**О Б О С Н О В Ы В А Ю Щ И Е М А Т Е Р И А Л Ы**

**приложение**

**к программе комплексного развития систем**

**коммунальной инфраструктуры муниципального образования Ачуевское сельское поселение Славянского района Краснодарского края**

**на период 20 лет (до 2032 г.) с выделением первой**

**очереди строительства – 10 лет с 2013г. до 2022г.**

**и на перспективу до 2041 года**

**Водоотведение**

**(пояснительная записка)**

**том 3.1**

**О Б О С Н О В Ы В А Ю Щ И Е М А Т Е Р И А Л Ы**

**приложение**

**к программе комплексного развития систем**

**коммунальной инфраструктуры муниципального образования Ачуевское сельское поселение Славянского района Краснодарского края**

**на период 20 лет (до 2032 г.) с выделением первой**

**очереди строительства – 10 лет с 2013г. до 2022г.**

**и на перспективу до 2041 года**

**Водоотведение**

**(пояснительная записка)**

**том 3.1**

Нач.отд. А.В.Ламунин

Гл. ГПец. И.А.Науменко

**СОДЕРЖАНИЕ**

[Введение. 4](#_Toc342477881)

[I. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ВОДООТВЕДЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ АЧУЕВСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ПОСЕЛЕНИЕ. 5](#_Toc342477882)

[1.1. Структура сбора и очистки сточных вод муниципального образованияАчуевское сельское поселение. 5](#_Toc342477883)

[1.2. Канализационные очистные сооружения и прямые выпуски.](#_Toc342477884) 6

[1.3. Утилизация осадков сточных вод.](#_Toc342477889) 9

[1.4. Сети систем водоотведения и сооружения на них.](#_Toc342477890) 9

[1.5. Балансы производительности очистных сооружений и притока сточных вод.](#_Toc342477891) 12

[1.6.](#_Toc342477892) [Воздействие на окружающую среду.](#_Toc342477894) 12

[1.7. Существующие технические и технологические проблемы в системах водоотведения и очистки сточных вод муниципального образования Ачуевское сельское поселение.](#_Toc342477895) 12

[II. ПЕРГПЕКТИВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ РАСХОДЫ СТОЧНЫХ ВОД](#_Toc342477896) 13

[2.1. Сведения о фактическом и ожидаемом поступлении в систему водоотведения хозяйственно-бытовых, производственных и дождевых сточных вод.](#_Toc342477897) 13

[III. Предложения по строительству, реконструкции и модернизации объектов систем водоотведения муниципального образования АЧУЕВСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ПОСЕЛЕНИЕ 2](#_Toc342477898)0

[3.1. Цели и задачи реконструкции и модернизации объектов систем водоотведения 2](#_Toc342477899)0

[3.2. Обоснование необходимости реконструкции и модернизации объектов систем водоотведения. Основные технологические решения при реконструкции и модернизации. 2](#_Toc342477900)1

[3.3. Объемы работ по реконструкции и модернизации объектов систем водоотведения 2](#_Toc342477901)2

[3.4.](#_Toc342477902) [Исходные технические требования к объектам](#_Toc342477904) 24

[3.5.](#_Toc342477905) [Принципиальная схема работы основного оборудования](#_Toc342477906) 24

[3.6. Создание системы дистанционного контроля и управления режимами работы ОСК](#_Toc342477907) 30

[3.7. Утилизация осадка сточных вод](#_Toc342477908) 31

[IV. Предложения по строительству, реконструкции и модернизации сетевых объектов систем водоотведения](#_Toc342477910) 33

[4.1. Цели и задачи модернизации и реконструкции сетевых объектов системы водоотведения](#_Toc342477911) 33

[4.2. Цели и задачи нового строительства](#_Toc342477914) 34

[4.3. Строительство канализационных насосных станций](#_Toc342477915) 34

[4.4. Автоматизация работы КНС](#_Toc342477916) 35

[4.5. Объемы работ по строительству КНС](#_Toc342477917) 36

[4.6. Строительство сетей канализации для подключения новых абонентов](#_Toc342477918) 37

[4.7. Объемы работ по строительству сетей канализации](#_Toc342477919) 37

[V. Оценка капитальных вложений в новое строительство, реконструкцию и модернизацию объектов систем водоотведения муниципального образованияАЧУЕВСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ПОСЕЛЕНИЕ.](#_Toc342477920) 39

[5.1. Объемы инвестиций](#_Toc342477921) 39

5.2. График реализации проектов по системе водоотведени 40

**Введение.**

Перспективная схема водоотведения разработана на основе проекта Генерального плана развития муниципального образования Ачуевское сельское поселение, разработанногоООО «Проектный институт территориального планирования» на основании муниципального контракта № 5 по заданию муниципального образования Ачуевское сельское поселение.

Основные параметры развития сельского поселения определены Генеральным планом, а задачи и мероприятия по их решению сформированы на основе анализа текущего состояния ВКХ поселения.

Основные цели развития системы водоотведения вытекают из Генерального плана и действующих программ развития, которые направлены на создание условий, обеспечивающих стабильное улучшение качества жизни всех слоев населения.

Основные цели развития системы водоотведения:

* обеспечение надежного и доступного предоставления услуг водоотведения, удовлетворяющего потребности Ачуевского сп с учетом перспектив развития до 2032 г;
* создание эффективной, устойчивой и надежной системы водоотведения населенных пунктов Ачуевского сп;
* улучшение экологической и санитарной обстановки территории Ачуевского сп.

Основные задачи программы комплексного развития системы водоотведения:

1. Строительство канализационных сетей для подключения всех потребителей Ачуевского сп в соответствии с Генеральным планом.
2. Строительство и реконструкция канализационных насосных станций для уменьшения глубины заложения канализационных сетей.
3. Реконструкция очистных сооружений канализации для полной биологической очистки хозяйственно-бытовых и близких им по составу стоков.
4. Строительство сооружений доочистки и обеззараживания сточных вод с целью выпуска их в водоемы рыбохозяйственного значения.
5. Создание системы управления балансом и режимом приема и распределения сточных вод для повышения энергоэффективности и эффективного контроля за очисткой.
6. **СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ВОДООТВЕДЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯАЧУЕВСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ПОСЕЛЕНИЕ.**
7. ***СТРУКТУРА СБОРА И ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯАЧУЕВСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ПОСЕЛЕНИЕ.***

Ачуевское сельское поселение Славянского района состоит из двух населенного пунктов:

- села Ачуева – 502 чел.;

- х. Слободка – 126 чел.

