



**АКТУАЛИЗАЦИЯ СХЕМЫ
ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОРОД МАГАДАН»
НА ПЕРИОД С 2015 ДО 2029 ГОДА
(актуализация на 2023 год)**

Книга 2 Схема водоотведения

Сведений, составляющих государственную тайну в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 30.11.1995 № 1203 «Об утверждении перечня сведений, отнесенных к государственной тайне», не содержится.

Департамент жилищно-коммунального хозяйства
и коммунальной инфраструктуры мэрии города
Магадана

Руководитель Департамент ЖКХ и КИ мэрии
города Магадана

_____ Худинин А.Н.
подпись

Разработчик:
Генеральный директор ООО «НП ТЭКтест-32»

_____ Полякова О.А.
подпись

**Брянск
2023 г.**

ОГЛАВЛЕНИЕ

ГЛАВА I: СХЕМА ВОДООТВЕДЕНИЯ	5
1. Существующее положение в сфере водоотведения муниципального образования «Город Магадан»	5
1.1. Описание структуры системы сбора, очистки и отведения сточных вод на территории муниципального образования и деление его территории на эксплуатационные зоны	5
1.2. Описание результатов технического обследования централизованной системы водоотведения, включая описание существующих канализационных очистных сооружений, в том числе оценку соответствия применяемой технологической схемы очистки сточных вод требованиям обеспечения нормативов качества очистки сточных вод, определение существующего дефицита (резерва) мощностей сооружений и описание локальных очистных сооружений, создаваемых абонентами	7
1.3. Описание технологических зон водоотведения, зон централизованного и нецентрализованного водоотведения (территорий, на которых водоотведение осуществляется с использованием централизованных и нецентрализованных систем водоотведения) и перечень централизованных систем водоотведения	22
1.4. Описание технической возможности утилизации осадков сточных вод на очистных сооружениях существующей централизованной системы водоотведения	23
1.5. Описание состояния и функционирования канализационных коллекторов и сетей, сооружений на них, включая оценку их износа и определение возможности обеспечения отвода и очистки сточных вод на существующих объектах централизованной системы водоотведения	23
1.6. Оценка безопасности и надежности централизованных систем водоотведения и их управляемости	28
1.7. Оценка воздействия сбросов сточных вод через централизованную систему водоотведения на окружающую среду	30
1.8. Описание территорий муниципального образования, неохваченных централизованной системой водоотведения	30
1.9. Описание существующих технических и технологических проблем системы водоотведения муниципального образования	30
1.10. Сведения об отнесении централизованной системы водоотведения (канализации) к централизованным системам водоотведения поселений или городских округов, включающие перечень и описание централизованных систем водоотведения (канализации), отнесенных к централизованным системам водоотведения поселений или городских округов, а также информацию об очистных сооружениях (при их наличии), на которые поступают сточные воды, отводимые через указанные централизованные системы водоотведения (канализации), о мощности очистных сооружений и применяемых на них технологиях очистки сточных вод, среднегодовом объеме принимаемых сточных вод	31
2. Балансы сточных вод в системе водоотведения	33

2.1. Баланс поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения и отведения стоков по технологическим зонам водоотведения -----	33
2.2. Оценка фактического притока неорганизованного стока (сточных вод, поступающих по поверхности рельефа местности) по технологическим зонам водоотведения -----	37
2.3. Сведения об оснащённости зданий, строений, сооружений приборами учёта принимаемых сточных вод и их применении при осуществлении коммерческих расчётов -----	38
2.4. Результаты ретроспективного анализа за последние 10 лет балансов поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения по технологическим зонам водоотведения и по муниципальному образованию с выделением зон дефицитов и резервов производственных мощностей -----	39
2.5. Прогнозные балансы поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения и отведения стоков по технологическим зонам водоотведения на срок не менее 10 лет с учетом различных сценариев развития муниципального образования	41
3. Прогноз объема сточных вод	44
3.1. Сведения о фактическом и ожидаемом поступлении сточных вод в централизованную систему водоотведения -----	44
3.2. Описание структуры централизованной системы водоотведения (эксплуатационные и технологические зоны) -----	44
3.3. Расчет требуемой мощности очистных сооружений исходя из данных о расчетном расходе сточных вод, дефицита (резерва) мощностей по технологическим зонам сооружений водоотведения с разбивкой по годам -----	45
3.4. Результаты анализа гидравлических режимов и режимов работы элементов централизованной системы водоотведения -----	46
3.5. Анализ резервов производственных мощностей очистных сооружений системы водоотведения и возможности расширения зоны их действия -----	46
4. Предложения по строительству, реконструкции и модернизации (техническому перевооружению) объектов централизованной системы водоотведения	47
4.1. Основные направления, принципы, задачи и плановые значения показателей развития централизованной системы водоотведения -----	47
4.2. Перечень основных мероприятий по реализации схем водоотведения с разбивкой по годам -----	49
4.3. Технические обоснования основных мероприятий по реализации схем водоотведения -----	57
4.4. Сведения о вновь строящихся, реконструируемых и предлагаемых к выводу из эксплуатации объектах централизованной системы водоотведения -----	60
4.5. Сведения о развитии систем диспетчеризации, телемеханизации и об автоматизированных системах управления режимами водоотведения на объектах организаций, осуществляющих водоотведение -----	60

4.6. Описание вариантов маршрутов прохождения трубопроводов (трасс) по территории муниципального образования, расположения намечаемых площадок под строительство сооружений водоотведения и их обоснование-----	63
4.7. Границы и характеристики охранных зон сетей и сооружений централизованной системы водоотведения -----	63
4.8. Границы планируемых зон размещения объектов централизованной системы водоотведения -----	64
5. Экологические аспекты мероприятий по строительству и реконструкции объектов централизованной системы водоотведения	65
5.1. Сведения о мероприятиях, содержащихся в планах по снижению сбросов загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов в поверхностные водные объекты, подземные водные объекты и на водозаборные площади -----	65
5.2. Сведения о применении методов, безопасных для окружающей среды, при утилизации осадков сточных вод -----	65
6. Оценка капитальных вложений в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованной системы водоотведения.....	66
7. Плановые значения показателей развития централизованной системы водоотведения	73
8. Перечень выявленных бесхозяйных объектов централизованной системы водоотведения (в случае их выявления) и перечень организаций, уполномоченных на их эксплуатацию	74
ГЛАВА II: ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ -----	75
1. Описание программы моделирования, ее структуры, алгоритмов, возможностей и ограничений при выполнении расчетов	75
2. Описание модели системы сбора и отведения сточных вод	78
3. Описание системы ввода, вывода и способа переноса исходных данных и характеристик объектов в электронную модель систем водоотведения, а также результатов моделирования в другие информационные системы	79

ГЛАВА I: СХЕМА ВОДООТВЕДЕНИЯ

1. Существующее положение в сфере водоотведения муниципального образования «Город Магадан»

1.1. Описание структуры системы сбора, очистки и отведения сточных вод на территории муниципального образования и деление его территории на эксплуатационные зоны

Централизованное водоотведение существует во всех населенных пунктах муниципального образования, исключением являются микрорайоны Авиаторов, Радист, Новая Веселая и пгт. Старый Уптар. Частный сектор оборудован выгребными ямами.

Централизованная система водоотведения представлена самотечными и напорными коллекторами, канализационными насосными станциями и канализационными очистными сооружениями.

В муниципальном образовании функционируют следующие очистные сооружения канализации:

- Очистные сооружения в г. Магадан. Осуществляют механическую и биологическую очистку стоков города;
- Очистные сооружения в пгт. Сокол. Осуществляют биологическую очистку стоков поселка.

Также в муниципальном образовании имеется хлораторная в пгт. Уптар по обеззараживанию стоков и недействующие КОС в мкр. Снежный и Снежная Долина. Подачу сточных вод на очистные сооружения обеспечивают 7 канализационных насосных станций. Общая протяженность сетей водоотведения на 01.04. 2023 г. составляет 185,15 км.

Система канализации г. Магадан раздельная. Хозяйственно-бытовые и условно чистые производственные сточные воды от жилых и производственных зданий основной части города по системе коллекторов поступают на главную канализационную насосную станцию (ГКНС) и далее по напорному трубопроводу диаметром 720 мм длиной 1,0 км подаются на ОСК города. Очищенные сточные воды по выпуску № 1а сбрасываются в р. Магаданку. Для достижения нормативов допустимого сброса загрязняющих веществ в водоем рыбохозяйственного значения высшей категории требуется строительство III-ей очереди ОСК, т.е. строительство фильтровальной станции.

Для ликвидации канализационных выпусков неочищенных сточных вод № 3 в руч. Марчекан и № 3а в бухту Нагаева, необходимо строительство самотечных, напорных

коллекторов и канализационной насосной станции. После выполнения указанных мероприятий стоки от м-на Марчекан поступят на ОСК г. Магадана.

Система водоотведения м-на Снежная Долина централизованная, раздельная. Сточные воды м-на без очистки сбрасываются по выпуску № 4 в р. Дукча. Требуется строительство ОСК.

Система водоотведения м-на Снежный централизованная, раздельная. Сточные воды м-на без очистки сбрасываются по выпуску № 5 в р. Дукча. Требуется строительство ОСК.

Система водоотведения пгт. Сокол централизованная, раздельная. Водоотведение хозяйственно-бытовых сточных вод осуществляется по самотечным трубопроводам на канализационную насосную станцию КНС-2 и далее по двум напорным коллекторам на очистные сооружения. После ОСК стоки сбрасываются в р. Уптар по выпуску № 6. Очистные сооружения пгт. Сокол морально и физически устарели — требуется строительство новых ОСК.

Система канализации пгт. Уптар централизованная, раздельная. Сточные воды поступают на КНС-1 с последующим отведением по напорному коллектору и сбросом по выпуску № 7 на поля фильтрации за 3 км от поселка в северо-восточном направлении. Требуется строительство ОСК.

В муниципальном образовании «Город Магадан» оказание услуг в сфере водоотведения осуществляет МУП г. Магадана «Водоканал». Сброс сточных вод осуществляется по 7 выпускам.

В муниципальном образовании «Город Магадан» оказание услуг в сфере водоотведения осуществляет МУП г. Магадана «Водоканал». На балансе предприятия числятся все сети и объекты централизованных систем водоотведения. Таким образом, централизованное водоотведение в муниципальном образовании «Город Магадан» можно отнести к одной эксплуатационной зоне – зоне эксплуатационной ответственности МУП г. Магадана «Водоканал».

1.2. Описание результатов технического обследования централизованной системы водоотведения, включая описание существующих канализационных очистных сооружений, в том числе оценку соответствия применяемой технологической схемы очистки сточных вод требованиям обеспечения нормативов качества очистки сточных вод, определение существующего дефицита (резерва) мощностей сооружений и описание локальных очистных сооружений, создаваемых абонентами

Канализационные очистные сооружения г. Магадана

Очистные сооружения канализации (ОСК) г. Магадан предназначены для очистки сточных вод г. Магадан перед их сбросом в р. Магаданку, впадающую в бухту Гертнера Охотского моря и относящуюся к водоему высшей категории рыбохозяйственного значения.

ОСК расположены на улице Пролетарской в юго - восточной части г. Магадан. Город Магадан находится на северном побережье Тайской губы Охотского моря, у бухт Нагаева и Гертнера. Основные промышленные предприятия: ООО «Магаданнефто», ОАО «Магаданский механический завод», ОАО «МПАП», предприятия пищевой отрасли. На ОСК общим потоком отводятся хозяйственно-бытовые и условно чистые производственные, инфильтрационные сточные воды г. Магадан. Доля бытовых стоков превышает 52 %.

Первоначально, очистные сооружения производительностью 65 тыс. м³/сут, построенные по проекту института «Гипрокоммунводоканал» МЖКХ РСФСР г. Москва, были введены в эксплуатацию в 1991 году и обеспечивали только механическую очистку со сбросом очищенных сточных вод по напорному коллектору в бухту Гертнера, являющуюся водоемом высшей категории рыбохозяйственного значения. В 2006 году для повышения эффективности очистки и обеспечения современных норм на сброс в водоем рыбохозяйственной категории водопользования был разработан проект очистных сооружений биологической очистки сточных вод г. Магадан (генеральный проектировщик ЗАО «Промышленный институт «Ленинградский водоканалпроект»). Проектом предусмотрены 3 очереди строительства с реконструкцией и модернизацией ОСК г. Магадан, а также перенос выпуска очищенных стоков из бухты Гертнера в реку Магаданку, что позволяет производить сброс по самотечному коллектору и избежать значительных затрат электроэнергии на перекачку очищенных сточных вод. 1 – ая и 2 – ая очереди строительства включали сооружения биологической очистки, а также реконструкцию сооружений механической очистки, обработки осадка и обеззараживания очищенных сточных вод. На 3 – ью очередь выделено строительство фильтровальной станции (доочистка стоков) и выпуска очищенных сточных вод в р. Магаданку.

В 2017 году строительные работы по 1 – ой и 2 – ой очередям завершены, и в декабре 2017 года сооружения биологической очистки были сданы в эксплуатацию. В августе 2018

года прекращен сброс очищенных стоков (по напорному коллектору) в бухту Гертнера, и введен в эксплуатацию водовыпуск в р. Магаданку (выпуск № 1а). Приказом от 03.08.2018 г. № 270 Управлением Росприроднадзора по Магаданской области выдано Разрешение на сброс загрязняющих веществ через выпуск № 1а в р. Магаданку от 03.08.2018 г. №08с/18 сроком действия с 03 августа 2018 г. по 11 апреля 2021 года (на период действия утвержденных НДС).

Производительность действующих очистных сооружений – 65 тыс. м³/сут.

Подача сточных вод города на ОСК производится по напорному трубопроводу Ду700 от главной насосной станции (ГНС), расположенной на расстоянии 1 км от площадки очистных сооружений. ГНС оборудована грабельными решетками (ГР125.1622ПР16, 2 шт.), обеспечивающими удаление из стоков крупных отбросов, и группой насосов (14/16 СКН (“WILO”), СД2400/75) S2.110.200.1600.4.70M.H.441.

В состав действующих очистных сооружений входят следующие технологические узлы:

- 1) Здание решеток;
- 2) Аэрируемые песколовки;
- 3) Первичные отстойники;
- 4) Насосная станция сырого осадка;
- 5) Аэротенки;
- 6) Вторичные отстойники;
- 7) Илоуплотнители;
- 8) Насосная станция уплотненного ила;
- 9) Воздуходувная и иловая насосная станция;
- 10) Насосная станция дренажных вод № 1;
- 11) Насосная станция бытовых и дренажных вод № 2;
- 12) Аварийные иловые площадки;
- 13) Станция УФО;
- 14) Резервуар технического водоснабжения;
- 15) Административно – бытовой комплекс;
- 16) Цех механического обезвоживания осадка;
- 17) Слесарный цех;
- 18) Электрическая подстанция;
- 19) Диспетчерский пульт

Перед распределительной камерой первичных отстойников установлен лоток Вентури для измерения расхода сточных вод. Осадок из песколовки удаляется гидроэлеваторами в

песковые бункеры. После обезвоживания песок вывозится на накопитель обезвоженного осадка.

Сырой осадок из первичных отстойников насосами подается в цех механического обезвоживания. Обезвоженный осадок вывозится на накопитель обезвоженного осадка.

Дренажная вода от песковых бункеров и цеха механического обезвоживания направляется в голову очистных сооружений.



Рисунок 1. Помещение грубой механической очистки. Автоматические сорулавливающие решетки

Песколовки

После решеток стоки направляются в две параллельно работающие аэрируемые горизонтальные песколовки (Рисунок 2). Аэрация в песколовках предусматривается в целях уменьшения количества органических примесей в уловленном песке.



Рисунок 2. Песколовки

Удаление песка осуществляется гидроэлеваторами в песковые бункеры.

Первичные отстойники

В качестве первичных отстойников (Рисунок 3) на площадке эксплуатируются 3 радиальных отстойника диаметром 40 м.



Рисунок 3. Первичные отстойники

Стены отстойников выполнены из сборных железобетонных панелей, днище – из монолитного железобетона.

