

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2

**к постановлению мэрии
города Магадана
от _____ № _____**

**СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГОРОД МАГАДАН»
НА ПЕРИОД С 2015 ПО 2029 ГОД**



Книга 2. Схема водоотведения

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	6
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	20
1.4. Описание технической возможности утилизации осадков сточных вод на очистных сооружениях существующей централизованной системы водоотведения -	20
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	21
1.6. Оценка безопасности и надежности централизованных систем водоотведения и их управляемости	26
1.7. Оценка воздействия сбросов сточных вод через централизованную систему водоотведения на окружающую среду	28
1.8. Описание территорий муниципального образования, неохваченных централизованной системой водоотведения	28
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	30
2. Балансы сточных вод в системе водоотведения	34

2.1. Баланс поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения и отведения стоков по технологическим зонам водоотведения	34
2.2. Оценка фактического притока неорганизованного стока (сточных вод, поступающих по поверхности рельефа местности) по технологическим зонам водоотведения	36
2.3 Сведения об оснащённости зданий, строений, сооружений приборами учёта принимаемых сточных вод и их применении при осуществлении коммерческих расчётов.....	37
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.....	38
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	39
3. Прогноз объема сточных вод.....	42
3.1 Сведения о фактическом и ожидаемом поступлении сточных вод в централизованную систему водоотведения	42
3.2 Описание структуры централизованной системы водоотведения (эксплуатационные и технологические зоны)	42
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.....	43
3.4 Результаты анализа гидравлических режимов и режимов работы элементов централизованной системы водоотведения	44
3.5 Анализ резервов производственных мощностей очистных сооружений системы водоотведения и возможности расширения зоны их действия	45
4. Предложения по строительству, реконструкции и модернизации (техническому перевооружению) объектов централизованной системы водоотведения.....	46
4.1. Основные направления, принципы, задачи и плановые значения показателей развития централизованной системы водоотведения	46
4.2. Перечень основных мероприятий по реализации схем водоотведения с разбивкой по годам	48
4.3. Технические обоснования основных мероприятий по реализации схем водоотведения	51
4.4. Сведения о вновь строящихся, реконструируемых и предлагаемых к выводу из эксплуатации объектах централизованной системы водоотведения	56
4.5. Сведения о развитии систем диспетчеризации, телемеханизации и об автоматизированных системах управления режимами водоотведения на объектах организаций, осуществляющих водоотведение	73

4.6. Описание вариантов маршрутов прохождения трубопроводов (трасс) по территории муниципального образования, расположения намечаемых площадок под строительство сооружений водоотведения и их обоснование -----	77
4.7. Границы и характеристики охранных зон сетей и сооружений централизованной системы водоотведения -----	77
4.8. Границы планируемых зон размещения объектов централизованной системы водоотведения -----	77
5. Экологические аспекты мероприятий по строительству и реконструкции объектов централизованной системы водоотведения	78
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 -----	78
5.2. Сведения о применении методов, безопасных для окружающей среды, при утилизации осадков сточных вод -----	78
6. Оценка капитальных вложений в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованной системы водоотведения	79
7. Плановые значения показателей развития централизованной системы водоотведения	86
8. Перечень выявленных бесхозных объектов централизованной системы водоотведения (в случае их выявления) и перечень организаций, уполномоченных на их эксплуатацию	88
 ГЛАВА II: ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ -----	889
1. Описание программы моделирования, ее структуры, алгоритмов, возможностей и ограничений при выполнении расчетов	889
2. Описание модели системы сбора и отведения сточных вод	96
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	97

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 и Радист. Частный сектор оборудован выгребными ямами и септиками.

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 п. Сокол. Осуществляют биологическую очистку стоков поселка.

Также в муниципальном образовании имеется хлораторная в п. Уптар по обеззараживанию стоков и недействующие КОС в мкр. Снежный и Снежная Долина. Подачу сточных вод на очистные сооружения обеспечивают 8 канализационных насосных станций. Общая протяженность сетей водоотведения на 2015 год составляет 178,86 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 820 мм длиной 1,0 км подается в приемную камеру очистных сооружений.

Система водоотведения п. Сокол централизованная, неполная 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.

Система канализации п. Уптар централизованная, неполная раздельная. Отведение сточных вод осуществляется на КНС-1 с последующим отведением по напорному коллектору и сбросом на поля фильтрации за 3 км от поселка в северо-восточном направлении.

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

Площадка канализационных очистных сооружений (далее КОС) расположена на улице Пролетарской в юго-восточной части города Магадана.

Очистные сооружения производительностью 65 тыс. м³/сут. построены по проекту, разработанному институтом «Гипрокоммунводоканал» (г. Москва) и введены в эксплуатацию в 1991 году. Проектом предусмотрен сброс сточных вод, прошедших механическую очистку, в бухту Гертнера через рассеивающий глубоководный выпуск. Выпуск выполнен из стальных труб $D = 1\ 000$ мм. В настоящее время выпуск находится в аварийном состоянии. От существующих очистных сооружений канализации выпуск находится на расстоянии 7,2 км. Стоки перекачиваются в бухту мощными насосами по напорному стальному трубопроводу $D = 1\ 000$ мм.

В настоящее время КОС недогружены: При проектной производительности 65 тыс. м³/сут. на очистку поступает порядка 35 тыс. м³ сточных вод в сутки.

На площадке КОС построены следующие здания и сооружения:

- приемная камера;
- здание решеток (новое строительство, введены в эксплуатацию в тестовом режиме);
- песколовки с круговым движением воды (новое строительство, введены в эксплуатацию в тестовом режиме) - 2 шт;
- первичные отстойники (после реконструкции) $D = 40$ м - 3 шт;
- насосная станция сырого осадка первичных отстойников;
- аэротенки (на стадии строительства);
- здание ультрафиолетовой очистки сточных вод (бывшая хлораторная, находится на стадии реконструкции);
- резервуар очищенных сточных вод;
- насосная станция очищенных сточных вод;
- здание песковых бункеров;
- цех механического обезвоживания осадка;
- песковые площадки - 2 шт;
- административно-бытовой корпус;
- гараж;
- трансформаторная подстанция.

Существующая схема очистки сточных вод следующая: сточные воды от главной насосной станции города Магадана по напорному трубопроводу $D = 800$ мм подаются в здание решеток на ступенчатые решетки РС1500М (Рисунок 1) с прозорами 5 мм. Применение решеток с мелкими прозорами повышает эффект задержания отбросов. После решеток стоки направляются в две параллельно работающие аэрируемые горизонтальные песколовки и далее в первичные отстойники. После первичных отстойников стоки транзитом через смеситель поступают в резервуар очищенных сточных вод (смеситель был предназначен для процесса обеззараживания путем подачи жидкого хлора, в настоящее время обеззараживание не производится). Затем из резервуара очищенных сточных вод насосами, расположенными в насосной станции, стоки по напорному коллектору протяженностью 7,2 км направляются на выпуск в бухту Гертнера.

