



ПОСТАНОВЛЕНИЕ

КАРАР

19.08 2020 г.

№ 25

О внесении изменений в  
постановление Исполнительного комитета  
города Елабуга Елабужского  
муниципального района Республики Татарстан  
от 06 августа 2014 г. N 156  
"Об утверждении схемы водоснабжения  
и водоотведения г. Елабуга до 2024 года"

В соответствии с Федеральным законом от 07.12.2011г. № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении», Федеральным законом от 06.10.2003г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», Исполнительный комитет г. Елабуга

ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Внести изменение в постановление Исполнительного комитета города Елабуга Республики Татарстан от 6 августа 2014 г. N 156 "Об утверждении схемы водоснабжения и водоотведения г. Елабуга до 2024 года", изложив книгу № 2 «Схема водоотведения» в новой редакции согласно приложению.

2. Настоящее постановление подлежит официальному опубликованию и размещению на официальном сайте Елабужского муниципального района.

3. Контроль за исполнением постановления оставляю за собой.

И.о.руководителя

Минебаева А.Р.



**Схема водоснабжения и водоотведения  
города Елабуга  
Книга 2**

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор МУП «Департамент жилищно-коммунального хозяйства и строительства Елабужского муниципального района»

Маликова Л.Ф.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. руководителя исполнительного комитета г. Елабуга

Минебаева А.Р.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

/Директор Водоканала –  
начальник департамента водоснабжения и водоотведения

АО «ОЭЗ ПИТ «Алабуга»

Иванов Е.Н.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.



## Схема водоснабжения и водоотведения города Елабуга

Книга 2

(Актуализация 2020 г.)

г. Елабуга  
2020 г.

## **Книга 2.**

### **Схема водоотведения**

1. Существующее положение в сфере водоотведения города Елабуга.....	4
1.1. Описание структуры системы сбора, очистки и отведения сточных вод. Территориальное деления города на зоны водоотведения .....	13
1.2. Сети централизованных систем водоотведения и сооружений на них ....	18
1.3. Техническое состояние сетей водоотведения .....	21
1.4. Технологические проблемы на очистных сооружениях .....	23
1.5. Описание технологических зон водоотведения .....	24
1.6. Дождевая канализация.....	24
2. Существующие и перспективные балансы сточных вод в централизованную систему водоотведения.....	26
3. Система контроля качества сточных вод.....	31
4. Предложения по строительству, реконструкции и модернизации объектов централизованных систем водоотведения.....	34
5. Экологические аспекты мероприятий по строительству и реконструкции объектов централизованной системы водоотведения .....	35
5.1. Утилизация осадков сточных вод.....	35
6. Оценка мероприятий по реконструкции и модернизации объектов централизованных систем водоотведения.....	37
7. Особенности работы электронной модели централизованной системы водоснабжения и водоотведения .....	39

## Книга 2 Водоотведение

### 1. Существующее положение в сфере водоотведения города Елабуга

Централизованная система водоотведения в г. Елабуга предназначена для сбора, транспортирования и очистки сточных вод как от существующих городских районов, так и районов будущего строительства. Система канализации – раздельная. Дождевые и условно-чистые производственные воды отводят по одной сети труб и каналов, а хозяйственно-бытовые и производственные сточные воды – по другой. Кроме трубопроводов на сетях установлен ряд канализационных насосных станций производительностью от 0,2 до 12 тыс./м<sup>3</sup> в сутки. Услугами водоотведения охвачены 86,3 %, в том числе централизованным – 75,8 %.

Структура системы сбора, очистки и отведения сточных вод в г. Елабуга включает в себя систему самотечных и напорных канализационных трубопроводов с размещенными на них канализационными насосными станциями. При местах пересечения сетями рек Ела и Шумиха устроены дюкеры. В централизованную систему водоотведения входят не только исторически сложившаяся часть города, но и предлагаемые к застройке новые районы. Завершает систему комплекс очистных сооружений канализации (РОС).

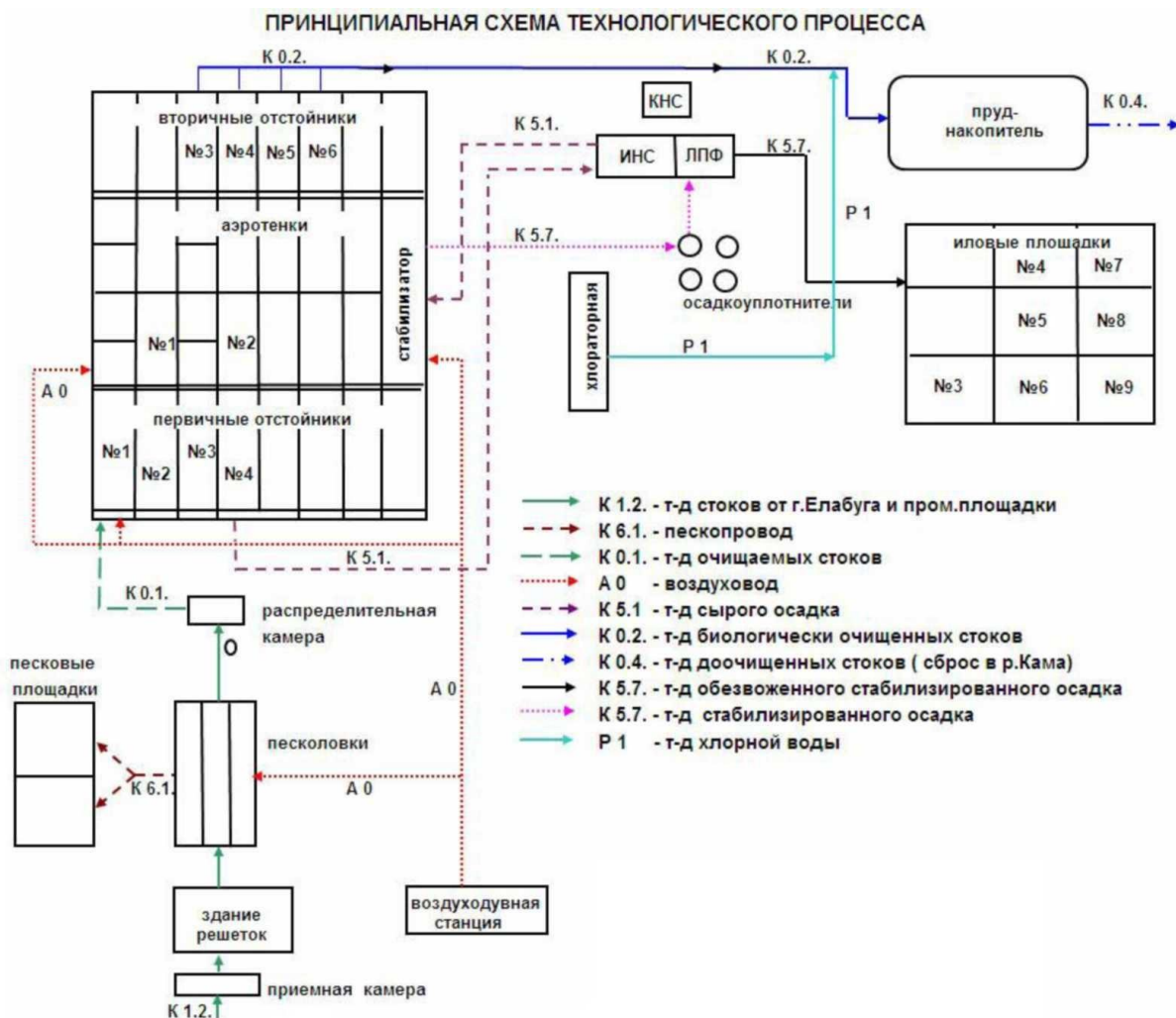
Районные очистные сооружения (РОС) канализации предназначены для полной биологической очистки хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод от:

- Жилой застройки г. Елабуга.
- Промышленных предприятий г. Елабуга
- Промышленных предприятий промплощадки ОАО "По ЕлаЗ", ОЭЗ "Алабуга".

Генеральный проектировщик и разработчик технологической и строительной части проекта РОС - институт "Союзводоканалпроект" г. Москва.

Проектная производительность РОС	160,0 тыс. м /сут.
Введенная производительность I очереди	37,0 тыс. м /сут.
Фактическая производительность	20,0 тыс. м /сут

Технологическую схему РОС иллюстрирует рисунок 1.



В состав Районных Очистных Сооружений (РОС) производительностью 37 тыс. м<sup>3</sup>/сут. входят:

1. Узел механической очистки сточных вод, предназначенный для очистки от взвешенных, преимущественно минерального происхождения, и плавающих веществ.
2. Узел биологической очистки, предназначенный для очистки вод от веществ, преимущественно органического происхождения, под воздействием аэробных микроорганизмов.
3. Хлораторная установка.
4. Воздуходувная станция.
5. Узел обработки сырого осадка и избыточного активного ила.
6. Узел обезвоживания песка и стабилизированного осадка в естественных условиях.
7. Пруд-накопитель, предназначенный для равномерного сброса очищенных сточных вод в р. Кама.
8. Водозабор из 2-х артезианских скважин для хозяйственно-питьевого водоснабжения.
9. Мини котельные

## Описание технологического процесса

Сточные воды по напорным трубопроводам 2Ду600мм и 2Ду 800мм поступают в **приемную камеру** РОС для гашения напора и равномерного распределения стоков по каналам. Туда же (в приемную камеру), попадают стоки после опорожнения сооружений и стоки с КНС РОС. Стоки поступают к **зданию решеток** по 3 каналам (2 в работе).

На подводящих и отводящих каналах установлены щитовые затворы, с помощью которых отключается один из каналов. Скорости потока сточных вод в канале перед решетками должна быть не менее 0,4 м/сек. и не более 1 м/сек во избежание уноса отбросов с решетки в поток сточных вод. Решетка предназначена для задержания крупных плавающих предметов и взвесей.

На 1 -ом канале установлена гидравлическая ступенчатая решетка. На 2-ом канале установлена механическая решетка, отбросы с которой снимаются вручную оператором решеток. Все отбросы сбрасываются в контейнер и должны увозиться за пределы очистных сооружений.

После здания решеток сточные воды самотеком по каналам подаются на 3 секции **аэрируемой горизонтальной песколовки**, предназначенной для выделения из сточных вод тяжелых минеральных примесей и песка. Аэрируемые песколовки выполнены в виде горизонтального железобетонного резервуара. Вода поступает в направлении, совпадающем с направлением вращения воды песколовки, вдоль одной из стенок на расстоянии 46-55 мм от дна по всей длине песколовки устанавливаются аэраторы из дырчатых труб с отверстиями 3-5 мм, а под ними устраивают лоток для сбора песка. В поперечном сечении днищу придают уклон 0,2-0,4 к песковому лотку для сползания в него песка. Перемещение песка по песковому лотку к приемку гидроэлеватора для его последующего удаления осуществляется с помощью гидросмыва. Скорость потока стоков в песколовке должна быть от 0,08 до 0,12 м/сек. Время пребывания сточных вод должна быть от 1,5 до 5 мин. Количество песка задерживаемого песколовками составляет обычно 0,02 дм<sup>3</sup> на человека в сутки или 7,3 дм<sup>3</sup> на 1 человека в год при влажности 60% и объемной массе 1,5 тыс. м<sup>3</sup>.