Село Ачуево является административным центром Ачуевского сельского поселения. Численность населения Ачуевского СП на 2007 год составляет 628 человека.

Согласно справке «Службы жилкомуслуги» в с.Ачуево централизованной канализацией охвачено 54% жилищного фонда. Состояние существующих канализационных коллекторов неудовлетворительное. Канализацией охвачены предприятия, школа и детский сад в центральной части села. Расход сточных вод, поступающих на существующие очистные сооружения– 40 м3/сут., место сброса – пруд накопитель-испаритель.

На сети расположены 2 канализационные насосные станции N=5,5; 7,0 кВт.

Самотечная сеть Ø200 мм до КНС – 1,2 км и напорная сеть Ø200 мм от КНС до ОСК 0,84 км.

В х. Слободка централизованная система водоотведения отсутствует.

1. ***канализационные очистные сооружения.***

Очистные сооружения с. Ачуево сданы в эксплуатацию в 1984 году.

Очистные сооружения предназначены для очистки хозяйственно-бытовых стоков.

Характеристика оборудования канализационных очистных сооружений c. Ачуево дана в таблице №1:

 Таблица №1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Место расположения | Наименование сооружений | Год ввода в эксплуатацию | Тип | Характеристика оборудования |
| напор, м вод. ст. (\*стат.давл., Па) | производитель-ность, м3/ч | КПД, % |
| **Ачуевское сельское поселение** |  |  |  |  |  |
| 1 | С. Ачуево | ОСК |  |  | - | 20 | - |

Способ очистки сточных вод:

- сточные воды проходят механическую очистку от крупных плавающих веществ на решетке приемной камеры;

- на песколовках вода очищается от песка и мелких фракций гравия;

- на первичных отстойниках производится очистка сточных вод от взвешенных веществ путем осаждения и от плавающих веществ, жира, масла при помощи жиросборника;

- механически очищенная сточная вода поступает в аэротенки, где проводится биологическая очистка сточных вод при помощи активного ила и частичное окисление загрязнений кислородом;

- после аэротенков очищенные сточные воды поступают на вторичные отстойники активного ила, где активный ил осаждается, а оставшаяся очищенная вода поступает в контактные резервуары;

- из контактных резервуаров вода по коллектору поступает в биологические пруды доочистки, где при помощи микроорганизмов проходит дополнительную очистку.

 - сырой осадок от первичных отстойников и песколовки направляется на иловые площадки, где высушивается и утилизируется на полигоне ТБО.

Фактическая и нормативная степени очистки показаны в таблице №2:

Таблица№2

| № п/п | Наименование | Ед. изм. | Поступающая вода | Очищенная вода | Доочищенная вода | Утвержденный норматив | Степень очистки на ОСК, % | Нормативная степень очистки, % |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Приток среднесуточный | тыс.м3 | 6 |  |  |  |  |  |
|  | Прозрачность взболтанной | см | 7,8 | >25 |  |  |  |  |
|  | рН |  |  |  |  | 6,5-8,5 |  |  |
|  | Температура |  | 16,4 | 16,9 |  | не более, чем на 5 о |  |  |
|  | Сухой остаток | мг/дм3 | 709,1 | 248,3 |  | 253,6 | 65 |  |
|  | Взвешенные вещества | мг/дм3 | 56 | 5,9 |  | 5,98 | 89 |  |
|  | Кислород растворенный | мг/дм3 | 1,1 | 6,5 |  | Не < 4 |  |  |
|  | БПК5 | мг/дм3 | 79,3 | 3,17 |  | 3,2 | 96 |  |
|  | ХПК | мг/дм3 | 154,5 |  |  |  |  |  |
|  | **Азот аммония** | **мг/дм3** | **6,8** | **0,17** |  | **0,18** | **97,5** |  |
|  | Нитрит-ион | мг/дм3 | 2,2 | 0,06 |  | 0,06 | 97,2 |  |
|  | Нитрат-ион | мг/дм3 | 1,06 | 7,8 |  | 7,88 |  |  |
|  | Азот общий | мг/дм3 | 7,7 | 1,96 |  | 0 | 74,5 |  |
|  | Фосфор фосфатов | мг/дм3 | 0,46 | 0,2 |  | 0,2 | 57 |  |
|  | **Фосфор общий** | **мг/дм3** | **0,46** | **0,2** |  | **0** | **57** |  |
|  | Хлорид-ион | мг/дм3 | 63,7 | 30,65 |  | 30,88 | 52 |  |
|  | Сульфат-ион | мг/дм3 | 148,6 | 32,79 |  | 33,12 | 78 |  |
|  | ПАВ анионные | мг/дм3 | 0,035 | 0,01 |  | 0,01 | 71,4 |  |
|  | Нефтепродукты | мг/дм3 | 0,1 | 0,014 |  | 0,02 | 86 |  |
|  | Токсичность, БКР10-96 | % | 0 | 94,5 |  | 90 |  |  |
|  | Колифаги | КОЕ/ 100мл |  |  |  | Не < 100 |  |  |

Температура сточных вод, поступающих на ОСК, по сезонам года не стабильна: в осенне-зимний период – от 18о С до 10о С; в весенне –летний период – от 10о С до 27о С.

Мощность очистных сооружений с. Ачуево 0.4 тыс.м³/сутки.

Очистные сооружения находятся в критическом состоянии. Процент износа 95%. На сегодняшний день необходима полная замена металлоконструкций всех сооружений ОСК. Так же необходимо выполнить работы по очистке биопрудов от накопившегося ила.

Нормативный размер санитарно-защитной зоны очистных сооружений соблюдается.

1. ***утилизация осадков сточных вод.***

 Осадок из песколовок удаляется с помощью гидроэлеваторов на песковые площадки, после подсушивания вывозится в места, согласованные с СЭС.

