

**Администрация Красносельского городского поселения  
Гулькевичского района Краснодарского края**

**ПРОГРАММА КОМПЛЕКСНОГО РАЗВИТИЯ СИСТЕМ  
КОММУНАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ МУНИЦИПАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «КРАСНОСЕЛЬСКОЕ ГОРОДСКОЕ ПОСЕЛЕНИЕ» НА  
ПЕРСПЕКТИВУ ДО 2030 ГОДА**

**2 ЭТАП**

**ТОМ 6. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СХЕМЫ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ.  
ПЕРСПЕКТИВНАЯ СХЕМА ВОДООТВЕДЕНИЯ  
(заключительный)**

Ростов-на-Дону 2015

### Состав отчетной документации по 2 этапу

Номер тома	Обозначения	Наименования	Примечание
6	МК 9-ПКР-2-Т6	Том 6. Перспективные схемы ресурсоснабжения. Перспективная схема водоотведения	

Директор ООО «ЭКЦ «Диагностика и Контроль» \_\_\_\_\_ Н.В. Гуназа  
М.П.

## **Содержание**

<b>1 Существующее положение в сфере отведения и очистки сточных вод .....</b>	<b>4</b>
<b>3 Перспективный баланс отведения и очистки сточных вод .....</b>	<b>10</b>
<b>4 Перспективное отведение и очистка сточных вод по категориям пользователей .....</b>	<b>12</b>
<b>5 Предложения по строительству, реконструкции и модернизации головных объектов.....</b>	<b>17</b>
<b>6 Предложения по строительству, реконструкции и модернизации линейных объектов .....</b>	<b>19</b>
<b>7 Экологические аспекты мероприятий по строительству и реконструкции объектов инженерной инфраструктуры.....</b>	<b>21</b>
<b>8 Оценка надежности и безопасности систем водоотведения .....</b>	<b>36</b>
<b>8.1 Показатели надежности и качества .....</b>	<b>36</b>
<b>8.2 Основные показатели работы систем с учетом перечня мероприятий.....</b>	<b>37</b>
<b>9 Оценка капитальных вложений в новое строительство, реконструкцию и модернизацию головных и линейных объектов системы водоотведения...</b>	<b>41</b>

# 1 Существующее положение в сфере отведения и очистки сточных вод

Согласно р. 3.3 Схемы водоснабжения и водоотведения Красносельского городского поселения на период до 2030 года. Актуализация на 2016 год централизованной системой канализации оснащена только среднеэтажная застройка в восточной части населенного пункта и малоэтажная застройка, по улице Северная и 60 Лет СССР. Хозяйственно-бытовые сточные воды собираются самотечной канализационной сетью и подаются на канализационные насосные станции (далее КНС), откуда по напорным трубопроводам перекачиваются на канализационные очистные сооружения (далее КОС).

Канализована лишь малая часть населенного пункта. Сточные воды от малоэтажной и общественной застройки, оснащенной выгребами и септиками, специализированным автотранспортом вывозятся также на очистные сооружения.

Сброс сточных вод в районах индивидуальной жилой застройки осуществляется на рельеф.

Система водоотведения п.г.т. Красносельский включает:

- ☐ канализационные очистные сооружения ОАО «Блок», мощностью 700 м<sup>3</sup>/сутки, расположенные в восточной части населенного пункта;
- ☐ канализационную насосную станцию, расположенную по ул. Промышленная, (год ввода в эксплуатацию: 1992 г; подача: 80 м<sup>3</sup>/ч, с одним рабочим насосным агрегатом СДВ 80/18);
- ☐ канализационную насосную станцию «ЗББ», расположенную по ул. Строителей, в районе среднеэтажной жилой застройки (год ввода в эксплуатацию: 1980 г; подача: 110 м<sup>3</sup>/ч, с одним рабочим насосным агрегатом ФГ-144/24);
- ☐ безнапорный коллектор хозяйственно-фекальной канализации, выполненный из асбестоцементных и керамических труб, общей протяженностью 1,1 км.

☐ напорный коллектор хозяйственно-фекальной канализации, выполненный из асбестоцементных труб Ø100 мм, общей протяженностью 1,0 км.

Анализируя современное состояние системы водоотведения в п.г.т. Красносельский, установлено наличие положительных и отрицательных качеств.

Положительные стороны:

☐ водоотведение населенного пункта частично централизованное.

Отрицательные стороны:

☐ большой износ оборудования на очистных сооружениях и канализационных насосных станциях;

☐ большой износ канализационной сети.

Согласно существующей Схеме водоснабжения и водоотведения Красносельского городского поселения Красносельское городское поселение входит в состав муниципального образования Гулькевичский район и наделено статусом муниципального образования. Административным центром Красносельского городского поселения является п. Красносельский.

В состав поселения входят 1 населенный пункт: поселок Красносельский МО Красносельское городское поселение централизованной канализацией не обеспечено, сброс сточных вод осуществляется в выгребные ямы.

В соответствии с запросом № 268 от 24.02.2015 года МП Водоканал о предоставлении предложений по актуализации Схемы водоснабжения и водоотведения на обслуживании МП «Водоканал» находятся: 3 канализационные насосные станции в пос. Красносельский, очистные сооружения на территории ЗАО «Железобетон», канализационные сети протяженностью 7,43 км.

На территории индивидуальной, приусадебной застройки канализация представлена выгребными ямами. Нечистоты от населения собираются в выгребные ямы, расположенные на приусадебных участках. По мере

заполнения септиков производится откачка и вывоз стоков специальными автомобилями.

Сеть ливневой канализации на территории населенных пунктов сельского поселения отсутствует.

К централизованной канализации присоединены основные объекты коммунального, промышленного и общественного назначения. Остальная часть жилищного фонда, в основном индивидуального, канализуется в выгребные ямы, из которых жидкие бытовые отходы спецтранспортом вывозятся на очистные сооружения канализации.

Поселок Красносельский имеет отдельную систему канализации со слабо развитой сетью, обеспечивающий отвод и подачу на очистку бытовых сточных вод от станицы и смеси бытовых и производственных сточных вод промышленных предприятий. В системе канализации эксплуатируются очистные сооружения канализации в составе: приёмная камера, пескловушка, первичные отстойники, аэрофилтры, вторичные отстойники, контактные резервуары, хлораторная, насосная станция собственных нужд, цех механического обезвоживания, поскаловые и иловые площадка и вспомогательные сооружения.

Сточные воды от предприятий и жилой части поселка Красносельский по системе самотечных и напорных коллекторов поступают на очистные сооружения канализации (ОСК). В связи с соблюдением санитарно-гигиенических норм предъявляемых к поселению, в том числе с увеличением расхода сточных вод от существующих и планируемых объектов строительства требуется строительство очистных сооружений полной биологической очистки в поселении со строительством узла механического обезвоживания осадка.

Для очистки сточных вод необходимо строительство канализационных очистных сооружений (КОС) полной биологической очистки с доочисткой сточных вод с последующим обеззараживанием. Для обработки осадка планируется механическое обезвоживание с последующей утилизацией.

Отсутствие систем отбора и очистки поверхностного стока в жилых и промышленных зонах городского поселения способствует загрязнению

существующих водных объектов, грунтовых вод и грунтов, а также подтоплению территории.

#### Анализ существующих проблем

1 В настоящее время Красносельское городское поселение имеет довольно низкую степень благоустройства. Централизованной системой канализации охвачено около 37 % территории жилой застройки.

2 В связи с увеличением расхода сточных вод от существующих и планируемых объектов капитального строительства требуется реконструкция существующих очистных сооружений полной биологической очистки на территории Красносельского городского поселения со строительством узла механического обезвреживания осадка.

3 Для приведения степени очистки сточных вод к показателям, допустимым для сброса в водоем рыбохозяйственного назначения, необходимо строительство КОС полной биологической очистки с доочисткой сточных вод с последующим обеззараживанием.

4 Для обработки осадка планируется механическое обезвреживание с последующей утилизацией.

5 Длительный срок эксплуатации, агрессивная среда, увеличение объемов

перекачивания сточных вод привели к физическому износу сетей, оборудования и сооружений системы водоотведения.

6 Отсутствие системы сбора и очистки поверхностного стока в жилых и промышленных зонах поселка Красносельский способствует загрязнению существующих водных объектов, грунтовых вод и грунтов, а также подтоплению территории.

#### Качество поставляемого ресурса

Качество услуг водоотведения определяется условиями договора и гарантирует бесперебойность их предоставления, а также соответствие стандартам и нормативам ПДС в водоем.

