0	
5	Детский сад	60	0	0	
6	ФАП	11	0	0	
7	СДК	80	80	6,4	
8	Магазины продуктовые	210	0	0	
9	Магазины промтовары	10	0	0	
10	Парикмахерская		0	0	
	<b>Итого на произ. нужды</b>			<b>6,4</b>	
11	Расход воды на полив	90		<b>16,2</b>	
12	Расход на пожаротушение	5		<b>54</b>	
13	Естественная убыль при транспортировке воды			<b>1,1</b>	
15	Коровы мол.	100	64	6,4	
16	Быки	60	0	0	
17	Молодняк КРС	30	0	0	
18	Лошади	60	7	0,4	
19	Свиньи	15	0	0	
20	МРС	5	22	0,1	
21	Птица	1	434	0,4	
	<b>Итого на нужды скота</b>			<b>7,3</b>	
	<b>ИТОГО</b>			<b>103</b>	

В дальнейшем будет предусмотрено максимальное обеспечение хозяйственно-питьевого водоснабжения населённых пунктов, зон отдыха

										Лист
										68
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>52/10-П-2013</b>					

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  $Q_{\text{сут.н.}}$ , м<sup>3</sup>/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:  $\alpha$  — коэффициент, учитывающий степень благоустройства зданий, режим работы предприятий и другие местные условия, принимаем

$$\alpha_{\text{макс}} = 1,2;$$

$\beta$  — коэффициент, учитывающий число жителей в населенном пункте, принимаем

$$\beta_{\text{макс}}=2,19;$$

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

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

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

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

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

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

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

Часовые расходы на полив определяются по выражению:

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

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:

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

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

Часы	Хоз.питьевые нужды		Промыш-ть	Нужды скота	Полив	Общий расход	
	%	м3	м3	м3	м3	%	м3
0-1	0,6	0,108	0,04	0,053		0,45	0,618
1-2	0,6	0,11	0,04	0,05		0,45	0,62
2-3	1,2	0,22	0,08	0,11		0,82	1,24
3-4	2	0,36	0,13	0,18		1,31	2,06
4-5	3,5	0,63	0,23	0,31		2,23	3,61
5-6	3,5	0,63	0,23	0,31		2,23	3,61
6-7	4,5	0,81	0,30	0,40		8,97	4,64
7-8	10,2	1,84	0,67	0,90		12,46	10,51
8-9	8,8	1,58	0,58	0,77		11,60	9,06
9-10	6,5	1,17	0,43	0,57		4,06	6,70
10-11	4,1	0,74	0,27	0,36		2,59	4,22
11-12	4,1	0,74	0,27	0,36		2,59	4,22
12-13	3,5	0,63	0,23	0,31		2,23	3,61
13-14	3,5	0,63	0,23	0,31		2,23	3,61
14-15	4,7	0,85	0,31	0,41		2,96	4,84
15-16	6,2	1,12	0,41	0,55		3,88	6,39
16-17	10,4	1,87	0,69	0,92		6,45	10,71
17-18	9,4	1,69	0,62	0,83	5,4	11,97	9,68
18-19	7,3	1,31	0,48	0,64	5,4	10,68	7,52
19-20	1,6	0,29	0,11	0,14	5,4	7,19	1,65
20-21	1,6	0,29	0,11	0,14		1,06	1,65
21-22	1	0,18	0,07	0,09		0,69	1,03
22-23	0,6	0,11	0,04	0,05		0,45	0,62
23-24	0,6	0,11	0,04	0,05		0,45	0,62
	100	18	6,4	7,3	16,2	100,00	103

## 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, м<sup>3</sup>/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.

									Лист
									71
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

52/10-П-2013

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  $h$ ,  $m$ , определяются по формуле:

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

где  $\alpha$  – 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  $\Delta q$ , л/с, по которому:

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

где  $\Delta h$  - невязка кольца;

S – сопротивление участка;

q – расчетный расход участка.

