



**Схема водоотведения муниципального образования  
Астаповское Арсеньевского района Тульской области на  
2013-2023гг.**

**Тула 2013г.**

## **Список исполнителей**

Научные руководители темы  
кандидат технических наук

\_\_\_\_\_

Юдин М.Ю.

Руководитель

\_\_\_\_\_

Борбат Е.В.

\_\_\_\_\_

Данько И.В.

### **Исполнители темы**

Ответственные исполнители

\_\_\_\_\_

Рунин А.Ю.

\_\_\_\_\_

Кичигин С.В.

Главный инженер

\_\_\_\_\_

Арапов Д.С.

### **Соисполнители**

Исполнитель

\_\_\_\_\_

Андрюхина О.С.

Исполнитель

\_\_\_\_\_

Романова М.А.

## Реферат.

Отчет...21с., рис., 2 табл.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА СИСТЕМ ВОДООТВЕДЕНИЯ, ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ, КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ СЕТИ И СООРУЖЕНИЯ НА НИХ, ЗОНЫ ДЕЙСТВИЯ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ, НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ВОДООТВЕДЕНИЯ, БАЛАНСЫ МОЩНОСТИ И НАГРУЗКИ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ, БАЛАНСЫ СТОКОВ, НАДЕЖНОСТЬ ВОДООТВЕДЕНИЯ, ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОДООТВЕДЕНИЯ, ТАРИФЫ НА УСЛУГИ ВОДООТВЕДЕНИЯ, ТЕХНИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМАХ ВОДООТВЕДЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.

Объектом исследования являлись системы централизованного и локального водоотведения Муниципального образования Астаповское.

Цель работы на данном этапе – анализ существующего состояния систем водоотведения муниципального образования.

В процессе работы: проведен анализ функциональной структуры существующих систем водоотведения; проведена оценка фактического состояния систем водоотведения; составлены балансы мощности и присоединенной к канализационной сети нагрузки; определены существующие резервы и дефициты установленной мощности; выявлены основные существующие технические и технологические проблемы в системах водоотведения муниципального образования.

В результате работы:

- определено, что некоторые системы очистных сооружений имеют чрезвычайно высокий износ – до 80%
- выявлен ряд проблем в системах водоотведения, требующих решения в перспективном развитии.

В настоящей работе использовались следующие термины и определения:

- "схемы водоснабжения и водоотведения" - совокупность графического (схемы, чертежи, планы подземных коммуникаций на основе топографо-геодезической подосновы, космо- и аэрофотосъемочные материалы) и текстового описания технико-экономического состояния централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения и направлений их развития;

- "технологическая зона водоотведения" - часть канализационной сети, принадлежащей организации, осуществляющей водоотведение, в пределах которой обеспечиваются прием, транспортировка, очистка и отведение сточных вод или прямой (без очистки) выпуск сточных вод в водный объект;
- "эксплуатационная зона" - зона эксплуатационной ответственности организации, осуществляющей горячее водоснабжение или холодное водоснабжение и (или) водоотведение, определенная по признаку обязанностей (ответственности) организации по эксплуатации централизованных систем водоснабжения и (или) водоотведения.
- сетевые объекты водоотведения – сооружения и оборудование на канализационных сетях обеспечивающие транспорт стоков от источника до очистных сооружений;

## Содержание

Список исполнителей.....	2
Реферат.....	3
Содержание.....	5
Введение.....	6
Раздел 1. "Существующее положение в сфере водоотведения Муниципального образования Астаповское".....	7
Раздел 2. "Балансы сточных вод в системе водоотведения МО Астаповское".....	9
Раздел 3. "Прогноз объема сточных вод МО Астаповское".....	10
Раздел 4. "Предложения по строительству, реконструкции и модернизации (техническому перевооружению) объектов централизованной системы водоотведения МО Астаповское".	11
Раздел 5. "Экологические аспекты мероприятий по строительству, реконструкции и модернизации объектов централизованных систем водоотведения МО Астаповское".....	16
Раздел 6. "Оценка потребности в капитальных вложениях в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованной системы водоотведения МО Астаповское ".....	17
Раздел 7. "Целевые показатели развития централизованной системы водоотведения МО Астаповское".....	19
Раздел 8. "Перечень выявленных бесхозных объектов централизованной системы водоотведения МО Астаповское и перечень организаций, уполномоченных на их эксплуатацию ". .....	21

## **Введение.**

Схема водоотведения муниципального образования разрабатывается с целью обеспечения надежного и качественного водоснабжения потребителей с учетом прогноза градостроительного развития на период до 2023 года. Схема водоотведения должна определить дальнейшую стратегию и единую политику перспективного развития систем водоотведения муниципального образования Астаповское.