Аэротенки

Аэротенки (Рисунок 4) разработаны на основе технологии анаэробно-аноксидно-аэробной биологической очистки. Для удаления биогенных элементов (азота и фосфора) из сточных вод, аэротенки делятся на три зоны: 2 отсека анаэробной зоны, 2 отсека аноксидной зоны, 4 отсека аэробной. Перемешивание в первых четырех зонах принято мешалками, в аэробной зоне предусматривается мелкопузырчатая аэрация.



Рисунок 4. Аэротенки

Здание УФО

Здание УФО (Рисунок 5) с размерами в плане 36 х 12 м.

Станция УФ обеззараживания предназначена для обеззараживания воды в биологически активном спектре УФ излучения (с длиной волны 205 – 315 нм), называемом бактерицидным излучением.



Рисунок 5. Здание УФО (бывшая хлораторная)

Вторичные отстойники

Вторичные радиальные отстойники предназначены для отделения активного ила от иловой смеси.

Вторичные отстойники радиального типа представляют собой заглубленные резервуары из сборного и монолитного железобетона круглые в плане (диаметром 40 м), оборудованные устройствами для подачи иловой смеси, отвода осветленной воды и активного ила.

Резервуар очищенных сточных вод

Резервуар размерами 17,3 х 6,05 м и глубиной 6 м выполнен из монолитного железобетона. В процессе эксплуатации произведена замена плит покрытия.

Выпуск очищенных сточных вод

Выпуск очищенных сточных вод осуществляется по коллектору диаметром 1 000 мм и длиной 7,2 км.

Насосная станция сырого осадка первичных отстойников

Насосная станция предназначена для перекачки сырого осадка из первичных отстойников по напорным трубопроводам на сооружения механического обезвоживания осадка.

В насосной станции установлено следующее оборудование:

- плунжерные насосы НП-50с – 3 шт. для сырого осадка, $Q = 50 \text{ м}^3/\text{ч}$;

- центробежные насосы ФГ216/24 – 2 шт. для плавающих веществ, $Q = 216 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H = 24 \text{ м}$.

Здание насосной станции имеет размер в плане 18 х 6 м с кирпичными несущими стенами. Подземная часть выполнена из монолитного железобетона. Состояние строительных конструкций удовлетворительное.

Здание песковых бункеров

Два металлических бункера для песка расположены в отдельно стоящем здании размерами в плане 12 х 6 м. Объем каждого бункера 5 м³. Из бункеров песок автомашинами вывозят на накопитель осадка.

Стены здания выполнены из кирпича. Состояние строительных конструкций удовлетворительное.

Цех механического обезвоживания осадка

Цех (Рисунок 7) предназначен для обезвоживания сырого осадка от первичных отстойников.

Для обезвоживания осадка установлены центрифуги ОГШ 501-K11 – 8 шт., Alfa Laval Aldec 75 – 1 шт. Обезвоженный осадок по двум линиям транспортеров периодически направляется для загрузки в самосвалы и вывоза на накопитель осадка.

Реагенты для процесса обезвоживания осадка не используются.



Рисунок 6. Здание цеха механического обезвоживания осадка

Здание из двух разновысоких объемов построено в каркасной конструктивной схеме. Несущие и ограждающие конструкции здания выполнены из сборного железобетона, балки

покрытия – стальные. Несущие конструкции транспортной галереи длиной ~37 м - стальные. Здание цеха имеет размер в плане 54 х 12 м.

В целом состояние строительных конструкций здания удовлетворительное.

Песковые площадки

Песковые площадки предназначены для хранения осадка из песколовок. Представляют собой две карты размерами в плане 25 х 25 м, каждая на бетонном основании.

Административно-бытовой корпус

Административно-бытовой корпус (Рисунок 8) представляет собой трехэтажное здание размерами в плане 18 х 24 м. Высота потолков 3,3 м. На первом этаже находятся производственные помещения, второй и третий этажи занимают административные и бытовые помещения и лаборатория.

Здание выполнено из керамзитобетонных панелей с железобетонными перекрытиями.



Рисунок 7. Административно-бытовой корпус

Состояние несущих и ограждающих конструкций административно-бытового корпуса удовлетворительное.

Гараж

Гараж предназначен для стоянки и ремонта техники, обслуживающей площадку очистных сооружений.

В здании АБК расположена лаборатория, выполняющая контроль за качеством очистки сточных вод.

Характеристика приемника сточных вод представлена в таблице 1. Результаты анализа сточных вод после очистки представлены в таблице 2.

Таблица 1.2. Характеристика р. Магаданки.

№ п/п	Наименование ЗВ	Ед. изм.	Характеристика р. Магаданки	ПДК водоема рыбохозяйственного водопользования
1	Взвешенные вещества	мг/л	4,09	увеличение на 0,25
2	БПКполн. ¹	мг/л	2,187	3
3	АСПАВ	мг/л	0,004	0,1
4	Аммоний-ион	мг/л	0,27	0,5
5	Нитрит-анион	мг/л	0,00	0,08
6	Нитрат-анион	мг/л	0,14	40
7	Фосфаты (по фосфору) ²	мг/л	0,0009	0,2
8	Медь	мг/л	0,003	0,001
9	Цинк	мг/л	0,008	0,01
10	Железо	мг/л	0,20	0,1
11	Марганец ³	мг/л	Нет данных	0,01

1-при пересчете показателя БПК5 в БПКполн использован коэффициент 1,43 согласно п. 23.2 приказа Минприроды РФ от 13.04.2009 № 87 (ред. 26.08.2015);

2-пересчет на массовую концентрацию фосфора выполнен согласно ГОСТ 18309-2014; коэф. 0,326

3-ФГБУ «Колымское УГМС» не проводит наблюдений за содержанием марганца в р. Магаданке в черте г. Магадана.

Таблица 1.2.1 Результаты анализов сточных вод

№ п/п	Наименование загрязнений	2019 год			2020 год			2021 год		
		Концентрация загрязнений, мг/л*		Эффект. очистки	Концентрация загрязнений, мг/л*		Эффект. очистки	Концентрация загрязнений, мг/л*		Эффект. очистки
		до очистки	после очистки		до очистки	после очистки		до очистки	после очистки	
1	Взвешенные вещества	135,4	7,66	94,34%	131,6	9,02	93,15%	124,3	7,258	94,16%
2	БПК полн.	127,4	6,85	94,62%	117	8,041	93,13%	124,1	4,53	96,35%
3	Нефтепродукты (нефть)	1,16	0,052	95,52%	0,95	0,044	95,37%	0,65	0,022	96,62%
4	АСПАВ	0,71	0,094	86,76%	0,61	0,146	76,07%	0,67	0,048	92,84%
5	Аммоний-ион	28,65	0,663	97,68%	25,115	0,679	97,29%	25,5641	0,367	98,56%
6	Нитрит-анион	0,2	0,17	15,00%	0,2	0,221	**	0,2	0,291	**
7	Нитрат-анион	1,130	34,939	**	1,043	37,934	**	0,913	36,791	**
8	Хром (трехвалентный)	0,0049	0,0019	61,22%	0,0064	0,0021	67,19%	0,0046	0,02	-
9	Хлорид-анион (хлориды)	31,8	29,377	7,62%	31,9	31,713	0,59%	30,8	29,76	3,38%
10	Сухой остаток	204,7	195,35	4,57%	195,4	192,68	1,39%	207,9	193,75	6,81%
11	Сульфат-анион (сульфаты)	14,95	17,875	-	13,94	18,031	-	13,95	19,05	-
12	Фосфаты (по фосфору)	2,53	1,248	50,67%	2,57	1,38	46,30%	2,77	1,329	52,02%
13	Фенол	0,0039	0,0026	33,33%	0,0036	0,0027	25,00%	0,0032	0,0005	84,38%
14	Медь	0,0115	0,0038	66,96%	0,0114	0,0041	64,04%	0,0155	0,002	87,10%
15	Цинк	0,0328	0,01	69,51%	0,0415	0,01	75,90%	0,0685	0,012	82,48%
16	Железо	1,42	0,2025	85,74%	1,38	0,2175	84,24%	1,37	0,103	92,48%
17	Марганец	0,053	0,0102	80,75%	0,063	0,0094	85,08%	0,066	0,014	78,79%

* средние концентрации за указанный год.

** концентрации данных веществ увеличиваются в результате процессов нитри-денитрификации при биологической очистке.

По веществам: хлориды, цинк, фенолы, сульфаты, сухой остаток, хром (III) проектная технологическая схема не предусматривает специальную очистку. Очистка по данным веществам происходит за счет сорбции активным илом.

В таблице 3 отражены ожидаемые показатели состава сточных вод после очистки.

Таблица 1.2.2. Данные о соответствии работы очистных сооружений проектным характеристикам

№ п/п	Наименование веществ	Проектные концентрации, мг/л (I, II очередь стр-ва)	Проектные концентрации, мг/л (III очередь стр-ва – фильтровальная станция)	Максимальные фактические концентрации в пробах за 2021 год, мг/л (I, II очередь)	Среднегодовые фактические концентрации за 2021 год
1	Взвешенные вещества	10,0	5,0	10,000	7,25
2	БПК полн.	10,0	3	8,700	4,53
3	Нефтепродукты (нефть)	0,3	0,08	0,050	0,022
4	АСПАВ	0,8	0,1	0,140	0,048
5	Аммоний-ион	2,94	2,75	0,8	0,367
6	Нитрит-анион	0,33	0,01	0,91	0,291
7	Нитрат-анион	34,78	34,78	40,9	36,791
8	Хлорид-анион (хлориды)	*	*	31,7	29,766
9	Сульфат-анион (сульфаты)	*	*	33,1	19,05
10	Фосфаты (по фосфору)	1,0	0,5	1,76	1,329
11	Фенол	*	*	0,0005	0,0005
12	Медь	0,005	0,005	0,004	0,0021
13	Цинк	*	*	0,018	0,012
14	Железо	*	*	0,21	0,103
15	Марганец	0,064	0,05	0,057	0,014
16	Сухой остаток	*	*	361	193,75
17	Хром (трехвалентный)	*	*	0,02	0,02

*вещества, по которым в проекте не приведены целевые показатели очистки.

Снижение концентраций данных веществ в очищенных сточных водах достигается за счет адсорбции активным илом.

Таблица 1.2.4. - Характеристика системы водоотведения.

№	Показатели	ед.изм.	2022г.
1.	Канализация г. Магадана		
1.	Производительность очистных сооружений:	тыс. м³/сут	65,0
	- производственная		-

	- резервная		39,0
	- фактическая		26,0
2.	Протяженность сетей,	км	158,25
	- самотечные		143,028
	- напорные		15,222
2.	Канализация пгт. Сокол г. Магадана		<i>Действующие ОСК морально и физически устарели, требуется строительство новых ОСК</i>
1.	Производительность очистных сооружений:	тыс. м³\сут	4,2
	- производственная		-
	- резервная		2,9
	- фактическая		1,3
2.	Протяженность сетей,	км	8,5
	- самотечные		6,32
	- напорные		2,18
3.	Канализация пгт. Уптар г. Магадана		
1.	Производительность очистных сооружений:	тыс. м³\сут	Очистные сооружения отсутствуют - стоки сбрасываются на поля фильтрации по выпуску № 7, требуется строительство ОСК
	- производственная		-
	- резервная		-
	- фактическая		-
2.	Протяженность сетей,	км	11,35
	- самотечные		3,35
	- напорные		8,0
4.	Канализация м-на Снежная Долина г. Магадана		
1.	Производительность очистных сооружений:	тыс. м³\сут.	Очистные сооружения отсутствуют — стоки сбрасываются по выпуску № 4 в р. Дукча
	- производственная		
	- резервная		
	- фактическая		
2.	Протяженность сетей,	км	3,9
	- самотечные		3,9
	- напорные		-
5.	Канализация м-на. Снежный г. Магадана		

1.	Производительность очистных сооружений:	тыс. м³\сут.	Очистные сооружения отсутствуют— стоки сбрасываются по выпуску № 5 в р. Дукча
	- производственная		
	- резервная		
	- фактическая		
2.	Протяженность сетей,	км	2,15
	- самотечные		2,15
	- напорные		-
6.	<i>Канализация м-на Радист</i>		
1.	Производительность очистных сооружений:	тыс. м³\сут.	Очистные сооружения отсутствуют - из выгребных ям стоки автотранспортом вывозятся в канализацию г. Магадана
	- производственная		
	- резервная		
	- фактическая		
2.	Протяженность сетей,	км	-
	- самотечные		-
	- напорные		-
7.	<i>Канализация м-на Авиатор г. Магадана</i>		
1.	Производительность очистных сооружений:	тыс. м³\сут.	Очистные сооружения отсутствуют - из выгребных ям стоки автотранспортом вывозятся в канализацию г. Магадана
	- производственная		
	- резервная		
	- фактическая		
2.	Протяженность сетей,	км	-
	- самотечные		-
	- напорные		-
8.	<i>Канализация м-на Дукча г. Магадана</i>		
1.	Производительность очистных сооружений:	тыс. м³\сут.	Очистные сооружения отсутствуют - из выгребных ям стоки автотранспортом вывозятся в канализацию г. Магадана
	- производственная		
	- резервная		
	- фактическая		
2.	Протяженность сетей,	км	1,0

	- самотечные		1,0
	- напорные		-
9.	Канализация м-на Марчекан г. Магадана		
1.	Производительность очистных сооружений:	тыс. м ³ /сут.	Очистные сооружения отсутствуют - стоки сбрасываются по выпуску № 3 в бухту Нагаево и по выпуску № 3а в руч. Марчекан, требуется строительство КНС, самотечных и напорных коллекторов для подачи стоков на действующие ОСК г. Магадана
	- производственная		
	- резервная		
	- фактическая		
2.	Протяженность сетей,	км	Учтено в канализации г. Магадана
	- самотечные		Учтено в канализации г. Магадана
	- напорные		-

Канализационные очистные сооружения в пгт. Сокол

Очистные сооружения канализации в пгт. Сокол осуществляют механическую и биологическую очистку стоков, поступающих от населения и предприятий поселка. Проектная производительность сооружений составляет 4 200 м³/сут.

Сточные воды от КНС-2 по двум напорным трубопроводам Ду 300 мм направляются в приемную камеру очистных сооружений. В состав очистных сооружений входят следующие технологические узлы:

- 1) решетки с механической очисткой (барабанные сетки)
- 2) песколовки,
- 3) аэротенки,
- 4) вторичные отстойники,
- 5) сооружения глубокой очистки (песчаные фильтры),
- 6) контактные резервуары;
- 7) насосная станция промывных вод;
- 8) насосная станция технической воды;
- 9) насосная станция дренажных вод;
- 10) воздухоподводящая станция;
- 11) хлораторные установки (электролизные установки);
- 12) химическая лаборатория.

Обеззараживание сточных вод производится подачей расчетной дозы активного хлора в контактные резервуары.

Аэротенки-отстойники представляют собой металлические резервуары диаметром 12,33 м и высотой 8,9 м заводского изготовления со встроенной разделительной перегородкой между зонами аэрации и отстаивания. Сточная вода поступает в зону аэрации. Воздух подается к аэраторам, расположенным по окружности вдоль наружной стены аэротенка. Сточная вода, поступив в зону аэрации, смешивается с циркулирующим илом, поступающим от эрлифтов.

Песчаные фильтры установлены в производственном корпусе, и предназначены для глубокой доочистки сточных вод. Для промывки фильтров используется воздух от воздухоподводящего отделения и фильтрованная вода, которая подается через отдельные дренажные системы в нижний слой гравия. Промывная вода сбрасывается в резервуар загрязненных стоков.

Избыточный активный ил вывозится на накопитель обезвоженного осадка.

В настоящее время канализационные очистные сооружения пгт. Сокол недогружены: при проектной производительности 4,2 тыс. м³/сут на очистку поступает 2,0 тыс. м³/сут. В связи с чем один аэротенк-отстойник используется как усреднитель, т.е. выполняет функцию регулирующей емкости в случае максимального притока (в паводковый период) или для предотвращения залпового аварийного сброса. Сброс очищенных хозяйственно-бытовых сточных вод пгт. Сокол осуществляется в р. Уптар по береговому сосредоточенному выпуску диаметром 300 мм.