Показателями, характеризующими параметры качества предоставляемых услуг (табл.1) и поддающимися непосредственному наблюдению и оценке потребителями, являются:

- перебои в водоотведении;
- частота отказов в услуге водоотведения;
- отсутствие протечек и запаха.



Параметры оценки качества предоставляемых услуг водоотведения

Нормативные параметры качества	Допустимый период и показатели нарушения (снижения) параметров качества
Бесперебойное круглосуточное водоотведение в течение года	а) плановый - не более 8 часов в течение одного месяца б) при аварии - не более 8 часов в течение одного месяца
Экологическая безопасность сточных вод	Не допускается превышение ПДВ в сточных водах, превышение ПДК в природных водоемах

### Безопасность и надежность системы

Инженерно-технический анализ выявил следующие основные технические проблемы эксплуатации сетей и сооружений водоотведения:

- старение сетей водоотведения, увеличение протяженности сетей с износом более 75%;
- неорганизованное поступление ливневых, талых и дренажных вод в хозяйственно-бытовую систему водоотведения.

Для обоснования технических мероприятий комплексного развития систем водоотведения произведена группировка проблем эксплуатации по следующим системным критериям: надежность; качество, экологическая безопасность; стоимость (доступность для потребителя).

Данная группировка позволяет обосновать эффективность заложенных в настоящей программе технических мероприятий с точки зрения результативности и подверженности мониторингу. Для целей комплексного развития систем водоотведения главным интегральным критерием эффективности выступает надежность функционирования сетей. За базовый год на сетях и сооружениях водоотведения МП «Водоканал» аварийных отключений не производилось.

**Воздействие на окружающую среду** В ходе эксплуатации сооружений канализации достигнуты уровни предельно-допустимого сброса (ПДС) по объемам сбросов по всем показателям и по концентрации взвешенных веществ, БПК, азота аммонийного, фосфора фосфатов.

По остальным веществам имеются нормативы временно-согласованных сбросов (ВСС).

### 3 Перспективный баланс отведения и очистки сточных вод

В СВиВ Красносельского ГП на период до 2030 года. Актуализация на 2016 год в соответствии с п. п. 2.1. СНиП 2.04.03-85, расчетное удельное среднесуточное (за год) водоотведение бытовых сточных вод от жилых зданий следует принимать равному расчетному удельному среднесуточному (за год) водопотреблению, согласно СНиП 2.04.02-84, без учета расхода воды на полив территорий и зеленых насаждений. Объем водоотведения на I очередь предлагается принять с учетом обеспечения внутридомовыми сетями канализации 60% населения, проживающего в индивидуальных жилых домах и 100% населения, проживающего в многоквартирных жилых домах. На расчетный срок предлагается выполнить 100% отвод стоков в централизованную систему канализации поселения.

Таблица 17

#### Суммарный планируемый расчет расходов сточных вод по сельскому поселению

№ п/п	Наименование объектов водоотведения	Водоотведение, м <sup>3</sup> /сутки			
		Современное состояние	1 этап строительства – 2017 год	2 этап строительства -2022 год	3 этап строительства -2030 год
1	Население	7801	7850	8035	8276
2	Объекты производственно-коммунального, рекреационного, коммунально-бытового и общественно-делового назначения	-	3,753	3,753	5,109
3	Итого:	-	7853,753	8038,753	8281,109
4	Неучтенные расходы	-	785,3753	803,8753	828,1109
5	<b>Всего:</b>	-	<b>8639,1283</b>	<b>8842,6283</b>	<b>9109,2199</b>

Объемы водоотведения от сохраняемых и планируемых объектов производственного, общественно-делового и рекреационно-спортивного назначения рассчитаны ориентировочно на основе объемов водопотребления.

На I очередь предлагается полностью канализовать южную часть города и районы нового жилищного строительства. Учитывая, что проектная производительность очистных сооружений позволит принимать на очистку указанный объем стоков, реконструкция их на I очередь не потребуется. На площадке очистных сооружений предлагается построить сливную станцию для сбора жидких отходов от не канализованной застройки, из которой

канализационные стоки должны подаваться насосами на ОСК. На отводящем коллекторе в открытый водоем предлагается выполнить русловой рассеивающий выпуск, что позволит обеспечить наилучшее смешение сточных и речных вод на кратчайшем расстоянии от выпуска.

Для осуществления мероприятий по канализованию, предлагается выполнить прокладку канализационных коллекторов с подключением их к существующим сетям канализации. Необходимость перекладки участков существующей канализации, а также замены оборудования системы канализации определяется на последующих стадиях проектирования. Для уменьшения глубины заложения канализационных сетей, а также учитывая стесненные условия прокладки сетей, предлагается строительство канализационных насосных станций полной заводской готовности. В качестве примера можно привести модульные насосные станции «Завод котельного оборудования», ООО «Адмирал» и так далее с погружными насосами, работающими в автоматическом режиме. Материалом для корпуса насосной станции служит стеклопластик, армированный стекловолокном. В зависимости от производительности устанавливаемых насосов диаметр корпуса изготавливается в пределах 1,5-2,5 м. При новом строительстве и перекладке канализационных сетей рекомендуется применение полиэтиленовых труб, которые имеют значительный срок службы.

Для очистки планируемого объема стоков потребуются реконструкция очистных сооружений. Предлагается применение компактного блочного комплекса биологической очистки сточных вод, у которых весь технологический процесс, включая обезвоживание осадка, осуществляется в закрытых модульно-контейнерных помещениях, что позволяет значительно уменьшить площадь территории ОСК и размеры санитарно-защитной зоны. В качестве примера можно привести комплексы биологической очистки сточных вод и обработки осадка, производимые ООО «Адмирал» (город Ростов-на-Дону). На площадке размером 12х24 м размещается комплекс блочного типа производительностью до 730 м<sup>3</sup>/сутки. Учитывая расход стоков, а также возможную перспективу подачи на очистные сооружения стоков, предлагается строительство двух комплексов.

Комплексы предлагается разместить на территории, освобождающейся после демонтажа, подлежащих закрытию очистных сооружений. Технология очистки, состав сооружений ОСК, а также необходимость устройства дополнительного отводящего коллектора в открытый водоем, уточняются на последующих стадиях проектирования, в зависимости от характеристики и количества сточных вод, поступающих на очистку.

Канализационные стоки от малогабаритных объектов, предлагается направить на автономные очистные сооружения биологической очистки с отводом очищенных стоков. Для очистки стоков предлагается оборудование модельного ряда «БИОКСИ», состоящее из станции биологической очистки и дренажного колодца. Корпус станции выполняется из трехслойного полипропилена. Поступающие в установку сточные воды перерабатываются в активный ил, который не имеет запаха и является экологически чистым органическим удобрением. Очистные сооружения «БИОКСИ» сертифицированы на территории Российской Федерации и имеют все необходимые сертификаты соответствия и санитарно-гигиенические заключения. Места сброса очищенных сточных вод в открытый водоем подлежат, в установленном порядке, согласованию с органами санитарно-эпидемиологического надзора, природоохранными органами и органами в сфере управления водными ресурсами.

#### **4 Перспективное отведение и очистка сточных вод по категориям пользователей**

Прогноз спроса по отведению и очистке сточных вод по МО Красносельское ГП (табл. 2) произведен аналогично прогнозу перспективного баланса отведения и очистки сточных вод. Прогноз спроса осуществлен в показателях годового объема водоотведения и показателях присоединенной нагрузки.

Прогноз потребности разработан с учетом строительства новых объектов с современными стандартами эффективности и сноса старых объектов.

В соответствии с генеральным планом Красносельского городского поселения (отражено в СВиВ Красносельского ГП. Актуализация на 2016 год).

Система водоотведения в п.г.т. Красносельский городского поселения Красносельское предусматривается с учетом его развития на расчетный срок.

Система водоотведения по степени обеспеченности принята II категории, в соответствии с п.4.4 СНиП 2.04.02-84\* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения», число жителей в населенном пункте от 5 до 50 тыс. человек.

Для очистки бытовых сточных вод в п.г.т. Красносельский предусмотрено устройство комбинированной системы водоотведения (централизованная и децентрализованная).

Реализовать централизованную систему водоотведения на территории среднеэтажной и общественной застройки в восточной части населенного пункта, на расчетный срок необходимо проведением работ по строительству и реконструкции объектов водоотведения и канализационных сетей. Сточные воды, в этой части населенного пункта, собираемые проектируемыми канализационными сетями поступают на проектируемую КНС, откуда в последствии по напорному трубопроводу перекачиваются на КОС г. Гулькевичи.