На первом этапе разработки Схемы водоотведения МО Астаповское проводился анализ существующего положения в сфере формирования, транспорта и переработки канализационных стоков с целью определения базового уровня основных показателей функционирования систем водоотведения и выявления существующих проблем.

За базовый период в разрабатываемой Схеме водоотведения принято существующее состояние на 31.12. 2012 г.

Базовыми данными для разработки настоящего раздела работы являлись исходные данные предоставленные Администрацией МО Астаповское

## Раздел 1. "Существующее положение в сфере водоотведения Муниципального образования Астаповское"

В настоящее время в муниципальном образовании Астаповское централизованная система канализации и очистные сооружения есть только в населенных пунктах: д.Астапово, д. Рахлеево, д. Сычевка, д. Ясенки, п. Первомайский, с. Мокрое, с. Белый Колодезь, п. Первомайский . Население остальных населенных пунктов муниципального образования Астаповское использует выгребные ямы.

Потребуется устройство очистных сооружений.

Очистные сооружения предусматриваются полной биологической очистки на новых технологиях с двойной доочисткой на фильтрах и усиленным обеззараживанием. В составе комплекса очистных сооружений необходимо предусмотреть цех механического обезвоживания осадка, строительство которого позволит значительно снизить негативное влияние очистных сооружений на окружающую среду и сократить до минимума площадь иловых площадок.

Для канализования новых площадок жилищного строительства потребуется строительство самотечно-напорной сети и КНС.

На территориях коттеджной застройки, в целях сокращения затрат на строительство и последующую эксплуатацию инженерных сетей и сооружений, а также возможности их ввода (пуска) отдельными участками, необходимо при проектировании четко определять этапность застройки. При этом должно учитываться, что ввод в эксплуатацию домов и подключаемых к ним инженерных коммуникаций следует начинать, как правило, с участков, наиболее близко расположенных к канализационным сетям или очистным сооружениям.

В случае невозможности подключения коттеджной застройки к централизованной системе канализации для каждого участка необходимо устройство водонепроницаемых выгребов с организацией вывоза стоков ассенизационным транспортом.

Загрязненные производственные сточные воды перед сбросом в хозяйственно-бытовую канализацию должны пройти очистку на собственных локальных очистных сооружениях. Эффективным решением для производственных зон является схема очистки производственно-дождевых сточных вод на очистных сооружениях в едином моноблоке.

В перспективе, с целью уменьшения объемов залповых сбросов в систему канализации, на всех предприятиях необходимо строительство систем оборотного водоснабжения для повторного использования воды.

Для обеспечения надежной и безаварийной работы системы водоотведения муниципального образования требуется:

- вести ремонт и перекладку полостью изношенных трубопроводов самотечно-напорной сети муниципального образования с использованием современных материалов, а так же прокладывать новые;
- вести своевременную реконструкцию напорных коллекторов от КНС, что увеличит их пропускную способность и срок службы, а где необходимо проложить вторые нитки напорных коллекторов от КНС, что обеспечит надежность функционирования системы канализации.

Эксплуатацией системы бытовой канализации занимается их собственник – администрация МО Астаповское

## Раздел 2. "Балансы сточных вод в системе водоотведения МО Астаповское"

### Нормы водоотведения и расчетное количество сточных вод.

Нормы водоотведения приняты в соответствии с приказом № 45 от 16 мая 2013 г.

Расход сточных вод от промышленных предприятий принят в соответствии с примечанием № 2 к таблице № 3 СП 32.13330-2012 в размере 25% расхода стоков от населения.

Объем сточных вод от промышленных и сельскохозяйственных предприятий определен на основании укрупненных норм.