					<b>52/10-П-2013</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		72

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

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

Для режима максимального транзита

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

$Q$  – 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:

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

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

№ участков	Длина участков фактически, л, м	Длина участков расчетная, л, м	Удельный расход худ, л/с*м	Путевой расход, л/с
1	2	3	4	5
1	2700	2700	0,00004	0,1
ИТОГО	2700	2700	0,00004	0,1

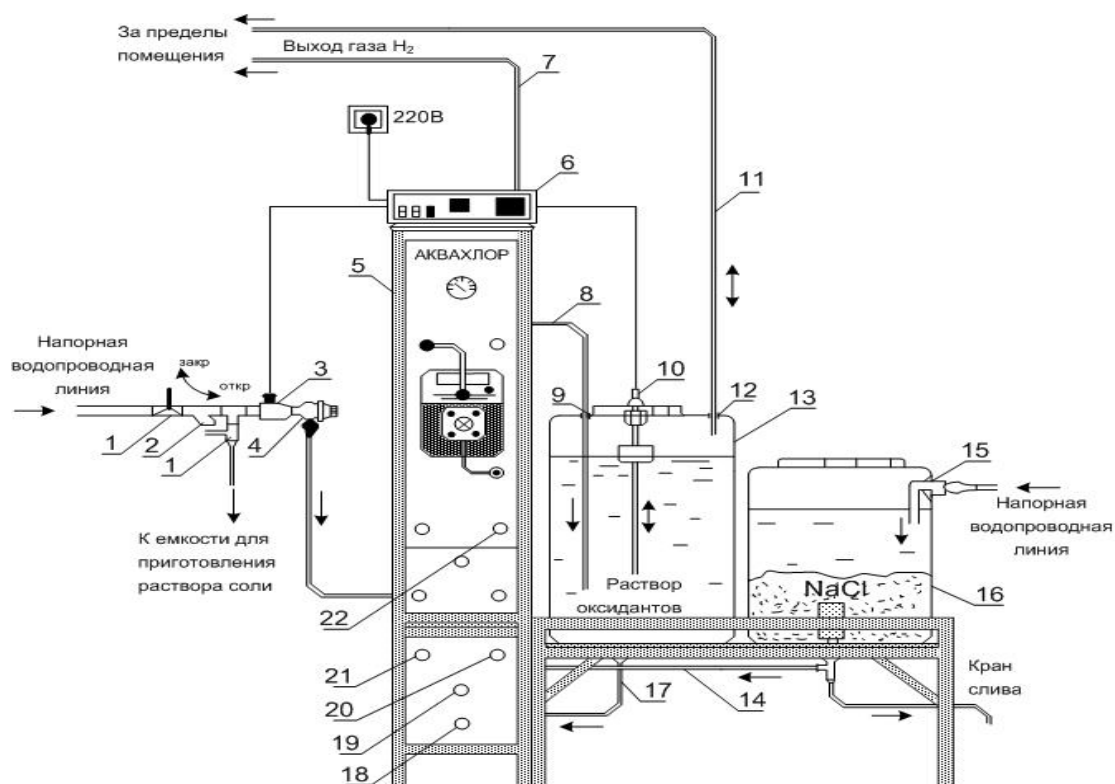
**6. Предложения по строительству, реконструкции и модернизации объектов систем водоснабжения. Предложения по строительству, реконструкции и модернизации линейных объектов централизованных систем водоснабжения.**

- Для поддержания соответствия качества подаваемой населению воды необходимо предусмотреть обеззараживание воды посредством создания необходимой концентрации в водопроводе раствора гипохлорита натрия. Рекомендуется к установке система обеззараживания воды Аквахлор либо аналог. Открыто-рамная конструкция, напольная, со встроенным источником питания, с системой приготовления исходного солевого раствора, емкостью для накопления раствора оксидантов, емкостью для промывки системы. Предусмотрен режим круглосуточной работы. Производительность по оксидантам 100 г/ч (эквивалентно активному хлору). Удобна для размещения в технических помещениях ЛПУ, на предприятиях пищевой промышленности, коммунально-бытового обслуживания, на станциях обеззараживания питьевых и сточных вод.