Сырой осадок из первичных отстойников и избыточный активный ил из аэротенков подается в аэробные минерализаторы, стабилизированная смесь насосами подается для подсушки на иловые площадки.

1. ***СЕТИ СИСТЕМ ВОДООТВЕДЕНИЯ И СООРУЖЕНИЯ НА НИХ.***

 В настоящее время в с. Ачуево эксплуатируется 2.04 км подземных коммунальных канали­зационных трубопроводов, выполненных из а/цемента, стали, ж/бетона, керамики и чугуна.

 Распределение канализационной сети по материалам и диаметрам представлено в таблице 3:

Таблица №3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Диаметр (мм) | Материал | Итого, п.м | в т.ч.  |
| Чугун | А/цемент | Ж/бетон | Керамич. | Сталь | П/этил |   | подлежащие замене, п.м |
| **Ачуевское сельское поселение** |
| До 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 150 | 1200 |  |  |  |  |  |  | 1200 | **1080** |
| 200 |  | 840 |  |  |  |  |  | 840 | **650** |
| **Итого по материалам** | **1200** | **840** |  |  |  |  |  | **2040** | **1730** |
| **%** | **75** | **80** |  |  |  |  |  | **50** |  |
| **Износ** | **900** | **672** |  |  |  |  |  | **15720** |  |
| **%** | **50** | **50** | **50** | **50** | **50** |  |  | **50** |  |

Канализационную сеть в с. Ачуево начали прокладывать в 1984 году, тогда были проложен главный напорный коллектор от КНС до очистных сооружений. Основная часть канализационных сетей, как внутриквартальных и уличных, так и коллекторов была построена в 80-е годы прошлого столетия.

В связи с этим значительная часть канализационных сетей имеет износ 50%-60% . Состояние существующих сетей водоотведения с. Ачуево отражено в

таблице 4.

Таблица №4

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №пп | Наименование | Материал | Диаметрмм | Протяженностькм | %износа | Годпостр. | № неуч. расходови потерь при транспор. |
| 1 | Ленина | чугун | 110 | 1.2 | 90 | 1975 | Самотеч |
| 2 | Ленина | асбоцем | 150 | 0.84 | 80 | 1975 | Самотеч. |

В связи с высоким процентом износа происходят разрушения канализационных труб в виде трещин, переломов, что приводит к утечкам сточной воды.

Разрушение канализационных труб происходит по следующим причинам:

 - коррозия асбестоцемента в сводной части трубопроводов и коллекторов. Причиной разрушения являются аэробные тионовые бактерии, которые взаимодействуют с выделяющимся из сточных вод сероводородом. Образующаяся при этом серная кислота способна вызвать коррозию, скорость которой достигает 10-20 мм в год;

 - образование газообразных продуктов (метан, аммиак, сероводород и др.).

Влияние износа коммунальных канализационных сетей на технологическую надежность в целом по предприятию показано в таблице №5:

Таблица №5

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Год вода в эксплуа-тацию | Протяженностькоммун. канализации, км | Кол-во сетей со сверхнорм. сроком службы, км | Количествозасоровна 1 км | Количествоповреждений, шт. |
| 2009 | 2.04 | 2.04 | - | - |

Канализационные насосные станции с. Ачуево по надежности действия, согласноСНиП 2.04.03-85, относятся к первой и второй категории.

Насосные станции располагаются в отдельно стоящих зданиях. На подводящих коллекторах насосных станций предусмотрены запорные устрой­ства с приводом, управляемые с поверхности земли.

 В насосной станции предусмотрено управление без постоянного обслуживающего персонала.

Для защиты насосов от засорения в приемных резервуарах насосных станций предусмотрены решетки с ручной очисткой.

Характеристика оборудования канализационных насосных станций дана в таблице 6:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Место расположения | Наименование сооружений | Год ввода в эксплуатацию | Тип | Характеристика оборудования | % износа |
| напор, м вод. ст. (\*стат.давл., Па) | производитель-ность, м3/ч | КПД, % |
| **Ачуевское сельское поселение** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Ул.Ленина | КНС-1 | 1975 | Насос №1СМ-100\65-200\4 | - | 62 | - | - |
|  |
| 2 | Ул. Ленина | КНС-2 | 1975 | Насос №1СМ-100\65200\4 | - | 62 | - | - |

1. ***балансы производительности очистных сооружений и притока сточных вод.***

Балансы производительности показаны в таблице №7.

Таблица7

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| **Ед. изм.** | **2008 г. факт** | **2009 г. факт** | **2010 г факт.** |
| тыс. м³ /год | 0.36 | 0.40 | 0.40 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. ***ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.***

Отсутствие централизованной системы водоотведения в отдельных частях населенных пунктов МО Ачуевское СП влечет за собой ухудшение санитарного состояния окружающей среды. Использование населением выгребных ям приводит к загрязнению почв, грунтовых и поверхностных вод. Большинство стоков попадает в водные объекты без очистки и обеззараживания.

Значительная часть существующих канализационных сетей находится в неудовлетворительном состоянии, что может привести к авариям, утечкам и возникновению чрезвычайных ситуаций, связанных с подтоплением жилых и общественных зданий и загрязнением прилегающих территорий.

1. ***СУЩЕСТВУЮЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В СИСТЕМАХ ВОДООТВЕДЕНИЯ И ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ аЧУЕВСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ПОСЕЛЕНИЕ.***

В связи с большим износом сетей и оборудования объектов водоотведения МО Ачуевское СП необходима их реконструкция и модернизация, а также строительство новых сетей.

К существующим техническим и технологическим проблемам в системах водоотведения и очистки сточных вод относятся:

* проблема организации водоотведения и очистки сточных вод в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса;
* проблемы с реконструкцией очистных сооружений, систем водоотведения и сооружений на них;
* существующие проблемы воздействия на окружающую среду.
1. **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ РАСХОДЫ СТОЧНЫХ ВОД**

***СВЕДЕНИЯ О ФАКТИЧЕСКОМ И ОЖИДАЕМОМ ПОСТУПЛЕНИИ В СИСТЕМУ ВОДООТВЕДЕНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВЫХ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ДОЖДЕВЫХ СТОЧНЫХ ВОД.***

 Перспективная схема водоотведения приведена в составе Генерального плана. Его отдельные параметры нуждаются в корректировке, которая обусловлена:

 - Тенденциями фактического водоотведения;

* Положениями новых руководящих документов в области энерго- и водосбережения.