Для технического водоснабжения канализационных очистных сооружений пгт. Сокол (КОС) используются водозаборная скважина, расположенная на территории КОС.

Поля фильтрации в пгт. Уптар

Сточные воды пгт. Уптар через канализационную насосную станцию поступают на поля фильтрации площадью 2,42 га. Для мониторинга воздействия полей фильтрации на окружающую среду создана наблюдательная сеть (пробурены скважины и оборудованы для отбора проб подземных вод) по контролю за состоянием подземных вод п. Уптар. Исследование подземных вод проводится в лаборатории КОС г. Магадана.

Таблица 1.2.5. – Производительность КОС.

Наименование объекта	Производительность	Единицы измерения	Проектируемая производительность	Фактическая производительность
г. Магадан				
механические/биологические очистные сооружения	год	тыс.м³	23 725,0	9 499,5
	сутки		65,0	26,0
пгт. Сокол г. Магадана				
биологические очистные сооружения	год	тыс.м³	1 533,0	472,2
	сутки		4,2	1,3

1.3. Описание технологических зон водоотведения, зон централизованного и нецентрализованного водоотведения (территорий, на которых водоотведение осуществляется с использованием централизованных и нецентрализованных систем водоотведения) и перечень централизованных систем водоотведения

В соответствии с требованиями к содержанию схем водоснабжения и водоотведения «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.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что в муниципальном образовании «Город Магадан» можно выделить 5 технологических зон:

1. зона действия КОС г. Магадана, охватывающая центральную часть города и в том числе микрорайоны Пионерный и Солнечный;
2. зона действия КОС пгт. Сокол;
3. зона действия полей фильтрации в пгт. Уптар;
4. зона действия неработающих КОС в мкр. Снежный;
5. зона действия неработающих КОС в мкр. Снежная Долина.

1.4. Описание технической возможности утилизации осадков сточных вод на очистных сооружениях существующей централизованной системы водоотведения

На КОС в г. Магадан осадок из песколовков удаляется гидроэлеваторами в песковые бункеры. После обезвоживания песок вывозится на накопитель обезвоженного осадка. Сырой осадок из первичных отстойников насосами подается в цех механического обезвоживания. Обезвоженный осадок также вывозится на накопитель обезвоженного осадка, расположенный в северо-восточной части города.

На КОС в пгт. Сокол избыточный активный ил вывозится на накопитель обезвоженного осадка.

1.5. Описание состояния и функционирования канализационных коллекторов и сетей, сооружений на них, включая оценку их износа и определение возможности обеспечения отвода и очистки сточных вод на существующих объектах централизованной системы водоотведения

Отвод и транспортировка хозяйственно-бытовых стоков от абонентов осуществляются через систему самотечных и напорных трубопроводов с установленными на них канализационными насосными станциями.

В муниципальном образовании общая протяженность сетей хозяйственно-бытовой канализации на 2015 год составляла 178,86 км, в 2019 году составляла 183,97 км, на 01.04.2023 года составляет 185,15 км.

Сети водоотведения представлены чугунными, железобетонными, асбестоцементными, стальными и пластмассовыми трубопроводами. Сети имеют высокую

степень износа, большинство из них проложено в 60-70-х годах. Сведения по протяженности и материалам труб в разрезе технологических зон представлены в таблице 1.5.1.

Таблица 1.5.1. - Сведения по протяженности сетей водоотведения.

Показатели	ед.изм.	2022 г.
Канализация г. Магадана		
Протяженность сетей,	км	158,25
- самотечные		143,028
- напорные		15,222
Канализация пгт. Сокол г. Магадана		Действующие ОСК морально и физически устарели, требуется строительство новых ОСК
Протяженность сетей,	км	8,5
- самотечные		6,32
- напорные		2,18
Канализация пгт. Уптар г. Магадана		
Протяженность сетей,	км	11,35
- самотечные		3,35
- напорные		8
Канализация м-на Снежная Долина г. Магадана		
Протяженность сетей,	км	3,9
- самотечные		3,9
- напорные		-
Канализация м-на Снежный г. Магадана		
Протяженность сетей,	км	2,15
- самотечные		2,15
- напорные		-
Канализация м-на Радист		
Протяженность сетей,	км	-
- самотечные		-
- напорные		-
Канализация м-на Авиатор г. Магадана		
Протяженность сетей,	км	-
- самотечные		-
- напорные		-
Канализация м-на Дукча г. Магадана		
Протяженность сетей,	км	1
- самотечные		1
- напорные		-
Канализация м-на Марчекан г. Магадана		
Протяженность сетей,	км	Учтено в канализации г. Магадана

- самотечные		Учтено в канализации г. Магадана
- напорные		-
Всего протяженность сетей по МО		
Протяженность сетей,	км	185,15
- самотечные	км	25,402
- напорные	км	159,748

Более подробные сведения по сетям водоотведения с указанием длин, диаметров и прочих характеристик по конкретным участкам приведены в графической части и в электронной модели настоящей схемы водоотведения.

Несмотря на высокую степень износа сетей водоотведения, в целом по муниципальному образованию наблюдается положительная картина безаварийной работы сетей. Соответственно коэффициент аварийности имеет довольно низкое значение и составляет 0,006 ед./км. Основные коллекторы Ду500 - 1 200 мм работают в нормальном режиме.

В ходе разработки схемы водоотведения была выполнена электронная модель в программно-расчетном комплексе ZuluDrain компании «Политерм». Пакет ZuluDrain позволяет создать расчетную математическую модель сети, выполнить паспортизацию сети, и на основе созданной модели решать информационные задачи, задачи топологического анализа и выполнять различные гидравлические расчеты.

Для отвода стоков ресурсоснабжающая организация располагает канализационными насосными станциями (7 шт.). Характеристики канализационных насосных станций и установленного насосного оборудования представлены в таблице 1.5.2.

п/п	Наименование	Место нахождения станции	Производительность насосной станции, тыс. м³/сут
1	Главная канализационная насосная станция (ГКНС)	г. Магадан, ул. Пролетарская, 83	104,4
2	КНС «Солнечный»	г. Магадан, мкр. Солнечный	7,34
3.	КНС №2	пгт. Сокол	16,8
4.	КНС №1	пгт. Уптар	6,96
5.	КНС «Взморье»	г. Магадан, р-н Марчеканского шоссе, 44	2,16
6.	КНС «УИН»	г. Магадан, ул. Пролетарская, 130	0,6
7.	КНС «Нагаево»	г. Магадан, мкр. Нагаево, ул. Приморская	24,6
	Итого:		162,86

№	Населенный пункт (месторасположения или адрес)	Наименование насоса, агрегата	Марка насоса, агрегата	Мощность двигателя, кВт	Расход максимальный, м.куб/ч	Напор, м	Год установки
г.Магадан							
1	ГНС ул. Пролетарская, 83 (г. Магадан)	центробежный консольный одноступенчатый насос	СД2400/75 (1 рабочий, 1 резервный)	800	2 400	75	
		фекальный	Wilo 14/16 CNK (1 рабочий)		1 200		
		Погружной насос с прямоточной крыльчаткой,	S2.110.200.1600.4.70M.H.41 (1 рабочий, 1 резервный)	167	750	75,9	
		Дренажные насосы	EA land Vtntzia 900 590 (1 рабочий)		130		
		Дренажные насосы	Wilo FA 10.34.E234+E17-4/16HC (2 резервных)		130		18.04. 2014г.
2	КНС м-н Солнечный (г. Магадан)	несамовсасывающий одноступенчатый центробежный насос	Grundfos S1.80.125.260.4.58H.N.341.G.N.D (1 рабочий, 1 резервный)	32	306	48,2	
		дренажный	Grundfos UNILIFT AP12.40.06.A1	0,9	18	13	
3	КНС «Взморье», р-н Марчеканского шоссе, 44 (г. Магадан)	Несамовсасывающий одноступенчатый центробежный насос	Grundfos SEV 80.80.92.2.51D (1 рабочий, 1-резервный)	10,5	90	37	
		дренажный	Grundfos SL 1.50.65.11.2.50B (1 рабочий)	1,1	64	15,8	
4	КНС УИНа, р-н ул. Пролетарская, 130 (г. Магадан)	Погружной фекальный насос	Иртыш ПФ1 65/160.148-3/2-1 (1 рабочий) Иртыш ПФ1 65/160.132-3/2-106 (1 резервный)	3,0	25	15	
5	КНС м-на Нагаево (г. Магадана)	несамовсасывающий одноступенчатый центробежный насос	Grundfos S2.90.200.1600.4.70S.D.480 .G.N.D.Z (2- рабочих, 1- резервный)	167	512,5	103	

		дренажный	Grundfos Unilift KP	0,3	18	8,5	
пгт. Сокол г. Магадана							
1	КНС № 2 пгт. Сокол г. Магадана	несамовсасывающий одноступенчатый центробежный насос	Grundfos S1.100.200.135.4. 54L.H.261.S.N (1 резервный)	17	504	19,3	
		горизонтальный , консольный, одноступенчатый, с рабочим колесом закрытого типа	СД 250/20 (1 рабочий)	30	200	20	
		фекальный сточно-массный насос	СМ 250-200-400 а/6 (1 рабочий)	75	500	22	
		дренажный	Grundfos UNILIFT AP12.40.06.A1 (1 рабочий)	0,9	18	13	30.03. 2012г.
пгт. Уптар г.Магадана							
1	КНС пгт. Уптар г. Магадана	консольный	СМ100-65-250/2 (2 рабочих)	42	100	80	
		несамовсасывающий одноступенчатый центробежный насос	Grundfos SEV.80.80.92.2.51D (1 рабочий, 1 резервный)	10,5	90	37	
		дренажный	Grundfos UNILIFT AP12.40.06.A1 (1 рабочий)	0,9	18	13	29.03. 2012г.

Вывод:

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

Все КНС оборудованы механической очисткой: механизированными решетками для очистки сточной жидкости от крупных твердых и волокнистых отбросов (щепки, тряпки и т.д.) и дробилками для измельчения крупных и средних отбросов, снимаемых с механизированных решеток. Все собранные отбросы вывозятся на накопитель осадка.

1.6. Оценка безопасности и надежности централизованных систем водоотведения и их управляемости

Централизованная система водоотведения представляет собой систему инженерных сооружений, надежная и эффективная работа которых является одной из важнейших составляющих санитарного и экологического состояния муниципального образования «Город Магадан».

Приоритетным направлением развития системы водоотведения городского округа является повышение надежности работы канализационных сетей и насосных станций.

Согласно п.4.18 СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения»: надежность действия системы канализации характеризуется сохранением необходимой расчетной пропускной способности и степени очистки сточных вод при изменении (в определенных пределах) расходов сточных вод и состава загрязняющих веществ, условий сброса их в водные объекты, в условиях перебоев в электроснабжении, возможных аварий на коммуникациях, оборудовании и сооружениях, производства плановых ремонтных работ, ситуаций, связанных с особыми природными условиями (сейсмика, просадочность грунтов, «вечная мерзлота» и др.). К тому же, согласно п. 6.1.2 СП 32.13330.2012, надежность действия безнапорных сетей (коллекторов) канализации определяется коррозионной стойкостью материала труб.

Пропускная способность

Согласно конструкторскому расчету, наполнение (Н/Д) основных магистральных коллекторов в городе Магадане составляет порядка 0,35. Таким образом, учитывая требования к минимальному уклону 8 мм/м и максимальному заполнению равному 0,7 (п. 5.4.1; 5.5.1 СП 32.13330.1012), основываясь на сведениях из таблиц Лукиных, можно сделать вывод о том, что резерв пропускной способности магистральных коллекторов составит порядка 66,3 %.

Под надежностью участка канализационного трубопровода понимается его свойство бесперебойного отвода сточных вод от обслуживаемых объектов в расчётных количествах в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями и соблюдением мер по охране окружающей среды.

Вывод: по пропускной способности существующая система водоотведения муниципальном образовании «Город Магадан» характеризуются высокой степенью надежности. Фактическая пропускная способность может значительно отличаться от расчетной в связи с имеющимися разрушениями стыковых соединений, сужениями, обратными уклонами, разрушениями сводов из-за коррозии, провалами. Проанализировав

статистику аварийных отказов на сетях водоотведения МУП г. Магадана «Водоканал» можно сказать, что проблем с сетями водоотведения практически не возникает. Трубопроводы системы водоотведения – наиболее функционально значимый элемент системы водоотведения. В то же самое время именно трубопроводы наиболее уязвимы с точки зрения надежности.

При оценке надежности водоотводящих сетей к косвенным факторам, влияющим на риск возникновения отказа следует отнести следующие факторы:

- год прокладки канализационного трубопровода,
- диаметр трубопровода (толщина стенок),
- нарушения в стыках трубопроводов,
- дефекты внутренней поверхности,
- засоры, препятствия,
- нарушение герметичности,
- деформация трубы,
- глубина заложения труб,
- состояние грунтов вокруг трубопровода,
- наличие (отсутствие) подземных вод,
- интенсивность транспортных потоков.

Оценка косвенных факторов и их ранжирование по значимости к приоритетному фактору (аварийности) должно производиться с учетом двух основных условий:

- минимального ущерба (материального, экологического, социального) в случае аварийной ситуации, например, отказа участка канализационной сети;
- увеличения срока безаварийной эксплуатации участков сети.

В условиях плотной городской застройки наиболее эффективным и экономичным решением является применение бестраншейных методов ремонта и восстановления трубопроводов. Для участков трубопроводов, подлежащих замене или прокладываемых вновь, наиболее эффективным, надежным и современным материалом является полиэтилен, который не подвержен коррозии и выдерживает ударные нагрузки при резком изменении давления в трубопроводе. Бестраншейные методы ремонта и восстановления трубопроводов позволяют вернуть в эксплуатацию потерявшие работоспособность трубопроводы и обеспечить их стабильную пропускную способность на срок 50 лет и более.

Резервное электроснабжение

Одним из важнейших элементов системы водоотведения являются канализационные насосные станции. Надежность и безотказность работы канализационных насосных станций зависит от надежного энергоснабжения. Сведения по присвоенным категориям надежности КНС не предоставлены. КНС первой категории надежности действия (согласно СП 32.13330.2012), которая не допускает перерыва или снижения подачи сточных вод, должны быть оборудованы резервными источниками электроэнергии.

1.7. Оценка воздействия сбросов сточных вод через централизованную систему водоотведения на окружающую среду

Аттестованной лабораторией МУП г. Магадана «Водоканал» согласно утвержденной производственной программе осуществляется регулярный контроль за составом сточных вод и их влиянием на водоемы. Аккредитованной аналитической лабораторией ООО «ВНИИ 1» проводятся исследования сбрасываемых сточных вод по выпускам № 1а (р. Магаданка), № 3а (бухта Нагаева Охотского моря), № 6 (р. Уптар). В пгт. Уптар, микрорайонах Снежный и Снежная Долина, а также в микрорайоне Марчекан сточные воды сбрасываются без очистки, что свидетельствует о негативном влиянии воздействия на окружающую среду.

1.8. Описание территорий муниципального образования, неохваченных централизованной системой водоотведения

Централизованное водоотведение существует во всех населенных пунктах муниципального образования, исключением являются микрорайоны Авиаторов и Радист. Частный сектор оборудован выгребными ямами и септиками.

1.9. Описание существующих технических и технологических проблем системы водоотведения муниципального образования

В системах водоотведения муниципального образования «Город Магадан» существуют следующие проблемы:

- высокая степень износа канализационных сетей, необходима плановая реконструкция сетей водоотведения;
- в пгт. Уптар, микрорайонах Снежный, Снежная Долина и Марчекан сточные воды сбрасываются без очистки, что свидетельствует о негативном влиянии воздействия на окружающую среду. Необходима разработка проектной документации и строительство очистных сооружений канализации, канализационных сетей и насосных станций;
- в отдельных микрорайонах не развита сеть самотечных коллекторов (см. п. 1.8) для обеспечения приема стоков от абонентов.