Существующий глубоководный выпуск выполнен из стальных труб $D = 1000$ мм и в связи с длительным сроком эксплуатации имеет значительный износ. В настоящее время выпуск находится в аварийном состоянии.

Перед распределительной камерой первичных отстойников установлен лоток Вентури для измерения расхода сточных вод. Измерения производятся вручную.

Осадок из песколовок удаляется гидроэлеваторами в песковые бункеры. После обезвоживания песок вывозится на полигон.

Сырой осадок из первичных отстойников насосами подается в цех механического обезвоживания. Обезвоженный осадок вывозится на полигон.

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



Рисунок 1. Помещение грубой механической очистки. Автоматические сороулавливающие 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. Общее состояние строительных конструкций удовлетворительное.

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. В целом состояние строительных конструкций отстойников работоспособное.

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 анноксидной зоны, 4 отсека аэробной. Перемешивание в первых четырех зонах принято мешалками, в аэробной зоне предусматривается мелкопузырчатая аэрация.



Рисунок 4. Аэротенки

В настоящее время идет строительство аэротенков.

Здание УФО (бывшая хлораторная)

Здание УФО (Рисунок 5) с размерами в плане 36 х 12 м. В здании предусматривалось приготовление жидкого хлора



Рисунок 5. Здание УФО (бывшая хлораторная)

В настоящее время идет строительство. Несущие и ограждающие конструкции здания из сборного железобетона находятся в удовлетворительном состоянии.

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. Заделка швов между плитами не выполнена.

Состояние строительных конструкций удовлетворительное.

Насосная станция очищенных сточных вод

Насосная станция предназначена для перекачки очищенных сточных вод в бухту Гертнера.

В насосной станции (Рисунок 6) установлены группа насосов для подачи очищенных сточных вод на выпуск (7 км) 1Д1250/125 – 5 шт. $Q = 1\,250\text{ м}^3/\text{ч}$, $H=125\text{ м}$, $N = 625\text{ кВт}$ и группа насосов для перекачки стоков от собственных бытовых нужд площадки в голову сооружений ФГ115/38 – 2 шт. $Q = 1\,15\text{ м}^3/\text{ч}$, $H=38\text{ м}$.



Рисунок 6. Машинный зал насосной станции очищенных сточных вод

Насосное оборудование и арматура находятся в удовлетворительном состоянии.

Здание каркасное, имеет размеры в плане 12 х 36 м. Несущие и ограждающие конструкции здания выполнены из сборного железобетона, балки покрытия – стальные. Стены и днище подземной части – из монолитного железобетона. В подземной части насосного отделения наблюдается намокание наружной стены (со стороны размещения бытовых помещений).

Строительные конструкции здания находятся в удовлетворительном состоянии.

Выпуск очищенных сточных вод

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

Проектом был предусмотрен глубоководный рассеивающий выпуск. В настоящее время конструкция выпуска разрушена.

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, $Q = 216 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H = 24 \text{ м}$.

Насосное оборудование эксплуатируется с момента пуска очистных сооружений.

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 м^3 . На корпусах бункеров имеются следы ржавчины. Из бункеров песок автомашинами вывозят на полигон.

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. Обезвоженный осадок по двум линиям транспортеров периодически направляется для загрузки в самосвалы и вывоза на полигон.

Оборудование морально и физически устарело и требует замены.

Реагенты для процесса обезвоживания осадка не используются.



Рисунок 7. 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. На внутренней стене здания имеется значительная трещина. Здание цеха имеет размер в плане 54 x 12 м.

В целом состояние строительных конструкций здания удовлетворительное.

Песковые площадки

Песковые площадки предназначены для аварийного хранения осадка из песколовок. Представляют собой две карты размерами в плане 25 x 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 8. Административно-бытовой корпус

Состояние несущих и ограждающих конструкций административно-бытового корпуса удовлетворительное.

Гараж

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

На момент разработки настоящей схемы водоотведения КОС находятся на стадии реконструкции. Реконструкция осуществляется согласно проекту, разработанному ЗАО «ПИ «Ленинградский Водоканалпроект». Для реконструкции и модернизации канализационных очистных сооружений города Магадана с целью выполнения требований к сбросу сточных вод в реку Магаданку – водоем рыбохозяйственного значения принята следующая схема очистки:

- механическая очистка на решетках, песколовках и первичных отстойниках;
- биологическая очистка в аэротенках с процессами нитриденитрификации и дефосфотирования и во вторичных отстойниках;
- доочистка на фильтрах;
- обеззараживание.

В перспективе после первичных отстойников сточные воды будут поступать в аэротенки глубокой биологической очистки с процессами нитриденитрификации и дефосфотирования. Из аэробной зоны сточные воды будут следовать во вторичные отстойники и далее на сооружения доочистки. В качестве сооружений доочистки приняты каркасно-засыпные фильтры с керамзито-песчаной загрузкой. После сооружений доочистки очищенные сточные воды будут обеззараживаться и поступать на сброс в р. Магаданка. В качестве обеззараживания сточных вод принят метод УФ-обеззараживания.

Активный ил после вторичных отстойников поступает в приемный резервуар насосно-воздуходувной станции, где разделяется на циркулирующий и избыточный. Циркулирующий активный ил насосом подается обратно в аэротенк, а избыточный ил - на илоуплотнители $D = 9$ м. Уплотненный ил насосами подается в резервуар смешения осадка, куда существующими шнековыми насосами подается осадок первичных отстойников. Далее смесь уплотненного ила и осадка подается в цех механического обезвоживания.

Процесс обезвоживания будет состоять из двух стадий:

- предварительное сгущение на гравитационном столе (сгустителе) марки Power Drain1500L
- обезвоживания на ленточном фильтр-прессе Power Press1000 Economy фирмы Andritz.

После обезвоживания на ленточном сгустителе осадок поступает на ленточный фильтр-пресс, после которого вывозится на компостные площадки для обеззараживания. Компостирование осадка осуществляется в смеси с наполнителями (твердыми бытовыми отходами, торфом, опилками, листвой, соломой) или готовым компостом. После компостирования осадок будет вывозиться на полигон.

В проекте разработана очередность строительства и реконструкции КОС.