Реализовать децентрализованную систему водоотведения на расчетный срок необходимо установкой выгребов и септиков полной заводской готовности на территории жилой и общественной застройки, в остальной части населенного пункта.

Вывоз стоков от септических камер и выгребов выполнить специализированными машинами со сливом на площадке проектных канализационных очистных сооружений (КОС) г. Гулькевичи. Конструкция очистных сооружений должна предусматривать наличие сливной площадки для приема стоков.

Объем сточных вод от населенного пункта принят в соответствии со СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения» п. 2.1 для жителей, проживающих в домах, оборудованных канализацией, суточная норма водоотведения принята равной норме водопотребления без учета расхода воды на полив территорий и зеленых насаждений.

Объемы сточных вод от п.г.т. Красносельский составляет 3110,40 м<sup>3</sup>/сутки.

Для обеспечения населенного пункта комбинированной системой водоотведения и улучшения экологической обстановки, на расчетный срок необходимо выполнить следующие мероприятия:

- ☐ строительство канализационной насосной станции, производительностью 80 м<sup>3</sup>/час;

- ☐ реконструкцию канализационной насосной станции, с заменой оборудования по мере износа и доведением производительности до 25 м<sup>3</sup>/час;

- ☐ строительство магистральных самотечных канализационных коллекторов из полиэтилена, Ø315 мм, общей протяженностью 1,0 км;

- ☐ строительство напорных канализационных трубопроводов из полиэтилена Ø110-200 мм, общей протяженностью 3,0 км.

- ☐ устройство септиков и выгребов полной заводской готовности. Вывоз сточных вод обеспечить специализированными машинами со сливом на площадке канализационных очистных сооружений.

По материалам документации территориального планирования Красносельского городского поселения для развития системы водоотведения п.г.т. Красносельский генеральным планом на расчетный срок строительства предусмотрены следующие мероприятия:

- ☐ строительство канализационной насосной станции, производительностью 80 м<sup>3</sup>/ час;

- ☐ реконструкция канализационной насосной станции, с заменой оборудования и доведением производительности до 25 м<sup>3</sup>/час;

- ☐ строительство магистральных самотечных канализационных коллекторов из полиэтилена Ø315 мм, общей протяженностью 1,0 км;

- ☐ строительство напорных канализационных трубопроводов из полиэтилена Ø110-200 мм, общей протяженностью 3,0 км.

Для центрального района поселка Красносельский с секционной застройкой сточные воды самотечной и напорной сетью канализации,

проектируемыми и существующими насосными станциями отводятся во вновь проектируемую главную насосную станцию и далее, по двум напорным коллекторам, отводятся на проектируемые очистные сооружения полной биологической очистки, с перспективой расширения до расчетной производительности 7000 м<sup>3</sup>/сутки, которые будут обеспечивать очистку сточных вод на современное состояние и расчетный срок, с последующим выпуском очищенных стоков на поля фильтрации.

Бытовые стоки от населения, проживающего в не канализуемом частном секторе, вывозятся на сливной пункт, находящийся на территории очистных сооружений.

#### Ливневая канализация

Сеть ливневой канализации на территории населенных пунктов сельского поселения отсутствует. Особо загрязненные поверхностные стоки, которые образуются в период выпадения дождей, таяния снежного покрова и мойки дорожных покрытий с участков, расположенных на селитебных территориях проектируемых населенных пунктов, перед сбросом в водоем должны подвергаться очистке на локальных очистных сооружениях.

Очистные сооружения приняты в виде отстойников, оборудованных устройством для улавливания плавающего мусора и нефтепродуктов.

Таблица 2

## Прогноз спроса по отведению и очистке сточных вод по МО Красносельскому ГП до 2030 г.

Показатель	Ед. изм.	1 этап			2 этап						
		2015-2016	2017-2018	2019-2020	2021	2022-2023	2024-2025	2026-2027	2028	2029	2030
Отведение сточных вод, всего	тыс. м <sup>3</sup>	<b>50,0</b>	<b>57,5</b>	<b>66,1</b>	<b>85,9</b>	<b>98,8</b>	<b>113,6</b>	<b>130,7</b>	<b>150,3</b>	<b>172,9</b>	<b>1135,2</b>
Присоединенная нагрузка всего	м <sup>3</sup> /сут	<b>25,0</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Многоквартирные жилые здания	м <sup>3</sup> /сут	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Объекты бюджетнофинансируемых организаций	м <sup>3</sup> /сут	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Прочие общественно- деловые и промышленные объекты	м <sup>3</sup> /сут	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



## **5 Предложения по строительству, реконструкции и модернизации головных объектов**

В СВиВ Красносельского ГП на период до 2030 года. Актуализация на 2016 год для планировочных объектов строительства Красносельского городского поселения предусматривается централизованная система водоотведения посредством напорных коллекторов с перекачкой до очистных сооружений канализаций с последующей очисткой стоков.

Перспективная схема водоотведения учитывает развитие Красносельского городского поселения, его первоочередную и перспективную застройки, исходя из увеличения степени благоустройства жилых зданий, развития производственных, рекреационных и общественно-деловых центров.

Перспективная система водоотведения предусматривает дальнейшее строительство единой централизованной системы, в которую будут поступать хозяйственно-бытовые и промышленные стоки, прошедшие предварительную очистку на канализационных очистных сооружениях до ПДК, допустимых к сбросу в сеть. Для поселения принята неполная раздельная система водоотведения с учетом рельефа местности, обуславливающая наличие нескольких бассейнов канализования.

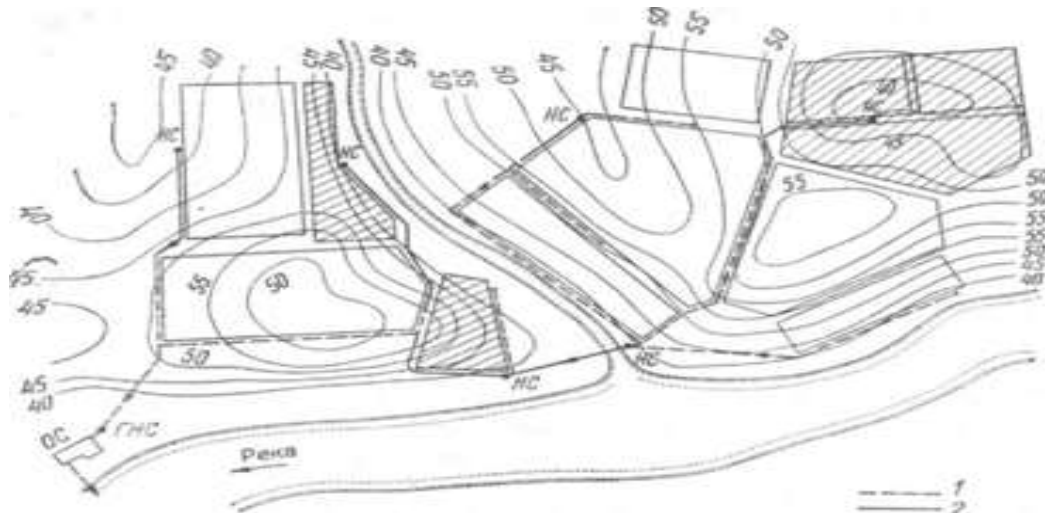
На территории Красносельского городского поселения предлагаются:

- реконструкция и модернизация существующих очистных сооружений полной биологической очистки,
- строительство канализационных очистных сооружений полной биологической очистки с доочисткой сточных вод и механическим обезвоживанием осадка в бассейне канализования,
- развитие и замена изношенных канализационных сетей, а также строительство компактных очистных сооружений биологической очистки малой производительности.

Состав и характеристика, а также местоположение производственных объектов системы водоотведения определяются на последующих стадиях

проектирования. Площадки планируемых объектов канализования, располагаемые рядом, следует объединять в единые системы хозяйственно-бытовой канализации. Территория существующей и планируемой застройки может быть подключена к очистным сооружениям.