1.10. Сведения об отнесении централизованной системы водоотведения (канализации) к централизованным системам водоотведения поселений или городских округов, включающие перечень и описание централизованных систем водоотведения (канализации), отнесенных к централизованным системам водоотведения поселений или городских округов, а также информацию об очистных сооружениях (при их наличии), на которые поступают сточные воды, отводимые через указанные централизованные системы водоотведения (канализации), о мощности очистных сооружений и применяемых на них технологиях очистки сточных вод, среднегодовом объеме принимаемых сточных вод

В соответствии с требованиями Правил отнесения централизованных систем водоотведения (канализации) к централизованным системам водоотведения поселений или городских округов, утвержденными Постановлением Правительства Российской Федерации от 31.05.2019 № 691 «Об утверждении Правил отнесения централизованных систем водоотведения (канализации) к централизованным системам водоотведения поселений или городских округов и о внесении изменений в Постановление Правительства Российской Федерации от 05 сентября 2013 г. № 782», на основании данных, представленных организацией, осуществляющей эксплуатацию очистных сооружений канализации, к централизованным системам водоотведения городского округа – муниципального образования «Город Магадан» отнесена централизованная система водоотведения, инженерные сооружения которой указаны в подразделах 1.5. и 1.10.

Централизованная система водоотведения муниципального образования «Город Магадан» представляет собой комплекс технологически связанных между собой инженерных сооружений, таких как сети водоотведения, канализационные очистные сооружения (КОС), канализационные насосные станции (КНС).

Таблица 1.10.1. – Характеристика производственных мощностей КОС МО.

Показатели	ед.изм.	2022 г.
Канализация г. Магадана		
Производительность очистных сооружений:	тыс. м³/сут.	65
- производственная	тыс. м³/сут.	-
- резервная	тыс. м³/сут.	39
- фактическая	тыс. м³/сут.	26
резерв/дефицит	%	60%
Канализация пгт. Сокол г. Магадана <i>Действующие ОСК морально и физически устарели, требуется строительство новых ОСК</i>		
Производительность очистных сооружений:	тыс. м³/сут.	4,2
- производственная	тыс. м³/сут.	-
- резервная	тыс. м³/сут.	2,9
- фактическая	тыс. м³/сут.	1,3
резерв/дефицит	%	69%
Всего по муниципальному образованию		
Производительность очистных сооружений:	тыс. м³/сут.	69,2
- производственная	тыс. м³/сут.	-
- резервная	тыс. м³/сут.	41,9
- фактическая	тыс. м³/сут.	27,3
резерв/дефицит	%	61%

Таблица 1.10.2. - Показатели работы КОС за 2022 год.

Наименование КОС	Производительность КОС, м³/сут	Технология очистки сточных вод	Объем принятых сточных вод за 2022 год, тыс.м³/год
Сооружения биологической очистки сточных вод г. Магадана	65 000	Биологическая очистка	9 499,5
Канализационные очистные сооружения пгт. Сокол	4 200	Биологическая очистка	472,2

В муниципальном образовании «Город Магадан» общая протяженность сетей хозяйственно-бытовой канализации на 01.04.2023 г. составляет 185,15 км. Сведения по протяженности и материалам труб в разрезе технологических зон представлены в таблице 1.5.1.подраздела 1.5.

На территории муниципального образования «Город Магадан» функционируют следующие канализационные очистные сооружения:

- сооружения биологической очистки сточных вод города Магадана;
- канализационные очистные сооружения пгт. Сокол.

Муниципальной программой «Чистая вода» на 2022-2026 годы муниципального образования «Город Магадан» предусмотрены мероприятия по проектированию и строительству объектов водоотведения муниципального образования. Данные представлены в разделе 4 актуализированной схемы водоснабжения и водоотведения.

Подачу сточных вод на очистные сооружения обеспечивают 7 канализационных насосных станций. Характеристики канализационных насосных станций и перечень установленного насосного оборудования представлены в таблице 1.5.2. подраздела 1.5.

2. Балансы сточных вод в системе водоотведения

2.1. Баланс поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения и отведения стоков по технологическим зонам водоотведения

В муниципальном образовании «Город Магадан» можно выделить 5 технологических зон водоотведения:

1. зона действия КОС города Магадана, охватывающая центральную часть города и в том числе микрорайоны Пионерный и Солнечный;
2. зона действия КОС пгт. Сокол;
3. зона действия полей фильтрации в пгт. Уптар;
4. зона действия неработающих КОС в мкр. Снежный;
5. зона действия неработающих КОС в мкр. Снежная Долина

Баланс поступления сточных вод по технологическим зонам и общий баланс по муниципальному образованию представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1. - Баланс водоотведения по технологическим зонам 2020-2022 год.

№ п/п	Показатель	ед. изм.	2020г.	2021г.	2022г.
	Всего по МО	тыс.куб.м.	10 411,22	10 284,01	10 278,94
в т.ч.					
1	Население	тыс.куб.м.	9 007,1	8 734,8	8 770,6
2	Бюджетные организации	тыс.куб.м.	630,38	665,6	645,4
3	Прочие потребители	тыс.куб.м.	707,7	817,57	796,9
4	Потери (собств. нужды)	тыс.куб.м.	66,04	66,04	66,04
	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	тыс.куб.м.	10 090,3	9 957,1	9 971,7
1	Водоотведение через КОС г. Магадана (выпуск № 1а р. Магаданака)	тыс.куб.м.	9 618,6	9 461,8	9 499,5
в т.ч.					
1	Население	тыс.куб.м.	8 380,3	8 123,3	8 180,9
2	Бюджетные организации	тыс.куб.м.	566,4	587,8	572,4
3	Прочие потребители	тыс.куб.м.	617,3	696,1	691,6
4	Потери (собств. нужды)	тыс.куб.м.	54,6	54,6	54,6
	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	тыс.куб.м.	9 618,6	9 461,8	9 499,5
	в том числе:				
1.1.	Водоотведение м-на Марчекан г. Магадана (выпуск № 3 бухта Нагаева)	тыс.куб.м.	75,2	72	73,2
в т.ч.					
1	Население	тыс.куб.м.	74	70,9	72,3
2	Бюджетные организации	тыс.куб.м.	0	0	0
3	Прочие потребители	тыс.куб.м.	1,2	1,1	0,9
4	Потери (собств. нужды)	тыс.куб.м.	0	0	0
1.2.	Водоотведение м-на Марчекан г. Магадана (выпуск № 3а руч. Марчекан)	тыс.куб.м.	45,1	42,3	36,5
в т.ч.					
1	Население	тыс.куб.м.	31,2	27,5	26,3
2	Бюджетные организации	тыс.куб.м.	0,8	0,9	1
3	Прочие потребители	тыс.куб.м.	13,1	13,9	9,2
4	Потери (собств. нужды)	тыс.куб.м.	0	0	0
2	Водоотведение через КОС пгт. Сокол (выпуск № 6 р. Унтар)	тыс.куб.м.	471,7	495,3	472,2
в т.ч.					
1	Население	тыс.куб.м.	363,7	355,5	345,7
2	Бюджетные организации	тыс.куб.м.	32,2	36,5	33,8
3	Прочие потребители	тыс.куб.м.	64,4	91,9	81,3
4	Потери (собств. нужды)	тыс.куб.м.	11,4	11,4	11,4
	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	тыс.куб.м.	471,7	495,3	472,2
3	Водоотведение пгт. Унтар (выпуск № 7 поля фильтрации)	тыс.куб.м.	113,2	111,77	102,6
в т.ч.					
1	Население	тыс.куб.м.	104	100,3	97,2

2	Бюджетные организации	тыс.куб.м.	2,6	2,9	2,3
3	Прочие потребители	тыс.куб.м.	6,6	8,57	3,1
4	Потери (собств. нужды)	тыс.куб.м.	0	0	0
	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	тыс.куб.м.	-	-	-
4	Водоотведение м-на Снежная Долина г. Магадана (выпуск № 4 р. Дукча)	тыс.куб.м.	82,13	102,23	90,23
в т.ч.					
1	Население	тыс.куб.м.	46,2	56,5	45,9
2	Бюджетные организации	тыс.куб.м.	29,1	37,4	35,6
3	Прочие потребители	тыс.куб.м.	6,8	8,3	8,7
4	Потери (собств. нужды)	тыс.куб.м.	0,03	0,03	0,03
	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	тыс.куб.м.	-	-	-
5	Водоотведение м-на Снежный г. Магадана (выпуск № 5 р. Дукча)	тыс.куб.м.	125,59	112,91	114,41
в т.ч.					
1	Население	тыс.куб.м.	112,9	99,2	100,9
2	Бюджетные организации	тыс.куб.м.	0,08	1	1,3
3	Прочие потребители	тыс.куб.м.	12,6	12,7	12,2
4	Потери (собств. нужды)	тыс.куб.м.	0,01	0,01	0,01
	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	тыс.куб.м.	-	-	-

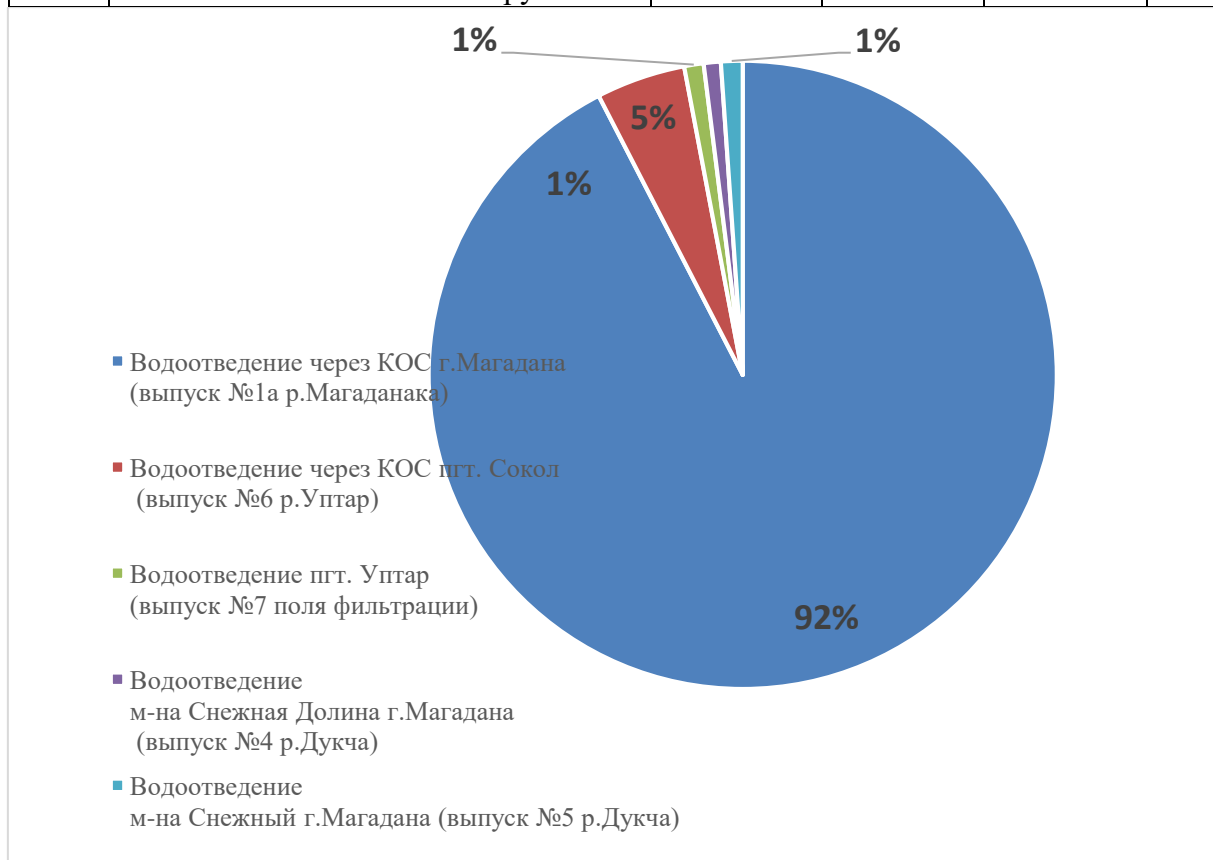


Диаграмма 2.1.1. Территориальный баланс водоотведения

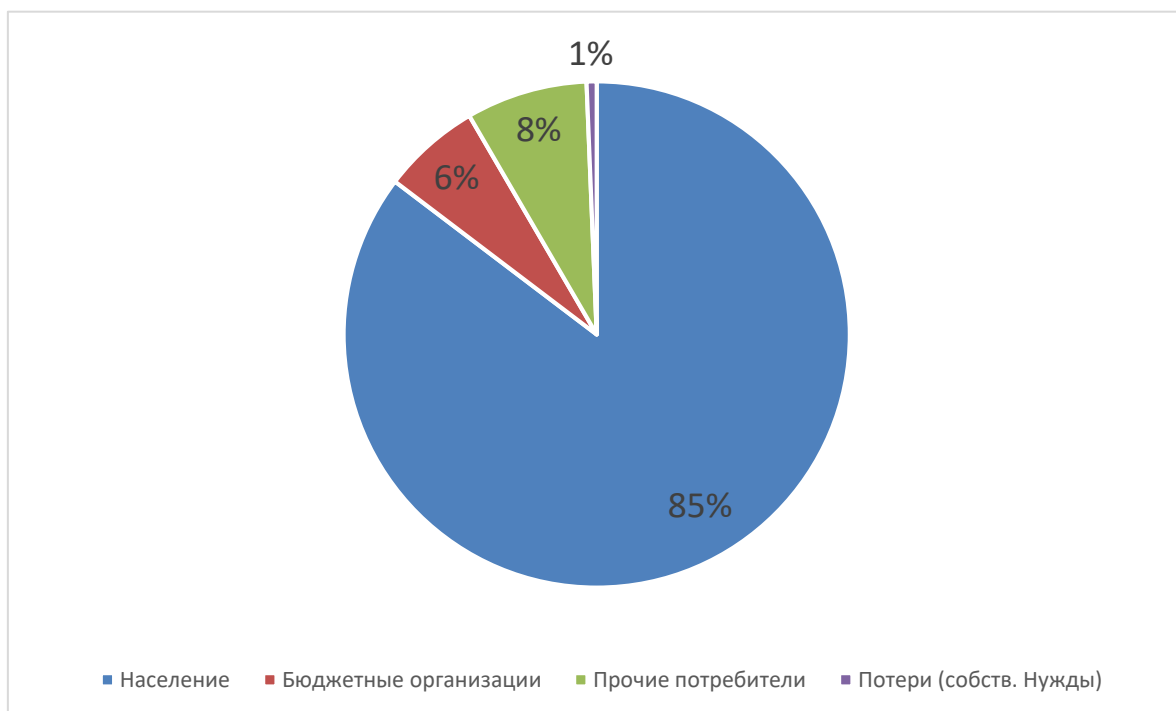


Диаграмма 2.1.2. Структурный баланс водоотведения

Как видно из представленных балансов, основная часть стоков поступает от населения и предприятий города Магадан. Очистке подвергается 98 % всех сточных вод.

2.2. Оценка фактического притока неорганизованного стока (сточных вод, поступающих по поверхности рельефа местности) по технологическим зонам водоотведения

Неорганизованный сток - дождевые, талые и инфильтрационные воды, поступающие в системы коммунальной канализации через неплотности в элементах канализационной сети и сооружений.

Сточные воды, образующиеся в результате деятельности населения и предприятий с рассматриваемой территории, организовано отводятся через централизованные системы водоотведения.

Расчетная величина дополнительного притока, л/с, определяется на основе специальных изысканий или данных эксплуатации аналогичных объектов, а при их отсутствии согласно п. 5.1.10 СП 32.13330.2012 – по формуле:

$$q_{ад} = 0,15L\sqrt{m_d},$$

где L - общая длина самотечных трубопроводов до рассчитываемого сооружения (створа трубопровода), км;

m_d - величина максимального суточного количества осадков, мм (для муниципального образования «Город Магадан» согласно СП 131.13330.2012 принято 98 мм).