Основным потребителем услуги водоотведения является население. При разработке программы комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры МО Ачуевское сп базовым показателем для определения удельного суточного расхода воды принят норматив потребления холодной и горячей воды на одного жителя, принятый в соответствии с рекомендациями СНиП 2.04.02-84\* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» 200 л/сутки/чел., в том числе 80 л/сутки/чел. горячей воды, для индивидуальной жилой застройки (зданий, оборудованных внутренним водопроводом, канализацией с ванными и местными водонагревателями). Данные нормативы приняты по среднему значению в предлагаемых в СНиПом границах. Удельное водопотребление включает расходы воды на хозяйственно-питьевые и бытовые нужды в общественных зданиях, за исключением гостиниц.

Расчетные расходы сточных вод определены по планируемому количеству населения и степени благоустройства существующей и проектируемой жилой застройки согласно архитектурно-планировочной части проекта и в соответствии с требованиями СНиП 2.04.03-85\*.

Численность населения Ачуевского сп принята на основании Генерального плана и приведена в таблице 1.

Таблица 1 Прогноз роста численности населения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Населенный пункт | 2008 г | 2018 г | 2028 г |
| **Ачуевское сп** | **628** | **1487** | **2357** |
| с. Ачуево | 502 | 1171 | 1912 |
| х. Водный | 126 | 316 | 445 |

 На основе прогнозной оценки проектом планируется рост численности постоянного населения ГП до 1487 человек – к сроку реализации первой очереди строительства (2018 год), до 2357 человек – к расчетному сроку Генерального плана (2028 год).

Перспективный баланс водоотведения по Ачуевскому сп, приведенный в составе Генерального плана, и результаты корректировки отражены в таблице 2, перспективный баланс на 1-ю очередь – в таблице 3.

Таблица 2. Перспективный баланс водоотведения, приведенный в составе Генерального плана, и результаты корректировки с. Ачуево

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№№ п/п** | **Наименование потребителя** | **Расчет.** **срок** | **Удельное водопотребление** **л/сут/чел** | **Количество потребителей, чел.** | **Водопотребление м3/сут всего** |
| **генплан** | **Комплексная программа** |
| **генплан** | **Комплексная программа** | **Коэффициент сез. неравномер-ности** | **С учетом коэффициента сез. неравномер-ности** |
| 1 | Постоянное население при застройке зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией и централизованным горячим водоснабжением | 2028 | 250 | 290 | **1360** | 340,0 | 1,3 | 512,7 |
| 2 | Постоянное население при застройке зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией с ваннами и местными водонагревателями | 2028 | 200 | 200 | **819** | 163,8 | 1,3 | 212,9 |
| 3 | Временно организованное население | 2028 | 160 | 150 | **2414** | 386,2 | 1,3 | 362,1 |
| 4 | Временно неорганизованное население | 2028 | 160 | 150 | **230** | 36,8 | 1,3 | 44,9 |
|  | **Итого:** |  |  |  |  | **926,8** |  | **1132,6** |
| 5 | Неучтенные расходы 20% от коммунально-бытовых секторов | 0 | 0 | 0 | 0 | 185,4 | 0 | 226,5 |
| 6 | Промпредприятия (25% от объема воды хозпитьевоговодопотребл.) |  |  |  |  | 231,7 |  | 283,2 |
|  | **Всего:** |  |  |  |  | **1343.9** |  | **1642.3** |

Таблица 3. Перспективный баланс потребления воды, приведенный в составе Генерального плана, и результаты корректировки х. Слободка

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№№ п/п** | **Наименование потребителя** | **Расчет.** **срок** | **Удельное водопотребление** **л/сут/чел** |  | **Водопотребление м3/сут****всего** |
|  | **Количество потребителей, чел.** | **генплан** | **Комплексная программа** |
| **генплан** | **Комплексная программа** | **Коэффи-циентсез. неравно-мерности** | **С учетом коэффи-циентасез. неравно-мерности** |
| 1 | Постоянное население при застройке зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией с ваннами и местными водонагревателями | 2028 | 200 | 200 | **445** | 89,0 | 1,3 | 115,7 |
|  | **Итого:** |  |  |  | **445** | **89,0** |  | **115,7** |
| 3 | Неучтенные расходы 20% от коммунально-бытовых секторов |  |  |  |   | 17,8 |   | 23,1 |
| 4 | Промпредприятия (25% от объема воды хозпитьевоговодопотребл.) |  |  |  |   | 22,3 |   | 28,9 |
| 5 | Полив зеленых насаждений | л/чел | 50 | 50 | 445 | 22,3 |   | 22,3 |
|  | **Всего:** |  |  |  |  | **129.1** |  | **190,0** |







1. **Предложения по строительству, реконструкции и модернизации объектов систем водоотведения муниципального образования АЧУЕВСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ПОСЕЛЕНИЕ.**
	1. ***цели и задачи реконструкции и модернизации объектов систем водоотведения***

Цели:

* увеличение производительности очистных сооружений без дополнительного увеличения площадей;
* повышение надежности работы и упрощение эксплуатации;
* автоматизация управления технологическими процессами;
* повышение качества очистки сточных вод;
* снижение эксплуатационных затрат.