Рисунок 5 Бассейн канализования № 1



\* 1 – самотечный коллектор; \* 2 – напорный трубопровод

На рисунке показана трассировка канализационной сети поселения (показаны заштрихованными). Рельеф местности пересеченный, поэтому в пониженных точках устраивают районные насосные станции НС, с помощью которых сточные воды перекачиваются в более высокие точки и сбрасываются в самотечные сети. Перед очистными сооружениями ОС устраивают главную насосную станцию ГНС, с помощью которой сточные воды поднимаются на поверхность земли и обычно сооружения в другие, проходя соответствующие стадии очистки. Очищенные сточные воды сбрасываются в водоем и транспортируются самотеком из одного сооружения в другое.

Сточные воды от существующих и планируемых производственных зон должны очищаться на локальных очистных сооружениях до ПДК, допустимых к сбросу в сеть хозяйственно-бытовой канализации. На всех автотранспортных предприятиях следует построить системы оборотного водоснабжения с локальными очистными сооружениями для мойки автотранспорта.

На основании письма об актуализации Схемы водоснабжения и водоотведения Красносельского городского поселения МП «Водоканал» № 268 от

24.02.2015 года предлагает: замена канализационных сетей и колодцев на сети – 100 %;

- капитальный ремонт канализационной насосной станции и оборудования;
- строительство блочных очистных сооружений для многоквартирных жилых домов по ул. Северной.

## **6 Предложения по строительству, реконструкции и модернизации линейных объектов**

В СВиВ Красносельского ГП на период до 2030 года. Актуализация на 2016 год водоотведение будет осуществляться напорными канализационными коллекторами до очистных сооружений канализации. Решается двудеинная задача - организация системы водоотведения хозяйственно-бытовых и ливневых стоков как для существующей жилой, общественной и производственной застройки, так и для проектируемой. Развитие и реконструкции сложившейся системы водоотведения может быть инициировано и начато на нескольких инвестиционных площадках параллельно и независимо друг от друга, с реконструкцией единых канализационных очистных сооружений. Задача организации системы водоотведения является одной из приоритетных для населённого пункта. Проектом предусмотрено:

- канализование новой жилой и общественной застройки, а также кварталов существующих селитебных зон населённого пункта самотечными и напорными коллекторами в канализационные насосные станции (КНС), предусмотренные к размещению по сборным бассейнам поселения и, далее, напорными коллекторами на очистные сооружения биологического типа. Решение о централизованной канализации не исключает возможность применения локальных очистных сооружений, работающих с использованием инновационных технологий (активный ил и т. п.) типа «ТОПАС» различной мощности. Очищенные до 96% стоки (уровень рыбохозяйственных ПДК), как условно чистые воды возможно направить ниже по существующему рельефу (решается на следующей стадии проектирования);

- канализование существующих и проектируемых промышленных объектов самотёчными и напорными коллекторами в сборные канализационные насосные станции (КНС), размещаемые на площадках, объединяющих несколько предприятий. Подключение КНС предусмотрено напорными коллекторами, трассы которых размещаются вдоль основных автотрасс. Дальнейший сброс предполагается на очистные сооружения канализации (ОСК);

- строительство системы ливневой канализации по проезжим частям жилой застройки на участках промышленных предприятий, с устройством локальных очистных сооружений типа «Катрин». Поверхностные стоки, после их очистки направить ниже по рельефу. Применение современных водосберегающих технологий производства, введения систем оборотного водоснабжения, повторного и последовательного использования воды, создания бессточных производств позволит сократить водопотребление промышленных объектов, снизив, таким образом, нагрузку на очистные сооружения.

Новое строительство канализационной системы позволяет внедрить новые технологии прокладки инженерных сетей. Самотечные сети предусматриваются со смотровыми колодцами из труб ПВХ □ 160 – 250 мм.

При последующих стадиях проектирования, после выполнения инженерно-геологических изысканий, на отдельных участках общественных, жилых и производственных зданий предусматривается устройство дренажных систем с возможным их подключением к системам водоотведения.

Разработанные мероприятия по созданию и развитию системы водоотведения направлены на улучшение условий проживания населения, минимизацию негативного воздействия предприятий и производств на окружающую природную среду, снижение загрязнения водного бассейна и почв.

Реализация проектных предложений будет производиться по этапам, в соответствии с муниципальными программами района и Краснодарского края в целом: «Модернизация объектов коммунальной инфраструктуры» Федеральной целевой программы «Жилище». Схема водоотведения увязана со сложившейся системой водоотведения с использованием существующих перекачивающих и

подкачивающих насосных станций, напорных трубопроводов и самотечных коллекторов. Предусмотрены дополнительные самотечные коллекторы, канализационная насосная станция, напорные трубопроводы от неё и реконструкция КНС. На расчётный срок потребуются дальнейшее расширение очистных сооружений с общей мощностью 350,0 м<sup>3</sup>/сутки, и строительство самотечных коллекторов в проектируемых микрорайонах. Расширение очистных сооружений может быть выполнено в пределах существующей площадки без изъятия дополнительных площадей под строительство.

## **7 Экологические аспекты мероприятий по строительству и реконструкции объектов инженерной инфраструктуры**

Санитарное состояние водоемов формируется под влияние природных факторов и хозяйственной деятельности человека. Качество воды в водных объектах напрямую зависит от степени очистки производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод, а также от соблюдения режима использования водоохраных зон (ВОЗ) и прибрежно-защитных полос (ПЗП).

Наблюдения за качеством поверхностных вод на территории Городского поселения проводятся Краснодарским управлением по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и Филиалом ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Краснодарском крае».

В соответствии с р. 4.5.2 СВиВ Красносельского ГП на период до 2030 года. Актуализация на 2016 год Современными требованиями при строительстве новых очистных сооружений является обязательное соответствие качества очищенной воды по широкому спектру загрязнений, в том числе по органическим, взвешенным веществам, биогенным элементам и так далее. Выбор схемы очистки основывается на использовании технических решений, которые отвечают условиям энергосбережения, использования минимальных земельных площадей, высокого уровня автоматизации, низких эксплуатационных затрат и другие.

Преимущества каталитических технологий очистки по сравнению с традиционными технологиями:

1. Достижение высокой степени очистки воды, в том числе по органическим, азотсодержащим соединениям, фосфатам и другим соединениям.

2. Снижение себестоимости очистки  $\text{м}^3$  за счет уменьшения эксплуатационных затрат, в том числе на электроэнергию.

3. Снижение величины санитарно-защитной зоны за счет проектирования сооружений закрытого типа.

4. Простота аппаратного исполнения, полная автоматизация, легкость в обслуживании.

5. Возможность инвентаризации залповых концентраций.

6. Быстрый срок ввода сооружений в эксплуатацию.

7. Долгий срок службы катализаторов (до 15 лет).

#### ***Принципы технологического процесса:***

При разработке технологической схемы очистки хозяйственно-бытовых сточных вод предъявлялись следующие основные требования:

1. Обеспечение глубокого удаления из сточных вод взвешенных веществ, органических соединений, азотсодержащих соединений, фосфатов и другие;

2. Использование минимальных площадей под строительство;

3. Применение высокоэффективного энергосберегающего оборудования с долгим сроком службы, обеспечивающего надежность, стабильность работы на всех стадиях очистных сооружений;

4. Очистные сооружения рассчитываются с учетом колебаний нагрузок по объему и концентрациям загрязняющих веществ;

5. Оптимизация капитальных и эксплуатационных затрат.

#### ***Принципиальная технологическая схема очистки***

Технологическая схема очистки сточных вод производительностью 6 000  $\text{м}^3/\text{сутки}$  включает следующие стадии:

- усреднение состава сточных вод;

- механическая очистка;

- биокаталитическая очистка;

- адсорбционно-каталитическая доочистка;

- обеззараживание;
- обезвоживание осадка.

Характерной особенностью Красносельского городского поселения является не только высокий коэффициент неравномерности поступления сточных вод на очистку, изменяющийся от 1,55 до 2,5 и выше, но во многих случаях резкие изменения концентрации загрязнений в сточных водах за счёт поступления промышленных стоков. По данным обследований, многие ранее запроектированные и построенные очистные сооружения на территории Павловского сельского поселения либо вообще не работают, либо работают со значительной перегрузкой по воде и концентрациям загрязнений. В зарубежной практике для уменьшения влияния неравномерности притока и колебаний качественного состава загрязнений в технологическую схему введены усреднители.

Другой особенностью очистных сооружений является применение упрощенных технологических схем с использованием сооружений заводской готовности. Это связано с тем, что для изготовления этих очистных сооружений используют обычную конструкционную сталь марки Ст3 без специальной обработки металла. Поэтому при разработке современных очистных сооружений необходимо использовать или нержавеющую сталь или изготавливать сооружения из монолитного железобетона.