Сточные воды после песколовки по каналу поступают в водоизмерительный **лоток "Вентури"**. Для учета сточных вод установлен расходомер с интегратором акустический "ЭХО-Р-02" ("Сигнур"), заводской № 1068, год выпуска 2006. После измерительного лотка стоки поступают в распределительную камеру, оборудованную щитовыми затворами через которые стоки по двум (1раб.) коллекторам подаются в коридор первичных отстойников (в работе 1 коллектор).

**Первичные отстойники** входят в состав блока емкостей, который заблокирован с аэротенками, вторичными отстойниками и стабилизатором. Назначение первичных отстойников - удалять из стоков взвешенные вещества, которые оседают под действием тяжести или всплывают. Из первичных отстойников не должно выноситься взвешенных веществ более 150 мг/дм<sup>3</sup>, при продолжительности отстаивания 1,5 ч. (шах 2,5 часа). Сырой осадок в

отстойнике находится 8-12 часов. Горизонтальные отстойники представляют собой прямоугольные в плане железобетонные сооружения с приямками, расположенными в один ряд вначале сооружений. Отстойники оборудованы скребковыми механизмами тележечного типа, сдвигающими выпавший осадок по трубопроводу сырого осадка в стабилизатор. Высота напора должна быть 0,9-1,5 м. Конструкция впускных и выпускных устройств сточных вод должна обеспечивать равномерное распределение потока по живому сечению отстойника.

Впуск воды осуществляется по фронту отстойника через незатопленный водослив с устройством направляющей полупогружной перегородки в начале отстойника. Для отвода осветленной воды в торце отстойника, установлены водосборные окна со строго горизонтальными переливными болтами с устройством перед ними полупогружных стенок, предназначенных для задержания веществ, которые удаляются из отстойников через щелевую трубу по мере их накопления. Осветленная сточная вода через водосборные окна поступает в нижний канал аэротенка откуда по водораспределительным лоткам поступает непосредственно в секцию аэротенка.

В зимний период эффективность первичного отстаивания снижается на 20%. При повышении температуры повышается задержание взвешенных веществ. При удовлетворительной работе первичных отстойников влажность сырого осадка в норме составляет 92-95%; зольность не более 30%, а содержание песка 5-8%.

**Биологическая очистка** сточных вод является одним из основных процессов по удалению из стоков загрязнений, находящихся в суспензионном, коллоидном и растворенном виде. Этот процесс осуществляется в аэротенках и вторичных отстойниках. Биологическая очистка сточных вод основана на принципе биохимического окисления загрязнений биоценозом активного ила.

Простейшие и микроорганизмы активного ила в результате своей жизнедеятельности осуществляют биохимическое окисление загрязнений с последующей сорбцией, ассимиляцией и внутриклеточным окислением. Причем скорость сорбции значительно превышает скорость биокисления. В результате этого процесса происходит изъятие из сточных вод загрязнений и прирост биомассы активного ила.

Возможность быстрого удаления загрязнений из сточных вод в аэротенках обуславливается большим количеством микробов, быстротой их размножения и чрезвычайно высокой активностью. Очистные сооружения канализации рассчитаны на полную биологическую очистку, т.е. производить полную минерализацию органических веществ до углекислоты и воды. Заканчивается биохимическое окисление загрязнений сточных вод и их очистка процессами нитрификации. Нитрификация – процесс окисления кислородом воздуха аммонийного азота до нитритов и нитратов, осуществляемый нитрифицирующими микроорганизмами. На первой стадии процесса нитрификации аммонийный азот окисляется до нитритов, а на второй стадии нитриты окисляются до нитратов.





Нитрификация начинается после завершения окисления основного количества загрязнений в сточных водах. При осуществлении биохимического процесса концентрации загрязнений сточных вод не должны превышать нормируемые показатели и должно соблюдаться условие содержания биогенных элементов на каждые 100 мг/л. БПК полн. Не менее 5 мг/л азота и 1 мг/л. фосфора.

Прирост биомассы активного ила (избыточный активный ил) должен удаляться на сооружениях обработки осадка, а на сооружениях биохимической очистки должно поддерживаться постоянное количество "работающего" циркулирующего ила. Циркулирующий активный ил, смешиваясь с новыми порциями осветленных сточных вод, образует иловую смесь, в которой и происходит собственно процесс биохимической очистки при наличии кислорода воздуха. **Аэротенки** – двух коридорные камеры с неравномерно рассредоточенным впуском сточной воды со сосредоточенным впуском активного ила могут работать как без регенерации, так и с регенерацией активного ила в объеме от 25% до 50%.

Аэротенки с неравномерно рассредоточенным впуском сточных вод представляет собой двух коридорный аэротенк с продольными лотками для напуска сточной воды, оборудованными щитовыми затворами с подвижными водосливами, которые обеспечивают рассредоточенный неравномерный впуск воды в аэротенк. Циркуляционный активный ил подается в аэротенк сосредоточенно при помощи эрлифтов, установленных во вторичных отстойниках. Распределение воздуха в аэротенк, подаваемого воздуходувками ТВ-300-1,6М производится модифицированными пневмоаэраторами.

Количество воздуха, подаваемого в аэротенки, контролируется по величине растворенного кислорода, который во всех точках по ходу жидкости не должен иметь больших расхождений. Проаэрированная иловая смесь из аэротенков собирается в конце второго коридора металлическим лотком в нижний канал аэротенка, откуда подается во вторичные отстойники блока емкостей, предназначенные для отделения активного ила от очищаемой жидкости. **В регенераторах** необходимо поддерживать дозу в 2-3 раза большую, чем в аэротенках для обеспечения глубокого доокисления сложно окисляемых соединений. При повышении зольности активного ила увеличивается скорость его оседания. Диапазон допустимых значений илового индекса равен от 60-150 см<sup>3</sup>/г. Одно из основных требований к иловому индексу это стабильность его значений, которое указывает на удовлетворительное условие жизнедеятельности ила и удовлетворительный режим эксплуатации сооружений. Время контакта активного ила с загрязненными сточными водами определяется такими технологическими параметрами как период аэрации. Продолжительность периода аэрации обуславливается сложностью состава очищаемых промышленных сточных вод. Чем сложнее такой состав, тем более продолжительный контакт сточных вод с илом требуется для обеспечения глубокого окисления

сложноокисляемых загрязнений. Чем ниже средняя доза ила и выше иловый индекс, тем больший объем ила требуется возвращать в регенераторы.

**Горизонтальные, прямоугольные в плане отстойники** с иловыми приемками, расположенными в один ряд в начале и в конце сооружений. Иловая смесь подается в отстойники через незатопленный водослив с устройством направляющей полупогружной доски в начале отстойника. Для отвода осветленной воды в коридор вторичных отстойников, в торце установлены водосборные лотки с устройством перед ними полупогружных стенок. Для сброса оседающего активного ила отстойники оборудованы скребковыми механизмами тележечного типа, сдвигающими выпавший осадок к иловым приемкам, откуда он удаляется эрлифтами и направляется в аэротенк (циркуляционный активный ил) и в аэробный стабилизатор (избыточный активный ил).

**Во вторичных отстойниках** осаждается больше активного ила, чем нужно для повторного использования, поэтому его избыточное количество следует отделять и направлять на утилизацию. Избыточный ил при влажности 99,2% составляет 4 дм<sup>3</sup>/сут на 1 жителя и имеет большую влажность, чем сырой осадок из первичного отстойника, что повышает общий объем осадка. Вторичные отстойники очень чувствительны к неравномерности притока сточных вод.

Время отстаивания сточных вод во вторичных отстойниках составляет, как правило, от 1,5-2,5 часа. В отличие от сырого осадка активный ил более чувствителен к залежам и его время нахождения во вторичных отстойниках не должно быть более 30-40 мин. Активный ил в отстойниках наиболее подвержен процессу гниения в уплотненном слое, где создается практически аноксидные условия. При накоплении ила в отстойниках и превышении оптимальной высоты слоя стояния ила уменьшается влажность возвратного ила, но увеличивается его концентрация, что может способствовать избыточному выносу взвешенных веществ. При дозе возвратного ила 4-6 г/дм<sup>3</sup> вынос взвешенных веществ из вторичных отстойников составит 15 мг/дм<sup>3</sup>; при дозе возвратного ила выше 6г/дм<sup>3</sup> вынос увеличивается от 15-20 мг/дм<sup>3</sup>. Оптимально, если доза ила в выходящей из аэротенка воде составляет не более 1,5-2 г/дм<sup>3</sup>. Тогда вынос взвешенных веществ со вторичного отстойника составит от 5 до 10 мг/дм<sup>3</sup> при прочих благоприятных условиях. Кроме того, контролировать работу вторичного отстойника необходимо по влажности удаляемого осадка (нормат.99,4-99,7%) и по содержанию растворенного кислорода (не менее 2 мг/дм<sup>3</sup>).

Очищенные сточные воды после вторичных отстойников по трубопроводу КО2 самотеком подаются в **пруд-накопитель**, предварительно в трубопровод дочищенных стоков по трубопроводу Р1 подается хлорная вода для обеззараживания. В трубопроводе очищенных стоков выполнена врезка подачи хлорной воды, для обеззараживания стоков. Доза хлора в очищенной воде принимается 0,5 мг/л. Пруд-накопитель представляет собой

регулирующую емкость, предназначенную для регулирования сброса очищенных стоков в реку Кама, в зависимости от уровня речной воды.

**В настоящее время очищенные сточные воды попадают в обводной коллектор и, минуя пруд-накопитель, направляются в р. Кама. Обработка и утилизация осадков, выгружаемых из сооружений РОС проходит по следующей схеме:**

**Песковая пульпа** из песколовок подается на песковые площадки, которые представляют собой две параллельно работающих секции на искусственном основании с дренажной системой. Пульпа из песколовок по пульпопроводу поступает в одну из секций песковых площадок. После наполнения, секцию отключают и пульпу подают в другую секцию. В отключенной, наполненной секции происходит обезвоживание пульпы. Осветленная вода поступает в дренажную систему и далее через систему опорожнения откачивается в голову сооружений, а песок накапливается на дне секции. Выгрузка песка из секции производится периодически и вывозится в места складирования.