Установка может быть переведена в режим работы без накопительной емкости с прямой подачей раствора оксидантов в точку ввода.

**Схема установки.**

Схема установки «Аквахлор»: 1 – кран шаровой; 2 – фильтр; 3 – электромагнитный клапан; 4 – редуктор; 5 – блок электрохимических реакторов; 6 – блок питания (управления); 7 – магистраль вывода водорода за пределы помещения; 8 – шланг подачи раствора оксидантов в емкость-накопитель; 9 – герметичное соединение; 10 – датчик уровня раствора оксидантов; 11 – «дыхательный» патрубок; 12 – герметичное соединение; 13 – емкость-накопитель раствора оксидантов; 14 – шланг подачи раствора соли; 15 – патрубок подачи воды в емкость для приготовления раствора соли; 16 – емкость для приготовления раствора соли; 17 – шланг подачи раствора оксидантов; 18 – штуцер выхода раствора оксидантов; 19 – вентиль крана регулируемой подачи раствора оксидантов; 20 – вентиль крана подачи раствора соли в реактор; 21 – вентиль крана подачи раствора кислоты при промывке реактора; 22 – вентиль заполнения катодной камеры.



- Целью всех мероприятий по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению объектов систем водоснабжения является бесперебойное снабжение населенного пункта питьевой водой, отвечающей требованиям новых нормативов качества, повышение энергетической

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

52/10-П-2013

Лист

75

эффективности оборудования, контроль и автоматическое регулирование процесса водоподготовки и водоотведения.

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

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

- Необходимо произвести частичную замену сетей водоснабжения в связи с большим износом сети.
- Замена всех стальных трубопроводов без наружной и внутренней изоляции на трубопроводы из некорродирующих материалов.
- Модернизация объектов инженерной инфраструктуры путем внедрения энергосберегающих технологий (замена погружных насосов на энергосберегающие: насос TWU 6-2411-B, TWU 6-2409-B, TWU 6-1812-B, TWU 6-1810-B, TWU 6-1215-B).

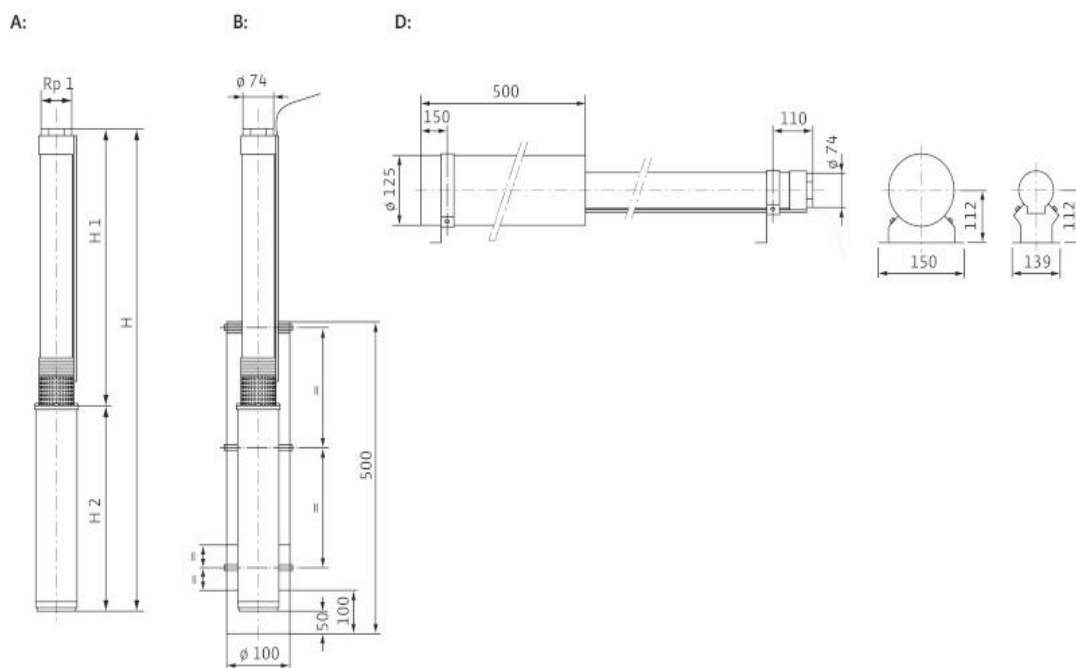
#### **Схема насоса TWU**

А- Вертикальный насос

В- Вертикальный с охлаждающим кожухом.