Станции пропускной способностью 500 м<sup>3</sup>/сутки с применением биофильтров с плоскостной загрузкой.

Технологическая схема очистки сточных вод с применением биофильтров с плоскостной загрузкой включает следующие сооружения:

- приёмная камера и решетки;
- тангенциальные песколовки;
- первичный вертикальный отстойник;
- насосная станция биофильтров;
- биореакторы доочистки сточных вод;
- сооружения дезинфекции сточных вод на установках ультрафиолетового

облучения или хлораторная на жидком гипохлорите;

- производственно-вспомогательное здание (компрессорная для регенерации биореакторов, ленточные фильтр-прессы для обработки смеси сырого осадка и омертвевшей биоплёнки);

- песковые бункера или площадки;

- аварийные иловые площадки.

На рисунке 5 приведена технологическая схема станции биофильтрации пропускной способностью 350,0 м<sup>3</sup>/сутки. Основным элементом биологической очистки является биофильтр с плоскостной загрузкой. Сточные воды, поступающие в приёмную камеру очистных сооружений, проходят очистку на решётках и далее в песколовках и первичных вертикальных отстойниках. После механической очистки сточная вода собирается в насосной станции с погружными насосами, которые подают её в оросительную сеть биофильтров. В качестве оросителей биофильтров принята водоструйная система орошения, которая обеспечивает равномерное орошение поверхности загрузочного материала. Высоту слоя загрузочного материала биофильтров следует принять 6 м. Рисунок 5

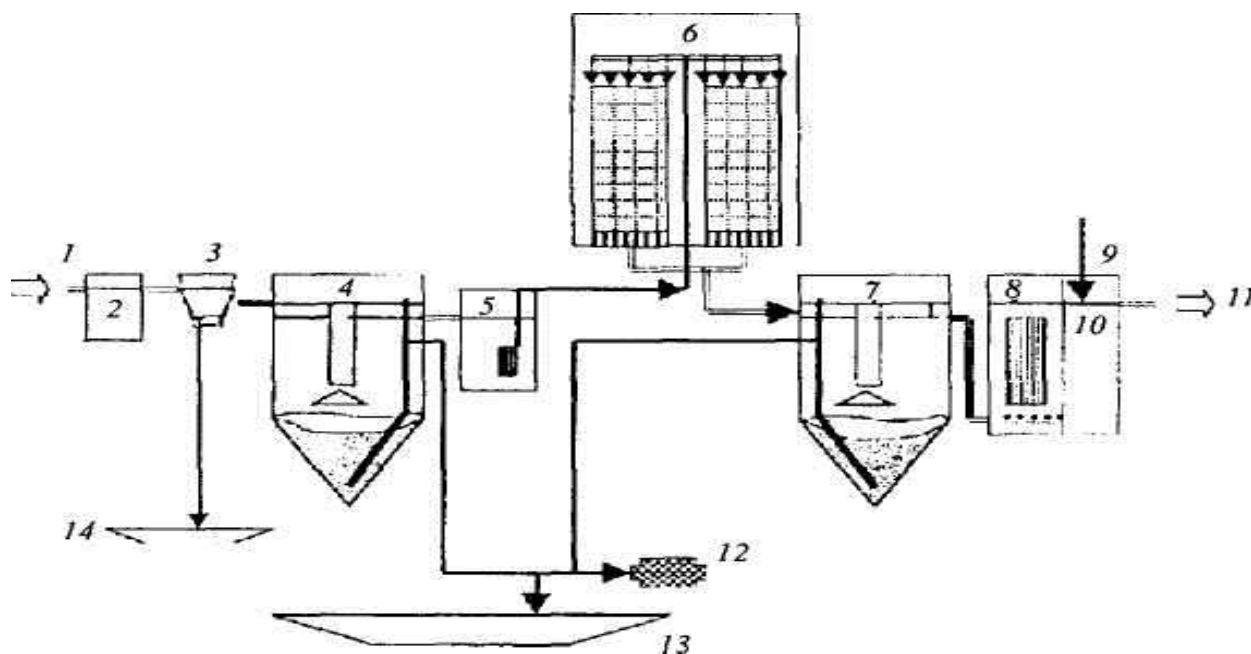


Рисунок 5 - Технологическая схема сооружений по очистке сточных вод населённого пункта на биофильтрах с плоскостной загрузкой пропускной способностью 1000-10000 м<sup>3</sup>/сутки:

- У - поступающая сточная вода;



- 2 - приемная камера с решёткой;
  - 3 - тангенциальные песколовки;
  - 4 - первичный вертикальный отстойник;
  - 5 - насосная станция биофильтров;
  - 6 - биофильтры с плоскостной загрузкой;
  - 7 - вторичный вертикальный отстойник;
  - 8 - биореактор доочистки;
  - 9 - жидкий гипохлорит натрия; 10 - контактные резервуары; // - очищенная сточная вода;
  - 12 - фильтр-пресс; 13 - аварийные иловые площадки; 14 - песковые площадки или бункера.
- После биологической очистки в биофильтрах с плоскостной загрузкой очищенная сточная вода проходит осветление во вторичных отстойниках, доочистку в биореакторах и после дезинфекции сбрасывается в водоём.

### ***Расчет производственной мощности***

Производственная мощность очистных сооружений (М) определяется по основному технологическому оборудованию (аэротенку) и рассчитывается по формуле:

$$I = Q \cdot \dot{Q}_w,$$

где Q – производительность аэротенка по поступающей сточной воде (Q = 6000 м<sup>3</sup>/сутки);

$T_{эф}$  – эффективное время работы оборудования, дни.

Очистные сооружения работают непрерывно в течение календарного года, поэтому  $T_{эф} = 365$  дней:  $M = 6000 \cdot 365 = 2190000$  м<sup>3</sup> в год.

В процессе очистки сточной воды образуются:

- твердые бытовые отходы, задержанные решетками блока механической очистки (отходы 4 класса опасности);
- песок и минеральные частицы, крупностью до 2 мм, уловленные песколовкой (отходы 4 класса опасности);
- избыточный активный ил (отходы 4 класса опасности).

Количество ежегодно образующихся отходов (m) определяем по формуле:

$$m = \frac{V \cdot \rho \cdot \dot{Q}_w}{1000}$$

где  $\rho$  – плотность отходов, г/см<sup>3</sup>; V – суточный объем образующихся отходов, л/сутки (расчет выполнен в разделе «Материальный баланс»).

Твердые бытовые отходы от решеток образуются в количестве 720 л/сутки. Плотность отходов составляет 0,75 г/см<sup>3</sup>, влажность W = 60%.

$$m_{\text{отх}} = \frac{720 \cdot 0,75 \cdot 365}{1000} = 197,0 \text{ т/год}$$

Песок на песколовках улавливается в количестве 660 л/сутки. Плотность песка составляет 1,8 г/см<sup>3</sup>, влажность W = 60%.

$$m_{\text{песк}} = \frac{660 \cdot 1,8 \cdot 365}{1000} = 433,62 \text{ т/год}$$

Периодически твердые отходы и песок из песколовков вывозятся на полигон твердых бытовых отходов. Избыточный активный ил улавливается в количестве 4308 л/сутки. Плотность ила 1 г/см<sup>3</sup>.

$$m_{\text{ил}} = \frac{4308 \cdot 1 \cdot 365}{1000} = 1572,42 \text{ т/год}$$

Минерализованный и обезвоженный ил вывозится в мешках на специально отведенные площадки.

Таблица 26 Количество образующихся отходов

Отходы	Суточное количество, л/сутки	Годовое количество отходов	
		м <sup>3</sup> /год	т/год
Твердые бытовые отходы, снимаемые с решеток W = 60%, $\rho = 0,75 \text{ г/см}^3$	720,00	262,8	197,00
Песок, улавливаемый песколовками W = 60%, $\rho = 1,8 \text{ г/см}^3$	660,00	240,9	433,62
Избыточный ил $\rho = 1 \text{ г/см}^3$	4308,00	1572,42	1572,42

### ***Расчет инвестиционных затрат***

Инвестиционные издержки будут включать затраты на строительство зданий, а также приобретение, доставку и монтаж оборудования.