Таким образом, расчетная величина фактического притока неорганизованного стока по технологическим зонам водоотведения составляет:

- г. Магадан – 226 л/с;
- мкр. Снежная Долина – 6 л/с;
- мкр. Снежный – 3 л/с;
- пгт. Сокол – 13 л/с;
- пгт. Уптар – 17 л/с.

2.3. Сведения об оснащённости зданий, строений, сооружений приборами учёта принимаемых сточных вод и их применении при осуществлении коммерческих расчётов

В настоящее время коммерческий учет принимаемых сточных вод осуществляется в соответствии с действующим законодательством, т.е. количество принятых сточных вод принимается равным количеству потребленной воды. Доля объемов, рассчитанная данным способом, составляет 100 %.

Дальнейшее развитие коммерческого учета сточных вод осуществляется в соответствии с федеральным законом «О водоснабжении и водоотведении» от 07.12.2011 г. № 416.

2.4. Результаты ретроспективного анализа за последние 10 лет балансов поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения по технологическим зонам водоотведения и по муниципальному образованию с выделением зон дефицитов и резервов производственных мощностей

Сведения по объемным показателям поступления сточных вод за последние 10 лет по технологическим зонам водоотведения и по муниципальному образованию предоставлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4. - Ретроспективный баланс водоотведения муниципального образования.

Ретроспективный баланс водоотведения г. Магадана

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
1	Принято сточных вод, в том числе:	м³	10 218 268	10 173 847	10 098 491	9 951 848	9 618 600	9 461 800	9 499 500
1.1.	собственные нужды	м³	43 653	43 463	43 141	42 515	54 600	54 600	54 600
1.2.	предприятия	м³	1 546 306	1 539 584	1 528 180	1 505 989	1 183 700	1 283 900	1 264 000
1.3.	население	м³	8 628 309	8 590 800	8 527 170	8 403 344	8 380 300	8 123 300	8 180 900
2	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	м³	10 218 268	10 173 847	10 098 491	9 951 848	9 618 600	9 461 800	9 499 500

Ретроспективный баланс водоотведения мкр. Снежный

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
1	Принято сточных вод, в том числе:	м³	120 090	119 568	118 682	116 959	125 590	112 910	114 410
1.1.	собственные нужды	м³	12	12	12	12	10	10	10
1.2.	предприятия	м³	472	470	467	460	12680	13700	13500
1.3.	население	м³	119 605	119 086	118 203	116 487	112 900	99 200	100 900
2	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	м³	0	0	0	0	0	0	0

Ретроспективный баланс водоотведения мкр. Снежная Долина

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
1	Принято сточных вод, в том числе:	м³	87 299	86 920	86 276	85 023	82 130	102 230	90 230
1.1.	собственные нужды	м³	29	29	28	28	30	30	30
1.2.	предприятия	м³	48 553	48 342	47 984	47 287	35 900	45 700	44 300

1.3.	население	м³	38 717	38 549	38 264	37 708	46 200	56 500	45 900
2	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	м³	0	0	0	0	0	0	0

Ретроспективный баланс водоотведения п. Сокол

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
1	Принято сточных вод, в том числе:	м³	444 833	445 209	443 985	448 695	471 700	495 300	472 200
1.1.	собственные нужды	м³	11 244	11 254	11 223	11 342	11 400	11 400	11 400
1.2.	предприятия	м³	105 040	105 129	104 840	105 952	96 600	128 400	115 100
1.3.	население	м³	328 548	328 827	327 922	331 401	363 700	355 500	345 700
2	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	м³	444 833	445 209	443 985	448 695	471 700	495 300	472 200

Ретроспективный баланс водоотведения п. Уптар

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
1	Принято сточных вод, в том числе:	м³	127 974	129 888	131 208	132 198	113 200	111 770	102 600
1.1.	собственные нужды	м³	0	0	0	0	0	0	0
1.2.	предприятия	м³	18 955	19 239	19 434	19 581	9 200	11 470	5 400
1.3.	население	м³	109 019	110 649	111 774	112 617	104 000	100 300	97 200
2	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	м³	0	0	0	0	0	0	0

Общий ретроспективный баланс водоотведения по муниципальному образованию

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
1	Принято сточных вод, в том числе:	м³	10 998 464	10 955 432	10 878 642	10 734 723	10 411 220	10 284 010	10 278 940
1.1.	собственные нужды	м³	54 938	54 758	54 404	53 897	66 040	66 040	66 040
1.2.	предприятия	м³	1 719 326	1 712 764	1 700 905	1 679 269	1 338 080	1 483 170	1 442 300
1.3.	население	м³	9 224 198	9 187 911	9 123 333	9 001 557	9 007 100	8 734 800	8 770 600
2	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	м³	10 663 101	10 619 056	10 542 476	10 400 543	10 090 300	9 957 100	9 971 700

Согласно анализу, наблюдается снижение объемов поступающих стоков, это напрямую связано с изменением численности населения за предыдущие годы. Дефицитов производственных мощностей не выявлено.

2.5. Прогнозные балансы поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения и отведения стоков по технологическим зонам водоотведения на срок не менее 10 лет с учетом различных сценариев развития муниципального образования

Прогнозные балансы поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения и отведения стоков по технологическим зонам водоотведения на расчетный срок составлены на основании пунктов 2 и 3.7 схемы водоснабжения и представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5. Перспективный баланс водоотведения муниципального образования.

Перспективный баланс водоотведения г. Магадана

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025-2029 г.г.
1	Принято сточных вод, в том числе:	м³	9 499 500	9 642 307	10 489 826	11 938 916
1.1.	собственные нужды	м³	54 600	50 585	44 813	46 642
1.2.	предприятия	м³	1 264 000	1 379 301	1 587 400	1 652 192
1.3.	население	м³	8 180 900	8 212 421	8 857 613	10 240 082
2	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	м³	9 499 500	9 642 307	10 489 826	11 938 916

Перспективный баланс водоотведения мкр. Снежный

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025-2029 г.г.
1	Принято сточных вод, в том числе:	м³	114 410	115 718	127 399	142 613
1.1.	собственные нужды	м³	10	10	65	267
1.2.	предприятия	м³	13500	13 550	14 550	14 550
1.3.	население	м³	100 900	102 158	112 784	127 796
2	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	м³	0	0	127 399	142 613

Перспективный баланс водоотведения мкр. Снежная Долина

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025-2029 г.г.
1	Принято сточных вод, в том числе:	м ³	90 230	91 719	96 135	100 112
1.1.	собственные нужды	м ³	30	30	92	865
1.2.	предприятия	м ³	44 300	45 589	49 843	51 878
1.3.	население	м ³	45 900	46 100	46 200	47 369
2	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	м ³	0	0	96 135	100 112

Перспективный баланс водоотведения п. Сокол

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025-2029 г.г.
1	Принято сточных вод, в том числе:	м ³	472 200	469 538	472 951	492 255
1.1.	собственные нужды	м ³	11 400	11 894	11 955	12 443
1.2.	предприятия	м ³	115 100	111 110	111 680	116 238
1.3.	население	м ³	345 700	346 534	349 316	363 574
2	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	м ³	472 200	469 538	472 951	492 255

Перспективный баланс водоотведения п. Уптар

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025-2029 г.г.
1	Принято сточных вод, в том числе:	м ³	102 600	105 633	127 425	147 933
1.1.	собственные нужды	м ³	0	0	80	2 901
1.2.	предприятия	м ³	5 400	5 534	8 640	21 482
1.3.	население	м ³	97 200	100 099	118 705	123 550
2	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	м ³	0	0	142 132	147 933

Общий перспективный баланс водоотведения по муниципальному образованию

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025-2029 г.г.
1	Принято сточных вод, в том числе:	м ³	10 278 940	10 424 915	11 313 736	12 821 829
1.1.	собственные нужды	м ³	66 040	62 519	57 005	63 118
1.2.	предприятия	м ³	1 442 300	1 555 084	1 772 113	1 856 340
1.3.	население	м ³	8 770 600	8 807 312	9 484 618	10 902 371
2	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	м ³	9 971 700	10 111 845	11 328 443	12 821 829

На расчетный срок ожидается увеличение общего количества принимаемых стоков на 15 %. Это связано с планируемым увеличением численности населения на расчетный срок до 102 тыс. человек и с обустройством объектов перспективного капитального строительства централизованным водоотведением. Увеличение объемов стоков на собственные нужды обусловлено вводом в эксплуатацию канализационных очистных сооружений в пгт. Уптар и мкр. Снежная Долина, в мкр. Снежный.

3. Прогноз объема сточных вод

3.1. Сведения о фактическом и ожидаемом поступлении сточных вод в централизованную систему водоотведения

Фактическое поступление сточных вод в 2022 году в централизованную систему водоотведения муниципального образования составило 10 278,94 тыс. м³, среднее поступление в сутки 28,16 тыс. м³.

К 2029 году ожидаемое поступление сточных вод составит 12 821,829 тыс. м³, среднее поступление в сутки 35,128 тыс. м³.

3.2. Описание структуры централизованной системы водоотведения (эксплуатационные и технологические зоны)

На расчетный срок настоящей схемы ожидается, что структура централизованной системы водоотведения муниципального образования «Город Магадан» будет представлена пятью технологическими зонами:

1. зона действия КОС города Магадана, охватывающая центральную часть города и в том числе микрорайоны Пионерный и Солнечный;
2. зона действия КОС пгт. Сокол;
3. зона действия перспективных КОС в пгт. Уптар;
4. зона действия перспективных КОС в мкр. Снежный;
5. зона действия перспективных КОС в мкр. Снежная Долина.

И одной эксплуатационной зоной – зоной эксплуатационной ответственности МУП г. Магадана «Водоканал».

3.3. Расчет требуемой мощности очистных сооружений исходя из данных о расчетном расходе сточных вод, дефицита (резерва) мощностей по технологическим зонам сооружений водоотведения с разбивкой по годам

В таблице 3.3. представлен расчет требуемой мощности очистных сооружений исходя из прогнозных объемов поступления стоков на очистные сооружения.

Таблица 3.3. Расчет требуемой мощности очистных сооружений.

Наименование очистных сооружений	Существующий по состоянию на 2022 г. объем приема стоков, м³/сут	Ожидаемый объем приема стоков в средние сутки, м³/сут			Ожидаемый объем приема стоков в максимальные сутки, м³/сут			Проектная производи- тельность очистных сооружений, м³/сут	Резерв производи- тельности, м³/сут	Резерв производи- тельности, %
		2023	2024	2029	2023	2024	2029			
КОС г. Магадана	26 026	26 417	28 739	32 709	31 701	34 487	39 251	65 000	25 749	40 %
КОС п. Сокол	1 294	1 286	1 296	1 349	1 544	1 555	1 618	4 200	2 582	61 %
пгт. Уптар (сброс без очистки)	281	289	349	405	347	419	486	-	-	-
мкр. Снежный (сброс без очистки)	313	317	349	391	380	419	469	-	-	-
мкр. Снежная Долина (сброс без очистки)	247	251	263	274	302	316	329	-	-	-

3.4. Результаты анализа гидравлических режимов и режимов работы элементов централизованной системы водоотведения

Пропускная способность канализационной системы города Магадана составляет (по пропускной способности отводящего коллектора на ГКНС) – 76 136 м³ в сутки или 3 172 м³/час. То есть имеет 47 % резерв производительности на расчетный срок.

Пропускная способность канализационной системы поселка Сокол составляет (по пропускной способности отводящего коллектора на КНС-2) – 10 800 м³ в сутки или 450 м³/час. То есть имеет 85 % резерв производительности на расчетный срок.

Пропускная способность канализационной системы поселка Уптар составляет (по пропускной способности отводящего коллектора на КНС) – 4 152 м³ в сутки или 173 м³/час. То есть имеет 88 % резерв производительности на расчетный срок.

Пропускная способность канализационной системы мкр. Снежный составляет (по пропускной способности отводящего коллектора на КОС) – 5 856 м³ в сутки или 244 м³/час. То есть имеет 92 % резерв производительности на расчетный срок.

Пропускная способность канализационной системы мкр. Снежная Долина составляет (по пропускной способности отводящего коллектора на КОС) – 2 712 м³ в сутки или 113 м³/час. То есть имеет 89 % резерв производительности на расчетный срок.

Пропускная способность главных коллекторов определена согласно таблицам Лукиных для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров. Система водоотведения городского округа в целом обеспечивает прием стоков от населения и предприятий. Резерв пропускной способности достаточен для обеспечения перспективных расходов.

В ходе разработки схемы водоотведения была создана электронная модель в программно-расчетном комплексе ZuluDrain компании «Политерм», с помощью которой осуществлен гидравлический расчет сетей водоотведения. Более подробные сведения об электронной модели представлены во II главе настоящей схемы.

3.5. Анализ резервов производственных мощностей очистных сооружений системы водоотведения и возможности расширения зоны их действия

Требуемый резерв производительности КОС определен в п. 3.3 настоящей схемы. Перспективные очистные сооружения канализации обладают достаточным резервом для расширения зоны их действия.

4. Предложения по строительству, реконструкции и модернизации (техническому перевооружению) объектов централизованной системы водоотведения

4.1. Основные направления, принципы, задачи и плановые значения показателей развития централизованной системы водоотведения

Принципами развития централизованной системы водоотведения муниципального образования «Город Магадан» являются:

- постоянное улучшение качества предоставления услуг водоотведения потребителям (абонентам);
- удовлетворение потребности в обеспечении услугой водоотведения новых объектов капитального строительства;
- обеспечение соответствия показателей качества сбрасываемых сточных вод действующим нормативам;
- прекращение сброса сточных вод, не прошедших очистку;
- постоянное совершенствование системы водоотведения путем планирования, реализации, проверки и корректировки технических решений и мероприятий.

Основными задачами, решаемыми в схеме водоотведения, являются:

- обновление и строительство канализационной сети с целью повышения надежности и снижения количества отказов системы;
- повышение энергетической эффективности системы водоотведения;
- строительство сетей и сооружений для отведения сточных вод с отдельных территорий, не имеющих централизованного водоотведения с целью обеспечения доступности услуг водоотведения для всех жителей поселения;
- строительство канализационных очистных сооружений;
- обеспечение доступа к услугам водоотведения новых потребителей.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 05.09.2013 № 782 «О схемах водоснабжения и водоотведения» (вместе с «Правилами разработки и утверждения схем водоснабжения и водоотведения», «Требованиями к содержанию схем водоснабжения и водоотведения») к плановым значениям показателей развития централизованных систем водоотведения относятся:

- показатели надежности и бесперебойности водоотведения;
- показатели качества обслуживания абонентов;
- показатели качества очистки сточных вод;
- показатели эффективности использования ресурсов при транспортировке сточных вод;
- соотношение цены реализации мероприятий инвестиционной программы и их эффективности - улучшение качества воды;
- иные показатели, установленные федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере жилищно-коммунального хозяйства.

Таблица 4.1. Плановые значения показателей развития централизованных систем водоотведения

№	Показатель	Единица измерения	Базовый показатель, 2022 год	Плановые значения показателей		
				2023	2024	2029
1.	Показатели надежности и бесперебойности водоотведения					
1.1.	Удельное количество засоров на сетях водоотведения	ед./км	0,006	0,006	0,006	0,006
1.2.	Удельный вес сетей водоотведения, нуждающихся в замене	%	90	35	20	10
2.	Показатель качества обслуживания абонентов					
2.1.	Доля заявок на подключение, исполненная по итогам года	%	100	100	100	100
3.	Показатель качества очистки сточных вод					
3.1.	Доля хозяйственно- бытовых сточных вод, подвергающихся очистке, в общем объеме сбрасываемых сточных вод	%	100	100	100	100
4.	Показатель эффективности использования ресурсов					
4.1.	Удельный расход электрической энергии при транспортировке сточных вод	кВт. час/м³	н/д	0,29	0,25	0,25

4.2. Перечень основных мероприятий по реализации схем водоотведения с разбивкой по годам

В муниципальном образовании утверждена и действует Муниципальная программа «Чистая вода» муниципального образования «Город Магадан» (в ред. Постановления мэрии города Магадана от 08.02.2023 № 279-пм), согласно которой установлен порядок и объемы мероприятий в сфере водоотведения муниципального образования.