I очередь – включает в себя:

- строительство аэротенков глубокой биологической очистки с процессами нитриденитрификации и дефосфатирования (4 секции);
- строительство вторичных радиальных отстойников $D = 40\text{м}$ (4 шт.);
- строительство илоуплотнителей $D = 9\text{ м}$ (2 шт.) с насосной станцией перекачки уплотненного ила с погружными насосами «KSB» (2 шт.);
- строительство воздуходувной и иловой насосной станции с установкой в ней воздуходувок фирмы VIENYBE (3 шт.), насосов циркулирующего активного ила и избыточного ила фирмы «KSB» (по 2 шт. каждого) с отдельно-стоящим приемным резервуаром и диспетчерской;
- строительство резервуара смешения уплотненного ила и сырого осадка с насосной станцией с установкой насосов фирмы «KSB»;
- строительство насосной станции бытовых и дренажных вод с установкой насосов фирмы «KSB» (2 шт.);
- строительство площадок компостирования осадка (2 площадки по 3 секции);
- строительство аварийных иловых площадок (3 шт.);
- реконструкция существующего здания хлораторной с переоборудованием его в здание по УФ-обеззараживанию сточных вод. Приняты установки фирмы ЛИТ (4 шт.);
- реконструкция резервуара очищенных сточных вод с установкой в нем погружных насосов фирмы «KSB» (2 шт.) для технического водоснабжения площадки;
- реконструкция существующих песколовок с подведением к ним воздуха для уменьшения содержания органических примесей в осадке песколовок;
- реконструкция административно-бытового корпуса с увеличением площадей лаборатории.

II очередь – включает в себя:

- строительство здания решеток;
- строительство горизонтальных аэрируемых песколовок;

- замену илоскребов и водосливов в существующих первичных отстойниках (3 шт.);
- реконструкция цеха механического обезвоживания осадка с заменой оборудования.

III очередь – включает в себя:

- строительство фильтровальной станции.

В настоящий момент идет II очередь строительства.

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. Характеристика бухты Гертнера

№№п/п	Наименование загрязнений	Ед. изм.	Характеристика бухты Гертнера	ПДК водоема рыбохозяйственного водопользования
1	Температура воды	°С	9,2-9,6	увеличение. на 5°С
2	рН		8,10-8,25	6,5-8,5
3	Взвешенные вещества	мг/л	29,88-34,15	увеличение на 0,25
4	Нефтепродукты	мг/л	0,03	0,1
5	Азот аммонийный	мг/л	2,15-5,20	2,3
6	Азот нитратов	мг/л	0,22-0,32	9,1
7	Азот нитритов	мг/л	0,004-0,008	0,02
8	Азот общий	мг/л	2,69-6,13	н/н
9	Фосфор фосфатов	мг/л	0,002-0,022	0,2
10	Фосфор общий	мг/л	0,003-0,026	н/н

Таблица 2. Результаты анализов сточных вод

№№п/п	Наименование загрязнений	Концентрация загрязнений, мг/л		Эффективность очистки, %
		до очистки	после очистки	
1	Взвешенные вещества	122,156	28,968	76,29
2	БПК _{полн}	106,802	38,522	63,93
3	Азот аммонийный	15,012	9,986	33,48
4	Азот нитритов	0,054	0,022	59,26
5	Азот нитратов	0,1	0,068	32,00
6	Фосфор фосфатов	2,46	1,28	47,97
7	Железо	0,9	0,79	12,22
8	Медь	0,005	0,002	60,00

№№ п/п	Наименование загрязнений	Концентрация загрязнений, мг/л		Эффективность очистки, %
		до очистки	после очистки	
9	Нефтепродукты	1,224	0,882	27,94
10	Цинк	0,034	0,011	67,65
11	Марганец	0,021	0,017	19,05
12	Хлориды	24,572	21,2	13,72
13	Сульфаты	10,942	7,006	35,97
14	СПАВ	0,65	0,536	17,54

Как видно из приведенных таблиц, концентрация загрязнений очищенных сточных вод при сбросе в бухту Гертнера, являющуюся водоемом высшей категории рыбохозяйственного значения, не соответствует нормам, принятым для водоема такой категории. Однако, после завершения реконструкции ожидается снижение концентраций загрязняющих веществ до принятых норм. В таблице 3 отражены ожидаемые показатели состава сточных вод после очистки.

Таблица 3. Допустимое содержание загрязняющих веществ

Показатели состава сточных вод	Фоновые концентрации, мг/л	ПДК водоема	Принятые концентрации сточных вод	
			После биологической очистки	После доочистки
Взвешенные вещества, мг/л	29,88-34,15	+0,25	10	5,0
БПК 20	-	3	8-10	3
Нефтепродукты, мг/л	0,03	0,05	0,3	0,08
СПАВ	-	0,1	0,8	0,1
Азот аммонийный	2,15-5,20	2,3	2,3	2,15
Нитриты (N)	0,004-0,008	0,02	0,1	0,005
Нитраты (N)	0,22-0,32	9,1	8	8,0
Фосфаты (P)	0,002-0,022	0,2	1,0	0,5
Медь		0,005	0,005	0,005
Марганец		0,05	0,064	0,05
Общий фосфор	0,003-0,026	н/н		0,003
Общий азот	0,36-0,40	н/н	2,8	

Канализационные очистные сооружения в п. Сокол

Очистные сооружения канализации в п. Сокол осуществляют механическую и биологическую очистку стоков, поступающих от населения и предприятий поселка. Проектная производительность сооружений составляет 4200 м³/сут.

Сточные воды от КНС-2 по двум напорным трубопроводам Ду 300 мм направляются в приемную камеру очистных сооружений. Далее по следующей схеме обработки сточной воды: песколовки, аэротенки-отстойники, барабанные сетки, песчаные фильтры, контактные резервуары. 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 воздуходувного отделения и фильтрованная вода, которая подается через отдельные дренажные системы в нижний слой гравия. Промывная вода сбрасывается в резервуар загрязненных стоков.

Избыточный активный ил складывается в накопители осадков (2 ед.), рабочей глубиной 2 м и продолжительностью сбора активного ила до двух лет. Перегнивший ил и осадок подводится к накопителям по стальной трубе Ду 200 мм. Подсушенный осадок отвозится на машинах для использования в качестве удобрения.

В настоящее время канализационные очистные сооружения п.г.т. 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 п.г.т. Сокол осуществляется в р. Уптар по береговому сосредоточенному выпуску диаметром 300 мм.

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 п. Сокол;
3. зона действия полей фильтрации в п. 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 песколовок удаляется гидроэлеваторами в песковые бункеры. После обезвоживания песок вывозится на полигон. Сырой осадок из первичных отстойников насосами подается в цех механического обезвоживания. Обезвоженный осадок также вывозится на полигон, расположенный в северо-восточной части города.

На КОС в п. Сокол избыточный активный ил складывается в накопители осадков (2 ед.), рабочей глубиной 2 м и продолжительностью сбора активного ила до двух лет. Перегнивший ил и осадок подводится к накопителям по стальной трубе Ду 200 мм. Подсушенный осадок отвозится на машинах для использования в качестве удобрения.

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. 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 4.