Капитальные вложения на здания определяются их объемом и нормативом затрат на строительство 1 м<sup>3</sup> и рассчитываются по формуле:

$$K_{\text{зд}} = V_{\text{зд}} \cdot C,$$

Где  $C$  – норматив затрат на строительство  $1 \text{ м}^3$ , принимаем  $C = 2500 \text{ руб./м}^3$ ,  
 $V$  – объем зданий,  $\text{м}^3$ . Здания, в которых будет размещаться оборудование, включают два блока: блок механической и биологической очистки. Объем каждого блока:

$$V_{\text{зд}} = L * S * H,$$

Где  $L$  – длина здания;  $S$  – ширина здания;  $H$  – высота здания.

Для блока биологической очистки  $L = 45 \text{ м}$ ;  $S = 12 \text{ м}$ ;  $H = 7 \text{ м}$

$$V_{\text{ББО}} = 45 * 12 * 7 = 3780 \text{ м}^3$$

$$K_{\text{зд.ББО}} = 3780 * 2500 = 9450000 \text{ руб.}$$

Для блока механической очистки  $L = 22 \text{ м}$ ;  $S = 12 \text{ м}$ ;  $H = 5 \text{ м}$ .

$$V_{\text{БМО}} = 22 * 12 * 5 = 1320 \text{ м}^3$$

$$K_{\text{зд.БМО}} = 1320 * 2500 = 3300000 \text{ руб.}$$

Общая сумма капитальных вложений на здания составит:  
 $9450000 + 3300000 = 12750000 \text{ руб.}$

Расчет капитальных вложений в строительство зданий представлен в таблице 27

Таблица 27 Расчет капитальных вложений в строительство зданий

Наименование строительного объекта	Объем, $\text{м}^3$	Стоимость $1 \text{ м}^3$	Сметная стоимость, тыс. рублей	Амортизационные отчисления	
				Норма, %	Сумма, рублей
Блок биологической очистки	3780	2500	9450,0	1,7	160650,0
	1320	2500	3300,0	1,7	56100,0
Блок механической очистки					
Итого зданий	5100	-	12750,0	-	216750,0
Сооружения – КНС, 200% от стоимости зданий	-	-	25500,0	5,2	1326000,0
Внутриплощадочные сети, 20% от стоимости зданий	-	-	2550,0	4,2	107100,0
Наружные сети канализации, 1,5% от стоимости зданий	-	-	191,25	4,2	8032,5
Итого сооружений	-	-	28241,25	-	1441132,5

Итого стоимость зданий и сооружений	-	-	40991,25	-	1657882,5
---	---	---	----------	---	-----------

Инвестиционные затраты на оборудование определяются, исходя из его количества и цены за единицу. Перечень и количество аппаратов определено в соответствии с технологической схемой. Цены взяты по состоянию на 2014 год и проиндексированы на 2016 г. Стоимость установленного оборудования приведена в таблице 28.

Таблица 28. Расчет капитальных затрат и амортизационных отчислений на оборудование

Наименование оборудование	К- во	Стоимость, тыс. руб.		Амортизационные отчисления	
		ед.	общая	норма, %	стоимость, тыс. руб.
Станция механической очистки					
Решетка РМУ – 1	1	700,17	700,17		
Песколовки горизонтальные	2	24,750	49,500		
Первичный отстойник	2	1145,43	2290,86		
Дробилка Д – 3б	1	161,6	161,6		
ИТОГО по БМО:			3202,13	12,6	403,47
Станция биологической очистки					
Аэротенк-вытеснитель	1	1311,75	1311,75		
Вторичный отстойник	4	1145,43	4581,72		
Фильтр доочистки	1	214,47	214,47		
Установка обеззараживания	1	2189,74	2189,74		
Аэратор	6	1,434	8,604		
Минерализатор	6	24,75	148,5		
ИТОГО по ББО:			8454,78	12,6	1065,3
ИТОГО:			11656,91	12,6	1468,7
Неучтенное оборудование, строительство, монтаж (28,5% от общей стоимости)			3322,22	12,6	418,5
Итого по очистным сооружениям			14888,13	12,6	1875,9

### ***Узел механической очистки***

1. Усреднитель позволяет накапливать и выравнивать приток сточных вод,

концентрации загрязняющих веществ, температуру сточных вод, что в свою очередь, позволяет избежать работы сооружений с перегрузкой.

Усреднитель рассчитывается с учетом часовых колебаний притока и количества взвешенных веществ на производительность очистных сооружений 10,0 тыс. м<sup>3</sup>/сутки. Сооружение оборудуется погружными смесителями для перемешивания сточных вод и предотвращения осаждения загрязнений.

Для подачи сточных вод из усреднителя на установку механической очистки предусматриваются погружные насосы.

*2 Механическая очистка* (комплексная установка механической очистки, первичный отстойник) предназначена для удаления крупных механических включений, мусора, песка, взвешенных веществ и другие.

На данной стадии рекомендуется использование современного высокоэффективного оборудования для механической очистки, которое включает в себя: барабанную решетку с величиной прозора 3 мм, совмещенную с аэрируемой песколовкой.

Преимущества предполагаемой комплексной установки механической очистки:

- эффективное удаление взвешенных веществ, механических примесей, мусора, мелких фракций песка (степень отделения частиц с размерами от 0,2 до 0,25 мм – 90 %);
- компактность оборудования;
- предусматривается транспортировка, промывка и обезвоживание отбросов и песка (до 45 % сухих веществ);
- принципиальная незасоряемость шнеков;
- высокий выход минеральной фракции;
- высокая коррозионная устойчивость оборудования, благодаря изготовлению из специально обработанной нержавеющей стали.

Первичные отстойники предназначены для осаждения взвешенных веществ. Для организации процесса ацидофикации предусматривается строительство дополнительной емкости для сбраживания сырого осадка из первичных

отстойников перед подачей в аэротенки с целью глубокого удаления фосфатов без применения реагентов. Использование данного оборудования на первой стадии очистки гарантирует стабильную и эффективную работу всех последующих стадий, что особенно важно в периоды залповых сбросов по концентрациям и в периоды максимального притока.

### ***Узел биологической очистки***

*Биокаталитическая очистка* (аэротек с каталитическими блоками, вторичный отстойник) предназначена для удаления органических соединений, азотсодержащих соединений, фосфатов и других соединений.

Процесс биокаталитической очистки осуществляется в аэротенках. Для интенсификации процессов нитри-, денитрификации и дефосфотизации в аэротенк устанавливаются гетерогенные металлокомплексные катализаторы в виде сетчатых объемных блоков.

Эффективность действия катализаторов достигается за счет способности его поверхности сорбировать на своих активных центрах кислород из водной и воздушной фаз, переводя его молекулярную форму  $O_2$  в активные формы кислорода. За счет ведения окислительно-восстановительных процессов с участием активных форм кислорода обеспечиваются более высокие скорости и глубокое протекание процессов.

Для глубокого удаления биогенных элементов в аэротенка в различных технологических зонах применяются специальные марки катализаторов. Для проведения процессов денитрификации и в анаэробных условиях используется специальная селективная марка катализатора КАТАН-III (В). В данной зоне устанавливаются погружные смесители, предназначенные для интенсивного перемешивания сточных вод и активного ила.

Для проведения процессов глубокого окисления органических веществ нитрификации в аэробных зонах аэротенков используется марка катализатора КАТАН-III (А). Для подачи воздуха в зонах нитрификации устанавливается мелкопузырчатая система аэрации.

Катализаторы серии КАТАН-III обладают высокой каталитической

активностью, селективностью в окислительно-восстановительных процессах, механической прочностью гидrolитической стойкостью.

**Преимущества биокаталитической технологии в сравнении с традиционными:**

1. Увеличение эффективности очистки по всем компонентам (органические соединения, азотсодержащие соединения, соединения металлов, фосфаты и другие).

2. Обеспечение высокой степени очистки при залповых сбросах с увеличением концентраций загрязняющих веществ.

3. Высокая эффективность использования подаваемого воздуха в аэротенки, уменьшение интенсивности подачи воздуха.

4. Уменьшение концентрации активного ила в аэротенках, что облегчает проблемы с его утилизацией.

5. Повышение ферментативной активности ила, то есть кислород с поверхности катализатора участвует в клеточном дыхании микроорганизмов.

6. Уменьшение энергетических затрат до 40 % (за счет снижения мощностей оборудования для обезвоживания осадка, воздуходувок и другие).

7. Срок службы катализаторов 10 лет.

8. Отсутствие биообрастания.

Во вторичном отстойнике осуществляется разделение иловой смеси от биологически очищенной воды.