Задачи:

* улучшение качества очистки сточных вод, с помощью оптимизации технологического процесса и модернизации оборудования;
* повышение производительности очистных сооружений, путем интенсификации процессов очистки сточных вод, без увеличения объемов очистных сооружений;
* повышение уровня автоматизации технологического процесса очистки сточных вод, и уменьшение количества обслуживающего персонала очистных сооружений при помощи внедрения автоматизированных систем управления;
* минимизация объемов образующихся осадков и ила.
	1. ***Обоснование необходимости реконструкции и модернизации объектов систем водоотведения. Основные технологические решения при реконструкции и модернизации.***

Анализ применения традиционных очистных сооружений (со вторичными отстойниками) для очистки сточных вод малых населённых пунктов позволил выделить ряд проблем и сложностей в эксплуатации:

* на малых очистных сооружениях практически невозможно достичь требуемого качества очищенных сточных вод для их сброса в водоемы рыбохозяйственного назначения без установки дополнительного оборудования доочистки, что ведет к значительному увеличению капитальных затрат;
* при неблагоприятных условиях эксплуатации, таких как изменение концентрации или расхода сточных вод, залповых сбросах и низких температурах, наблюдается вспухание и вымывание активного ила, и затем длительный период его восстановления, во время которого система не будет обеспечивать требуемой эффективности очистки;
* невозможно обеспечить требования к очищенным стокам по фосфатам и соединениям азота;
* обеззараживание в одну ступень не позволяет гарантировать 100% обеззараживания, таким образом, являясь недостаточно надежным при повторном использовании населением очищенных сточных вод для непитьевых целей.

Основным неоспоримым фактором популярности модульных компактных очистных сооруженийна базе мембранных биореакторов (МБР) в мире является то, что только очистные на их базе гарантируют постоянное высокое качество очищенных сточных вод вне зависимости от седиментационных свойств и дозы активного ила, так как мембрана является практически непреодолимым барьером для частиц активного ила с самыми малыми размерами.

Ввиду постоянного развития технологий производства мембранных модулей и научного подхода к расчёту и эксплуатации мембранных биореакторов в последние 10-20 лет количество очистных сооружений, на которых внедрена данная технология, постоянно растёт. По прогнозам специалистов в течение следующих 10-15-ти лет количество очистных сооружений на базе МБР в мире достигнет 50%.

На основании выше изложенного для очистки коммунальных и близких по составу сточных вод в х. Слободка проектируются локальные очистные сооружения полной заводской готовности в контейнерно-блочном исполнении,

в с. Ачуево проектируются очистные сооружения полной заводской готовности.

* 1. ***Объемы работ по реконструкции и модернизации объектов систем водоотведения***

Объемы работ по реконструкции ОС в Ачуевском сп отражены в таблице 6

Таблица 6

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Населенный пункт | Сооружения | Производи-тельность, м3/сут | Применяемая технология | Стоимость, тыс.руб. |
| 1 | с. Ачуево | ОС | 800 | полная биологическая очистка | **39665,47** |
| 2 | с. Ачуево | ОС | 800 | полная биологическая очистка | **39665,47** |
| 3 | х.Слободка | ЛОС | 140 | полная биологическая очистка | **7639,70** |
|  | Всего | **86970,64** |

* 1. ***Объемы ИСХОДНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕКТАМ***

На стадии полной очистки показатели очистки должны быть доведены до параметров сброса в водоем рыбохозяйственного назначения в соответствии с требованиями «Перечня рыбохозяйственных нормативов: предельно-допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочных безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение», ВНИРО, Москва, 1999 г.:

* БПКполн –до 3,0 мг/л
* Взвешенные вещества – до 3,0 мг/л
* Азот аммонийный (NH4 → N) – до 0,39 мг/л
* Азот нитритов (NО3 → N) – до 0,02 мг/л
* Азот нитратов (NО2 → N) – до 9,1 мг/л
* Фосфаты (РО4) – до 0,2 мг/л
* Нефтепродукты –до 0,05 мг/л
* ПАВ –до 0,1мг/л
	1. ***Принципиальная схема работы основного оборудования***
	2. **Станция биологической очистки с использованием аэротенков периодического действия фирмы KWI Санкт-Петербург.**

Производительность станции биологической очистки фирмы KWI составляет от 400 до 5000 м3/сут. На рисунке 2 представлена технологическая схема работы станции биологической очистки сточных вод фирмы KWI.

Рисунок 2 Технологическая схема работы станции биологической очистки сточных вод фирмы KWI



Исходные сточные воды проходят механическую очистку на барабанных решетках с прозорами 0,5 мм, после чего направляются в аэротенк периодического действия «SBR»

Конструкция аэротенка – емкость, внутри которой располагается механический поверхностный турбоаэратор, смонтированный на понтоне.

Рисунок 3. Общий вид турбоаэратора BSK



Рисунок 4. Общий вид плавающей конструкции турбоаэратора BSK



Аэротенк периодического действия работает циклично: 1, 2 фаза – наполнение емкости аэротенка, при этом производится периодическая аэрация и перемешивание иловой смеси; 3, 4 фаза – отстаивание и декантация.

Рисунок 5. Фазы 1, 2 работы аэротенка «SBR»



В процессе фаз 1 и 2 происходит периодическая аэрация (фаза 1) и перемешивание иловой смеси (фаза 2). В зависимости от концентрации растворенного кислорода в иловой смеси турбоаэратор работает в режиме аэрации (при увеличении концентрации растворенного кислорода от 0 до 2 мг/дм3) и в режиме перемешивания (при снижении концентрации растворенного кислорода от 2 до 0 мг/дм3).

Рисунок 6. Фазы 3, 4 работы аэротенка «SBR»



Фаза 3 перемешивание прекращается – происходит отстаивание иловой смеси; фаза 4 – перемешивание отсутствует, 40% осветленной очищенной воды декантируется.

Рисунок 7. Фаза 5 – откачка избыточного ила



Фаза 5 – перемешивание прекращается, аэротенк частично опорожнен, осуществляется откачка избыточного ила.

Доочистка биологически очищенных сточных вод осуществляется на динамических фильтрах с зернистой загрузкой KS-Filter, обеззараживание – на установке УФ-облучения.

* 1. ***Станция биологической очистки фирмы Bioworks***

Станция биологической очистки сточных вод фирмы Bioworks имеет производительность от 500 до 5000 м3/сут. Технологическая схема представлена на рисунке 8. Сточные воды собираются в канализационную систему и перекачиваются на очистные сооружения.