Таблица 4. Сведения по протяженности сетей водоотведения

Населенный пункт	Протяженность сетей канализации						
	Всего, м	Чугунные, м	Ж/бетонные, м	А/цементные, м	Стальные, м	Полиэтиленовые, м	ППУ, м
г. Магадан							
мкр. Снежная Долина							
мкр. Авиаторов	Централизованные сети канализации отсутствуют						
мкр. Радист	Централизованные сети канализации отсутствуют						
мкр. Дукча							
мкр. Снежный							
п. Сокол							
п. Уптар							
п. Старый Уптар	Централизованные сети канализации отсутствуют						
ВСЕГО:							

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. Так в 2015 году произошла лишь 1 авария, связанная с замораживанием коллектора, в 2014 – 0, в 2013 – 4 аварии, связанные с засорами. 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 ресурсоснабжающие организации располагают канализационными насосными станциями (8 шт.). Характеристики канализационных насосных станций и перечень установленного насосного оборудования представлены в таблице 5.

Таблица 5. Характеристики канализационных насосных станций

№ п/п	Наименование	Местонахождение станции	Марка насосного оборудования	Производ ительность насоса, м³/час	Установлен ная мощность насосной станции, тыс. м³/сут	Суммарная производит ельность рабочих и резервных насосов, тыс. м³/сут	Примечание
1	Главная канализационная насосная станция (ГКНС)	г. Магадан, ул. Пролетарская, 83	СД2400/75 (1 рабоч, 2 рез) Grundfos S2.110.200.1600.470M. H.441.G.N.D.Z (2 рабоч) EA land Vtntzia 900 590 (1 рабоч) Wilo FA 10.34.E- 234+E17-4/16HC (2 рез)	2400 750 130 130	 57,6 36,0	 208,8	Осуществляет подачу стоков на КОС г. Магадан
2	КНС «Солнечный»	мкр. Солнечный	Grundfos S1.80.125.260.4.58H.N.3 41.G.N.D (2 рабоч) CM100-65-200/2 (1 рез) Grundfos UNILIFT (1 рабоч)	306 125 18	 14,69	 17,69	Осуществляет подачу стоков на КОС г. Магадан. В 2015 году проведена модернизация станции с установкой новых насосов Grundfos и запорной арматуры
3	КНС № 2	п. Сокол	Grundfos S1.100.200.135.4.54L.H. 261.S.N (1 рабоч)	504	12,1	28,9	Осуществляет подачу стоков на КОС п. Сокол

№ п/п	Наименование	Местонахождение станции	Марка насосного оборудования	Производительность насоса, м³/час	Установленная мощность насосной станции, тыс. м³/сут	Суммарная производительность рабочих и резервных насосов, тыс. м³/сут	Примечание
			СД 250/20 (1 рез)	200			
			СМ 250-200-400 (1 рез)	500			
			Grundfos UNILIFT (1 рабоч)	18			
4	КНС № 1	п. Уптар	СМ 100-65-250/2 (1 раб/1рез)	100			
			Grundfos SEV.80.80.92.2.51.D (1 раб/1рез)	90	4,56	9,12	Осуществляет подачу стоков на поля фильтрации п. Уптар
			Grundfos UNILIFT (1 раб)	18			
5	КНС «Взморье»	г. Магадан, р-н Марчеканс кого шоссе, 44	Grundfos SEV.80.80.92.2.51.D (1 раб/1 рез)	90			
			Grundfos SL 1.50.65.11.2.50.B (1 раб)	64	2,16	4,32	Осуществляет перекачку стоков от инфекционной больницы в городскую канализацию. Имеет в составе станцию обеззараживания и дизель- генераторную установку мощностью 13 кВт
6	КНС «УИН»	г. Магадан, ул. Пролетарск ая, 130	Иртыш ПФ1 65/160.132-3/2-106 (1 раб/1 рез)	25	0,6	1,2	
7	КНС «Нагаево»	г. Магадан, мкр.	Grundfos S2.90.200.1600.4.70S.D.	512,5	12,3	36,9	

№ п/п	Наименование	Местонахождение станции	Марка насосного оборудования	Производительность насоса, м³/час	Установленная мощность насосной станции, тыс. м³/сут	Суммарная производительность рабочих и резервных насосов, тыс. м³/сут	Примечание
		Нагаево, ул. Приморская	480.G.N.D.Z (1 раб/2 рез) Grundfos UNILIFT (1 раб/1 рез)	18			
8	КНС «Марчекан»	мкр. Марчекан	н/д	н/д	н/д	н/д	Осуществляет перекачку стоков от мкр. Марчекан в залив без очистки

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 полигон.

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 (H/D) 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. В пос. 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.

В таблице 6 представлен перечень многоквартирных жилых домов, неохваченных централизованной системой водоотведения (по состоянию на 01.02.2016 года), расположенных на территории муниципального образования «Город Магадан».

Таблица 6. Перечень МКД с нецентрализованным водоотведением

№ п/п	Адрес	Год постр ойки	Этажно сть	Материал стен	Кол. жителе й	Объем вывоза ЖБО куб. м.	
					Всего	месяц	год
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ул. Попова, д. 2	1952	1	деревянные	2	17,76	195,4
2	ул. Попова, д. 2-в	1974	1	кирпичные	1	8,88	97,7
3	ул. Попова, д. 2-г	1972	2	блочные	7	62,16	683,8
4	ул. Авиационная, д.11	1960	2	кирпичные	28	248,64	2735,0
5	ул. Авиационная, д.3	1987	5	блочные	117	1 038,96	1 1428,6
9	ул. Радистов, д. 6	1980	5	блочные	55	488,4	5372,4
10	ул. Радистов, д. 7	1979	3	блочные	53	470,64	5177,0
11	ул. Радистов, д. 8	1968	2	кирпичные	29	257,52	2832,7
12	ул. Рыбозаводская, д. 1-б	1989	2	блочные			
13	ул. Рыбозаводская, д.1/4-а	1974	2	блочные	17	150,96	1660,6
14	ул. Рыбозаводская, д.2-в	1977	1	деревянные	5	44,4	488,4
15	ул. Рыбозаводская, д.2-г	1972	1	деревянные	3	26,64	293,0
16	ул. Подгорная, д. 19	1972	2	блочные	22	195,36	2149,0
17	ул. Рыбозаводская, д.19-а	1080	5	блочные	65	577,2	6349,2
18	ул. Рыбозаводская, д.21-а	1980	5	блочные	73	648,24	7130,6
19	ул. Центральная, д.29	1982	5	блочные	54	479,52	5274,7
20	пер. Степной, д. 10	1977	5	блочные	59	523,92	5763,1
21	пер. Степной, д. 16	1974	3	блочные	28	248,64	2735,0
22	пер. Степной, д. 18	1986	5	блочные	53	470,64	5177,0
23	пер. Степной, д. 20	1991	5	блочные	55	488,4	5372,4
24	пер. Степной, д.20/1	1992	5	блочные	55	488,4	5372,4
25	ул. Колымская, 5	1982	2	блочные	25	222	2442,0
26	пер. Бассейновый, 10-а	1981	5	блочные	167	1 482,96	1 6312,6
27	пер. Бассейновый, 10	1980	2	блочные	21	186,48	2051,3
28	пер. Бассейновый, 10-б	1990	5	блочные	57	506,16	5567,8

Для водоотведения данных домов используются выгребные ямы.