Таким образом, внедрение биокаталитической технологии в аэротенках позволяет совместить процессы нитри-, денитрификации и дефосфотизации, повысить эффективность очистки по органическим соединениям, азотной группы, фосфатам с меньшим количеством используемого воздуха и концентрации активного ила, сократить время контакта сточной воды с активным илом, что позволяет уменьшить площадь очистных сооружений.

Неукоснительным требованием, предъявляемым к современным очистным сооружениям, является обязательное включение в технологическую схему стадии доочистки. Оптимальным решением в соотношении «цена: качество» является

использование на фильтрованных установках адсорбционно-каталитической загрузки.

### ***Узел адсорбционно-каталитической доочистки***

В качестве стадии доочистки предлагается внедрение адсорбционно-каталитического фильтрования через слой адсорбента-катализатора различных марок.

Внедрение стадии адсорбционно-каталитической доочистки (фильтры с загрузкой адсорбентом-катализатором) позволит проводить доочистку сточных вод до российских норм на сброс в водоемы рыбохозяйственного значения по взвешенным веществам, органическим соединениям, азотсодержащим соединениям, фосфатам, металлам и другие с одновременно обеззараживанием очищаемой воды.

#### **Физико-химические показатели АК:**

- насыпная плотность – 1,2 кг/дм<sup>3</sup>;
- водопоглощение – 6,0 %;
- кислотостойкость – 98,7 %;
- механическая прочность 5,0 кг/мм<sup>2</sup>;
- истираемость – 0,2 %
- измельчаемость – 2,5 %.

Эффективность технологии адсорбционно-каталитического фильтрования обусловлена протеканием на поверхности катализатора взаимосвязанных адсорбционных, окислительных и обеззараживающих процессов.

За счет сорбции кислорода при процессе активации происходит образование высокоактивных частиц – ион-радикалов ( $O_2^-$ ,  $O_2^{\cdot-}$ ,  $O_2^{2-}$ ), участвующих в окислительно-восстановительных реакциях с загрязняющими соединениями. Кроме того, адсорбенты-катализаторы обеспечивают частичное обеззараживание за счет большой скорости диффузии ион-радикалов внутрь клеток микроорганизмов и высокой активности в реакциях взаимодействия с ферментами клеток. Удаление взвешенных веществ происходит за счет разности дзета-потенциала взвешенных веществ и адсорбента-катализатора.



### **Преимущества адсорбционно-каталитической доочистки:**

1. Высокая эффективность доочистки сточных вод по всем компонентам (органические вещества, азотсодержащие соединения, металлы и другие);
2. Обеспечение высокой степени очистки при залповых сбросах с увеличением концентраций загрязняющих веществ.
3. Исключение вторичного загрязнения очищаемой воды.
4. Частично обеззараживание сточных вод, что гарантирует 100 % ин-активацию микрофлоры при комплектации с УФО.
5. Уменьшение энергетических затрат (уменьшение частоты промывок и другие).
6. Простота аппаратного исполнения, легкость в обслуживании.
7. Увеличение продолжительности фильтро-цикла до 36-48 час.
8. Отсутствие биообрастания.
9. Срок службы адсорбента – катализатора составляет **15 лет** без ежегодной дозагрузки и химической регенерации.

### ***Установка ультрафиолетового обеззараживания.***

Для устойчивого эффекта обеззараживания дочищенной и осветленной воды после адсорбционно-каталитических процессов рекомендуется обеззараживание Ультрафиолетовым облучением. Вода, проходя через камеру обеззараживания, непрерывно подвергается облучению ультрафиолетом, который убивает все находящиеся в воде микроорганизмы.

Преимущества данных установок:

- при УФ-обработке в воде не образуются вредные органические соединения;
- время обеззараживания составляет 1-10 секунд в проточном режиме;
- отсутствие контактных емкостей;
- компактность оборудования;
- предусматривается защита от биообрастания;
- экологическая безопасность;
- простота в эксплуатации;

- низкие эксплуатационные расходы.

### ***Обезвоживание осадка***

На стадии обработки сырого осадка и избыточного активного ила или предусматривается внедрение ленточного фильтр-пресса. Обезвоживание осадка осуществляется за счет отжима воды на лентах фильтр-пресса. После полной обработки обезвоженный осадок (кек) влажностью около 70 % отправляется на утилизацию. Осветленная вода направляется в емкость и далее подается в «голову» очистных сооружений.

При проектировании совместно с Заказчиком определяется оптимальный вариант утилизации осадка (рекультивация земель, использование в качестве удобрения и так далее).

### ***Автоматизация процесса***

Важным условием при строительстве очистных сооружений является обеспечение управлением технологическими процессами для снижения энергетических затрат и повышения ресурса оборудования.

Автоматическая стабилизация параметров технологических процессов и показателей качества сточных вод позволяет оперативно реагировать на изменение качества очищенной воды, обнаружение и ликвидацию аварий, и сбоев в работе технологического оборудования. Автоматизацию и оптимизацию технологических процессов рекомендуется осуществлять с использованием современного оборудования фирмы Siemens SIMATIC (Германия), что позволяет решить многочисленные логические операции без применения релейных средств, что в свою очередь повышает надежность работы схемы управления и обеспечивает удобство работы обслуживающего персонала. При строительстве очистных сооружений предусмотрен следующий объем автоматизации:

- контроль давления на напорных патрубках насосов;
- контроль уровня в емкостях;
- управление механизма:
- решетки (снижение уровня жидкости в каналах);
- промывка фильтров доочистки;

- воздуходувки (снижение давления на выходе);
- задвижки на технологических трубопроводах (открыто, закрыто);
- мешалки (от уровня жидкости в емкостях).

Автоматизация очистных сооружений предусматривает следующие режимы управления: дистанционный и автоматический. Дистанционный режим производится с АМР оператора. Автоматический режим производится по программе, предусмотренной в контроллере, в полном объеме защит и блокировок.

При строительстве очистных сооружений предусматривается:

1. Строительство сооружений закрытого типа с целью сокращения санитарно-защитной зоны.

2. Водопотребление и водоотведения обеспечивать по внутренним сетям из полипропиленовых труб. Прокладка труб может осуществляться на эстакаде, в железобетонных каналах и в земле (определяется в период проектных работ), что зависит от глубины залегания емкостного оборудования и определяется свойствами грунтов и глубины залегания подземных вод.

3. Благоустройство территории.

4. Использование оборудования (насосы, компрессоры, мешалки, илососы, илоскребы и другие) с частотными преобразователями.

5. Применение высокоэффективных катализаторов для интенсификации процессов очистки.

6. В технологической схеме очистки на всех этапах предусмотрено оборудование позволяющее обеспечить высокую эффективность очистных сооружений (на стадии механической очистки – оборудование фирмы HUBER, на стадии биологической очистки – оборудование фирм: Катализ, ИТТ, ЭКОТОН, насосное оборудование - GRUNDFOS,

воздуходувки – «Магатехника», фильтр-пресс – ЭКОТОН и другие).

7. Применение адсорбционно-каталитической доочистки и установок ультрафиолетового обеззараживания с целью дополнительного увеличения надежности очистных сооружений.

Предлагаемая технологическая схема очистки сточных вод гарантированно обеспечит достижение требуемых норм на сброс в водоемы рыбохозяйственного значения.

## **8 Оценка надежности и безопасности систем водоотведения**

### **8.1 Показатели надежности и качества**

Инженерно-технический анализ выявил следующие основные технические проблемы эксплуатации сетей и сооружений водоотведения:

- старение сетей водоотведения, увеличение протяженности сетей с износом 75% и более;
- недостаточная очистка сточных вод;

Для целей комплексного развития систем водоотведения главным интегральным критерием эффективности выступает надежность функционирования сетей. За базовый год на сетях и сооружениях водоотведения МП «Водоканал» аварийных отключений не производилось.

Качество услуг водоотведения определяется условиями договора и гарантирует бесперебойность их предоставления, а также соответствие стандартам и нормативам ПДС в водоем.

Показателями, характеризующими параметры качества предоставляемых услуг и поддающимися непосредственному наблюдению и оценке потребителями, являются:

- перебои в водоотведении;
- частота отказов в услуге водоотведения;
- отсутствие протечек и запаха.

Параметры качества услуг водоотведения определено в соответствии с требованиями, установленными в Постановлении Правительства Российской Федерации от 23.05.2006 № 307 «О порядке предоставления коммунальных услуг гражданам» (табл. 3). В перспективе показатели качества должны соответствовать требованиям к качеству коммунальных услуг, утвержденным Постановлением

Правительства Российской Федерации от 06.05.2011 № 354 «О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домах» (с момента вступления в силу).