**Осадок из приемков первичных отстойников** под гидростатическим давлением по самотечному трубопроводу подается в резервуар сырого осадка при иловой насосной станции и далее насосами подается на аэробную стабилизацию в стабилизатор, представляющий собой переоборудованную секцию аэротенка. В стабилизаторе происходит совместная обработка сырого осадка и избыточного активного ила, подаваемого эрлифтом из нижнего коридора аэротенка в металлический лоток. Аэробная стабилизация - процесс окисления органического вещества микроорганизмами - аэробами в присутствие кислорода воздуха. На процесс аэробной стабилизации существенно влияет количество и концентрация органических веществ, интенсивность аэрации, температура, содержащиеся в сточных водах микроэлементы, соли тяжелых металлов, токсические химические соединения и требуемый технологический эффект (максимальное повышение зольности и улучшение водоотдачи). Процесс аэробной стабилизации может осуществляться в мезофильной зоне (10-42°C) и термофильной (более 42°C). В зависимости от продолжительности аэрации и режима работы стабилизаторов снижение содержания кишечных палочек составляет до 99%, наблюдается также инактивация вирусов. Однако при этом яйца гельминтов не погибают, поэтому использование стабилизированных осадков на удобрение возможно только после их дегельминтизации.

**Осадок аэробного стабилизатора** из выгороженного нижнего коридора аэротенка или из самого стабилизатора по системе опорожнения подается самотеком в трубопровод сброженного осадка и далее в осадкоуплотнители.

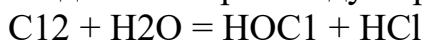
**Осадкоуплотнители** предназначены для уплотнения стабилизированной смеси осадка из первичных отстойников и избыточного активного ила. Уплотнитель представляет собой круглый в плане резервуар с коническим днищем диаметром 6 м. В уплотнителе установлена полупогружная цилиндрическая перегородка, диаметром 4 м. Глубина

погружения перегородки для обеспечения равномерного распределения поступающего потока воды равна 2,8 м. Над поверхностью воды перегородка возвышается не менее чем на 0,05 м. Внутри цилиндрической перегородки устроен водораспределительный лоток переменного сечения с боковым треугольным водосливом. Иловая часть уплотнителя – коническая с углом наклона стенок днища к горизонтали 50°.

Стабилизированная смесь, поступающая в распределительный лоток, переливается через зубчатый водослив в периферийную зону, образованную стенкой уплотнителя и полупогружной перегородкой, проходит под перегородкой в зону уплотнения, в виде радиально-сходящего потока и поднимается внутри перегородки к водосборному лотку. При этом достигается максимальное снижение входных скоростей, турбулентности потока и объемов застойных зон.

Иловая вода поступает в кольцевой водосборный лоток, установленный внутри уплотнителя и далее по трубопроводу в резервуар опорожнения, откуда насосами откачивается в приемную камеру. Удаление уплотненного осадка производится по иловой трубе под гидростатическим напором, равным не менее 1,2 м в иловый колодец и далее самотеком в резервуар стабилизированного осадка. Для регулирования удаления осадка в иловом колодце установлена ручная задвижка, управляемая с поверхности земли с помощью колонки. Время уплотнения стабилизированного осадка - 8 часов.

**Для предотвращения загрязнения** окружающей среды в местах отвода очищенных сточных вод проектом предусмотрено их обеззараживание от патогенных микроорганизмов, в результате чего последние погибают. При введении хлора в воду образуется хлорноватистая и соляная кислота.



Далее происходит диссоциация образовавшейся хлорноватистой кислоты:

Сумма  $\text{Cl}_2 + \text{HOCl} + \text{OCl}^-$  называется свободным активным хлором.

Количество активного хлора, необходимое для обеззараживания очищенных сточных вод определяется не по количеству болезнетворных (патогенных) бактерий, а по всему количеству органических веществ и микроорганизмов, а также неорганических веществ, способных к окислению и находящихся в очищенных сточных водах. Указанные факторы определяют назначение дозы хлора для обеззараживания.

**В здании хлораторной** размещается:

- склад хлора;
- хлордозаторная;
- насосная;
- венткамеры.

Склад хлора предназначен для хранения контейнеров с жидким хлором, в складе установлены весы, два резервуара для хранения нейтрализующего раствора. В хлораторной установлены грязевики для очистки хлора и хлораторы типа ЛОНИИ-100К производительностью 50 кг/ч.

В щитовой и венткамерах установлено электрораспределительное и вентиляционное оборудование.

Жидкий хлор из склада хлора по трубопроводу поступает в хлораторную. В складе хлора контейнер с жидким хлором устанавливается на весы, вентиль ее присоединяется к трубопроводу, подающему жидкий хлор непосредственно в грязевик, где газообразный хлор проходит предварительную очистку, а затем поступает в хлоратор. Грязевик представляет собой баллон с двумя сифонными трубками и двумя вентилями. Хлоратор предназначен для дозирования газообразного хлора и получения хлорной воды. В хлораторе хлор-газ, пройдя фильтр, поступает в редукционный клапан, снижающий давление. Дальнейшее движение хлор-газа происходит за счет разряжения, создаваемого эжекторами хлораторов. Расход хлор-газа устанавливается по ротаметру, регулирующим вентилем. Далее хлор-газ поступает в эжектор, где смешивается с водой, образуя хлорную воду. Для нормальной работы эжекторов предусмотрена подача воды с давлением 4,3 атм (из расчета 0,7 м<sup>3</sup> воды на 1 кг хлора) из трубопровода технической воды.

Хлорная вода по полиэтиленовым трубам поступает для обеззараживания в трубопровод очищенной воды с помощью детали ввода реагенты типа ВРкф.

Для периодической (2 раза в год) очистки хлоропроводов, грязевиков, хлораторов и т.д., а также для предупреждения накопления треххлористого азота, содержащегося в хлор-газе, и могущего вызвать взрыв, предусмотрена продувка сжатым азотом. Сжатый азот из баллона проходит редукционный клапан, крепящийся на баллоне, и далее подводится через кольцевые компенсаторы к штуцерам тупиковых концов хлоропроводов. Продукты продувки отводятся в дегазационный резервуар для обезвреживания. Для очистки вентиляционного воздуха перед выбросом в атмосферу в помещении склада хлора установлены 2 скруббера с загрузкой из керамических колец.

Для окончательного обезвоживания стабилизированного осадка предусмотрены **иловые площадки** каскадного типа. Количество секций -9, из них 7 введенные в эксплуатацию. Максимальная глубина - 1,5 м, полезная емкость – 30 тыс. м<sup>3</sup>. Жесткое покрытие дна и внутренних откосов иловых площадок выполняется из асфальтобетона на щебеночной подготовке. Подача осадка осуществляется с помощью системы напусков от напорного трубопровода иловой насосной станции. Отвод воды осуществляется через фильтрующие колодцы. Очистка колодца в случае засорения осуществляется с помощью брандспойта со спецмашины. Отводящие трубопроводы подают иловую воду в резервуар насосной станции при иловых картах, где установлен насос ЦМК-16-27, который откачивает иловую воду в резервуар иловой воды, откуда она перекачивается на очистку в приемную камеру.

**Иловая насосная станция** предназначена для перекачки осадков осветленных жидкостей и опорожнения сооружения.

Приемные резервуары вынесены за пределы насосной станции и служат:

- резервуар опорожнения и иловой воды для приема сточных вод при опорожнении и иловой воды с осадкоуплотнителя, иловых карт;
- резервуар сырого и стабилизированного осадка для приема сырого осадка с первичных отстойников и стабилизированного осадка из стабилизатора;
- резервуар воды после вторичных отстойников.

**Насосная станция дренажных и хозяйственно-бытовых стоков** служит для сбора ливневых и талых вод с площадки РОС и откачки их в голову сооружений. Насосная станция – заглубленного типа, что обеспечивает работу насосов под заливом. В насосной станции установлена решетка-дробилка КРД 40м.

**Воздуходувная станция** служит для подачи сжатого воздуха в аэротенк, вторичные отстойники и песколовки. На станции установлены две воздуходувки типа ТВ-300-1,6М.

Для очистки воздуха, поступающего к воздуходувкам, установлены два сухих тканевых фильтра.

Для обеспечения нужд РОС питьевой водой и для снабжения теплом **предусмотрены водозабор из артезианских скважин и мини котельные** (Котлы "Хопер-100").

### **1.1. Описание структуры системы сбора, очистки и отведения сточных вод. Территориальное деления города на зоны водоотведения.**

Централизованная система водоотведения представляет собой сложную систему инженерных сооружений, надежная и эффективная работа которых является одной из важнейших составляющих благополучия города. По системе, состоящей из напорных трубопроводов, коллекторов общей протяженностью более 170 км и 13 канализационных насосных станций, отводятся на очистку все хоз.-бытовые сточные воды, образующиеся на территории города. В связи с введением новых жилых микрорайонов и строительства водовода хозяйственно-питьевого водоснабжения до г. Елабуга, а также увеличением количества промышленных предприятий на территории Особой экономической зоны «Алабуга» ожидается увеличение притока хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод в систему канализации.

В условиях увеличения объемов водопотребления и водоотведения приоритетными направлениями развития системы водоотведения являются повышение качества очистки воды и надежности работы сетей и сооружений. Практика показывает, что трубопроводные сети являются не только наиболее функционально значимым элементом системы канализации, но и наиболее уязвимым с точки зрения надежности. По-прежнему острой остается проблема износа канализационной сети. Поэтому в последние годы особое внимание уделяется ее реконструкции и модернизации. В условиях плотной городской застройки наиболее экономичным решением является применение

бестраншейных методов реконструкции и восстановления трубопроводов. Для вновь прокладываемых участков канализационных трубопроводов наиболее надежным и долговечным материалом является полиэтилен. Этот материал выдерживает ударные нагрузки при резком изменении давления в трубопроводе, является стойким к электрохимической коррозии. Важным звеном в системе водоотведения города являются канализационные насосные станции. Для перекачки сточных вод задействованы 13 насосных станций. С 2006 года на предприятии ведутся работы по автоматизации насосных станций, которые направлены на повышение надежности канализационных насосных станций с заменой существующих насосов, отработавших свой ресурс, на более современные, в том числе и погружные, с устройством плавного пуска.

Важным способом повышения надежности очистных сооружений (особенно в условиях экономии энергоресурсов) является внедрение автоматического регулирования технологического процесса. Реализация всех вышеперечисленных мероприятий направлена на повышение безопасности и надежности системы водоотведения и обеспечивается устойчивая работа данной системы.

Сложность рельефа территории города и последовательность строительства города обуславливают особенности построения системы водоотведения. Вся система разбита на локальные зоны, обслуживаемые КНС.