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 пос. 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. Проектная документация на строительство КОС в пос. Уптар имеется;
- 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 таблицах 4 и 5 подраздела 1.5., таблице 6.1. подраздела 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 6.1. Канализационные очистные сооружения

Наименование КОС	Мощность КОС, м³/сут	Технология очистки сточных вод	Объем принятых сточных вод за 2018 год, м³/год
1	2	3	4
Сооружения биологической очистки сточных вод г. Магадана	65 000	Биологическая очистка	9 730 909
Канализационные очистные сооружения п. Сокол	4 200	Биологическая очистка	439 373

В муниципальном образовании «Город Магадан» общая протяженность сетей хозяйственно-бытовой канализации на 2019 год составляет 183,97 км. Сведения по протяженности и материалам труб в разрезе технологических зон представлены в таблице 4 подраздела 1.5.

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

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

Муниципальной программой «Чистая вода» на 2014-2021 годы муниципального образования «Город Магадан» предусмотрены мероприятия по проектированию и строительству следующих очистных сооружений:

- КОС пос. Уптар – $Q = 1\,680 \text{ м}^3/\text{сут.}$;
- КОС мкр. Снежный – $Q = 1\,000 \text{ м}^3/\text{сут.}$;
- КОС мкр. Снежная Долина – $Q = 1\,000 \text{ м}^3/\text{сут.}$;
- КОС пос. Сокол – $Q = 3\,000 \text{ м}^3/\text{сут.}$

Подачу сточных вод на очистные сооружения обеспечивают 8 канализационных насосных станций. Характеристики канализационных насосных станций и перечень установленного насосного оборудования представлены в таблице 5 подраздела 1.5.

Таблица 6.2. Объем сточных вод, принятых в централизованную систему водоотведения МУП г. Магадана «Водоканал»

№ п/п	Наименование услуги	за 2016 год		за 2017 год		за 2018 год	
		Объем, м³	%	Объем, м³	%	Объем, м³	%
1	2	3	4	5	6	7	8
	Водоотведение:						
1.	Принято сточных вод, ВСЕГО	10 914 644	100	11 224 124	100	1 061 9730	100
	в т.ч.:						
1.1	Сточные воды, принимаемые от многоквартирных и жилых домов	9 061 694	83,02	9 516 921	84,79	9 020 582	84,94
1.2.	Сточные воды, принимаемые от прочих потребителей	1 852 950	16,98	1 707 203	15,21	1 599 148	15,06
	в т.ч.:						
	Сточные воды, принимаемые от гостиниц, иных объектов для временного проживания	26 359		26 460		23 034	
	Сточные воды, принимаемые от объектов отдыха, спорта, здравоохранения, культуры, торговли, общественного питания, социального и коммунально-бытового назначения, дошкольного, начального общего, среднего общего, среднего профессионального и высшего образования, административных, научно-исследовательских учреждений, культовых зданий, объектов делового, финансового, административного, религиозного назначения, иных объектов, связанных с обеспечением жизнедеятельности граждан	1 821 484		1 674 613		1 552 825	
	Сточные воды, принимаемые от складских объектов, стоянок автомобильного транспорта, гаражей	5 107		6 130		5 632	
	Сточные воды, принимаемые от территорий, предназначенных для ведения сельского хозяйства, садоводства и огородничества					17 657	

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 пос. Сокол;
3. зона действия полей фильтрации в пос. 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 7.

Таблица 7. Баланс водоотведения по технологическим зонам

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	Объемы водоотведения за 2015 год					
			г. Магадан	п. Сокол	п. Уптар	мкр. Снежный	мкр. Снежная Долина	Всего по муниципаль- ному образованию
1	Принято сточных вод, в том числе:	м³	9 951 848	448 695	132 198	116 959	85 023	10 734 723
1.1	собственные нужды	м³	42 515	11 342	0	12	28	53 897
1.2	предприятия	м³	1 505 989	105 952	19 581	460	47 287	1 679 269
1.3	население	м³	8 403 344	331 401	112 617	116 487	37 708	9 001 557
2	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	м³	9 951 848	448 695	0	0	0	10 400 543

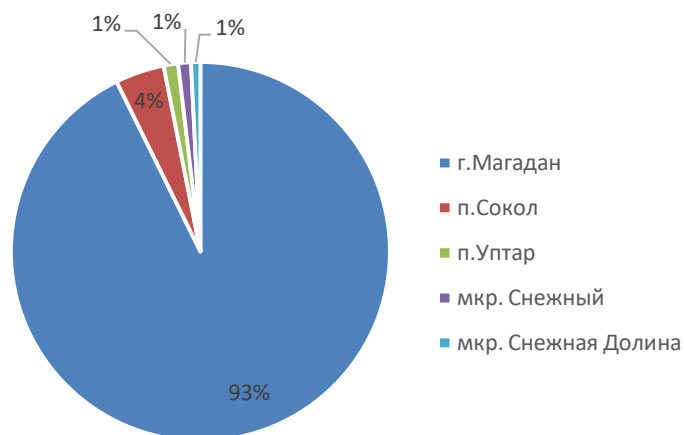


Рисунок 9. Территориальный баланс водоотведения

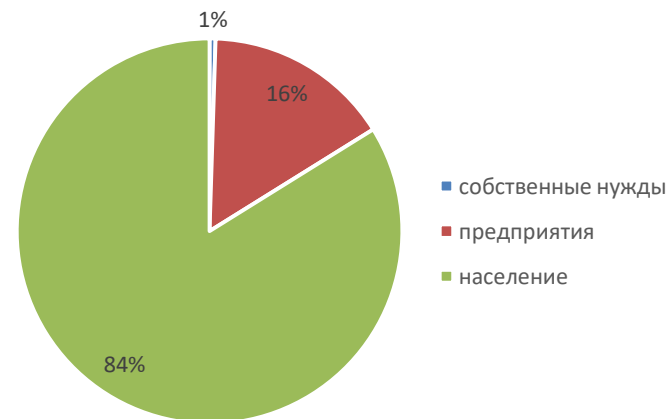


Рисунок 10. Структурный баланс водоотведения

Как видно из представленных балансов, основная часть стоков поступает от населения и предприятий города Магадан. Очистке подвергается 97% 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;
- п. Сокол – 13 л/с;
- п. 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 таблицах 8-13.