**Таблица 3**

**Параметры оценки качества предоставляемых услуг водоотведения**

<b>Нормативные параметры качества</b>	<b>Допустимый период и показатели нарушения (снижения) параметров качества</b>
Бесперебойное круглосуточное водоотведение в течение года	а) плановый - не более 8 часов в течение одного месяца б) при аварии - не более 8 часов в течение одного месяца
Экологическая безопасность сточных вод	Не допускается превышение ПДВ в сточных водах, превышение ПДК в природных водоемах

## **8.2 Основные показатели работы систем с учетом перечня мероприятий**

Результатами реализации мероприятий по развитию систем водоотведения муниципального образования являются:

- повышение надежности и обеспечение бесперебойной работы объектов водоотведения;
- уменьшение техногенного воздействия на среду обитания;
- улучшение качества жилищно-коммунального обслуживания населения по системе водоотведения.

Выполнение мероприятий по развитию системы водоотведения к 2030 г. позволит вывести работу системы к следующим показателям:

Удельный вес сетей, нуждающихся в замене:

- 2018 г. – 85%;
- 2023 г. – 4,6%;
- 2030 г. – 4,6%.

Удельное водоотведение, м<sup>3</sup>/чел/год:

- 2018 г. – 6,6;
- 2025 – 7,37;
- 2030 г. – 8,44.

Индекс замены оборудования, %:

- 2018 г. – 0;
- 2020 г. – 15,3;
- 2030 г. – 0.

Перечень целевых показателей с детализацией по системе водоотведения МО Красносельское ГП, принят в соответствии с Методическими рекомендациями по разработке программ комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры муниципальных образований, утвержденной Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 06.05.2011 г. № 204 (табл.4):

- критерии доступности коммунальных услуг для населения;
- показатели спроса на коммунальные ресурсы и перспективные нагрузки;
- величины новых нагрузок;
- показатели качества поставляемого ресурса;
- показатели степени охвата потребителей приборами учета;
- показатели надежности поставки ресурсов;
- показатели эффективности производства и транспортировки ресурсов;
- показатели эффективности потребления коммунальных ресурсов;
- показатели воздействия на окружающую среду.

Таблица 5

## Перечень целевых показателей с детализацией по системе водоотведения МО Красносельское ГП

Наименование целевого индикатора	Ед. изм.	Фактическое значение			Значение индикатора по годам реализации Программы										Целевое значение индикатора на момент окончания действия программы
		2015- 2016	2017- 2018	2019- 2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Надежность (бесперебойность) снабжения потребителей товарами и услугами															
Продолжительность (бесперебойность) поставки товаров и услуг	час./день	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
Индекс замены оборудования	%	0,0	0,2	0,0	0,0	14,1	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	9,5	0,0	0,0	0
Удельный вес сетей, нуждающихся в замене	%	72,9	76,7	80,8	85,0	86,9	74,7	61,3	48,0	34,6	21,3	7,9	0,3	0,3	0,3
Сбалансированность систем водоотведения и очистки сточных вод															
канализационных насосных станций	%	24,7	22,1	21,0	20,9	20,6	20,4	20,2	20,1	20,1	20,0	19,9	19,9	19,9	19,9
канализационных очистных сооружений	%	24,7	22,1	21,0	20,9	20,6	20,4	20,2	20,1	20,1	20,0	19,9	19,9	19,9	19,9
Финансово-экономические															
Доступность товаров и услуг для потребителей															
Доля потребителей в жилых домах, обеспеченных доступом к коммунальной инфраструктуре	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Наименование целевого индикатора	Ед. изм.	Фактическое значение			Значение индикатора по годам реализации Программы										Целевое значение индикатора на момент окончания действия программы
		2015- 2016	2017- 2018	2019- 2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Доля расходов на оплату услуг в совокупном доходе населения	%	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1
Удельное водоотведение	м <sup>3</sup> /чел./год	6,32	6,37	8,97	7,52	7,25	7,37	7,34	7,42	7,45	7,44	7,37	7,48	7,44	7,44
<b>Эффективность деятельности</b>															
Эффективность использования энергии (энергоёмкость производства)	кВт•ч/м <sup>3</sup>	0,3	0,4	0,40	0,39	0,38	0,37	0,37	0,36	0,35	0,34	0,33	0,32	0,31	0,31
Производительность труда	тыс. м <sup>3</sup> /чел.	10,8	9,3	9,8	9,6	9,2	9,3	9,4	9,0	9,7	9,4	9,8	9,8	9,6	9,6



## **9 Оценка капитальных вложений в новое строительство, реконструкцию и модернизацию головных и линейных объектов системы водоотведения**

В СВиВ Красносельского ГП на период до 2030 года. Актуализация на 2016 год в соответствии с действующим законодательством в объем финансовых потребностей на реализацию мероприятий настоящей программы включается весь комплекс расходов, связанных с проведением ее мероприятий. К таким расходам относятся:

- проектно-изыскательские работы;
- строительно-монтажные работы;
- работы по замене оборудования с улучшением технико-экономических характеристик;
- приобретение материалов и оборудования;
- пусконаладочные работы;
- расходы, не относимые на стоимость основных средств (аренда земли на сок строительства и тому подобное);
- дополнительные налоговые платежи, возникающие от увеличения выручки в связи с реализацией программы.

Таким образом, финансовые потребности включают в себя сметную стоимость реконструкции и строительства производственных объектов централизованной системы водоснабжения. Кроме того, финансовые потребности включают в себя добавочную стоимость, учитывающую инфляцию, налог на прибыль, необходимые суммы кредитов.

Сметная стоимость в текущих ценах – это стоимость мероприятия в ценах того года, в котором планируется его проведение, и складывается из всех затрат на строительство с учетом всех вышеперечисленных составляющих. Сметная стоимость строительства и реконструкции объектов определена в ценах 2011 года.

За основу применяются сметы по имеющейся проектно-сметной документации и сметы-аналоги мероприятий (объектов), аналогичных приведенных в программе с учетом пересчитывающих коэффициентов.

К сметной стоимости мероприятия в ценах 2011 года необходимо применить коэффициент инфляции, который был принят для 2012 года – 4,8 %, для последующих - со снижением на два процентных пункта до 2015 года.

Всего инвестиций на 2015-2030 годы необходимо 137 000,0 руб., в том числе для строительства системы водоснабжения 81 000,0 рублей, для строительства системы водоотведения 56 000,0 рублей (с учетом указанного уровня инфляции).

В таблице 28 представлена информация по финансовым потребностям проведения мероприятий в разбивке по годам и видам деятельности.

Таблица 28

Год	Расходы на мероприятия с учетом инфляции, руб. (без НДС)		
	Водоотведение	Водоснабжение	ИТОГО по программе
2014	-	-	-
2015	1 692 000	2 055 000	3 747 000
2016	169 000	1 875 000	2 044 000
2017	1 907 500	2 275 000	4 182 500
2018	5 525 000	10 420 000	15 945 000
2019	1 490 500	940 000	2 430 000
2020	1 604 500	2 066 000	3 670 500
2021	1 408 500	1 068 000	2 476 500
2022	446 500	1 040 000	1 486 500
2023	250 000	2 648 000	2 898 000
Итого 2014-2023 года	14 493 500	24 387 000	38 880 500
2025-2030 года	41 506 500	56 613 000	98 119 500
<b>ВСЕГО по схеме</b>	<b>56 000 000</b>	<b>81 000 000</b>	<b>137 000 000</b>

Поскольку при реализации Схемы водоснабжения и водоотведения возврат инвестиций предполагается осуществлять только за счет средств МП Водоканал, полученные в виде платы за подключение, то в расчет потребности в финансовых средствах был учтен налог на прибыль 20 %.

Общая сумма инвестиций, учитываемых в плате за подключение на реализацию мероприятий Схемы водоснабжения и водоотведения (без учета НДС) составит всего 137 000,00 тыс. рублей, в том числе приходящиеся на водоснабжение – 81 000,00 тыс. руб., приходящиеся на водоотведение – 56 000,00 тыс. рублей.

При этом погашение расходов по обслуживанию кредитов будет возмещаться за счет собственных средств МП Водоканал, полученные в виде прибыли и амортизационных отчислений в тарифах на воду и стоки.

**Предоставление субсидий из краевого бюджета осуществляется в соответствии с Правилами предоставления из краевого бюджета субсидий.**