Д- Горизонтальный с охлаждающим кожухом.

					<b>52/10-П-2013</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		76



- Установка приборов учета подаваемой воды, приборов контроля доступа, КИПиА (контрольно измерительные приборы и автоматика) современного исполнения.
- Обеспечение подключения вновь строящихся (реконструируемых) объектов недвижимости к системам водоснабжения и водоотведения с гарантированным объемом заявленных мощностей в конкретной точке на существующем трубопроводе необходимого диаметра;
- Монтаж регуляторов давления на сетях водопровода в соответствующих точках;
- Строительство новых сетей водоснабжения.
- Рекомендуется проводить санподготовку и промывку емкости.
- Для всех источников хозяйственно-питьевого водоснабжения должны быть установлены зоны санитарно охраны в составе трёх поясов в соответствии с СНиП 2.1.4.1110-02. «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения».
- Реконструкция башен Рожновского.
- Реконструкция резервуаров каптажей.
- Энергосбережение и повышение энергетической эффективности. Достаточно большой удельный вес расходов на водоподготовку приходится на оплату

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

52/10-П-2013

Лист

77

электроэнергии, что актуализирует задачу по реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. С этой целью необходимо заменить оборудование с высоким энергопотреблением на энергоэффективное.

- Использование высоковольтных тиристорных преобразователей частоты (ТПЧ) на существующих агрегатах позволит не только продлить срок их безаварийной эксплуатации за счет плавной регулировки работы насосов в зависимости от давления в разводящей сети, но и снизить расходы на электроэнергию на 10-15%.
- Рекомендуемая система диспетчеризации, телемеханизации и систем управления режимами водоснабжения на объектах водоснабжения СП Камышлытамакский сельский совет муниципального района Бакалинский район Республики Башкортостан. Информация о работе водопроводных сооружений, насосных станций, сетей водоснабжения передается в центральную диспетчерскую на пульт дистанционного управления.
- Система диспетчерского управления и сбора данных (Телекомплекс). SCADA система iFIX версия 3.5 с количеством контролируемых параметров (тэгов) на каждом объекте – 40.

Количество объектов – 4

В процессе работы система постоянно контролирует следующие технологические параметры:

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

Предусмотрено управление насосными агрегатами, задвижками и частотными преобразователями.

				<i>52/10-II-2013</i>		Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
						78

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

При внедрении системы автоматизации решаются следующие задачи:

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

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

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

Скважины имеют радиус зоны санитарной охраны, первый пояс 30 м. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения должны соответствовать СанПиН 2.1.4.1110-02 «О введении в действие санитарных правил и норм "Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения».

Водозаборы подземных вод должны располагаться вне территории промышленных предприятий и жилой застройки. Расположение на территории промышленного предприятия или жилой застройки возможно при надлежащем

				52/10-П-2013		Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		79

обосновании. Граница первого пояса устанавливается на расстоянии не менее 30 м от водозабора - при использовании защищенных подземных вод и на расстоянии не менее 50 м - при использовании недостаточно защищенных подземных вод.

Граница первого пояса ЗСО группы подземных водозаборов должна находиться на расстоянии не менее 30 и 50 м от крайних скважин.

Для водозаборов из защищенных подземных вод, расположенных на территории объекта, исключающего возможность загрязнения почвы и подземных вод, размеры первого пояса ЗСО допускается сокращать при условии гидрогеологического обоснования по согласованию с центром государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

К защищенным подземным водам относятся напорные и безнапорные межпластовые воды, имеющие в пределах всех поясов ЗСО сплошную водоупорную кровлю, исключающую возможность местного питания из вышележащих недостаточно защищенных водоносных горизонтов.