Таблица 8. Ретроспективный баланс водоотведения г. Магадана

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	Принято сточных вод, в том числе:	м³	10 682 497	10 703 904	11 517 401	11 463 882	10 592 691	10 273 821	10 273 821	10 218 268	10 173 847	10 098 491	9 951 848
1.1	собственные нужды	м³	45 636	45 728	49 203	48 975	45 253	43 890	43 890	43 653	43 463	43 141	42 515
1.2	предприятия	м³	1 616 556	1 619 796	1 742 900	1 734 801	1 602 966	1 554 712	1 554 712	1 546 306	1 539 584	1 528 180	1 505 989
1.3	население	м³	9 020 304	9 038 381	9 725 298	9 680 106	8 944 472	8 675 218	8 675 218	8 628 309	8 590 800	8 527 170	8 403 344
2	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	м³	10 682 497	10 703 904	11 517 401	11 463 882	10 592 691	10 273 821	10 273 821	10 218 268	10 173 847	10 098 491	9951 848

Таблица 9. Ретроспективный баланс водоотведения мкр. Снежный

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	Принято сточных вод, в том числе:	м³	125 546	125 798	135 358	134 729	124 490	120 743	12 0743	120 090	119 568	118 682	116 959
1.1	собственные нужды	м³	13	13	14	14	13	12	12	12	12	12	12
1.2	предприятия	м³	494	495	532	530	490	475	475	472	470	467	460
1.3	население	м³	125 039	125 290	134 812	134 185	123 988	120 256	120 256	119 605	119 086	118 203	11 6487
2	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	м³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблица 10. Ретроспективный баланс водоотведения мкр. Снежная Долина

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	Принято сточных вод, в том числе:	м³	91 265	91 448	98 398	97 941	90 498	87 774	87 774	87 299	86 920	86 276	85 023
1.1	собственные нужды	м³	30	30	32	32	30	29	29	29	29	28	28
1.2	предприятия	м³	50 759	50 860	54 726	54 472	50 332	48 817	48 817	48 553	48 342	47 984	47 287
1.3	население	м³	40 476	40 558	43 640	43 437	40 136	38 928	38 928	38 717	38 549	38 264	37 708
2	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	м³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблица 11. Ретроспективный баланс водоотведения п. Сокол

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	Принято сточных вод, в том числе:	м ³	444 173	452 181	461 601	471 021	489 768	441 347	441 347	444 833	445 209	443 985	448 695
1.1	собственные нужды	м ³	11 228	11 430	11 668	11 906	12 380	11 156	11 156	11 244	11 254	11 223	11 342
1.2	предприятия	м ³	104 884	106 775	109 000	111 224	115 651	104 217	104 217	105 040	105 129	104 840	105 952
1.3	население	м ³	328 061	333 975	340 933	347 891	361 737	325 974	325 974	328 548	328 827	327 922	331 401
2	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	м ³	444 173	452 181	461 601	471 021	489 768	441 347	441 347	444 833	445 209	443 985	448 695

Таблица 12. Ретроспективный баланс водоотведения п. Уптар

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	Принято сточных вод, в том числе:	м ³	115 302	118 800	125 400	132 000	148 962	131 406	128 700	127 974	129 888	131 208	132 198
1.1	собственные нужды	м ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2	предприятия	м ³	17 078	17 597	18 574	19 552	22 064	19 464	19 063	18 955	19 239	19 434	19 581
1.3	население	м ³	98 224	101 203	106 826	112 448	126 898	111 942	109 637	109 019	110 649	111 774	112 617
2	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	м ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблица 13. Общий ретроспективный баланс водоотведения по муниципальному образованию

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	Принято сточных вод, в том числе:	м ³	11 458 783	11 492 131	12 338 158	12 299 573	11 446 409	11 055 091	11 052 385	10 998 464	10 955 432	10 878 642	10 734 723
1.1	собственные нужды	м ³	56 907	57 201	60 917	60 927	57 676	55 087	55 087	54 938	54 758	54 404	53 897
1.2	предприятия	м ³	1 789 771	1 795 523	1 925 732	1 920 579	1 791 503	1 727 685	1 727 284	1 719 326	1 712 764	1 700 905	1 679 269
1.3	население	м ³	9 612 104	9 639 407	10 351 509	10 318 067	9 597 231	9 272 318	9 270 013	9 224 198	9 187 911	9 123 333	9 001 557
2	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	м ³	11 126 670	11 156 085	11 979 002	11 934 903	11 082 459	10 715 168	10 715 168	10 663 101	10 619 056	1 0542 476	10 400 543

Из представленных таблиц видны незначительные колебания 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 таблицах 14-19.

Таблица 14. Перспективный баланс водоотведения г. Магадана

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025-2029
1	Принято сточных вод, в том числе:	м³	9 951 848	9 954 631	10 061 670	10 168 709	10 222 228	10 275 748	10 329 267	10 382 787	10 436 307	10 489 826	11 938 916
1.1	собственные нужды	м³	42 515	42 527	42 984	43 441	43 670	43 899	44 127	44356	44 585	44 813	46 642
1.2	предприятия	м³	1 505 989	1 506 410	1 522 608	1 538 806	1 546 905	1 555 004	1 563 103	1 571 202	1 579 301	1 587 400	1 652 192
1.3	население	м³	8 403 344	8 405 694	8 496 078	8 586 462	8 631 653	8 676 845	8 722 037	8 767 229	8 812 421	8 857 613	10 240 082
2	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	м³	9 951 848	9 954 631	10 061 670	10 168 709	10 222 229	10 275 748	10 329 268	10 382 787	10 436 307	10 489 826	11 938 916

Таблица 15. Перспективный баланс водоотведения п. Сокол

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025-2029
1	Принято сточных вод, в том числе:	м³	448 695	448 821	453 646	458 473	460 886	463 298	465 711	468 124	470 538	472 951	492 255
1.1	собственные нужды	м³	11 342	11 345	11 467	11 589	11 650	11 711	11 772	11 833	11 894	11 955	12 443
1.2	предприятия	м³	105 952	105 982	107 121	108 261	108 831	109 400	109 970	110 540	111 110	111 680	116 238
1.3	население	м³	331 401	331 494	335 058	338 623	340 405	342 187	343 969	345 751	347 534	349 316	363 574
2	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	м³	448 695	448 820	453 647	458 473	460 886	463 299	465 712	468 125	470 538	472 951	492 255

Таблица 16. Перспективный баланс водоотведения п. Уптар

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025-2029
1	Принято сточных вод, в том числе:	м³	132 198	132 234	133 657	135 079	138 506	139 230	139 956	140 681	141 406	142 132	147 933
1.1	собственные нужды	м³	0	0	0	0	2 716	2 730	2 744	2 758	2 773	2 787	2 901
1.2	предприятия	м³	19 581	19 586	19 797	20 008	20 113	20 218	20 324	20 429	20 534	20 640	21 482
1.3	население	м³	112 617	112 648	113 860	11 5071	115 677	116 282	116 888	117 494	118 099	1187 05	123 550
2	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	м³	0	0	0	0	138 506	139 230	139 956	140681	141406	142132	147933