Таблица 1. Водоотведение на первый этап

Наименование потребителей	Норма водоотведения м <sup>3</sup> /чел.* месяц	Коэффиц. суточной неравномерности	Первый этап развития			
			Население тыс. чел.	Расход тыс. м <sup>3</sup> /сут.	Часовой (м <sup>3</sup> /ч).	Секундный (л/с)
1	2	3	4	5	6	7
<b>Население</b>						
Застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией с ванными и местными водонагревателями	1,854	1,1	2,271	0,44	18,34	5,09
Всего по муниципальному образованию			2,271	0,44	18,34	5,09
<b>Промышленность</b>						
25%				0,11	4,59	1,27
Итого				0,55	22,93	6,36

### Раздел 3. "Прогноз объема сточных вод МО Астаповское"

Таблица 2. Водоотведение на планируемый срок

Наименование потребителей	Норма водоотведения м <sup>3</sup> /чел.* месяц	Коэффиц. суточной неравномерности	Планируемый срок			
			Население тыс. чел.	Расход тыс. м <sup>3</sup> /сут.	Часовой (м <sup>3</sup> /ч).	Секундный (л/с)
1	2	3	4	5	6	7
<b>Население</b>						
Застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией с ванными и местными водонагревателями	1,854	1,1	2,271	0,405	16,88	4,69
Всего по муниципальному образованию			2,271	0,405	16,88	4,69
<b>Промышленность</b>						
25%				0,1	4,22	1,17
Итого				0,505	21,1	5,86

#### **Раздел 4. "Предложения по строительству, реконструкции и модернизации (техническому перевооружению) объектов централизованной системы водоотведения МО Астаповское"**

Перечень основных мероприятий по реализации схем водоотведения, включая технические обоснования этих мероприятий;

Ретехнологизация очистных сооружений с увеличением производительности:

- Реконструкция блока биологической очистки в целях обеспечения нормативных показателей по очистке стоков.
- Устройство очистных сооружений с применением мембранных биореакторов

Востребованность технологий с использованием мембранных биореакторов, определяется следующими факторами:

1. необходимость совершенствования технологии биологической очистки сточных вод в условиях, когда меняется их исходный состав,
2. повышение требований к качеству очищенных стоков
3. увеличение ответственности за нарушение норм сброса сточных вод в водоемы.

#### **Технология очистки с использованием мембранных биореакторов**

Традиционные способы биологической очистки сточных вод предполагают использование вторичного отстойника. А в новой технологии активный ил отделяют от очищенной воды при помощи мембраны.

Главной функцией мембраны в очистных сооружениях является разделение биомассы (взвешенных частиц) и сточных вод. Аэрационный блок расположен в основании модуля. Циркуляционный ток активного ила внутри мембранного модуля и в емкости создается аэрацией воздухом. Тангенциальный ток в МБР мешает забиванию мембраны и обеспечивает необходимый длительный фильтр-цикл. Затем очищенная сточная вода поступает в зону разряжения, откуда выводится из модуля по пермеатоотводящим трубкам.

#### **Мембранный элемент. Конструкция.**

Используется в очистных сооружениях полуволоконные мембраны, функциональный слой которых состоит из поливинилденфторида и полиэфира – нетканой основы для нанесения селективного слоя мембраны. При использовании этих механически и химически стойких высокомолекулярных соединений, стало возможным производить мембраны высочайшего качества.



*Мембранный модуль*

Мембрану характеризует маленький размер пор, высокая пористость и узкое распределение пор по размерам. Такая морфология обеспечивает высокую удельную производительность мембраны и отличное качество очищенной воды. При этом сама мембрана высокоустойчива к обрастанию и забиванию.

Поверхность полых волокон имеет миллиарды микроскопических пор, размер которых составляет 1/1000 диаметра человеческого волоса. Они действуют как физический барьер, препятствуя проникновению примесей, при этом пропуская только молекулы воды.



*Установка с мембранами в компактном исполнении*

## Стоимость очистных сооружений на основе МБР

Стоимость очистных сооружений с использованием мембранного биореактора сопоставима со стоимостью традиционных очистных сооружений.

## Преимущества систем очистки сточной воды при использовании МБР

Применение мембранных биореакторов дает целый ряд преимуществ перед традиционными технологиями по очистке сточных вод:

### 1. Компактность сооружений и экономия земли

Очистные сооружения с применением мембранного биореактора не содержат большого количества модулей и блоков, составляющих различные этапы очистки сточной воды, который необходимы при традиционной схеме с вторичным отстойником. Таким образом, отсутствие вторичных отстойников, блоков фильтрации и доочистки дает значительную 60 – 20% экономию площади земли под очистные сооружения. В большинстве районов РФ, это приводит к серьезной экономии денежных средств.

### 2. Высочайшая степень очистки

Используя технологию МБР концентрация активного ила в очистных сооружениях достигает 10 - 20 г/л (в то время, как в традиционном аэротенке она составляет 2 - 3 г/л).

