



**Схема водоотведения муниципального образования  
Арсеньев 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., 3 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 Арсеньево.

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 Арсеньево" .....	7
Раздел 2. "Балансы сточных вод в системе водоотведения МО Арсеньево".....	9
Раздел 3. "Прогноз объема сточных вод МО Арсеньево" .....	10
Раздел 4. "Предложения по строительству, реконструкции и модернизации (техническому перевооружению) объектов централизованной системы водоотведения МО Арсеньево" .....	11
Раздел 5. "Экологические аспекты мероприятий по строительству, реконструкции и модернизации объектов централизованных систем водоотведения МО Арсеньево" .....	16
Раздел 6. "Оценка потребности в капитальных вложениях в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованной системы водоотведения МО Арсеньево " .....	17
Раздел 7. "Целевые показатели развития централизованной системы водоотведения МО Арсеньево" .....	19
Раздел 8. "Перечень выявленных бесхозных объектов централизованной системы водоотведения МО Арсеньево 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 Арсеньево.

На первом этапе разработки Схемы водоотведения МО Арсеньево 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 Арсеньево

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

В настоящее время на территории МО Арсеньево действуют автономные централизованные системы водоотведения, принимающие хозяйственно-фекальные и производственные сточные воды от Арсеньево, эксплуатацию которых осуществляет МО Арсеньево Беленского района.

В остальных населенных пунктах муниципального образования системы водоотведения и очистных сооружений нет. Используются выгребные ямы.

### **Арсеньево ул. Бандикова**

производительность проектная-1,4т.м<sup>3</sup> в сутки и фактическая – 0,8т.м<sup>3</sup> в сутки 2012г, очистные сооружения биологической очистки газодувки, биофильтры, отстойники, автоматизация отсутствует, почасовой график работы, 1986год ввода в эксплуатацию

Насосная станция одна, производительность -3,8 т.м<sup>3</sup>, емкость аварийных резервуаров 45м<sup>3</sup>, 2 насоса Q 200м<sup>3</sup>/ч, Н-32м, два двигателя: 37квт.12000об./м., 46квт.1450об./м 1986год ввода в эксплуатацию , почасовой график работы

Точка сброса в водоем - КАС/ВОЛГА/1231/1203/021

При сверхнормативных расходах сточных вод сброс идет без очистки в водоем.

Износ – 49,07%

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 города требуется:

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

Таблица 1. Характеристика канализационных сетей

№ п/п	№ колодца	Наименование участка водопроводной сети	Диаметр, мм	Длина, м	Материал труб	Год укладки
	375-387	ул. Халтурина	200	250		1994
	351-365	ул. Прудная, Полевая, Строителей	200	2562		1993
	311-324	ул. Хорева	200	900		1976
	325-344	ул. Хорева	200	1348		1977
	162-167	ул. Хорева	100	1671	чугун	1969



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

### 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 2. 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	5,181	1,13	11,54	3,21
Всего по муниципальному образованию			5,181	1,13	11,54	3,21
<b>Промышленность</b>						
25%				0,07	2,88	0,801
Итого				0,346	14,43	4,00

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

Таблица 3. 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	5,181	1,04	43,33	12,04
Всего по муниципальному образованию			5,181	1,04	43,33	12,04
<b>Промышленность</b>						
25%				0,26	10,83	3,01
Итого				1,3	54,17	15,05

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

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 Арсеньево в целях доведения состояния бесхозных сетей до нормативных требований.

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

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 Арсеньеве "**

Требуется 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 города требуется:

- вести ремонт и перекладку полостью изношенных трубопроводов самотечно-напорной сети города с использованием современных материалов;

- 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 Арсеньево"

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 Арсеньево, 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 Арсеньево, 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 Арсеньево и перечень организаций, уполномоченных на их эксплуатацию".**

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