Задача КНС поднять уровень стоков до приемлемой величины необходимой для работы самотечной части сети. Так КНС-3, собирая стоки с прилегающего района, по напорному трубопроводу Ø325мм направляет стоки на КНС-2. Стоки, собранные на КНС-2, по трубопроводу Ø325мм перекачиваются на КНС-1. Туда же поступают стоки с КНС-7 и КНС-11. КНС-1, в свою очередь, перекачивает стоки на КНС-5, которая эксплуатируется как ГКНС. По пути от КНС-1 до КНС-5 к напорным трубопроводам присоединяются стоки с КНС-8 и КНС-6. Слияние потоков происходит в КП (камерах переключения). В свою очередь, на КНС-6 поступают стоки с КНС-14, а на КНС-8 – с КНС-9. Кроме этого, на КНС-5 поступают хоз.-бытовые стоки по самотечным коллекторам с 4-1, 4-5 микрорайонов, также перекачиваются стоки с КНС-10. КНС-5 все стоки перекачивает на РОС – районные очистные сооружения. Автономно на РОС перекачиваются стоки КНС-4 с Юго-Западного района (микрорайоны 9, 10, 11, 12, частично 8). На рисунке 2 представлена схема канализации, которая наглядно показывает основные объекты системы и связи между ними. В районах перспективного строительства, таких как микрорайоны 4-2, 4-3, 4-4, 4-6, 4-7, 4-8, 4-9, стоки будут направлены по самотечным коллекторам бытовой канализации в КНС-5. Стоки с территорий микрорайонов «Радужный», «Лесная Поляна», «Восточный», «Пригородный», 3 и 4-13 микрорайонов сетью самотечной канализации будут направляться в свои КНС, затем перекачиваться в ГКНС или напрямую на РОС.

Общая протяженность сетей хозяйственно-бытовой канализации составляет 159,32 км. Данные сети изготовлены из таких материалов, как

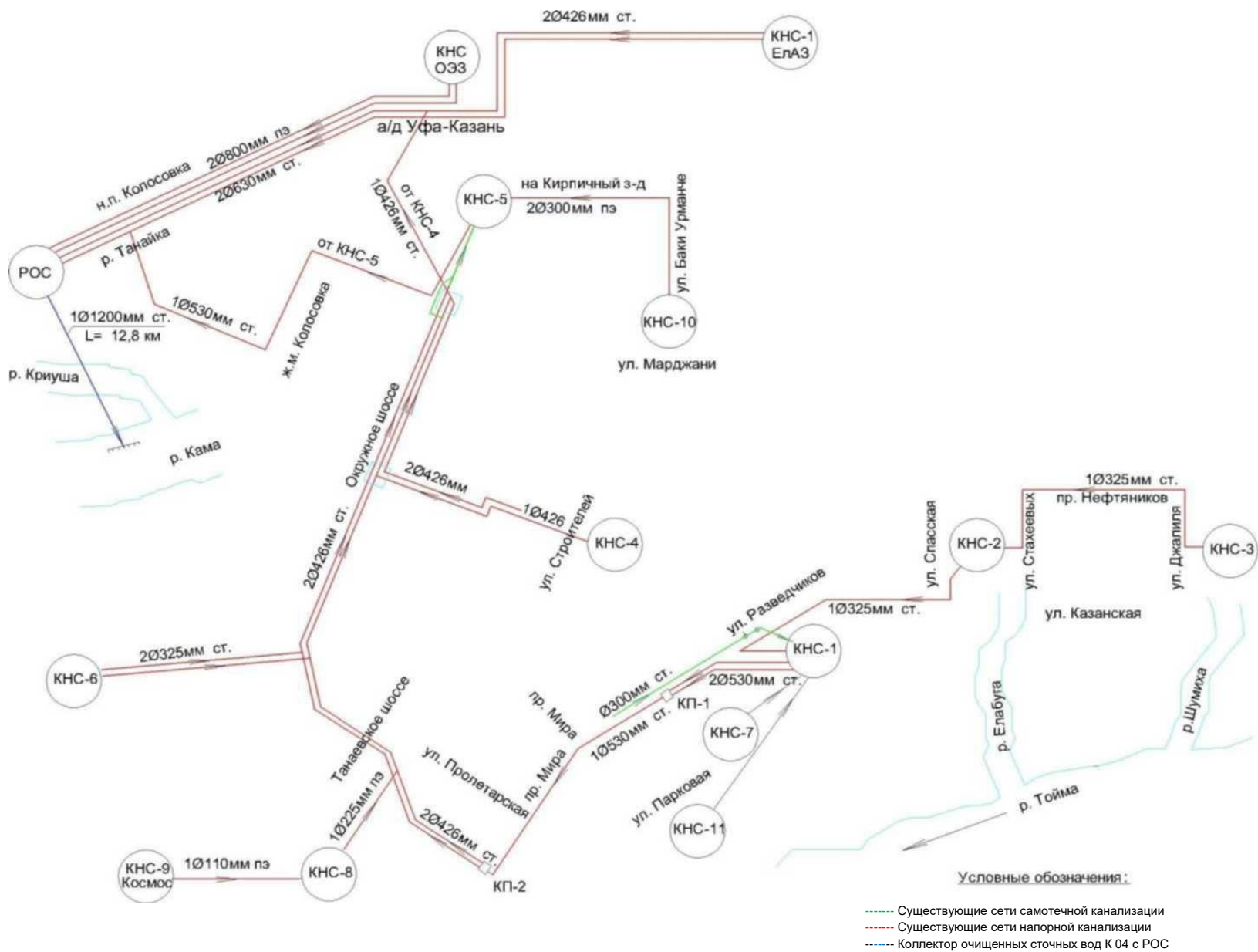
сталь, асбестоцемент, железобетон, керамика, чугун и полиэтилен. В местах перехода трубопроводов через реки проложены канализационные дюкеры.

На сегодняшний день износ магистральных хозяйственно-бытовых коллекторов составляет 58 %, дворовых и уличных сетей хозяйственно-бытовой канализации 67 %.

Функционирование и эксплуатация канализационных сетей систем централизованного водоотведения осуществляется на основании «Правил технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации», утвержденных приказом Госстроя РФ №168 от 30.12.1999г.



Рисунок 2. Схема канализации г. Елабуга.



### Зоны, не охваченные системой канализации



Территории, не охваченные услугой водоотведения в южной части города – это районы Танайка-2, Танайка 2-1, Сосновка; в западной части - микрорайон Новый, микрорайоны Колосовка и Радуга; в северной части - микрорайоны 4,3-4,13; на востоке – микрорайоны Восточный и Пригородный.

По характеру застроенных городских территорий можно выделить три основные зоны эксплуатации:

1. Зона застройки многоквартирными домами.
2. Зона индивидуальной застройки.
3. Зона застройки многоквартирными домами на период развития.
4. Зона индивидуальной застройки на период развития.

Система электроснабжения очистных сооружений и канализационных насосных станций состоит из двух независимых источников питания по двум секциям шин от кабельных линий напряжением 6 кВ. Суммарная мощность трансформаторных подстанций составляет 2 660 кВт.

## Электрооборудование системы канализации

№ п/п	Место установки	Оборудование электроснабжения	Агрегаты электропотребления
1	КНС-1	КТП 2х630кВА собств.	насосы перекачки 200кВт - 3 один в работе 24 часа
2	КНС-2	от КТП ЕГРЭС	насосы перекачки 132кВт - 2 один в работе
3	КНС-3	от КТП ЕГРЭС	насосы перекачки 55 кВт - 1
4	КНС-4	КТП 2х400кВА собств.	Насосы перекачки 160кВт-2 (должно быть 4) Один в работе 24 часа, второй включается при увеличении объема проходящих стоков.
5	КНС-5	КТП 2х1000кВА собств.	Насосы перекачки 200 кВт -2 (должно быть 4) Один в работе 24 часа, второй включается при увеличении объема проходящих стоков.
6	КНС-6	КТП 2х630кВА собств.	Насосы перекачки 132 кВт -1 55 кВт -1. Один насос в работе по мере накопления сточных вод в резервуаре
7	КНС-7, 8, 10, 11, 13	подключены от сетей ЕГРЭС	Работает по одному насосу по мере накопления сточных вод в резервуарах

## 1.2. Сети централизованных систем водоотведения и сооружений на них

Применяемая схема водоотведения наряду с положительными свойствами, обладает и весьма отрицательными качествами. На сетях водоотведения и сооружений на них следует отметить следующие особенности:

1. Необходимость обеспечения бесперебойного электроснабжения КНС.
2. Необходимость в резервных агрегатах на КНС.
3. Территория города насыщена напорными трубопроводами, дублирующими самотечные участки сети.

Сети и сооружения на них требуют больших финансовых издержек на содержание. Такая ситуация сложилась исторически по мере застройки территорий. Очевидно, что при планировке кварталов слабо учитывались слагаемые элементы ЖКХ, как связанные между собой звенья единой системы. При планировании застройки не предавалось должного значения особенностям построения систем водоснабжения и водоотведения. В настоящее время лишь некоторые территории, предлагаемые к освоению, можно спроектировать с учётом современных требований. Застраиваемые территории, предлагаемые к проектированию в существующих границах, вынуждены «привязываться» к существующей ситуации.

Проблемным вопросом в части сетевого канализационного хозяйства является истечение срока эксплуатации трубопроводов, а также истечение срока эксплуатации запорно-регулирующей арматуры на напорных канализационных трубопроводах. Износ магистральных коллекторов составляет 81 %, дворовых и уличных сетей 77 %. Это приводит к аварийности на сетях – образованию утечек. Поэтому необходима своевременная реконструкция и модернизация сетей хозяйственно-бытовой канализации и запорно-регулирующей арматуры

Таблица 2

### Общее состояние напорных сетей водоотведения

№п/п	Наименование	Длина (км)	Из них ветхих (км)
1	Напорные	50,28	33,9
2	Уличные самотечные	42,61	21,72
3	Квартальные самотечные	49,70	17,67
4	Коллектор «Ижминводы»	3,87	-
5	Магистральные (К04)	12,86	-
	ВСЕГО	159,32	73,29

Сети канализации содержат:

Канализационные колодцы

- 5210шт.

Запорная арматура на напорных коллекторах - 138 шт.

Таблица 3

### Технические характеристики КНС

№ п/п	Наименование	Производительность (проектная), тыс.м /сут	Производительность (фактическая), тыс.м /сут
1	КНС-1	17,0	9,0
2	КНС-2	6,1	6,0
3	КНС-3	3,5	3,0
4	КНС-4	19,5	8,0
5	КНС-5	38,4	12,0
6	КНС-6	15,4	1,5
7	КНС-7	0,3	0,2
8	КНС-8	2,4	0,6
9	КНС-9	0,8	0,6
10	КНС10 (блочная)	0,8	0,6
11	КНС-11 (блочная)	0,6	0,6
12	КНС-13 (блочная)	0,2	0,2
Всего		105	42,3

Из приведённой таблицы видно, что технические возможности сооружений канализации, работающие в штатном режиме, в подавляющем большинстве работают с резервами по отношению к существующим проектным характеристикам. Так большой резерв по мощности имеют КНС-1, КНС-4, КНС-6.