Рисунок 8. Технологическая схема работы очистной станции фирмы Bioworks



Предлагаемая схема очистной станции состоит из:

* Барабанной решетки;
* Усреднителя;
* Аэротенканитри-денитрификации;
* Вторичного отстойника;
* Установки ультрафильтрации;
* Установки уплотнения и обезвоживания избыточного ила.

На рисунке 9. представлен план и разрез станции очистки сточных вод фирмы Bioworks (Германия).

Рисунок 9. Разрез и план станции очистки сточных вод фирмы Bioworks



* 1. ***Создание системы дистанционного контроля и управления режимами работы ОСк***

Цель:

* 1. Обеспечение энергоэффективности работы ОСК
	2. Снижение эксплуатационных затрат при обслуживании ОСК.

Задачи:

* 1. Оптимизация технологического процесса и режимов работы технологического оборудования;
	2. Снижение потребления электроэнергии;
	3. Уменьшение количества обслуживающего персонала;
	4. Снижение влияния человеческого фактора на работу оборудования.

Для решения поставленных задач необходимо при монтаже ОСК предусмотреть установку следующего оборудования:

1. Контроллера и графической панели для обеспечения максимальной интеграции системы автоматики;
2. Частотных регуляторов насосов фильтрации для обеспечения постоянства потока через поверхность мембраны при увеличении сопротивления мембраны за счет образования отложений;
3. Высокоэффективных магнитно-индукционных расходомеров для определения фактического расхода сточных вод;
4. Контроллеров давления воздуха в воздуховодах;
5. Регуляторов уровня сточных вод в основных резервуарах: усреднителе, аэротенке, мембранном резервуаре, резервуаре чистой воды;
6. Устройств автоматического изменения режимов работы насосного оборудования при малом поступлении сточных вод;
7. Устройств автоматического регулирования режима работы насосного оборудования в усреднителе в зависимости от уровня сточных вод в аэротенке;
8. Системы визуальных и звуковых оповещений при возникновении неисправностей;
	1. ***Утилизация осадка сточных вод***

Цель:

Улучшение экологической и санитарной обстановки на полигонах твердых бытовых отходов – приёмниках отходов с очистных сооружений канализации.

Задача:

1. Высвобождение площадей, занимаемых осадком.

Основные пути утилизации осадка в странах ЕС представлены на рисунке 20.

Диаграмма свидетельствует о том, что в странах ЕС 32% осадка используется в качестве удобрений, компостирование осадка составляет до 13%, сжигание – до 13%. В странах ЕС доля захоронения осадков постоянно сокращается и в настоящее время составляет 25%.

Рисунок 20.



Вопрос о переработке и утилизации осадков сточных вод (ОСВ) в послевоенные годы не сходит со страниц зарубежной и отечественной научной периодики, является предметом многих монографий, научно-практических и научно-популярных публикаций. Практика использования, экономические и экологические характеристики технологических процессов переработки ОСВ являются неким ситом, с помощью которого происходит своего рода скрининг, отсев оптимальных в различных экономических и природных условиях направлений.

Необходимо отметить, что во времени происходит определенный дрейф научно-технических предпочтений и общественного мнения к тем или иным направлениям переработки. Так, на смену массовому строительству установок сжигания, имевшему место в 80-е годы в США, Японии и некоторых европейских странах, в 90-е годы пришло весьма сдержанное отношение, как к экологически весьма неоднозначному, вносящему негативный вклад в процесс изменения глобального климата, недостаточно экономичному и т.п.

С другой стороны, использование органических и минеральных составляющих осадков в тех направлениях, в которых отходы жизнедеятельности животных организмов превращаются в естественных условиях, приобретают все большую привлекательность в глазах общества. В этом случае центр тяжести исследований переносится на придание осадкам сточных вод свойств, близких природным веществам и устранение из их состава тех примесей, которые препятствуют возвращению их в природную среду не в виде золы и газов сгорания, а в виде сложных органо-минеральных систем и продуктов на их основе.

Главными направлениями утилизации осадков сточных вод становятся получение удобрения и улучшение структуры почв.

В процессе сушки осадка производится высушенный осадок в виде гранул (гранулят) влажностью 8-10%. Гранулят расфасовывается в герметически упакованные мешки и может храниться продолжительное время. При сушке осадка образуется минимальное количество осадка, который является по своим качественным характеристикам ценным органическим удобрением.

1. **Предложения по строительству, реконструкции и модернизации сетевых объектов систем водоотведения**
2. ***Цели и задачи модернизации и реконструкции сетевых объектов системы водоотведения***

Цели:

1. Повышение надежности работы системы транспортировки сточных вод, снижение экологического воздействия модернизируемых объектов на окружающую среду за счет сокращения уровня фильтрации сточных вод в почву и инфильтрации грунтовых вод в систему водоотведения, а также снижения риска разливов и переливов сточных вод на поверхность.
2. Снижение затрат на эксплуатацию системы канализации за счет сокращения потребления электроэнергии, сокращения численности обслуживающего персонала и сокращения затрат на ремонтные работы

Задачи:

1. Модернизация существующих сетей с использованием современных методов бестраншейных технологий.
2. Модернизация канализационных сетей, принимаемых на баланс от сторонних организаций с окончанием полной модернизации в 2028 году.
3. Замена (реконструкция) канализационной сети с целью сокращения попадания инфильтрационных вод и восстановления гидравлической пропускной способности.
4. Замена насосного оборудования
5. Строительство песколовок перед насосными станциями
6. Создание системы дистанционного контроля и управления КНС
7. ***Цели и задачи нового строительства***

Цель:

Повышение уровня обеспечения населения услугами централизованного водоотведения.

Задачи:

1. Подключение существующих систем канализования сельских населенных пунктов в централизованной системе водоотведения
2. Строительство новых сетей канализации и канализационных насосных станций в сельских населенных пунктах, где в настоящее время предоставление услуг водоотведения отсутствует.
3. ***Строительство канализационных насосных станций***

С учетом инженерной подготовки территории для уменьшения глубины заложения канализационных сетей в рамках программы предусматривается строительство канализационных насосных станций перекачки комплектной поставки из полимерных материалов. Канализационные стоки самотечной сетью канализации отводятся в приемные резервуары проектируемых насосных станций перекачки и по напорному коллектору в две нитки перекачиваются через камеру гашения (колодец-гаситель) в самотечные коллекторы и/или на проектируемые очистные сооружения канализации.