К недостаточно защищенным подземным водам относятся:

а) грунтовые воды, т.е. подземные воды первого от поверхности земли безнапорного водоносного горизонта, получающего питание на площади его распространения;

б) напорные и безнапорные межпластовые воды, которые в естественных условиях или в результате эксплуатации водозабора получают питание на площади ЗСО из вышележащих недостаточно защищенных водоносных горизонтов через гидрогеологические окна или проницаемые породы кровли, а также из водотоков и водоемов путем непосредственной гидравлической связи.

При определении границ второго и третьего поясов следует учитывать, что приток подземных вод из водоносного горизонта к водозабору происходит только из области питания водозабора, форма и размеры которой в плане зависят от:

типа водозабора (отдельные скважины, группы скважин, линейный ряд скважин, горизонтальные дрены и др.);

величины водозабора (расхода воды) и понижения уровня подземных вод;

					52/10-II-2013	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		80

гидрологических особенностей водоносного пласта, условий его питания и дренирования.

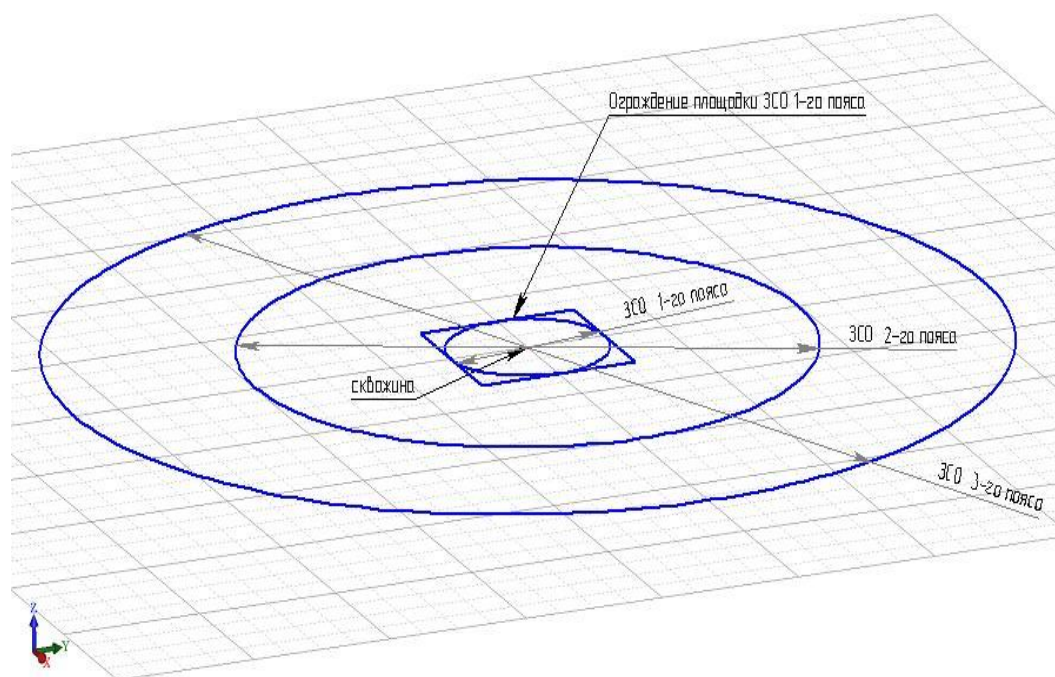
Граница второго пояса ЗСО определяется гидродинамическими расчетами исходя из условий, что микробное загрязнение, поступающее в водоносный пласт за пределами второго пояса, не достигает водозабора.

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

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

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

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



### Водонапорная башня Рожновского:

										Лист
										81
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

52/10-П-2013

- 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 м<sup>2</sup> внутренней поверхности); для водонапорных башен малой емкости — объемным способом с концентрацией активного хлора 75—100 мг/л при контакте 5—6 ч и дозами не менее 25—50 мг/л при суточном контакте хлорной воды с поверхностями.