Проектная производительность очистных сооружений канализации 160 тыс.м<sup>3</sup> в сутки. Введенная мощность пускового комплекса 1-ой очереди 37,0 тыс.м<sup>3</sup> в сутки. Фактическая производительность 18-20 тыс.м<sup>3</sup> в сутки. Для выполнения требований Водного кодекса по доведению до норматива ПДК рыбохозяйственного водоема поверхностного стока имеются достаточные мощности для приема их на очистку и обеззараживание на Комплексе очистных сооружений канализации

Рисунок 4

### Структура самотечных сетей

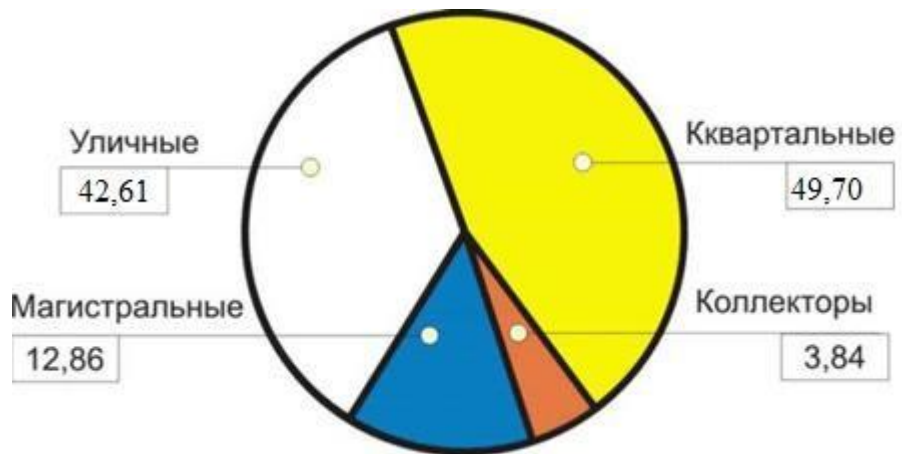
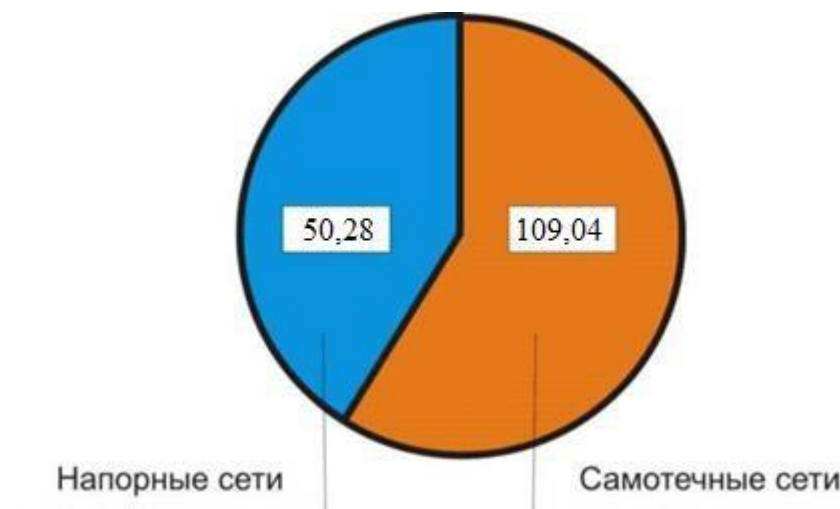


Рисунок 5

### Соотношение напорных и самотечных сетей



На сегодняшний день состояние канализационных сетей вызывает озабоченность. Как показывает практика, самотечные сети обладают относительно большим сроком эксплуатации по отношению к напорным сетям. К тому же напорные сети требуют безукоризненного качества работ по укладке, устройства камер гашения напора, автоматизации работы насосных станций работающих на напорных сетях.

### 1.3. Техническое состояние сетей водоотведения

За последние годы были произведены мероприятия по реконструкции на сетях с заменой запорной арматуры. К настоящему моменту состояние сетей водоотведения характеризует таблица 4.

Таблица 4

**Техническое состояние сетей водоотведения на 2019 год**

Наименование	Ед. изм.	Всего	% износа		
			100	от 50 до 100	до 50
<b>Канализационные сети</b>	<b>км.</b>				
<b>Всего:</b>		<b>159,32</b>	<b>86,15</b>	<b>56,38</b>	<b>16,79</b>
из них:					
Напорные		50,28	33,9	7,97	8,41
Магистральные (К 04)		12,86	12,86	-	-
Уличные		42,61	21,72	16,95	3,94
Квартальные		49,70	17,67	27,59	4,44
Коллектор "Ижминводы"		3,87	-	3,87	-
Канализац. Колодцы	<b>шт.</b>	5229			
Запорная арматура		138			

Оборудование насосных станций устарело и нуждается в замене на более современные и энергоэффективные аналоги. В первую очередь это относится к насосам 1975-1990 года установки. Замена насосов повлечёт и замену электрооборудования. Подлежат замене пускатели, устройства плавного пуска.

Таблица 5

**Перечень оборудования насосных станций системы водоотведения на 2019 год**

Наименование оборудования	Год ввода	Модель, марка	Кол-во	Место установки	Адрес нахождения
Насос	2002	СМ 200-150-500/4 160кВт/1500об/мин Q=500м3/ч Н=80м	1	КНС-1	г. Елабуга, ул.Разведчиков,10б
Насос	2020	СМ 200-150-500/4 160кВт/1500об/мин Q=500м3/ч Н=80м	1	КНС-1	
Насос	2004	СМ 200-150-500/4 160кВт/1500об/мин Q=500м3/ч Н=80м	1	КНС-1	
Насос	2020	СМ 200-150-400/4 132кВт/1500об/мин Q=400м3/ч Н=60м	1	КНС-2	г. Елабуга, ул.Казанская,39б

Насос	2017	СМ 200-150-500/4 132кВт/1500об/мин Q=400м3/ч Н=80м		КНС-2	
Насос	1988	5ГФ-12 55кВт/1500об/мин Q=216м3/ч Н=46м	1	КНС-3	г. Елабуга, ул.Казанская,77
Насос	2018	СМ 150-125 -400 55кВт/1500об/мин Q=200м3/ч Н=80м	1	КНС-3	
Насос	2017	СМ 150-125 -400 55кВт/1500об/мин Q=200м3/ч Н=80м	1	КНС-3	
Насос	2008	СМ 200-150-500 160кВт/1500об/мин Q=400м3/ч Н=80м	1	КНС-4	г. Елабуга, ул Строителей,19а
Насос	2017	СМ 200-150-500 160кВт/1500об/мин Q=400м3/ч Н=80м	1	КНС-4	
Насос	2004	СМ 200-150-500 160кВт/1500об/мин Q=400м3/ч Н=80м	1	КНС-4	
Насос	2001	СМ200-150-500 200кВт/1500об/мин Q=530м3/ч Н=50м	1	КНС-5	г. Елабуга, Кирпичный завод
Насос	2019	СМ200-150-500 200кВт/1500об/мин СМ200-150-500 Q=530м3/ч Н=50м	1	КНС-5	
Насос	2000	СМ200-150-500 200кВт/1500об/мин СМ200-150-500 Q=400м3/ч Н=80м	1	КНС-5	
Насос	2018	СМ 150-125 -400 55кВт/1500об/мин Q=200м3/ч Н=80м	1	КНС-5	
Насос	2018	СМ 150-125 -400 55кВт/1500об/мин Q=200м3/ч Н=80м	1	КНС-6	г. Елабуга, ул.Дачная,30
Насос	2020	СМ 200-150-400/4 132кВт/1500об/мин Q=400м3/ч Н=60м	1	КНС-6	
Насос	2006	СМ200-150-500 200кВт/1500об/мин СМ200-150-500 Q=400м3/ч Н=80м	1	КНС-6	
Насос	2001	П12,5-12,5 3кВт/1500об/мин Q=12,5м3/ч Н=12,5м	2	КНС-7	г. Елабуга, ул.Разведчиков,16а
Насос	2001	К 100-65-250 Q=100м3/ч Н=80м	1	КНС-8	Елабужский район, Медсанчасть НГДУ Прикамнефть



Насос	2007	К 100-65-250 Q=100м <sup>3</sup> /ч H=80м	1	КНС-8	
Насос	2017	К 100-65-250 Q=100м <sup>3</sup> /ч H=80м	1	КНС-8	
Насос	2002	СД 32/40 11кВт/2900 Q=32м <sup>3</sup> /ч H=40м	2	КНС-9	Елабужский район
Насос	2011	GRUNDFOS SII24AN, 160м <sup>3</sup> /ч, H=16 м, эл.дв.12,5кВт	2	КНС-10	г. Елабуга, микрорайон 4-5, ул. Марджани
Насос	2013	Иртыш ПФ 65/155 Q=30м <sup>3</sup> /ч H=30м	1	КНС-11	г. Елабуга, ул. Парковая, 86
Насос	2020	Иртыш ПФ 65/155 Q=30м <sup>3</sup> /ч H=30м	1	КНС-11	

#### 1.4. Технологические проблемы на очистных сооружениях

В настоящее время нормальной работе очистных сооружений, нормативной очистке сточных вод и обработке осадков препятствует ряд причин:

1. Большие расходы сточных вод вызваны увеличением объемов поступления стоков за счет дополнительного притока поверхностных и грунтовых вод в периоды дождей и снеготаяния, неорганизованно поступающего в сети бытовой канализации через неплотности люков колодцев и за счет инфильтрации грунтовых вод и большой коэффициент неравномерности поступления стоков в течение суток;

2. Неудовлетворительная конструкция существующих песколовок;

3. Несовершенство конструкции оборудования на стадии удаления грубых примесей;

4. Недостаточный объем сооружений на стадии биологической очистки;

5. Повышенные бактериальные загрязнения на выпуске очищенных сточных вод в водоём;

6. Физически и морально устаревшее оборудование вторичных отстойников и насосной станции активного ила;

7. Неприятный запах осадков сточных вод;

8. Бактериальное загрязнение осадков сточных вод;

9. Плохая влагоотдача осадков сточных вод;

10. Значительные объемы образования осадков сточных вод.

Ряд объектов, работа которых ранее удовлетворяла требованиям очистки и обработки осадков, в настоящее время требуют совершенствования конструкции, монтажа нового или дополнительного оборудования.