Таблица 17. Перспективный баланс водоотведения мкр. Снежный

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025-2029
1	Принято сточных вод, в том числе:	м³	116 959	116 992	118 249	119 507	120 136	123 168	123 810	124 451	125 093	125 734	130 867
1.1	собственные нужды	м³	12	12	12	12	12	2 415	2 428	2 440	2 453	2 465	2 566
1.2	предприятия	м³	460	460	465	470	472	475	477	480	482	485	505
1.3	население	м³	116 487	116 520	117 772	119 025	119 652	120 278	120 905	121 531	122 158	122 784	127 796
2	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	м³	0	0	0	0	0	123 168	123 810	124 451	125 093	125 734	130 867

Таблица 18. Перспективный баланс водоотведения мкр. Снежная Долина

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025-2029
1	Принято сточных вод, в том числе:	м³	8 5023	85 047	85 961	86 876	89 050	89 516	89 982	90 450	90 916	91 381	95 112
1.1	собственные нужды	м³	28	28	28	29	1 746	1 755	1 764	1 774	1 783	1 792	1 865
1.2	предприятия	м³	47 287	47 300	47 809	48 317	48 572	48 826	49 080	49 335	49 589	49 843	51 878
1.3	население	м³	37 708	37 719	38 124	38 530	38 732	38 935	39 138	39 341	39 544	39 746	41 369
2	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	м³	0	0	0	0	89 050	89 516	89 982	90 450	90 916	91 381	95 112

Таблица 19. Общий перспективный баланс водоотведения по муниципальному образованию

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025-2029
1	Принято сточных вод, в том числе:	м³	10 734 723	10 734 723	10 737 725	10 853 183	10 968 644	11 030 806	11 090 960	11 148 726	11 206 493	11 264 260	12 342 958,2
1.1	собственные нужды	м³	53 897	53 897	53 912	54 491	55 071	59 794	62 510	62 835	63 161	63 488	63 812
1.2	предприятия	м³	1 679 269	1 679 269	1 679 738	1 697 800	1 715 862	1 724 893	1 733 923	1 742 954	1 751 986	1 761 016	1 830 090,5
1.3	население	м³	9 001 557	9 001 557	9 004 075	9 100 892	9 197 711	9 246 119	9 294 527	9 342 937	9 391 346	9 439 756	10 449 055,7
2	Пропущено сточных вод через собственные очистные сооружения	м³	10 400 543	10 400 543	10 403 451	10 515 317	10 627 182	10 910 671	11 090 960	11 148 726	11 206 493	11 264 260	12 342 958,2

Как видно из балансов, 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 п. Уптар и мкр. Снежная Долина – в 2019 году, в мкр. Снежный – в 2020 году.

3. Прогноз объема сточных вод

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

Фактическое поступление сточных вод в 2015 году в централизованную систему водоотведения муниципального образования составило 10 734,7 тыс. м³, среднее поступление в сутки 29,4 тыс. м³.

К 2029 году ожидаемое поступление сточных вод составит 14 119,08 тыс. м³, среднее поступление в сутки 32,2 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» по-прежнему 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 п. Сокол;
3. зона действия перспективных КОС в п. 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 20 представлен расчет требуемой мощности очистных сооружений исходя из прогнозных объемов поступления стоков на очистные сооружения.

Таблица 20. Расчет требуемой мощности очистных сооружений

Наименование очистных сооружений	Существующий по состоянию на 2015 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 мощность очистных сооружений, м³/сут	Резерв производи тельности, м³/сут	Резерв производи тельности, %
		2020	2025	2029	2020	2025	2029			
КОС г. Магадана	27 265	28 000	35 000	42 000	40 000	48 000	58 000	65 000	7 000	10,7
КОС п. Сокол	1 229	1 300	1 500	1 800	1 800	2 200	2 700	4 200	1 500	35,7
п. Уптар (сброс без очистки)	362	370	900	1 000	450	1 080	1 300	-	-	-
мкр. Снежный (сброс без очистки)	320	400	450	550	450	540	650	-	-	-
мкр. Снежная Долина (сброс без очистки)	233	250	500	600	300	600	750	-	-	-

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) – 4152 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) – 5856 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 21. Плановые значения показателей развития централизованных систем водоотведения

№	Показатель	Единица измерения	Базовый показатель, 2015 год	Плановые значения показателей		
				2020	2025	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 соответствии с выбранным направлением развития, существующими проблемами в системах водоотведения муниципального образования «Город Магадан» и действующей муниципальной программой «Чистая вода» на 2014-2021 годы, настоящей схемой предусматриваются следующие мероприятия:

Таблица 22. Перечень основных мероприятий по реализации схем водоотведения с разбивкой по годам

№ п/п	Наименование мероприятий	2016-2020	2021-2025	2026-2029
Мероприятия по строительству/реконструкции объектов водоотведения				
1	Строительство очистных сооружений канализации поселка Уптар в городе Магадан (Q = 1 680 куб.м/сут.)	2020	2021	
2	Проектирование строительства наружных сетей электроснабжения канализационных очистных сооружений поселка Уптар	2020		
3	Строительство наружных сетей электроснабжения канализационных очистных сооружений поселка Уптар		2021	
4	Проектирование строительства скважины водоснабжения для очистных сооружений канализации в поселке Уптар	2020		
5	Строительство скважины водоснабжения для очистных сооружений канализации в поселке Уптар		2021	
6	Проектирование строительства очистных сооружений канализации в мкр. Снежный	2020		
7	Строительство очистных сооружений канализации в мкр. Снежный (Q = 1 000 куб.м/сут.)		2021	
8	Технологическое присоединение к сетям электроснабжения очистных сооружений канализации мкр. Снежный	2020		
9	Проектирование строительства очистных сооружений канализации в мкр. Снежная Долина	2020		
10	Строительство очистных сооружений канализации в мкр. Снежная Долина (Q = 1000 куб.м/сут.)		2021	
11	Технологическое присоединение к сетям электроснабжения очистных сооружений канализации мкр. Снежная Долина	2020		