В соответствии с выбранным направлением развития, существующими проблемами в системах водоотведения муниципального образования «Город Магадан» и действующей муниципальной программой «Чистая вода» на 2022-2026 годы, настоящей схемой предусматриваются следующие мероприятия:

Таблица 4.2. Перечень основных мероприятий по реализации схем водоотведения с разбивкой по годам

Наименование мероприятий	Срок реализации	Потребность в финансовых средствах, тыс. руб.						Источник финансирования
		Всего	в том числе по годам:					
			2022	2023	2024	2025	2026	
Проектирование канализационной насосной станции с самотечным и напорным коллекторами в микрорайоне Марчекан г. Магадана	2022-2023 гг.	13 571,78	6 785,89	6 785,89				Всего: в том числе
		6 785,89	6 785,89					- местный бюджет
		6 785,89		6 785,89				- иные источники, в том числе:
		6 785,89		6 785,89				- внебюджетный источник
Строительство канализационной насосной станции с самотечным и напорным коллекторами в микрорайоне Марчекан г. Магадана	2023 г.	84 156,92		84 156,92				Всего: в том числе
								- местный бюджет
		84 156,92		84 156,92				- иные источники, в том числе:

		84 156,92		84 156,92				- внебюджетный источник
Технологическое присоединение к сетям электроснабжения канализационной насосной станции в микрорайоне Марчекан	2023 г.	6 495,83		6 495,83				Всего: в том числе
								- местный бюджет
		6 495,83		6 495,83				- иные источники, в том числе:
		6 495,83		6 495,83				- внебюджетный источник
Проектирование очистных сооружений канализации пгт. Уптар в городе Магадане	2023 г.	26 497,02		26 497,02				Всего: в том числе
								- местный бюджет
		26 497,02		26 497,02				- иные источники, в том числе:
		26 497,02		26 497,02				- внебюджетный источник
Проектирование и строительство самотечного коллектора в районе Промышленного проезда в г. Магадане	2024 г.	14 767,85			14 767,85			Всего: в том числе
								- местный бюджет
		14 767,85			14 767,85			- иные источники, в том числе:
		14 767,85			14 767,85			- внебюджетный источник
	2024-2026 гг.	246 558,82			78 829,10	82 139,92	85 589,80	Всего: в том числе

Строительство очистных сооружений канализации пгт. Уптар в городе Магадане		500,00					500,00	- местный бюджет
		246 058,82			78 829,10	82 139,92	85 089,80	- иные источники, в том числе:
		246 058,82			78 829,10	82 139,92	85 089,80	- внебюджетный источник
Проектирование строительства напорного коллектора от канализационной насосной станции до канализационных очистных сооружений в пгт. Уптар	2023 г.	4 738,06		4 738,06				Всего: в том числе
								- местный бюджет
		4 738,06		4 738,06				- иные источники, в том числе:
		4 738,06		4 738,06				- внебюджетный источник
Строительство напорного коллектора от канализационной насосной станции до канализационных очистных сооружений пгт. Уптар	2024 г.	47 319,32			47 319,32			Всего: в том числе
								- местный бюджет
		47 319,32			47 319,32			- иные источники, в том числе:
		47 319,32			47 319,32			- внебюджетный источник
Проектирование строительства наружных сетей электроснабжения канализационных очистных сооружений пгт. Уптар	2024 г.	1 645,69			1 645,69			Всего: в том числе
								- местный бюджет
		1 645,69			1 645,69			- иные источники, в том числе:

		1 645,69			1 645,69			- внебюджетный источник
Строительство наружных сетей электроснабжения канализационных очистных сооружений пгт. Уптар	2025 г.	6 124,30				6 124,30		Всего: в том числе
		0						- местный бюджет
		6 124,30				6 124,30		- иные источники, в том числе:
		6 124,30				6 124,30		- внебюджетный источник
Проектирование строительства очистных сооружений канализации в микрорайоне Снежный	2023 г.	24 578,05		24 578,05				Всего: в том числе
								- местный бюджет
		24 578,05		24 578,05				- иные источники, в том числе:
		24 578,05		24 578,05				- внебюджетный источник
Строительство очистных сооружений канализации в микрорайоне Снежный	2024-2025 гг.	147 368,33			72 678,91	74 689,42		Всего: в том числе
								- местный бюджет
		147 368,33			72 678,91	74 689,42		- иные источники, в том числе:
		147 368,33			72 678,91	74 689,42		- внебюджетный источник
Проектирование строительства очистных	2023 г.	24 976,46		24 976,46				Всего: в том числе

сооружений канализации в микрорайоне Снежная Долина								- местный бюджет
		24 976,46		24 976,46				- иные источники, в том числе:
		24 976,46		24 976,46				- внебюджетный источник
Строительство очистных сооружений канализации в микрорайоне Снежная Долина	2024-2025 гг.	139 568,10			68 348,73	71 219,37		Всего: в том числе
								- местный бюджет
		139 568,10			68 348,73	71 219,37		- иные источники, в том числе:
		139 568,10			68 348,73	71 219,37		- внебюджетный источник
Проектирование строительства фильтровальной станции и реконструкции очистных сооружений биологической очистки сточных вод в г. Магадане	2023-2024 гг.	35 264,68		15 000,00	20 264,68			Всего: в том числе
								- местный бюджет
		35 264,68		15 000,00	20 264,68			- иные источники, в том числе:
		35 264,68		15 000,00	20 264,68			- внебюджетный источник
Строительство фильтровальной станции на очистных сооружениях биологической очистки сточных вод в городе Магадане	2025-2026 гг.	675 314,27				330 712,18	344 602,09	Всего: в том числе
		1 000,00					1 000,00	- местный бюджет
		674 314,27				330 712,18	343 602,09	- иные источники, в том числе:

		674 314,27				330 712,18	343 602,09	- внебюджетный источник
Капитальный ремонт дренажной системы водоотведения в низовом откосе водохранилища № 1 на р. Каменушка в г. Магадане	2025 г.	3 403,50				3 403,50		Всего: в том числе
								- местный бюджет
		3 403,50				3 403,50		- иные источники, в том числе:
		3 403,50				3 403,50		- внебюджетный источник
Проектирование строительства очистных сооружений канализации в пгт. Сокол	2022-2023 гг.	13 457,95		13 457,95				Всего: в том числе
		13 457,95		13 457,95				- местный бюджет
								- иные источники, в том числе:
								- внебюджетный источник
Технологическое присоединение к сетям электроснабжения очистных сооружений канализации в пгт. Сокол	2026 г.	21 697,17					21 697,17	Всего: в том числе
		200,00					200,00	- местный бюджет
		21 497,17					21 497,17	- иные источники, в том числе:
		21 497,17					21 497,17	- внебюджетный источник
Технологическое присоединение к сетям	2026 г.	12 380,15					12 380,15	Всего: в том числе

электроснабжения очистных сооружений канализации микрорайона Снежная Долина		200,00					200,00	- местный бюджет
		12 180,15					12 180,15	- иные источники, в том числе:
		12 180,15					12 180,15	- внебюджетный источник
Технологическое присоединение к сетям электроснабжения очистных сооружений канализации микрорайона Снежный	2026 г.	14 039,34					14 039,34	Всего: в том числе
		200,00					200,00	- местный бюджет
		13 839,34					13 839,34	- иные источники, в том числе:
		13 839,34					13 839,34	- внебюджетный источник
Проектирование строительства канализационных очистных сооружений в микрорайоне Дукча, производительность 175 куб. м/сут.	2026 г.	5 743,37					5 743,37	Всего: в том числе
		5 743,37					5 743,37	- местный бюджет
								- иные источники, в том числе:
								- внебюджетный источник
Проектирование строительства канализационных очистных сооружений в микрорайоне Авиаторов, производительность 80 куб. м/сут.	2026 г.	5 105,22					5 105,22	Всего: в том числе
		5 105,22					5 105,22	- местный бюджет
								- иные источники, в том числе:

								- внебюджетный источник
Проектирование канализационных очистных сооружений в микрорайоне Радист, производительность 50 куб. м/сут.	2026 г.	3 828,91					3 828,91	Всего: в том числе
		3 828,91					3 828,91	- местный бюджет
								- иные источники, в том числе:
								- внебюджетный источник
Проектирование и строительство накопителя обезвоженного осадка канализационных очистных сооружений г. Магадана	2023-2025 гг.	247 595,11		10 979,71	100 000,00	136 615,40		Всего: в том числе
								- местный бюджет
		247 595,11		10 979,71	100 000,00	136 615,40		- иные источники, в том числе:
		247 595,11		10 979,71	100 000,00	136 615,40		- внебюджетный источник
Строительство очистных сооружений канализации в пгт. Сокол	2026 г.	307 580,00					307 580,00	Всего: в том числе
								- местный бюджет
		307 580,00					307 580,00	- иные источники, в том числе:
		307 580,00					307 580,00	- внебюджетный источник
Всего по Программе, в том числе:	2022-2026	2 133 776,20	6 785,89	217 665,89	403 854,28	704 904,09	800 566,05	
- местный бюджет		37 021,34	6 785,89	13 457,95	0,00	0,00	16 777,50	

- иные источники, в том числе:		2 096 754,86	0,00	204 207,94	403 854,28	704 904,09	783 788,55	
- внебюджетный источник		2 096 754,86	0,00	204 207,94	403 854,28	704 904,09	783 788,55	

4.3. Технические обоснования основных мероприятий по реализации схем водоотведения

Технические обоснования основных мероприятий по реализации схем водоотведения представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3. Технические обоснования основных мероприятий по реализации схем водоотведения

Наименование мероприятий	Технические обоснования
Проектирование канализационной насосной станции с самотечным и напорным коллекторами в микрорайоне Марчекан г. Магадана	Предотвращение сброса неочищенных сточных вод. Обеспечение подачи стоков от микрорайона в централизованную систему водоотведения города.
Строительство канализационной насосной станции с самотечным и напорным коллекторами в микрорайоне Марчекан г. Магадана	
Проектирование и строительство самотечного коллектора в районе Промышленного проезда в г. Магадане	
Технологическое присоединение к сетям электроснабжения канализационной насосной станции в микрорайоне Марчекан	Улучшение экологической обстановки. Обеспечение соответствия показателей качества сбрасываемых сточных вод действующим нормативам.
Проектирование очистных сооружений канализации пгт. Уптар в городе Магадане	
Строительство очистных сооружений канализации пгт. Уптар в городе Магадане	
Проектирование строительства напорного коллектора от канализационной насосной станции до канализационных очистных сооружений в пгт. Уптар	Предотвращение сброса неочищенных сточных вод. Обеспечение подачи стоков от микрорайона в централизованную систему водоотведения города.
Строительство напорного коллектора от канализационной насосной станции до канализационных очистных сооружений пгт. Уптар	Обеспечение подачи сточных вод на перспективные канализационные очистные сооружения.

Проектирование строительства наружных сетей электроснабжения канализационных очистных сооружений пгт. Уптар	Улучшение экологической обстановки. Обеспечение соответствия показателей качества сбрасываемых сточных вод действующим нормативам.
Строительство наружных сетей электроснабжения канализационных очистных сооружений пгт. Уптар	
Проектирование строительства очистных сооружений канализации в микрорайоне Снежный	Улучшение экологической обстановки. Обеспечение соответствия показателей качества сбрасываемых сточных вод действующим нормативам.
Строительство очистных сооружений канализации в микрорайоне Снежный	
Проектирование строительства очистных сооружений канализации в микрорайоне Снежная Долина	
Строительство очистных сооружений канализации в микрорайоне Снежная Долина	
Проектирование строительства фильтровальной станции и реконструкции очистных сооружений биологической очистки сточных вод в г. Магадане	Предотвращение сброса неочищенных сточных вод. Обеспечение подачи стоков от микрорайона в централизованную систему водоотведения города.
Строительство фильтровальной станции на очистных сооружениях биологической очистки сточных вод в городе Магадане	Улучшение экологической обстановки. Обеспечение соответствия показателей качества сбрасываемых сточных вод действующим нормативам.
Капитальный ремонт дренажной системы водоотведения в низовом откосе водохранилища № 1 на р. Каменушка в г. Магадане	

	Повышение надежности централизованных систем водоотведения, гарантированное отведение стоков. Снижение объема неорганизованных стоков.
Проектирование строительства очистных сооружений канализации в пгт. Сокол	Улучшение экологической обстановки. Обеспечение соответствия показателей качества сбрасываемых сточных вод действующим нормативам
Технологическое присоединение к сетям электроснабжения очистных сооружений канализации в пгт. Сокол	
Технологическое присоединение к сетям электроснабжения очистных сооружений канализации микрорайона Снежная Долина	
Технологическое присоединение к сетям электроснабжения очистных сооружений канализации микрорайона Снежный	
Проектирование строительства канализационных очистных сооружений в микрорайоне Дукча, производительность 175 куб. м/сут.	Улучшение экологической обстановки. Обеспечение соответствия показателей качества сбрасываемых сточных вод действующим нормативам. Предотвращение сброса неочищенных сточных вод. Обеспечение подачи стоков от микрорайона в централизованную систему водоотведения города. Обеспечение подачи сточных вод на перспективные канализационные очистные сооружения.
Проектирование строительства канализационных очистных сооружений в микрорайоне Авиаторов, производительность 80 куб. м/сут.	
Проектирование канализационных очистных сооружений в микрорайоне Радист, производительность 50 куб. м/сут.	
Проектирование и строительство накопителя обезвоженного осадка канализационных очистных сооружений г. Магадана	
Строительство очистных сооружений канализации в пгт. Сокол	

4.4. Сведения о вновь строящихся, реконструируемых и предлагаемых к выводу из эксплуатации объектах централизованной системы водоотведения

Строительство КОС в пгт. Сокол, пгт. Уптар, мкр. Снежный и Снежная Долина

Схемой водоотведения предусматривается строительство канализационных очистных сооружений в пгт. Сокол, пгт. Уптар, мкр. Снежный и Снежная Долина, производительностью 2 000, 1 000, 800 и 700 м³/сут. соответственно. К строительству предлагаются станции биологической очистки бытовых сточных вод.

Канализационные очистные сооружения бытовых сточных вод решают следующие технологические задачи:

- механическую очистку сточных вод;
- усреднение сточных вод по гидравлической нагрузке и концентрациям загрязнений;
- равномерную подачу сточных вод на биологическую очистку;
- биологическую очистку сточных вод;
- обеззараживание очищенных сточных вод;
- обезвоживание осадка.

Строительство и реконструкция самотечных и напорных канализационных коллекторов

В городском округе общая протяженность сетей хозяйственно-бытовой канализации на 2015 год составляла 178,86 км, по состоянию на 01.04.2023 г. составляет 185,15 км. На расчетный срок схемы предусматривается замена/реконструкция сетей водоотведения. Данные представлены в таблице 4.2.

4.5. Сведения о развитии систем диспетчеризации, телемеханизации и об автоматизированных системах управления режимами водоотведения на объектах организаций, осуществляющих водоотведение

В канализационных насосных станциях не применяются автоматизированные системы управления технологическими процессами, ввиду отсутствия необходимого оборудования и программного обеспечения, включающего математические модели и алгоритмы управления технологическими процессами. Для контроля за работающим оборудованием осуществляется сбор данных с последующей передачей в центральный диспетчерский пункт МУП г. Магадана «Водоканал».

Система автоматизации очистных сооружений биологической очистки сточных вод г. Магадана обеспечивает:

- прием информации с датчиков, измерительных преобразователей и «сухих контактов»;
- обработку поступающей информации, ее архивирование;
- отображение информации на мониторах рабочих станций операторов и диспетчеров;
- включение/отключение оборудования с рабочего места диспетчера

Верхний уровень системы составляют программно-аппаратные средства диспетчерского пульта. Нижним уровнем системы является распределенная система сбора данных и управления, включающая в себя:

- датчики, источники дискретных сигналов, исполнительные механизмы;
- промышленные контроллеры;
- преобразователи сигналов.

В основе системы сбора данных лежит комплект аппаратно-программных средств компании Siemens, серии Simatic C7, включающий в себя промышленные контроллеры, панели местного управления, станции распределенного ввода/вывода, измерительные преобразователи.