## 1.5. Описание технологических зон водоотведения

Трассировка сетей хоз.-бытовой канализации и места расположения канализационных насосных станций приняты, исходя из рельефа местности с учетом существующей и проектируемой застройки.

Стоки г. Елабуги, кроме Северо-Восточного района с помощью системы самотечно-напорных коллекторов и перекачивающих насосных станций подаются на существующие очистные сооружения, где подвергаются полной биологической очистке. После очистки условно чистые воды сбрасываются в р. Кама.

Существующая система канализации охватывает территорию существующей и проектируемой застройки г. Елабуги. Основные технологические зоны это зона жилой застройки и зона городских предприятий.

подавляющая часть промышленных предприятий находятся за пределами города на промплощадке: резиденты ОЭЗ «ППТ «Алабуга», а также ОАО «ПО ЕлаЗ», ТЭЦ, МТЗ «ЕлаЗа» и другие. Сточные воды с промплощадки перекачиваются на РОС по 2 Ø 630мм КНС-1 (ПО «ЕлаЗ») и по 2 Ø 800мм КНС-2 (ОЭЗ).

На территории города, между Окружным шоссе и ул. Пролетарская расположена производственно-деловая зона, стоки с которой направляются по централизованным сетям бытовой канализации до КНС-4. Вторая производственная зона находится по ул. Чапаева между ул. Строителей и Окружным шоссе, стоки с которой направляются по централизованным сетям бытовой канализации до КНС-5.

В остальном можно выделить зону сложившейся застройки города.

## 1.6. Дождевая канализация

Существующая система дождевой канализации города разработана с учетом существующих сетей и ландшафта местности и приняты следующие мероприятия:

1. Строительство локальных очистных сооружений дождевых сточных вод с последующим выпуском на рельеф или овраг в ниже перечисленных микрорайонах:

- для мкр. «Пригородный»  $Q=2.18$  л/с; (на рельеф после очистных сооружений), где  $Q$ - производительность очистных сооружений;

- для мкр. «Восточный»  $Q=1.458$  л/с; (на рельеф после очистных сооружений);

- для мкр. «Сосновка»  $Q=1.0135$  л/с; (на рельеф после очистных сооружений);

- для мкр. «Танайка -2»  $Q=28.81$  л/с; (в овраг после очистных сооружений);

- для мкр. «Танайка 2-1»  $Q=14.08$  л/с; (в овраг после очистных сооружений);

- для мкр. 8, 9, территория завода ЖБИ, а/д по ул. Нефтяников от ул. Пролетарская до ул. Строителей  $Q=6.077$ л/с. Очистные сооружения необходимо предусмотреть в районе КНС-4 (в районе бывшего автовокзала); (в овраг после очистных сооружений);

- для мкр. 10, 11, 12, «Радуга», Промбаза НГДУ «Прикамнефть», территория «Гараж-200» ОАО ПО ЕлАЗ, стадион, ГИБДД, автовокзал. Очистные сооружения необходимо располагать в районе Колосовской дороги за зданием службы налоговой инспекции;  $Q=25.357$ л/с; (на рельеф после очистных сооружений).

Необходимо построить главный коллектор  $\varnothing 2000$ мм от ул. Окружное Шоссе до очистных сооружений вдоль Колосовской дороги;

- для мкр.6  $Q=4.108$ л/с; (в овраг после очистных сооружений);

- для дождевых сточных вод от кварталов 150,151,137 выпускаемых в овраг после очистных сооружений в районе Александровского Парка в старой части города  $Q=2$ л/с; Необходимо заменить существующий коллектор  $\varnothing 500$ мм на  $\varnothing 800$ мм по ул. Городищенская от ул. Нефтяников до очистных сооружений;

- для дождевых сточных вод от кварталов 1,2,4,5, выпускаемых в овраг в районе КНС-1  $Q=4$ л/с; Необходимо заменить существующий коллектор  $\varnothing 500$ мм на  $\varnothing 800$ мм по ул. Разведчиков от ул. Землянухина до ул. Девонской;

- для мкр-нов «Колосовка» и «Новый»  $Q=6.12$ л/с (в овраг после очистных сооружений);

- для мкр.3 приняты 3 локальные очистные сооружения:

№1  $Q_1=14.5$ л/с (в овраг после очистных сооружений);

№2  $Q_2=10$ л/с (в овраг после очистных сооружений);

№3  $Q_3=4.5$ л/с (в овраг после очистных сооружений);

- для мкр 4-13  $Q=10.5$ л/с (в овраг после очистных сооружений);

- для мкр-ов 4-2,4-3,4-4,4-4а,4-6,4-7,4-8,4-9,4-12  $Q=26.5$ л/с (в овраг после очистных сооружений);

- для мкр 4-11  $Q=2.4$ л/с (в овраг после очистных сооружений);

- для мкр 4-10(1)  $Q=3.5$ л/с (в овраг после очистных сооружений);

- для мкр 4-10(2);1/2мкр4-5;1/2мкр4-5и;  $Q=8.11$ л/с (в овраг после очистных сооружений);

- для мкр 4-1,1/2мкр4-5,1/2мкр4-5и, район ПЧ-70, район гаража «Мустанг»  $Q=25.87$ л/с ;

- квартал 165  $Q=2.5$ л/с (в овраг после очистных сооружений);

В старой части города с учетом стесненных условий (нет коридора для инженерных сетей) отвод дождевых стоков необходимо выполнять по открытым бетонным лоткам вдоль дорог с подключением в открытые водоемы

(р. Ела и р. Шумиха) и выпуском на рельеф после предварительной очистки. Для реализации предварительной очистки можно рекомендовать устройство фильтрации, устанавливаемые непосредственно в дождеприемные колодцы.

## 2. Существующие и перспективные балансы сточных вод в централизованную систему водоотведения

Расходы сточных вод от предприятий местной промышленности города приняты в размере 5% от суммарного среднесуточного водоотведения города (СНиП 2.04.03-85 п.2.5) и составляет:

- на полное развитие  $Q_{мп}=1515,27$  м<sup>3</sup>/сут,
- в том числе на I очередь  $Q_{мп}=1052,5$  м<sup>3</sup>/сут

Расходы сточных вод по очередям строительства см. таблицу.

Суммарное количество стоков, поступающих от всех микрорайонов г. Елабуга, составит на полное развитие 31820 м<sup>3</sup>/сут. Производительность очистных сооружений равна 40000 м<sup>3</sup> /сут (пуск.), 160 тыс.м<sup>3</sup>/сут (проект.), фактическая производительность равна 18,0-20,0 тыс.м<sup>3</sup>/сут.

Таблица 6

### Хозяйственно бытовые стоки предприятий Елабуги

№	Наименование	Фактический объем потребления, тыс. м <sup>3</sup>		
		2017	2018	2019
п/п				
1	Резиденты АО «ОЭЗ ППТ «Алабуга»	1199,5	987,3	1205,1
2	ОАО "Алабуга СОТЕ"	100,1	97,7	119,1
3	НГДУ Прикамнефть ОАО "Татнефть им. В.Д. Шашина"	21,7	27,1	4,3
4	МАУ "Дирекция спортивных сооружений "	32,4	34,7	31,7
5	ОАО "ПО ЕлаЗ"	147	121,1	106
6	ОАО "Елабужское ПТС"	8,9	9,9	7,3
7	ГАУЗ "ЕЦРБ"	57,5	52,5	51,3
8	ЗАО "Эссен-Продакшн АГ"	49,2	55,7	46,5
9	Прочие предприятия и учреждения	2576,3	2645,2	2583,9
<b>Всего:</b>		<b>4192,6</b>	<b>4031,2</b>	<b>4155,2</b>

№	Наименование	Планируемый объем потребления, тыс. м3		
		2020	2021	2022
1	Резиденты АО «ОЭЗ ППТ «Алабуга»	1277,4	1375,5	1455,5
2	предприятия промплощадки	105	105	105
3	Население	2400	2450	2450
4	бюджетные учреждения	301,8	301,8	301,8
5	Прочие предприятия и учреждения	533,2	533,2	533,2
<b>Всего:</b>		<b>4617,4</b>	<b>4765,5</b>	<b>4845,5</b>

Таблица 7

### Баланс водопотребления и водоотведения за 2019 год

№№	Наименование	Речная вода	Хоз.питьевая вода	Канализация
		тыс. м3	тыс. м3	тыс. м3
<b>1</b>	<b>Подача всего</b>	<b>15 802,30</b>		
<b>2</b>	<b>Реализация всего:</b>	<b>7 402,00</b>		
	х/з им.Карпова	171,50		
	АОТатнефть	517,30		
	Менделеевск Азот	6 713,20		
<b>3</b>	<b>Потери речной воды</b>	<b>327,70</b>		
<b>4</b>	<b>Подача</b>		<b>8 072,60</b>	<b>5 662,10</b>
<b>5</b>	<b>Собст.нужды СОВ</b>		<b>329,40</b>	<b>3 567,40</b>
<b>6</b>	<b>Выработано всего:</b>		<b>8 464,00</b>	
	в т.ч.выход СОВ		7 743,10	
	подземная		720,90	
<b>7</b>	<b>Реализация всего:</b>		<b>6 024,70</b>	<b>4 155,20</b>
	Население		2 400,90	2 155,30
	Бюджетные учреждения		275,50	292,00
	прочие.пр-я,всего:		3 348,30	1 707,90
	в т.ч.- на пром.площадке		2 711,60	1 309,60
	в т.ч.- в городе		636,70	398,30
<b>8</b>	<b>Собствен. нужды</b>		<b>362,50</b>	<b>324,60</b>
	производствен. нужды		349,80	315,70
	ХПВ		12,70	8,90
<b>9</b>	<b>Потери</b>		<b>2 168,00</b>	<b>1 178,80</b>

## БАЛАНС ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ НА ПЕРИОД 2017-2019 ГОД

№	Наименование	Водопотребление				Водоотведение				Примечания
		Техническая вода		Хозяйственная вода		Выпуск № 1 р.Каринка		Выпуск № 2 р. Кама		
№	Наименование	м³/сут.	т.м³/год	м³/сут.	т.м³/год	м³/сут.	т.м³/год	м³/сут.	т.м³/год	
1.	АО "Химзавод им. Л.Я. Карпова"	1 479,45	540,00							Передано без использования. Водоотведение на РОС г.Менделеевска
2.	ООО "УПТЖ для ППД"	1 720,55	628,00							Закачка в пласт
3.	АО "Аммоний"	23 312,33	8 509,00							Передано без использования. Водоотведение на РОС г.Менделеевска
4.	Подача на СОВ г.Елабуга	27 785,64	10 141,76							
5.	Потери речной воды	3 197,92	1 167,24							
	<b>Всего технической воды</b>	<b>57495,88</b>	<b>20986,00</b>							
6.	Технологические нужды СОВ			2778,56	1014,176	2485,48	907,20			технологические нужды составляют 10% от общего объема очищаемой воды
7.	Хоз.питьевые нужды персонала СОВ			360,00	131,40			360,00	2,52	Передано ОАО ПО "ЕлаЗ" на транспортировку стоков