Современные комплектные КНС представляют собой модульную автоматизированную канализационную насосную станцию, смонтированную со всем необходимом оборудованием в герметичном корпусе.

Канализационная насосная станция (КНС) представляет собой емкость из композитных материалов, совмещающую приемную камеру и машинное отделение, в которой размещены насосные агрегаты, технологические трубопроводы и вспомогательное оборудование. В настоящее время для производства корпусов КНС используются различные материалы: ПНД, стеклопластик, полиэтилен, а трубопроводная обвязка изготавливается из нержавеющей стали или полимерных материалов. Для удобства обслуживания оборудования и арматуры в емкости обустраиваются площадка обслуживания и лестница.

Комплектные канализационные насосные станции поставляются в полной комплектации, готовые к транспортировке, установке, подключению к коммуникациям и последующему вводу в эксплуатацию в кратчайшие сроки.

При установке такой станции решается сразу несколько важных вопросов:

* Экономится полезная площадь, так как локальные станции не требуют строительства больших железобетонных резервуаров – приемников, вентиляционных камер занимают существенно меньше места. К примеру, новая станция диаметром 1,4м заменяет станцию диаметром 12м.
* Снижаются затраты электроэнергии, так как система контроля уровня заполнения стакана позволяет современным насосам работать систематически, включаясь по мере необходимости. При работе станции исключены, либо сведены до минимума потери напора.
* Автоматизация работы станции позволяет уменьшить количество обслуживающего персонала, в случае аварийной ситуации сигнал о работе оборудования может подаваться на пульт, компьютер или мобильный телефон диспетчера.

Планируется установка комплектных КНС полной заводской готовности.

1. ***Автоматизацияработы КНС***

Цель:

* 1. Обеспечение энергоэффективности работы КНС;
	2. Снижение эксплуатационных затрат при обслуживании КНС.

Задачи:

1. Оптимизация технологического процесса и режимов работы технологического оборудования КНС;
2. Снижение потребления электроэнергии;
3. Уменьшение количества обслуживающего персонала;
4. Снижение влияния человеческого фактора на работу оборудования КНС.

Для решения поставленных задач необходимо при монтаже КНС предусмотреть:

* 1. Применение частотного регулирования насосных агрегатов;
	2. Установку электроприводов исполнительных механизмов и регулирующей арматуры;
	3. Установку устройств автоматического изменения режимов работы насосного оборудования при малом поступлении сточных вод;
	4. Автоматическое управление насосными станциями с помощью логических программируемых контроллеров.
1. ***Объемы работ по строительству КНС***

Объемы работ по строительству КНС вПетровском сп отражены в таблице 7.

Таблица 7

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Населенный пункт | Сооружения | Производи-тельность, м3/ч | Комплект-ность поставки | Стоимость, тыс.руб. |
| 1 | с. Ачуево | КНС №1 | 80 | полной заводской готовности | **521,7** |
| 2 | с. Ачуево | КНС№2 | 150 | полной заводской готовности | **969,60** |
| 3 | с. Ачуево | КНС№3 | 40 | полной заводской готовности | **262,46** |
| 4 | с. Ачуево | КНС№4 | 80 | полной заводской готовности | **521,7** |
| 5 | с. Ачуево | КНС№5 | 100 | полной заводской готовности | **650,98** |
| 6 | с. Ачуево | КНС№6 | 350 | полной заводской готовности | **2195,92** |
| 7 | с. Ачуево | КНС№7 | 200 | полной заводской готовности | **1283,63** |
| 8 | с. Ачуево | КНС№8 | 80 | полной заводской готовности | **521,7** |
| 9 | х. Слободка | КНС№1 | 40 | полной заводской готовности | **262,46** |
| 10 | х. Слободка | КНС№2 | 140 | полной заводской готовности | **905,88** |

 **8096,03**

1. ***Строительство сетей канализации для подключения новых абонентов***

Цель:

Обеспечение услугами централизованного водоотведения х. Слободка и отдельных территорий с. Ачуево МО Ачуевское сельское поселение, не имеющих централизованного водоотведения.

Задачи:

* Прокладка канализационных сетей для подключения новых абонентов в период до 2028г.;

Проект направлен на достижение следующих показателей эффективности:

* Обеспечение подключения новых потребителей;
* Обеспечение надежности систем водоотведения в населенных пунктах.

Сети самотечной хозбытовой канализации приняты из полимерных труб диаметром 200-250 мм. Напорные коллекторы предусматриваются в две нитки из полимерных труб диаметром50-100 мм.

Вентиляция сети предусматривается через вентиляционные стояки зданий и сооружений. Колодцы выполняются из сборных ж/б колец с гидроизоляцией.

1. ***Объемы работ по строительству сетей канализации***

 Объемы работ по строительству сетей канализации в Петровском сп отражены в таблице 8, по демонтажу сетей канализации - в таблице 9.

Расчет стоимости работ выполнен по государственным укрупненным сметным нормативам НЦС 14-2012 Сети водоснабжения и канализации (Приложение к приказу Минрегиона от 30.12.2011г. №643).

Таблица 8

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Населенный пункт | Диаметр трубопровода, мм | Материал труб | Назначение | протяженность, м | стоимость тыс. руб(без НДС) |
|  | с. Ачуево | 200 | п/э | Самотечные уличные сети | 7950 | 27089,66 |
|  | с. Ачуево | 250 | п/э | Самотечные уличные сети | 3300 | 18375,83 |
|  | с. Ачуево | 50 | п/э | Напорные сети в две нитки | 500 | 1031,70 |
|  | с. Ачуево | 63 | п/э | Напорные сети в две нитки | 400 | 825,36 |
|  | с. Ачуево | 80 | п/э | Напорные сети в две нитки | 200 | 412,68 |
|  | с. Ачуево | 100 | п/э | Напорные сети в две нитки | 500 | 1031,70 |
|  | х. Слободка | 200 | п/э | Самотечные уличные сети | 2760 | 9404,71 |
|  | х. Слободка | 50 | п/э | Напорные сети в две нитки | 130 | 268,24 |
|  | х. Слободка | 80 | п/э | Напорные сети в две нитки | 70 | 144,44 |
| Всего | **14970** | **58584,32** |