Верхний уровень системы контроля и управления реализуется на базе персонального компьютера и программного обеспечения MasterScada.

Существующая система автоматизации не обеспечивает автоматическое регулирование технологическим процессом, возможен только визуальный мониторинг и частичное ручное дистанционное управление технологическим оборудованием с диспетчерского пульта.

Цех механического обезвоживания осадка не подключен к системе автоматизации.

Питание средств и оборудования системы предусматривается от трехфазной сети переменного тока ~380/~220 В, частотой 50 Гц по 1-й категории.

Система строится на базе стандартной кабельной структуре (ЛВС) и специализированной промышленной локальной сети, создаваемой по стандарту Profibus для соединения всех устройств, датчиков и исполнительных механизмов с сервером и рабочими местами операторов.

Система диспетчеризации и управления является многоуровневой и состоит из:

- уровень 1 - конечных устройств (датчики, приводы и исполнительные механизмы - множительные реле, "сухие контакты" локальных систем управления);
- уровень 2 - контроллеров, станций распределенного ввода/вывода, универсальных преобразователей;
- уровень 3 – программно - аппаратных средств ЦДП.

Уровни 1 и 2, можно назвать нижним уровнем системы централизованного управления. Связь между данными уровнями производится при помощи прямых монтажных соединений. Соединение промышленных контроллеров с уровнем 1 возможно, как напрямую, так и через станции распределенного ввода/вывода.

Связь уровня 2 с уровнем 3 осуществляется по каналу, созданному по стандарту Profibus.

Управление технологическим оборудованием может осуществляться в следующих режимах:

- местном - с постов управления (используется преимущественно при проведении пуско-наладочных работ);
- дистанционном – с рабочего места диспетчера (оператора) через контроллер или панель оператора;

Собранная информация отображается на экране диспетчера в виде:

- мнемосхем подсистем с наглядной индикацией неисправных элементов и контуров;
- статические экраны, показывающие изменение технологических параметров;
- учетные формы, отражающие заданные показатели.

Мнемосхемы позволяют оператору легко переходить от символического изображения узла к его детальному изображению и к другим формам отображения данных.

Информация, выводимая на экран монитора, может быть распечатана. Программное обеспечение предоставляет возможность генерации новых экранных и отчетных форм, необходимых для дальнейшего анализа и проработки.

Отклонения в работе оборудования, аварийные ситуации отображаются на экранах рабочих станций с помощью:

- разворачивающихся окон с детальным изображением аварийного узла или системы, где могут отображаться инструкции дежурному персоналу с порядком действий по ликвидации аварийной ситуации;

- мигающих надписей, и/или изменением цвета узлов и подсистем на мнемосхемах;
- звуковых сигналов тревоги.

Для повышения уровня автоматизации необходимо разработать техническое задание на создание АСУТП и соответствующее программное обеспечение, установить дополнительное оборудование и контрольно-измерительные приборы

4.6. Описание вариантов маршрутов прохождения трубопроводов (трасс) по территории муниципального образования, расположения намечаемых площадок под строительство сооружений водоотведения и их обоснование

Трассы проектируемых сетей канализации к объектам капитального строительства представлены на отдельных листах и в электронной модели, являющихся неотъемлемой частью настоящей схемы. Маршруты реконструируемых участков сетей водоотведения остаются без изменения. Маршруты участков сетей, предлагаемых к строительству, проложены с учетом требований СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» и СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения».

4.7. Границы и характеристики охранных зон сетей и сооружений централизованной системы водоотведения

В соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» размер санитарно-защитной зоны для объектов водоотведения составляет:

- 30 метров для проектируемой КНС «Марчекан»;
- для КОС г. Магадана от границ земельного участка по направлениям:
 - север -184 м,
 - северо- восток -33 м,
 - восток – 175 м,
 - юго-восток -175 м,
 - юг – 300 м,
 - юго-запад – 300 м,
 - запад -300 м,

-северо-запад -184 м;

- 200 метров для КОС в пгт. Сокол, Уптар, мкр. Снежный и Снежная Долина.

4.8. Границы планируемых зон размещения объектов централизованной системы водоотведения

Все строящиеся объекты будут размещены в границах муниципального образования «Город Магадан». Границы планируемых зон размещения объектов централизованных систем водоотведения представлены на отдельных листах, и в электронной модели, являющихся неотъемлемой частью настоящей схемы.

5. Экологические аспекты мероприятий по строительству и реконструкции объектов централизованной системы водоотведения

5.1. Сведения о мероприятиях, содержащихся в планах по снижению сбросов загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов в поверхностные водные объекты, подземные водные объекты и на водозаборные площади

Строительство канализационных очистных сооружений в пгт. Сокол, г. Магадан (сооружений доочистки), пгт. Уптар, мкр. Снежный и Снежная Долина позволит улучшить экологическую обстановку в муниципальном образовании. Очищенные стоки будут полностью соответствовать нормам сброса. Строительство канализационной насосной станции в мкр. Марчекан позволит остановить сброс сточных вод микрорайона без очистки. На расчетный срок данной схемой водоотведения предусмотрена 100 % очистка сточных вод в муниципальном образовании.

5.2. Сведения о применении методов, безопасных для окружающей среды, при утилизации осадков сточных вод

На КОС в г. Магадане осадок из песколовков удаляется гидроэлеваторами в песковые бункеры. После обезвоживания песок вывозится на накопитель обезвоженного осадка. Сырой осадок из первичных отстойников насосами подается в цех механического обезвоживания. Обезвоженный осадок также вывозится на накопитель обезвоженного осадка, расположенный в северо-восточной части города.

На КОС в пгт. Сокол избыточный активный ил вывозится на накопитель обезвоженного осадка.

На перспективных КОС в пгт. Уптар, мкр. Снежный и Снежная долина планируется использование мешковых установок обезвоживания осадка. Система представляет собой фильтрующие мешки, смонтированные на специальной раме, разработанной для равномерного распределения минерализованного осадка по мешкам. Вывоз обезвоженного осадка на полигон ТБО.

На КНС используются механизированные решетки для очистки сточной жидкости от крупных твердых и волокнистых отбросов (щепки, тряпки и т.д.) и дробилки для измельчения крупных и средних отбросов, снимаемых с механизированных решеток. Измельченные отходы вывозятся на накопитель осадка.

6. Оценка капитальных вложений в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованной системы водоотведения

В соответствии с действующим законодательством, в объём финансовых потребностей на реализацию мероприятий по реализации схем водоотведения включается весь комплекс расходов, связанных с проведением мероприятий. К таким расходам относятся:

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

Таким образом, финансовые потребности включают в себя сметную стоимость реконструкции и строительства производственных объектов централизованных систем водоотведения. Кроме того, финансовые потребности включают в себя добавочную стоимость с учётом инфляции, налог на прибыль, необходимые суммы кредитов.

Стоимость строительства, реконструкции, модернизации, капитального ремонта сетей водоотведения рассчитана на основании укрупнённых нормативов цен строительства НЦС 81-02-14-2014, утвержденных приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 августа 2014 г. № 506/пр.

В показателях учтена вся номенклатура затрат, которые предусматриваются действующими нормативными документами в сфере ценообразования для выполнения основных, вспомогательных и сопутствующих этапов работ для строительства наружных сетей водоснабжения и канализации в нормальных (стандартных) условиях, не осложненных внешними факторами.

Нормативы разработаны на основе ресурсно-технологических моделей, в основу которых положена проектно-сметная документация по объектам-представителям. Проектно-сметная документация объектов-представителей имеет положительное заключение государственной экспертизы и разработана в соответствии с действующими нормами проектирования.

Приведённые показатели предусматривают стоимость строительных материалов, затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин (механизмов), накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений и дополнительные затраты на производство работ в зимнее время, затраты, связанные с получением заказчиком и проектной организацией исходных данных, технических условий на проектирование и проведение необходимых согласований по проектным решениям, расходы на страхование строительных рисков, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, содержание службы заказчика строительства и строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

Стоимость материалов учитывает все расходы (отпускные цены, наценки снабженческо-сбытовых организаций, расходы на тару, упаковку и реквизит, транспортные, погрузочно-разгрузочные работы и заготовительно-складские расходы), связанные с доставкой материалов, изделий, конструкций от баз (складов) организаций-подрядчиков или организаций-поставщиков до приобъектного склада строительства.

Оплата труда рабочих-строителей и рабочих, управляющих строительными машинами, включает в себя все виды выплат и вознаграждений, входящих в фонд оплаты труда.

Укрупнёнными нормативами цены строительства не учтены и, при необходимости, могут учитываться дополнительно: прочие затраты подрядных организаций, не относящиеся к строительно-монтажным работам (командировочные расходы, перевозка рабочих, затраты по содержанию вахтовых поселков), плата за землю и земельный налог в период строительства.

Компенсационные выплаты, связанные с подготовкой территории строительства (перенос инженерных сетей и т.д.), а также дополнительные затраты, возникающие в особых условиях строительства (в удаленных от существующей инфраструктуры населенных пунктах, а также стесненных условиях производства работ) следует учитывать дополнительно.

При оценке стоимости учтена стоимость демонтажа реконструируемой сети диаметрами до 300 мм с применением коэффициента 1,25, диаметрами от 300 мм – с применением коэффициента 1,5.

Расчёт произведён исходя из глубины заложения 3 м. Способ производства земляных работ:

- в застроенной части населенного пункта с вывозом разработанного грунта, с погрузкой и привозом для обратной засыпки на расстояние 5 км;

- в свободной от застройки местности – работа в отвал.

Основные виды работ по устройству сетей водоотведения:

- земляные работы по устройству траншеи;

- устройство основания под трубопроводы (щебёночного с водоотливом из траншей при производстве земляных работ);

- прокладка трубопроводов;

- установка фасонных частей;

- установка запорной арматуры;

- устройство колодцев и камер в соответствии с требованиями нормативных документов, а также их оклеечная гидроизоляция.

Расчёт произведен без учёта налога на добавленную стоимость.

Оценка стоимости основных мероприятий в текущих ценах представлена в таблице 6.

Таблица 3. Оценка стоимости основных мероприятий по реализации схем водоотведения.

Наименование мероприятий	Срок реализации	Потребность в финансовых средствах, тыс. руб.	Источник финансирования
		Всего	
Проектирование канализационной насосной станции с самотечным и напорным коллекторами в микрорайоне Марчекан г. Магадана	2022-2023 гг.	13 571,77	Всего: в том числе
		6 785,89	- местный бюджет
		6 785,89	- иные источники, в том числе:
		6 785,89	- внебюджетный источник
Строительство канализационной насосной станции с самотечным и напорным коллекторами в микрорайоне Марчекан г. Магадана	2023 г.	84 156,92	Всего: в том числе
			- местный бюджет
		84 156,92	- иные источники, в том числе:
		84 156,92	- внебюджетный источник

Технологическое присоединение к сетям электроснабжения канализационной насосной станции в микрорайоне Марчекан	2023 г.	6 495,83	Всего: в том числе
			- местный бюджет
		6 495,83	- иные источники, в том числе:
		6 495,83	- внебюджетный источник
Проектирование очистных сооружений канализации пгт. Уптар в городе Магадане	2023 г.	26 497,02	Всего: в том числе
			- местный бюджет
		26 497,02	- иные источники, в том числе:
		26 497,02	- внебюджетный источник
Проектирование и строительство самотечного коллектора в районе Промышленного проезда в г. Магадане	2024 г.	14 767,85	Всего: в том числе
			- местный бюджет
		14 767,85	- иные источники, в том числе:
		14 767,85	- внебюджетный источник
Строительство очистных сооружений канализации пгт. Уптар в городе Магадане	2024-2026 гг.	246 558,82	Всего: в том числе
		500,00	- местный бюджет
		246 058,82	- иные источники, в том числе:
		246 058,82	- внебюджетный источник
Проектирование строительства напорного коллектора от канализационной насосной станции до канализационных очистных сооружений в пгт. Уптар	2023 г.	4 738,06	Всего: в том числе
			- местный бюджет
		4 738,06	- иные источники, в том числе:
		4 738,06	- внебюджетный источник
Строительство напорного коллектора от канализационной насосной станции до канализационных очистных сооружений пгт. Уптар	2024 г.	47 319,32	Всего: в том числе
			- местный бюджет
		47 319,32	- иные источники, в том числе:
		47 319,32	- внебюджетный источник
Проектирование строительства наружных сетей электроснабжения канализационных очистных сооружений пгт. Уптар	2024 г.	1 645,69	Всего: в том числе
			- местный бюджет
		1 645,69	- иные источники, в том числе:
		1 645,69	- внебюджетный источник
Строительство наружных сетей электроснабжения канализационных очистных сооружений пгт. Уптар	2025 г.	6 124,30	Всего: в том числе
			- местный бюджет
		6 124,30	- иные источники, в том числе:
		6 124,30	- внебюджетный источник
	2023 г.	24 578,05	Всего: в том числе

Проектирование строительства очистных сооружений канализации в микрорайоне Снежный			- местный бюджет
		24 578,05	- иные источники, в том числе:
		24 578,05	- внебюджетный источник
Строительство очистных сооружений канализации в микрорайоне Снежный	2024-2025 гг.	147 368,32	Всего: в том числе
			- местный бюджет
		147 368,32	- иные источники, в том числе:
Проектирование строительства очистных сооружений канализации в микрорайоне Снежная Долина	2023 г.	147 368,32	- внебюджетный источник
		24 976,46	Всего: в том числе
			- местный бюджет
Строительство очистных сооружений канализации в микрорайоне Снежная Долина	2024-2025 гг.	24 976,46	- иные источники, в том числе:
		24 976,46	- внебюджетный источник
		139 568,10	Всего: в том числе
Проектирование строительства фильтровальной станции и реконструкции очистных сооружений биологической очистки сточных вод в г. Магадане	2023-2024 гг.		- местный бюджет
		139 568,10	- иные источники, в том числе:
		139 568,10	- внебюджетный источник
Строительство фильтровальной станции на очистных сооружениях биологической очистки сточных вод в городе Магадане	2025-2026 гг.	35 264,68	Всего: в том числе
			- местный бюджет
		35 264,68	- иные источники, в том числе:
Капитальный ремонт дренажной системы водоотведения в низовом откосе водохранилища № 1 на р. Каменушка в г. Магадане	2025 г.	35 264,68	- внебюджетный источник
		675 314,27	Всего: в том числе
		1 000,00	- местный бюджет
Проектирование строительства очистных сооружений канализации в пгт. Сокол	2022-2023 гг.	674 314,27	- иные источники, в том числе:
		674 314,27	- внебюджетный источник
		3 403,50	Всего: в том числе
	2026 г.		- местный бюджет
		3 403,50	- иные источники, в том числе:
		3 403,50	- внебюджетный источник
		13 457,95	Всего: в том числе
		13 457,95	- местный бюджет
			- иные источники, в том числе:
			- внебюджетный источник
		21 697,17	Всего: в том числе

Технологическое присоединение к сетям электроснабжения очистных сооружений канализации в пгт. Сокол		200,00	- местный бюджет
		21 497,17	- иные источники, в том числе:
		21 497,17	- внебюджетный источник
Технологическое присоединение к сетям электроснабжения очистных сооружений канализации микрорайона Снежная Долина	2026 г.	12 380,15	Всего: в том числе
		200,00	- местный бюджет
		12 180,15	- иные источники, в том числе:
		12 180,15	- внебюджетный источник
Технологическое присоединение к сетям электроснабжения очистных сооружений канализации микрорайона Снежный	2026 г.	14 039,34	Всего: в том числе
		200,00	- местный бюджет
		13 839,34	- иные источники, в том числе:
		13 839,34	- внебюджетный источник
Проектирование строительства канализационных очистных сооружений в микрорайоне Дукча, производительность 175 куб. м/сут.	2026 г.	5 743,37	Всего: в том числе
		5 743,37	- местный бюджет
			- иные источники, в том числе:
			- внебюджетный источник
Проектирование строительства канализационных очистных сооружений в микрорайоне Авиаторов, производительность 80 куб. м/сут.	2026 г.	5 105,22	Всего: в том числе
		5 105,22	- местный бюджет
			- иные источники, в том числе:
			- внебюджетный источник
Проектирование канализационных очистных сооружений в микрорайоне Радист, производительность 50 куб. м/сут.	2026 г.	3 828,91	Всего: в том числе
		3 828,91	- местный бюджет
			- иные источники, в том числе:
			- внебюджетный источник
Проектирование и строительство накопителя обезвоженного осадка канализационных очистных сооружений г. Магадана	2023-2025 гг.	247 595,11	Всего: в том числе
			- местный бюджет
		247 595,11	- иные источники, в том числе:
		247 595,11	- внебюджетный источник
Строительство очистных сооружений канализации в пгт. Сокол	2026 г.	307 580,00	Всего: в том числе
			- местный бюджет
		307 580,00	- иные источники, в том числе:
		307 580,00	- внебюджетный источник
Всего по Программе, в том числе:	2022-2026	2 133 776,20	
- местный бюджет		37 021,34	

- иные источники, в том числе:		2 096 754,86	
- внебюджетный источник		2 096 754,86	

*Муниципальная программа «Чистая вода» муниципального образования «Город Магадан» (в ред. Постановления мэрии города Магадана от 08.02.2023 N 279-пм)

Оценка величины денежных потоков определена в прогнозных ценах с учетом уровня инфляции на каждом этапе капитальных вложений в мероприятия и представлена в таблице 27. Прогнозные цены определены по формуле:

$$Ц_t = Ц_б \cdot I_t, \text{ где}$$

$Ц_t$ – прогнозируемая цена на конец t-го года реализации мероприятия;

$Ц_б$ – базисная стоимость мероприятия в текущем уровне цен (Таблица 26);

I_t – прогнозный коэффициент (индекс) изменения цен соответствующей продукции или соответствующих ресурсов на конец t-го года реализации мероприятия по отношению к моменту принятия базисной цены.