8.	Ливневые и талые воды						36,20			
9.	Дренажные воды						65,70			
<b>10.</b>	<b>Выпуск с СОВ</b>						<b>2764,66</b>	<b>1009,10</b>		
11.	Выход с СОВ			24647,08	8996,18					
12.	Подземная			3287,67	1200,00					
<b>13.</b>	<b>Всего хоз.питьевой воды в город в т.ч.</b>			<b>27934,75</b>	<b>10196,18</b>			<b>15325,89</b>	<b>5593,95</b>	
15.	ОАО "ПО ЕлАЗ"			190,41	69,50			487,95	178,10	водоснабжение-только ЕлАЗ по заявке до 2019 г.,
17.	Прочие промышленные на пром.площадке			4912,32	1793,00			0,00	0,000	Передано ОАО ПО "ЕлАЗ" на транспортировку стоков
18.	Население			6712,33	2450,00			5835,62	2130,00	объемы приняты по производственной программе до 2019 г
19.	МБ, РТ, РФ			766,30	279,70			804,66	293,70	объемы приняты по производственной программе до 2019 г
20.	ОАО "ЕПТС"			958,90	350,00			16,44	6,00	имеют собственные источники водоснабжения (арт.скважины), ГВС через ИТП
21.	Собствен. нужды МУП "ЕВ"			927,13	338,40			927,13	338,40	утверждены тарифным комитетом

22.	Неучтенные расходы ХПВ, в т.ч. Технологические нужды на промывку сетей			6983,69	2549,05			6166,16	2250,65	потери 25% факт от общего объема поднятой воды (СОВ+подзем)
23.	Прочие предприятия			7427,79	2711,14			1087,95	397,1	
	<b>РОС</b>									
24.	Хоз.питьевая вода из скважин			241,40	88,11			241,41	88,11	



Современная структура промышленного производства Елабужского муниципального района, %

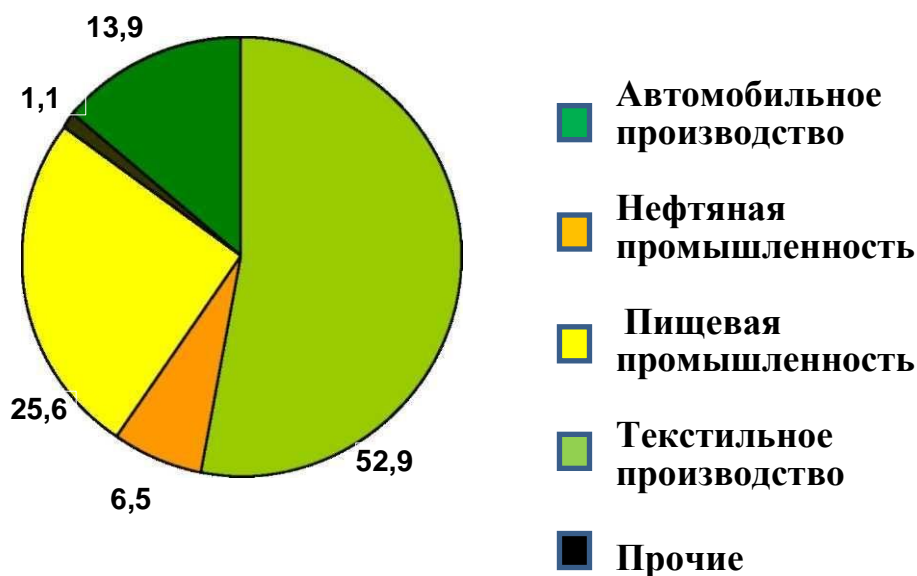


Диаграмма показывает развитую структуру промышленных предприятий. При существующей тенденции развития промышленных предприятий, установка приборов коммерческого учёта становится насущной необходимостью. В настоящее время коммерческий учёт принимаемых сточных вод осуществляется в соответствии с действующим законодательством, и количество принятых сточных вод принимается равным количеству потреблённой воды. В настоящее время абонентами осуществляется учёт по количеству потребляемой воды.

### 3. Система контроля качества сточных вод

Ведомственная химико-бактериологическая лаборатория «Елабужский Водоканал» осуществляет производственный аналитический контроль качества:

- сточных вод, сбрасываемых предприятиями г. Елабуга в сети городской канализации, и на соответствие нормам ПДК;
- поступающих и очищенных сточных вод районных очистных сооружений и соответствие нормативов допустимого сброса загрязняющих веществ и микроорганизмов, разрешенных к сбросу в водный объект (НДС р. Кама);

- производственных, ливневых и талых сточных вод со станции очистки воды и соответствие нормативов допустимого сброса загрязняющих веществ и микроорганизмов, разрешенных к сбросу в водный объект (НДС р. Каринка);
- природных поверхностных вод для оценки влияния выпусков сточных вод на гидрохимическое состояние водоемов и соответствие требованиям «Перечень рыбо-хозяйственных норм ПДК и ОБУВ вредных веществ для воды водных объектов» и СанПиН 2.1.5.980-2000 г. «Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

Лабораторно- производственный контроль промышленных сточных вод осуществляется согласно графику, утвержденному директором «Елабужский Водоканал».

Программы аналитического контроля сточных, производственных, ливневых, талых и природных вод согласовываются Прикамским Территориальным управлением Министерства экологии и природных ресурсов, а также Отделом водных ресурсов по РТ Нижнее-Волжского Бассейнового Водного Управления.

Очищенные сточные воды с РОС, сбрасываемые в р. Кама, контролируются по 20 показателям. Производственные, ливневые и талые сточные воды СОВ, сбрасываемые в р. Каринка, контролируются по 17 показателям. Промышленные сточные воды абонентов контролируются по 18 показателям.

### **Основные показатели концентрации загрязняющих веществ**

Основные показатели концентрации загрязняющих веществ в сточной воде, поступающей в централизованную систему канализации от абонентов приведены в следующей таблице 12. В зависимости от осадков, оттепелей и других погодных проявлений, конечные показатели анализов могут колебаться.

Для стабилизации показателей требуется реконструировать технологические трубопроводы, заменить аэраторы на днище аэротенков  
Ожидаемый эффект:

- сокращение количества образования осадка на 7%,
- удаление гнилостного запаха осадка,
- предотвращение повторного загнивания обезвоженного осадка,
- повышение эффективности работы обезвоживающего оборудования.

## Состав сточных вод за 2019 год

№ п.п	наименование ингредиентов	фактическая концентрация загрязняющих веществ, мг/л.												средняя концентрация
		январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	
1.	<b>Взвешенные вещества</b>	462	351	638	181	115	127	114	149	328	466	113	267	276,00
2.	<b>БПК</b>	211	231	114	106	352	95	371	182	150	385	318	372	240,58
3.	<b>Аммоний ион</b>	49,8	49	51	48	66	58	60	59	51	59	57	54	55,15
4.	<b>Нитриты</b>	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
5.	<b>Нитраты</b>	0,87	1,98	1,11	1,11	1,54	1,79	1,61	0,3	0,5	0,24	0,62	0,91	1,05
6.	<b>Хлориды</b>	333	184	259	191	174	243	238	144	151	207	214	179	210,00
7.	<b>Сульфаты</b>	103	125	121	136	90	140	100	92	62,2	119	103	136	110,60
8.	<b>Нефтепродукты</b>	2,88	2,14	5,2	4,3	2,33	4,9	1,93	1,83	2,83	4,3	3,08	2,01	3,14
9.	<b>СПАВ</b>	2,29	2,56	2,83	1,78	1,91	2,51	2,52	2,93	1,67	2,38	4,3	2,22	2,50
10.	Медь	<0,001		0,0014	<0,001	0,0088	0,0064	0,066	0,0066	0,0051	0,0055	0,0094	0,00205	0,01
11.	Хром		<0,025	<0,025	<0,005	<0,005	<0,005	0,0028	0,0067	<0,025	0,356	<0,025	<0,025	0,05
12.	<b>Железо</b>	1,86	1,17	1,23	1,56	1,72	0,255	1,21	0,132	0,228	0,169	0,46	0,47	0,87
13.	<b>Фосфаты</b>	22,8	24,09	25,7	15,2	10,9	10	10	12,5	5,54	13,4	13,8	4,33	14,02
14.	Алюминий	0,12	0,165	0,41	0,38	0,44	0,17	0,36	0,151	0,092	0,136	0,114	0,059	0,22
15.	Цинк	<0,01	<0,01	<0,01				<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
16.	Марганец	0,044	0,044	0,059	0,029	0,059	0,059	0,039	0,029	0,072	0,029	0,034	0,029	0,04
17.	<b>РН</b>	6,7	6,83	6,5	6,4	6,9	7	7		7,05	6,9	6,8	6,8	6,80
18.	<b>ХПК</b>	508	537	625	940	597	601	631	386	301	684	587	354	562,00
19.	<b>Сухой остаток</b>	1024	1082	1002	1190	1028	1014	976	756	780	878	526	382	886,50

#### 4. Предложения по строительству и реконструкции объектов централизованных систем водоотведения

Анализ текущего состояния системы водоотведения выявил основные проблемы, которые оказывают существенное влияние на качество и надежность обслуживания и требуют решения:

- низкая надежность сетей и сооружений;
- загрязнение окружающей среды при порывах на канализационных сетях из-за сброса неочищенных стоков;
- низкая ресурсная эффективность производства услуг.

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

- старение сетей водоотведения, увеличение протяженности сетей с износом более 80%;
- неорганизованное поступление ливневых, талых и дренажных вод в централизованную систему водоотведения.

Самотечные канализационные сети, особенно в нижней части, проложены их труб малых диаметров. Колодцы на сетях (5210 шт.), в основном, выполнены из красного кирпича. Из-за старости кирпичная кладка разрушается, что приводит к засорам.

**Из 159,32 км канализационных сетей в г. Елабуга 86,15 км – ветхие.** Требуется замена напорных и самотечных сетей по улицам города, с заменой керамических, асбестоцементных и стальных труб на полиэтиленовые, с устройством колодцев из железобетонных элементов взамен колодцев из кирпича, с применением прогрессивных методов строительства.

Реконструкция канализационных сетей обеспечит надежное водоотведение бытовых стоков, уменьшит число аварий, улучшит экологическую обстановку в городе.