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

### **Водопроводные сети.**

Ширину санитарно-защитной полосы водоводов, которые проходят по незастроенной территории, принимают от крайних водоводов. Если прокладка осуществляется в сухих грунтах – не меньше 10 м при диаметре до 1000 мм и не

меньше 20 м при больших диаметрах. Если грунты мокрые – не менее 50 м, диаметр значения не имеет.

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

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

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

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

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

№	Наименование мероприятий и объектов	Необходимый объем вложений, тыс.руб.			
		всего	2014	2020	2024
1	Разработка ПСД по новому строительству и реконструкции водопроводных сетей и сооружений с государственной экспертизой ПСД согласно 87 Постановления Правительства РФ "о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию", а также получение заключения о достоверности сметной стоимости ПСД.	3500	3500		
2	Установка приборов контроля учета подаваемой воды.	700	700		
3	Автоматизация системы контроля и управления водозабора.	3000	3000		
4	Установка приборов контроля доступа посредством jrs передачи сигналов.	1400	1400		

5	Разработка проектов зон санитарной охраны существующих водозаборов с получением соответственно экспертного, затем санитарно-эпидемиологического заключений, оценка запасов каптажированных вод.				
6	Получение (продление) паспорта на скважину.	1620	1620		
7	Мониторинг состояния водоносных горизонтов, изменения динамического уровня воды в питающем водоносном горизонте, динамика падения пьезометрических уровней водоносных горизонтов.	620	140	340	140
8	Проведение 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
9	Разработка ПСД на закольцовку существующих водопроводных сетей и реконструкцию насосной станции второго подъема.	1500	1500		
10	Замена погружных насосов первого подъема на энергосберегающие типа WILA.	1120	1120		
11	СМР по реконструкции водопроводных сетей, монтажу новых водопроводных сетей, насосной станции второго подъема.	80850	50000	25000	5850
12	Формирование ограждения зон санитарной охраны существующих водозаборов				
13	Установка регуляторов давления на сетях водопровода в соответствующих точках	240	80	120	40
14	Замена задвижек в колодцах	700	175	350	175
15	Закольцовка сетей водоснабжения 1 км	7000	7000		
16	Промывка фильтровых колонн существующих скважин	1360	1360		
17	Установка датчиков уровня воды в насосных станциях второго подъема	70	70		
18	Размещение дизель генераторной установки для обеспечения второй категории электроснабжения	400	400		

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

52/10-П-2013

Лист

84

19	Установка системы водоподготовки система «Аквахлор» для обеззараживания сетевой воды	6000	6000		
	Итого по водоснабжению:	110174	78075	25870	6229
	Электрооборудование и электросети				
1	Замена наружных светильников на объектах на энергосберегающие	510,00	170,00	170,00	170,00
2	Замена электросчетчиков с истекшим сроком поверки	40,00		40,00	
3	Замер сопротивления изоляции и контура заземления	40,00		40,00	
	Итого по электрооборудованию:	590,00	170,00	250,00	170,00
	Всего по плану водоснабжение:	110764	78245	26120	6399

#### 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:

									Лист
									85
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>52/10-П-2013</b>				

- 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.,  $\Delta S$  – 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.	80850	8000	10	40	239150	3
Закольцовка существующих водопроводных сетей	7000	700	10	40	10500	3
Промывка фильтровых колонн существующих скважин	1360	1000	1,36	10	8640	6,3

Замена насосов первого подъема на энергосберегающие	140	90	1,56	15	1210	8,6
Установка системы водоподготовки система «Аквахлор» для обеззараживания сетевой воды.	6000	20,00	300,00	30	0	0
Предусмотреть резервный источник электроснабжения-дизель генераторная установка для обеспечения второй категории электроснабжения	400	15	26,67	20	0	0

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

									Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>52/10-П-2013</b>				87