Для оценки уровня инфляции использован «Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года», разработанный Минэкономразвития России, а именно прогноз индексов-дефляторов и инфляции до 2030 года.

Оценка величины необходимых капитальных вложений в строительство и реконструкцию объектов централизованных систем водоотведения представлена в таблице 4.2.

7. Плановые значения показателей развития централизованной системы водоотведения

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 05.09.2013 № 782 «О схемах водоснабжения и водоотведения» (вместе с «Правилами разработки и утверждения схем водоснабжения и водоотведения», «Требованиями к содержанию схем водоснабжения и водоотведения») к плановым значениям показателей развития централизованных систем водоотведения относятся:

- показатели надежности и бесперебойности водоотведения;
- показатели качества обслуживания абонентов;
- показатели качества очистки сточных вод;
- показатели эффективности использования ресурсов при транспортировке сточных вод;
- соотношение цены реализации мероприятий инвестиционной программы и их эффективности - улучшение качества воды;
- иные показатели, установленные федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере жилищно-коммунального хозяйства.

Таблица 7. Плановые значения показателей развития централизованных систем водоотведения

№	Показатель	Единица измерения	Базовый показатель, 2022 год	Плановые значения показателей		
				2023	2024	2029
1.	Показатели надежности и бесперебойности водоотведения					
1.1.	Удельное количество засоров на сетях водоотведения	ед./км	0,006	0,006	0,006	0,006
1.2.	Удельный вес сетей водоотведения, нуждающихся в замене	%	90	35	20	10
2.	Показатель качества обслуживания абонентов					
2.1.	Доля заявок на подключение, исполненная по итогам года	%	100	100	100	100
3.	Показатель качества очистки сточных вод					
3.1.	Доля хозяйственно- бытовых сточных вод, подвергающихся очистке, в общем объеме сбрасываемых сточных вод	%	100	100	100	100
4.	Показатель эффективности использования ресурсов					
4.1.	Удельный расход электрической энергии при транспортировке сточных вод	кВт. час/м³	н/д	0,29	0,25	0,25

8. Перечень выявленных бесхозяйных объектов централизованной системы водоотведения (в случае их выявления) и перечень организаций, уполномоченных на их эксплуатацию

Сведения об объекте, имеющем признаки бесхозяйного, могут поступать от исполнительных органов государственной власти Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, а также на основании заявлений юридических и физических лиц, а также выявляться обслуживающей организацией, в ходе осуществления технического обследования централизованных сетей. Эксплуатация выявленных бесхозяйных объектов централизованных систем холодного водоснабжения и (или) водоотведения, в том числе водопроводных и канализационных сетей, путем эксплуатации которых обеспечиваются водоснабжение и (или) водоотведение осуществляется в порядке, установленном Федеральным законом от 07.12.2011 г. № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении».

Постановка бесхозяйного недвижимого имущества на учет в органе, осуществляющем государственную регистрацию прав на недвижимое имущество и сделок с ним, признание в судебном порядке права муниципальной собственности на указанные объекты осуществляется структурным подразделением администрации городского округа, осуществляющим полномочия администрации городского округа по владению, пользованию и распоряжению объектами муниципальной собственности городского округа.

Согласно данным РСО, на 01.01.2023 г. бесхозяйные объекты централизованных систем водоотведения отсутствуют.

ГЛАВА II: ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ

1. Описание программы моделирования, ее структуры, алгоритмов, возможностей и ограничений при выполнении расчетов

В ходе разработки схемы водоотведения была выполнена электронная модель в программно-расчетном комплексе ZuluDrain компании «Политерм». Пакет ZuluDrain позволяет создать расчетную математическую модель сети, выполнить паспортизацию сети, и на основе созданной модели решать информационные задачи, задачи топологического анализа, и выполнять различные гидравлические расчеты.

Основой программы ZuluDrain является географическая информационная система (ГИС) Zulu. При помощи ГИС можно создать карту города (населенного пункта) и нанести на неё канализационные сети. Программный комплекс ZuluDrain позволяет рассчитывать системы водоотведения большого объема и любой сложности.

Расчету подлежат наружные сети водоотведения.

Результаты расчетов могут быть экспортированы в MS Excel, наглядно представлены с помощью тематической раскраски и продольного профиля. Картографический материал и схема сетей водоотведения может быть оформлена в виде документа с использованием макета печати.

Состав расчетов:

- Конструкторский расчет;
- Поверочный расчет;
- Построение продольного профиля.

Конструкторский расчет

Целью конструкторского расчета канализационных сетей является определение:

- уклонов трубопровода;
- скорости движения жидкости;
- диаметров труб для пропуска максимальных расходов сточных вод;
- степени наполнения и глубины заложения трубопровода.

Поверочный расчет

Целью поверочного расчета системы водоотведения является определение пропускной способности существующих трубопроводов.

Продольный профиль

Целью построения продольного профиля является наглядная иллюстрация результатов гидравлического расчета (поверочного, конструкторского). Настройка профиля задается пользователем, при этом на экран выводится:

- Линия поверхности земли;
- Линия отметки лотка;
- Линия высоты канала;
- Линия заполнения канала.
- Линия напора;
- Линия глубины колодца;
- Линия заполнения колодца.

Основной особенностью системы является то, что ввод сетей производится с автоматическим кодированием топологии. Нарисованная на экране сеть сразу становится готовой для топологического анализа. Это исключает длительный и нудный этап занесения информации о связях между объектами, да еще и в табличном виде.

Помимо выше указанной особенности система обладает следующими характеристиками:

- высокой скоростью расчетов даже больших городских сетей;
- создавать и использовать библиотеку графических образов элементов систем водоотведения и режимов их функционирования;
- изменять топологию сетей и режимы работы ее элементов;
- решать различные топологические задачи.

Система позволяет:

- Создавать карты местности в различных географических системах координат и картографических проекциях, отображать векторные графические данные со сглаживанием и без;
- Осуществлять обработку растровых изображений форматов BMP, TIFF, PCX, JPG, GIF, PNG при помощи встроенного графического редактора;
- Получать пространственные данные с серверов, поддерживающих спецификацию WMS (Web Map Service);
- Использовать картографические данные с Tile-серверов в качестве слоев карт и нарезать растровые слои на плитки для последующего использования на Tile-сервере.
- Открывать и использовать файлы в формате GPS eXchange Format (GPX);
- Читать географическую привязку растровых объектов в формате World File. Если World File файл дополнительно снабжен файлом с тем же именем и расширением aux.xml;
- Читать географическую привязку растровых объектов в формате Geotiff;
- Векторизовать растровые изображения в векторные слои:

- Векторные слои в системе Zulu хранятся во внутреннем бинарном формате, обеспечивающем высокую скорость работы с ними;
- При векторизации используются как примитивные объекты (символьные, текстовые, линейные, площадные) так и типовые объекты, описываемые самостоятельно в структуре слоя.
 - Работать с семантическими данными, подключаемыми к слою из внешних источников BDE, ODBC или ADO через описатели баз данных (получать данные можно из таблиц Paradox, dBase, FoxPro; Microsoft Access™; Microsoft SQL Server; ORACLE и других источников ODBC или ADO);
 - Выполнять запросы к базам данных с отображением результатов на карте (поиск определенной информации, нахождение суммы, максимального, минимального значения, и т.д.). Запросы выполняются как с помощью внутреннего конструктора запросов, так и с использованием языка запросов SQL;
 - Выполнять пространственные запросы по объектам карты в соответствии со спецификациями OGC;
 - Создавать модель рельефа местности и строить на ее основе изолинии, зоны затопления профили и растры рельефа, рассчитывать площади и объемы;
 - Экспортировать данные из семантической базы или результаты запроса в электронную таблицу Microsoft Excel™ или в HTML файл;
 - Программно или по семантическим данным создавать тематические раскраски, с помощью которых меняется стиль отображения объектов;
 - Выводить для всех объектов слоя надписи или бирки, текст надписи может как браться из семантической базы данных, так и переопределяться программно;
 - Создавать и использовать библиотеку графических элементов систем тепло-, водо-, паро-, газо- и канализации. Для элементов предусмотрено использование нескольких графических изображений, отражающих режимы их работы;
 - Создавать расчетные схемы инженерных коммуникаций с автоматическим формированием топологии сети и соответствующих баз данных;
 - Изменять топологию сетей и режимы работы ее элементов;
 - Решать топологические задачи (изменение состояния объектов (переключения), поиск отключающих устройств, поиск кратчайших путей, поиск связанных объектов, поиск колец);
 - Решать транспортные задачи с учетом правил дорожного движения;

- Для быстрого перемещения в нужное место карты устанавливать закладки (закладка на точку на местности с определенным масштабом отображения и закладка на определенный объект слоя (удобно для объектов, движущихся по карте);
- С помощью проектов создавать многоуровневые карты, раскрывая с помощью дополнительных уровней структуру объектов схематично изображенных на основной карте;
- Создавать макеты печати;
- Импортировать графические данные из MapInfo (MIF/MID), AutoCAD Release 12 (DXF), ArcView (SHP), Metafile (WMF);
- Экспортировать графические данные в MapInfo (MIF/MID), AutoCAD Release 12 (DXF), ArcView (SHP), Google (KML), Windows Bimmap (BMP);
- Создавать макросы на языках VB Script или Java Script;
- Осуществлять программный доступ к данным через объектную модель для написания собственных конвертеров;
- Создавать собственные приложения, работающие под управлением Zulu.

Ограничений в области применения системы нет.

2. Описание модели системы сбора и отведения сточных вод

Система водоотведения представляет собой инженерную сеть, которая состоит из Колодцев, Выпуска, и Участков. Подробнее о каждом объекте рассказывается далее в соответствующих разделах. Математическая модель сети для проведения гидравлических расчетов представляет собой связанный граф, где дугами являются участки сети, а узлами узловые объекты инженерной сети: в основном колодцы, и выпуск.

Колодец – это условное название символьного узлового объекта сети водоотведения, характеризующийся местным сопротивлением, глубиной лотка и входящим расходом сточных вод.

Выпуск – это символьной узловой объект сети водоотведения, функцией которого является обеспечение сброса стоков. Условно говоря это могут быть очистные сооружения или КНС.

Участок канализационной сети – это линейный объект, который характеризуется диаметром, расходом, уклоном, начальным и конечным отметками лотка. Участок - он же коллектор, канал.

Насос – это линейный объект, который является участком, соединяющим два колодца. На данный момент, используется модель Идеального насоса. Идеальный насос перекачивает любой расход, поступающий в начальный колодец, и обеспечивает подъем сточных вод до необходимого уровня

После создания слоя сети водоотведения автоматически создается типовая структура этого слоя, то есть набор объектов сети с подключенными к ним базами данных.

Типовую структуру слоя (внешний вид и размеры объектов) можно легко отредактировать. Например, для создания собственных обозначений элементов сети, можно создать такие объекты, как поворотный, смотровой, перепадной колодцы, "стоки от стояка" и другие объекты.

3. Описание системы ввода, вывода и способа переноса исходных данных и характеристик объектов в электронную модель систем водоотведения, а также результатов моделирования в другие информационные системы

Наносить схему сети водоотведения можно либо на заранее подготовленную подоснову, либо на чистую карту. При нанесении схемы на чистую карту можно использовать вспомогательные функции: привязку к объектам, сетку редактора; ортогональный ввод; ввод точек по координатам, подробное описание данных функций смотрите в руководстве пользователя ГИС Zulu.

Для нанесения сети водоотведения на карту необходимо создать слой канализационной сети, либо загрузить его в карту. Этот слой содержит определенную структуру объектов, моделирующих элементы сети (перечень типов объектов и режимов их работы), а также таблицы, привязанные к этим объектам, с полями необходимыми для ввода исходных данных и полями результатов расчета.

При создании слоя канализационной сети, он создаётся с заранее определенной стандартной структурой: символами, базами данных, типовыми объектами и режимами их работы. Редактирование структуры слоя позволяет настроить внешний вид объектов сети водоотведения или добавить новые режимы работы для уже существующих объектов.

Последовательность действий при вводе

Для изображения сети можно пользоваться двумя способами:

- Изображать сеть с помощью объекта Участок. В таком случае при вводе участка редактор сам будет запрашивать узловые объекты в начале и в конце участка, а поскольку часто начало нового участка является концом предыдущего, то начальный узел нового

участка уже существует, и за него нужно только зацепиться, то есть, продолжая ввод участка, щелкнуть по узлу левой кнопкой мыши;

- Если известны координаты узловых объектов, таких колодцы, то можно сначала расставить эти объекты на карте и затем соединить их участками.

Прежде чем приступить к любому инженерному расчету, необходимо занести исходные данные. В зависимости от вида проводимого расчета, потребуется занести дополнительные данные к уже введенным, например, для проведения конструкторского расчета.

Рекомендации по занесению исходных данных:

- Для всех узловых объектов сети (колодцев, выпусков) рекомендуется заполнить поле Name, Наименование объекта (узла), так как информация из данного поля дает наглядность при построении продольных профилей, а также может быть использована для автоматического задания наименований начал и концов участков;

- Наименования начал и концов участков трубопроводов сети можно записать автоматически, при наличии наименований объектов сети;

- При изображении сети на карте (в масштабе) можно считать длину участков с карты;

- Для всех объектов канализационной сети (кроме участков) необходимо указать значение Отметку поверхности земли, м. Если геодезические отметки неизвестны, то можно принять местность плоской, задав на всех объектах геодезическую отметку равную нулю. Геодезическая отметка также может быть считана со слоя рельефа.

Ввод участка

Геометрически участок представляет собой ломаную линию. Любая ломаная имеет как минимум две вершины - начало и конец участка. Вершины ломаной между началом и концом участка называются точки перелома, с помощью которых обозначают повороты участка, однако в местах поворота канализационной сети должен устанавливаться поворотный колодец, поэтому использование точек перелома неприемлемо. Участок должен обязательно начинаться и заканчиваться узловым объектом. В начале участка обязательно должен присутствовать символьный объект. Если начальный объект участка уже установлен на карте, то участок надо к нему присоединить. В конце участка обязательно должен быть узловой объект.

Для проверки правильности нанесения схемы канализационной сети необходимо произвести проверку ее связности, для определения все ли узлы и участки связаны между собой. Проверку можно производить как для полностью нанесенной сети, так и для готовых ее частей.