Таблица 9

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Диаметр | материал | протяженность, м | стоимость тыс. руб. |
| 1 | 100 | чугун | 340 | 503,50 |
| 2 | 200 | а/ц | 1600 | 2305,80 |
| 3 | 200 | а/ц | 840 | 1136,57 |
|  Всего 2780 **3945,87** |

1. **Оценка капитальных вложений в новое строительство, реконструкцию и модернизацию объектов систем водоотведения муниципального образованияАЧУЕВСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ПОСЕЛЕНИЕ.**
	1. ***Объемы инвестиций***

Объемы инвестиций определены на основе определения необходимых технических мероприятий по модернизации и развитию Ачуевскоесп, которые сформулированы на основе анализа текущего состояния ВКХ и изучения перспектив его долгосрочного развития.

Общий объем инвестиций в систему водоотведения на период 2008-2028гг. составляет 157596,86 тыс руб.

Крупные инвестиции необходимы в обеспечение централизованным водоотведением всего населения Ачуевского сельского поселенияк

2030 г.

План и объемы капиталовложений по годам приведены в таблицах в промежуточном варианте. По результатам уточнения источников и объемов инвестирования графики инвестиций могут быть изменены по срокам, однако состав разработанных мероприятий и объемы капитальных затрат адекватны существующему уровню проблем, которые требуется решить в водопроводном хозяйстве Ачуевского ГП в первой половине 21 века.

Общий объем инвестиций в реализацию отраслевой схемы водоотведения на период 2008-2028 г. составит 157596,86 тыс руб. и включает в себя затраты бюджетов всех уровней на инженерное обеспечение существующих объектов, а также стратегических проектов, нацеленных на реализацию Генплана.

Всего отраслевой схемой водоотведения предусматривается:

* Строительство очистных сооружений мощностью 0.8 тыс. м3/сут – 2 шт.,

0.14 тыс. м3/сут – 1 шт.

* Замена и реконструкция существующих сетей водоотведения в количестве 2.78 км.
* Прокладка 14,97 км сетей для существующих и новых территорий в соответствии с Генпланом Ачуевского сп.
* Демонтаж существующих КНС.

 - Строительство новых КНС.

* 1. ***График реализации проектов по системе водоотведения***

Суммарные затраты на реализацию проектов по системе водоотведения на период 2008-2028 гг. составляют 157,61 млн. руб. Капитальные затраты по проектам системы водоотведения представлены в таблице 10.

Таблица10. Капитальные затраты по проектам системы водоотведения, млн. руб.

| **№ п/п** | **Мероприятия** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **2017** | **2018-2025** | **2025-2031** | **Всего** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Строительство очистных сооружений канализации | - | - | - | - | - | 47,31 | 39,67 | ***86,98*** |
| 3 | Реконструкция и строительство КНС | - | - | - | - | - | 4,05 | 4,05 | ***8,1*** |
| 4 | Реконструкция сетей водоотведения | - | - | - | - | - | 1,97 | 1,98 | ***3,95*** |
| 5 | Строительство сетей водоотведения | - | - | - | - | - | 29,29 | 29,29 | ***58,58*** |
| 6 | ИТОГО: | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **82,62** | **74,99** | **157,61** |

**Литература**

1. Приказ Минрегион РФ от 06 Мая 2011 г. №204 «О разработке программ комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры муниципальных образований»;
2. Методические рекомендации по разработке программ комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры муниципальных образований;
3. Водный кодекс Российской Федерации. Принят Государственной Думой 12.04.2006г. (с изменениями на 25.06.2012)
4. СНиП 2.04.02-84\* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
5. СНиП 2.04.03-85\* «Канализация. Наружные сети и сооружения»;
6. СНиП 2.04.01-85\* «Внутренний водопровод и канализация зданий»;
7. Справочное пособием (к СНиП 2.04.03-85) «Проектирование сооружений для очистки сточных вод»;
8. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»;
9. МДК 3-01.2001 «Методические рекомендации по расчету количества и качества принимаемых сточных вод и загрязняющих веществ в системы канализации населенных пунктов»;
10. СанПиН 2.1.5.980-00 «Водоотведение населенных мест. Санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод»;
11. Гигиенические нормы «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в водных объектах хозяйственного и культурно-бытового водопользования» (ГН 2.1.5.689-89);
12. Методические указания МУ 2.1.5.800-99 «Организация санэпиднадзора за обеззараживанием сточных вод»;
13. Методические указания МУ 2.1.5.732-99 «Санитарно-эпидемиологический надзор за обеззараживанием сточных вод ультрафиолетовым излучением»;
14. СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения»;
15. Пособие к СНиП 11-01-95 по разработке раздела «Охрана окружающей среды»;
16. Пособия к СНиП 2.04.02-84\* и СНиП 2.04.03-85 по объему и содержанию технической документации внеплощадочных систем водоснабжения и канализации;
17. СНиП 11-01-95 «Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений»;
18. Пособие к СНиП 2.07.01-89 по водоснабжению и канализации городских и сельских поселений.
19. Воронов Ю.В., Алексеев Е.В., Саломеев В.П., Пугачёв Е.А. Водоотведение. – М.: ИНФРА-М, 2008.
20. Воронов Ю.В., Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006.
21. Добромыслов А.Я. Таблицы для гидравлических расчетов безнапорных труб из полимерных материалов. М.: ТОО «Издательство ВНИИМП», 2004.
22. Добромыслов А.Я. Таблицы для гидравлических расчетов напорных труб из полимерных материалов. – М.: ТОО «Издательство ВНИИМП», 2004.
23. Разумовский Э.С., Медриш Г.Л., Казарян В.А. Очистка и обеззараживание сточных вод малых населенных пунктов. – М.:Стройиздат, 1986.
24. Яковлев С.В., Карелин Я.А., Жуков А.И., Колобанов С.К. Канализация. – М.: Стройиздат, 1975.