№ п/п	Наименование	Протяжённость, м	Примечание	Год строительства
<b>Напорные канализационные сети</b>				
1	От КНС-1 до КП-2	2500		1989
2	От КНС-2 до КНС-1	1600		1969
3	От КНС-7 до КК-1	200		2000
4	КП "Радуга" до КП "Радужный"	1600		1992
5	От КНС-4 до КП Радуга	1800		1996
6	От КП-2, п. Хлебный городок, до КП-3, Окружное шоссе, 1.	900		1999
7	От КП-9, п. Радужный, до КП-10, мкр. Колосовка	3700		1992
	<b>Общее</b>	<b>12300</b>		

<b>Самотечные канализационные сети</b>				
8	По ул. Первомайская	400		1978
9	По пр-т. Нефтяников, от ул. М. Покровская до ул. М. Джалиля	250		1974
10	На пересечении ул. Строителей и пр-т. Нефтяников	100		1992
11	По ул. Спасская, от ул. Б. Покровская до ул. Казанская	200		1969
12	По Окружному шоссе, от ул. Нечаева, 16а до КНС-5	860		1991
13	По ул. Строителей 23	200		1989
14	По ул. Т. Гиззата от ж/д №30 до ул. Строителей	910		1989
15	От Нечаева ,17 до ул. Марджани, 30	740		1991
16	От ул. Тугарова, 44 до ул. Тугарова 96б	940		1974
17	От пр. Нефтяников, 72 до пр. Нефтяников, 92а	950		1969
18	От ул. Чапаева, 51 до ул. Чапаева, 61	560		2001
19	От ул. Казанская 104 до КНС-3 Казанская, 77	660		1992
20	От пр. Мира,53 до пр. Мира ,73	670		1989
21	От пр. Мира ,33а до пересечения ул. Молодежная\Строителей	900		1988
	<b>Общее</b>	<b>8340</b>		

1. Выполнить строительство и реконструкции городских сетей канализации.

2. Выполнить реконструкцию и модернизацию зданий и сооружений системы водоотведения:

- Модернизация и реконструкция зданий и сооружений системы водоотведения и грузоподъемных механизмов в соответствии с требованиями Ростехнадзора

3. Выполнить АИСКУВ:

- Создание автоматизированной информационной системы контроля и учета энергоресурсов воды (АИСКУЭ)

- Проектирование и внедрение системы диспетчеризации и автоматизации КНС № 1,2,3,4,5,6,8,9

4. Выполнить реконструкцию и модернизацию канализационных насосных станций (КНС-1,2,3,4,5,6,8,9) – 8 шт. Выполнить модернизацию и замену изношенного оборудования на более энергоэффективное, устойчивое к агрессивным средам.

Из современных технологий взять на вооружение технологию бестраншейных методов прокладки и восстановленных водопроводных и канализационных сетей.

## **5. Экологические аспекты мероприятий по строительству и реконструкции объектов централизованного водоотведения**

Все хозяйственно-бытовые и производственные сточные воды по системе, состоящей из коллекторов, канализационных насосных станций и напорных трубопроводов, отводятся на очистные сооружения канализации для очистки. Сточные воды по напорным трубопроводам поступают в приемную камеру очистных сооружений, затем проходят механическую и биологическую очистку, поступая сначала в первичные отстойники, затем в аэротенки с фазой нитрификации и вторичные отстойники. Технические возможности по очистке сточных вод очистных сооружений канализации, работающих в существующем штатном режиме, соответствуют проектным характеристикам и временным условиям сброса сточных вод в водоем. Установленный прибор учета сточных вод, поступающих на РОС, ЭХО-Р-02-1 шт, в сочетании с экспресс-анализом химического состава приходящих стоков, позволит выбрать оптимальные режимы работы всего комплекса очистных сооружений.

### **5.1. Утилизация осадков сточных вод**

Предприятие АО ОЭЗ ППТ «Алабуга» имеет собственные объекты размещения отходов: шламонакопитель, иловые площадки. На предприятии образуются отходы, которые для возможности последующего использования, либо захоронения должны быть предварительно обезврежены и подсушены.

К таким отходам относятся отходы очистки сточных вод. Согласно п. 6.6 СанПиН 2.1.7.573-96 «Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения» обезвреживание и обеззараживание осадков сточных вод может быть осуществлено путем выдерживания на иловых/песковых площадках в условиях I и II климатических районов в течение не менее 3 лет.

Таким образом, наличие на предприятии объектов хранения отходов сроком более 3 лет является обязательным.

На предприятии имеются следующие объекты размещения отходов **иловая площадка состоящая из 9 секций**; максимальная глубина 1,5 м, полезная емкость – 30 тыс. м<sup>3</sup>); санитарно-защитная зона – 400 м. Объект

соответствует проектно-технической документации, оборудован водонепроницаемым противofiltrационным экраном, обваловкой; год ввода в эксплуатацию - 1991г.

Ближайший водный объект - р. Кама (расстояние до водного объекта - 3 км), ближайший населенный пункт - Елабужский район, СПК «Колос».

Иловая площадка предназначена для подсушивания осадка в естественных условиях с начальной влажностью 80,9% (после пресс-фильтра) до конечной влажности 36,50%. Вместимость иловой площади составляет 12571,5 т; мощность объекта - 388,84 т/год.

Иловые площадки используются для длительного хранения (сроком более 3 лет):

-отходов (осадков) при механической и биологической очистке сточных вод (осадок очистных сооружений);

-отходов (осадков) при механической и биологической очистке сточных вод (обезвоженный осадок очистных сооружений).

### ***Шламонакопитель***

Речная вода с водозабора "Тураево" поступает на микрофильтры марки МРМЗ х 28 (стальная сетка), для предварительного осветления воды. Осветленная вода по системе трубопроводов поступает на двухслойные фильтры, загруженные кварцевым песком. Вода, пройдя загрузку фильтров сверху вниз собирается в резервуаре питьевой воды объемом 20000 м<sup>3</sup>. Для обеззараживания питьевой воды перед подачей ее в резервуар, она обрабатывается хлорной водой. Из резервуара вода подается насосами потребителю. Промывка фильтров предусматривается хоз. питьевой водой. Промывные воды собираются в желоба и отводятся на станцию повторного использования воды. После очистки и отстаивания промывные воды возвращаются в голову сооружений. Осадок с отстойников, узла повторного использования воды, осадок из отстойных баков реагентов направляется на сгустители осадка. Назначение сгустителей: усреднение и увеличение концентрации осадка при гравитационном уплотнении образуется осадок - отходы с отстойников СОВ. Осадок перекачивается на шламонакопитель для подсушивания. Шламонакопитель расположен на площадке смежной со станцией очистки воды.

Шламонакопитель используется для длительного хранения (сроком более 3 лет) отходов (осадков) при подготовке воды.

Площадь шламонакопителя – 2,09 га, вместимость – 300000 м<sup>3</sup>; мощность объекта 394,498 т/год.

Объекты размещения отходов эксплуатируются согласно технологического регламента и соответствуют санитарно-экологическим нормативам и требованиям.

На предприятии разработан технологический регламент использования сточных вод в качестве органического удобрения.

С целью достижения действительных нормативов для водоема рыбохозяйственного значения и снижения негативного воздействия на окружающую среду, на очистных сооружениях можно внедрить систему

денитрификации на базе первичного отстойника. В результате мероприятий по реконструкции очистных сооружений канализации ожидаются стабильно низкие показатели сбросов по азоту аммонийному, азоту нитритному и фосфатам.

Для приведения системы водоотведения и очистки сточных вод к современному уровню развития необходимо осуществить следующие мероприятия:

1. Реконструкция очистных сооружений с улучшением качества воды на выходе. Реконструкция должна разрабатываться с учетом предварительно произведенного всестороннего технического обследования объекта с целью нахождения наиболее эффективного варианта.

2. Опорожнение участков трубопроводов напорной канализации, на случай реконструкции должно предусматриваться в мокрые колодцы, с последующей откачкой и вывозом стоков на очистные сооружения г. Елабуга.

В избежание просачивания бытовых и дождевых стоков в грунт и попадания грунтовых вод в колодцы, должна предусматриваться гидроизоляция внутренней и наружной поверхности колодцев.

Для исключения вредных воздействий на подземные воды за счет утечек из сетей и сооружений рекомендуется предусматривать, при необходимости, водонепроницаемые экраны из мятой глины или пластмассовой трубы со сварными соединениями, дренажи кольцевые, пластовые и другие мероприятия.

Разработанные решения должны предусматривать требования существующего законодательства и нормативов по охране окружающей среды.

## **6. Оценка мероприятий по реконструкции и модернизации объектов централизованных систем водоотведения**

Оценка мероприятий по реконструкции и модернизации объектов водоотведения проводилась по укрупнённым показателям и на основе подобных объектов, где уже были проведены проектные и изыскательские работы.

Таблица 10

### **Мероприятия по развитию системы водоотведения**

№	Технические мероприятия	Всего, млн руб
<b>Водоотведение</b>		
	<b>Реконструкция канализационных сетей</b>	



1	Реконструкция самотечных канализационных сетей (в том числе замена кирпичных колодцев на бетонные 500 шт.)	<b>119,39</b>
2	Реконструкция напорных канализационных сетей Ду160 - 500 с применением п/э труб	<b>255,39</b>
	<b>Реконструкция и модернизация канализационных насосных станций (КНС 1,2,3,4,5,6,8,9) 8 шт. Реконструкция и модернизация зданий и сооружений системы водоотведения</b>	<b>144,00</b>
3	<b>КНС-1</b> - замена изношенного оборудования, вентиляционного системы на более энергоэффективное, устойчивое агрессивным средам	
4	<b>КНС-2</b> - замена изношенного оборудования на более энергоэффективное, устойчивое агрессивным средам.	
5	<b>КНС-3</b> - замена изношенного оборудования, вентиляционного системы на более энергоэффективное, устойчивое агрессивным средам.	
6	<b>КНС-4</b> - замена изношенного оборудования, вентиляционного системы на более энергоэффективное, устойчивое агрессивным средам.	
7	<b>КНС-5</b> - замена изношенного оборудования, вентиляционного системы на более энергоэффективное, устойчивое агрессивным средам.	
8	<b>КНС - 6</b> - замена изношенного оборудования, вентиляционного системы на более энергоэффективное, устойчивое агрессивным средам.	
9	<b>КНС - 8</b> - замена изношенного оборудования, вентиляционного системы на более энергоэффективное, устойчивое агрессивным средам.	
10	<b>КНС – 9</b> - замена изношенного оборудования на более энергоэффективное, устойчивое агрессивным средам.	
11	Создание автоматизированной информационной системы контроля и учета энергоресурсов воды (АИСКУЭ)	
12	Проектирование и внедрение системы диспетчеризации и автоматизации КНС № 1,2,3,4,5,6,8,9	
13	Модернизация и реконструкция зданий и сооружений системы водоотведения и грузоподъемных механизмов в соответствие с требованиями Ростехнадзора	
	<b>Всего:</b>	<b>518,78</b>