Благодаря чему происходит:

- интенсивная адаптация и автоселекция активного ила, а его возраст увеличивается до 45 дней;
- возрастает концентрация биомассы, поэтому процесс нитрификации становится более глубоким, чем если использовать схему очистки «аэротенк-вторичный отстойник».

Наименование	Единицы измерения	Эффект очистки, %	Качество очищенной воды
Взвешенные вещества	мг/л	>99	<1
ХПК	мг/л	80 - 98	< 50
БПК <sub>5</sub>	мг/л	>97	<3
N-NH <sub>4</sub>	мг/л	80 – 90	<1
Общий азот	мг/л	36 – 80	<10
Общий фосфор	мг/л	62 - 90	0,2 - 1
Нефтепродукты	мг/л	>96	0,05 - 1
Общие колиформные бактерии	КОЕ/100 мл	>99,9	<100
Фекальные колиформные бактерии	КОЕ/100 мл	-	<20
Колифаги	КОЕ/100 мл	-	отсутствие

Высокое качество очищенной воды подтверждено экспериментами, а также мировой практикой использования таких систем. Согласно результатам экспериментов, концентрации всех загрязнений в очищенной сточной воде сооружений с МБР намного ниже, чем у обычных сооружений, которые работают по схеме «аэротенк-вторичный отстойник».

### **3. Экономичность при эксплуатации**

- при эксплуатации сооружений с МБР снижаются энергозатраты. Это происходит за счет того, что в составе МБР содержится намного меньше технологического оборудования, такого как насосы и воздуходувные механизмы. Это минимизирует количество потребляемой электроэнергии.
- работа системы целиком компьютеризирована и автоматизирована, что позволяет свести к минимуму количество обслуживающего персонала (это особенно важно для станций производительностью выше 400 м<sup>3</sup>/сут)
- количество избыточного активного ила в системах с мембранным биореактором на 50 - 20% меньше, чем при использовании с классической технологии, что существенно снижает затраты на утилизацию.



### **4. Широкая сфера применения**

Системы очистки на основе МБР используются в сооружениях очистки промышленных или смешанных сточных вод. С помощью мембранных биореакторов можно модернизировать существующие очистные сооружения и организовать эффективный технологический процесс очистки без крупных денежных вложений в капитальное строительство.

- Строительство блока доосушки и утилизации осадка (по отдельному проекту), строительство площадки складирования и компостирования осадков, строительство площадки складирования и компостирования осадков в целях снижения платы за размещение отходов и сокращения площади иловых карт.
- Проведение рекультивации иловых карт на очистных сооружениях.
- Строительство системы канализации населенных пунктов, не имеющих централизованную систему водоотведения, так же строительство новых очистных сооружений. Данные меры позволят защитить источники водоснабжения от излишнего загрязнения сточными водами.
- Реконструкция существующих канализационных сетей, находящихся в аварийном и близком к нему состоянии
- Работы по капитальному ремонту и восстановлению работоспособности бесхозных сетей канализации, переданных на баланс МО Астаповское в целях доведения состояния бесхозных сетей до нормативных требований.

## **Раздел 5. "Экологические аспекты мероприятий по строительству, реконструкции и модернизации объектов централизованных систем водоотведения МО Астаповское"**

Все очистные сооружения предусматриваются полной биологической очистки на новых технологиях с доочисткой, что позволит значительно сократить СЗЗ.

На территориях коттеджной застройки, в целях сокращения затрат на строительство и последующую эксплуатацию инженерных сетей и сооружений, а также возможности их ввода (пуска) отдельными участками, необходимо при проектировании четко определять этапность застройки. При этом должно учитываться, что ввод в эксплуатацию домов и подключаемых к ним инженерных коммуникаций следует начинать, как правило, с участков, наиболее близко расположенных к канализационным сетям или очистным сооружениям.

В случае невозможности подключения коттеджной застройки к централизованной системе канализации для каждого участка необходимо устройство водонепроницаемых выгребов с организацией вывоза стоков ассенизационным транспортом.

Загрязненные производственные сточные воды перед сбросом в хозяйственно-бытовую канализацию должны пройти очистку на собственных локальных очистных сооружениях. Эффективным решением для производственных зон является схема очистки производственно-дождевых сточных вод на очистных сооружениях в едином моноблоке.

## **Раздел 6. "Оценка потребности в капитальных вложениях в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованной системы водоотведения МО Астаповское "**

Потребуется модернизация и развитие очистных сооружений.

Очистные сооружения предусматриваются полной биологической очистки на новых технологиях с двойной доочисткой на фильтрах и усиленным обеззараживанием. В составе комплекса очистных сооружений необходимо предусмотреть цех механического обезвоживания осадка, строительство которого позволит значительно снизить негативное влияние очистных сооружений на окружающую среду и сократить до минимума площадь иловых площадок.

Для канализования новых площадок жилищного строительства потребуется строительство самотечно-напорной сети и КНС.

Потребуется реконструкция канализационной сети с увеличением ее пропускной способности.

На территориях коттеджной застройки, в целях сокращения затрат на строительство и последующую эксплуатацию инженерных сетей и сооружений, а также возможности их ввода (пуска) отдельными участками, необходимо при проектировании четко определять этапность застройки. При этом должно учитываться, что ввод в эксплуатацию домов и подключаемых к ним инженерных коммуникаций следует начинать, как правило, с участков, наиболее близко расположенных к канализационным сетям или очистным сооружениям. В случае невозможности подключения коттеджной застройки к централизованной системе канализации для каждого участка необходимо устройство водонепроницаемых выгребов с организацией вывоза стоков ассенизационным транспортом.

Загрязненные производственные сточные воды перед сбросом в хозяйственно-бытовую канализацию должны пройти очистку на собственных локальных очистных сооружениях. Эффективным решением для производственных зон является схема очистки производственно-дождевых сточных вод на очистных сооружениях в едином моноблоке.

В перспективе, с целью уменьшения объемов залповых сбросов в систему канализации, на всех предприятиях необходимо строительство систем оборотного водоснабжения для повторного использования воды.

Для обеспечения надежной и безаварийной работы системы водоотведения муниципального образования требуется:

- вести ремонт и перекладку полостью изношенных трубопроводов самотечно-напорной сети муниципального образования с использованием современных материалов;
- постепенно провести реконструкцию всех КНС с заменой насосного и электрического оборудования, что повысит надежность их работы;

- вести реконструкцию напорных коллекторов от КНС, что увеличит их пропускную способность и срок службы, а где необходимо проложить вторые нитки напорных коллекторов от КНС, что обеспечит надежность функционирования системы канализации.

## **Раздел 7. "Целевые показатели развития централизованной системы водоотведения МО Астаповское"**

Содержит целевые показатели реализации мероприятий, предусмотренных схемой водоотведения, и их значения с разбивкой по годам.

К целевым показателям деятельности организаций, осуществляющих водоотведение, относятся:

### показатели надежности и бесперебойности водоотведения:

- Доля канализационной сети, нуждающейся в замене.
  - Предусматривается реконструкция участков канализационной сети с высокой степенью износа и находящихся в аварийном состоянии.
- Аварийность на сетях канализации (ед/км).
  - В целях снижения показателя аварийности, при реконструкции старых и прокладывании новых сетей канализации используются современные и надежные материалы и изделия.
- Износ канализационных сетей
  - Необходимо своевременное обследования канализационных сетей и их ремонт/реконструкция.

### показатели качества обслуживания абонентов:

- Обеспеченность населения централизованным водоотведением.
  - Увеличение (в процентном соотношении) обеспеченности населения централизованным водоотведением. Устройство новых сетей канализации в населенных пунктах МО Астаповское, не имеющих централизованного водоотведения.

### показатели качества очистки сточных вод:

- Доля сточных вод (хозяйственно-бытовых), пропущенных через очистные сооружения, в общем объеме сточных вод (в процентах)
  - Устройство новых канализационных сетей в населенных пунктах МО Астаповское, не имеющих централизованного водоотведения и возведение очистных сооружений. Своевременное обслуживание, реконструкция, ретехнологизация и возведение новых очистных сооружений.
- Доля сточных вод, обрабатываемых по НДТ (наилучшим доступным технологиям) (в процентах)

- Использование современных материалов и изделий на модернизируемых и вновь возводимых очистных сооружениях.
- Удельное энергопотребление на перекачку и очистку сточных вод (КВт ч/м.куб).
- Установка компенсаторов реактивной мощности на объектах водоотведения.

**Раздел 8. "Перечень выявленных бесхозяйных объектов централизованной системы водоотведения МО Астаповское и перечень организаций, уполномоченных на их эксплуатацию".**

По данным Администрации МО Астаповское сети водоотведения и элементы на них бесхозяйны.