№ п/п	Наименование мероприятий	2016-2020	2021-2025	2026-2029
12	Проектирование строительства канализационной насосной станции в микрорайоне Марчекан	2020		
13	Строительство канализационной насосной станции в микрорайоне Марчекан	2020		
14	Технологическое присоединение к сетям электроснабжения канализационной насосной станции в микрорайоне Марчекан	2020		
15	Завершение строительства очистных сооружений канализации в городе Магадане	2018		
16	Строительство фильтровальной станции на очистных сооружениях биологической очистки сточных вод в городе Магадане		2021	
17	Проектирование строительства очистных сооружений канализации в поселке Сокол	2020		
18	Строительство очистных сооружений канализации в поселке Сокол (Q = 3 000 куб.м/сут.)	2020	2021	
19	Технологическое присоединение к сетям электроснабжения очистных сооружений канализации в поселке Сокол		2021	
20	Модернизация канализационной насосной станции в микрорайоне Солнечный в городе Магадане	2018-2020		
Мероприятия по строительству/реконструкции сетей водоотведения				
21	Проектирование строительства напорного коллектора от канализационной насосной станции до канализационных очистных сооружений в поселке Уптар	2020		
22	Строительство напорного коллектора от канализационной насосной станции до канализационных очистных сооружений поселка Уптар		2021	
23	Проектирование строительства напорного коллектора от канализационной насосной станции в микрорайоне Марчекан до канализационного коллектора по улице Кольцевой	2020		
24	Строительство напорного коллектора от канализационной насосной станции в микрорайоне Марчекан до канализационного коллектора по улице Кольцевой	2020		
25	Проектирование строительства сети канализации от микрорайона Марчекан до канализационной насосной станции микрорайона Марчекан			
26	Строительство сети канализации от микрорайона Марчекан до канализационной насосной станции микрорайона Марчекан			
27	Проектирование и строительство самотечного канализационного коллектора в микрорайоне Марчекан в городе Магадане	2019	2021	

№ п/п	Наименование мероприятий	2016-2020	2021-2025	2026-2029
28	Строительство участков отводных канализационных коллекторов и сетей для подключения объектов перспективной застройки			
29	Реконструкция ветхих участков канализационных сетей			
30	Строительство сети водоотведения объектов капитального строительства на территории «Горохового поля»			
31	Строительство канализационной сети d=150 мм (подземная прокладка). Подключаемая нагрузка 26,88 м³/сут. Подключение земельного участка для строительства: многоквартирный жилой дом по ул. Марчеканской, 14 в г. Магадане (этажность: 4)	2016		
32	Строительство канализационной сети d = 150 мм (подземная прокладка 46 м). Подключение земельного участка для строительства: многоквартирные жилые дома по ул. Приморской в г. Магадане (этажность: 4 – 6)	2018		
33	Выноска участка канализационной сети d=250 мм (подземная прокладка 110 м). Строительство участка канализационной сети d=150 мм (подземная прокладка 200 м). Подключаемая нагрузка 45,0 м³/сут. Подключение земельного участка для строительства: многоквартирные жилые дома по ул. Колымской в г. Магадане (этажность: 7 – 9; количество квартир – 30; количество домов – 2)	2018, 2019		
34	Строительство ввода канализационной сети d=150 мм (подземная прокладка 100 м). Подключаемая нагрузка 27,0 м³/сут. Подключение земельного участка для строительства: многоквартирные жилые дома по ул. Энергостроителей в г. Магадане (этажность: 3; количество квартир – 12; количество домов – 3)	2018, 2019		
35	Строительство участка канализационной сети d=150 мм (подземная прокладка 40 м). Подключаемая нагрузка 22,5 м³/сут. Подключение земельного участка для строительства: многоквартирный жилой дом по ул. Октябрьской в г. Магадане (этажность: 4 – 6; количество квартир – 30; количество домов – 1)	2020		
36	Строительство участка канализационной сети d=150 мм (подземная прокладка 200 м). Подключаемая нагрузка 45,0 м³/сут. Подключение земельного участка для строительства: многоквартирные жилые дома в районе дома № 25/1 по ул. Зайцева в г. Магадане (этажность: 4 – 6; количество квартир – 30; количество домов – 2)	2018		
37	Строительство участка канализационной сети d=160 мм. Подключаемая нагрузка 97,24 м³/сут. Подключение строящегося физкультурно-оздоровительного комплекса с плавательным бассейном с ванной 25х8,5 м, расположенного по адресу: г. Магадан, ул. Октябрьская			

№ п/п	Наименование мероприятий	2016-2020	2021-2025	2026-2029
38	Строительство участка канализационной сети $3d=110/150/200$ мм. Подключаемая нагрузка 4,815 м ³ /сут. Подключение планируемой к строительству начальной школы на 50 учащихся с детским садом на 30 мест в мкр-н. Снежный в г. Магадане			
39	Строительство участка канализационной сети $d=200$ мм. Подключаемая нагрузка 945 м ³ /сут. Подключение планируемого к строительству универсального спортивно-оздоровительного комплекса «Президентский»			
40	Строительство участка канализационной сети $d=150$ мм. Подключаемая нагрузка 55,04 м ³ /сут. Подключение планируемого к строительству областного родильного дома в городе Магадане на 80 коек с консультативно-диагностическим центром на 150 посещений в смену			
41	Строительство участка канализационной сети $d=150$ мм. Подключаемая нагрузка 4,815 м ³ /сут. Подключение планируемого к строительству детского сада на 135 мест в 3-ем микрорайоне в городе Магадане			
42	Строительство участка канализационной сети $d=150$ мм. Подключаемая нагрузка 58 м ³ /сут. Подключение планируемой к строительству средней общеобразовательной школы на 530 мест в 3-ем микрорайоне в городе Магадане			
43	Проектирование и строительство самотечных сетей водоотведения застройки территории «Гороховое поле»			
44	Проектирование и строительство канализационных насосных станций и напорных сетей водоотведения застройки территории «Гороховое поле»			

4.3. Технические обоснования основных мероприятий по реализации схем водоотведения

Технические обоснования основных мероприятий по реализации схем водоотведения представлены в таблице 23.

Таблица 23. Технические обоснования основных мероприятий по реализации схем водоотведения

№ п/п	Наименование мероприятий	Технические обоснования
----------	--------------------------	-------------------------

№ п/п	Наименование мероприятий	Технические обоснования
Мероприятия по строительству/реконструкции объектов водоотведения		
1	Строительство очистных сооружений канализации поселка Уптар в городе Магадан	Улучшение экологической обстановки. Обеспечение соответствия показателей качества сбрасываемых сточных вод действующим нормативам.
2	Проектирование строительства наружных сетей электроснабжения канализационных очистных сооружений поселка Уптар	
3	Строительство наружных сетей электроснабжения канализационных очистных сооружений поселка Уптар	
4	Проектирование строительства скважины водоснабжения для очистных сооружений канализации в поселке Уптар	
5	Строительство скважины водоснабжения для очистных сооружений канализации в поселке Уптар	
6	Проектирование строительства очистных сооружений канализации в мкр. Снежный	
7	Строительство очистных сооружений канализации в мкр. Снежный	
8	Технологическое присоединение к сетям электроснабжения очистных сооружений канализации мкр. Снежный	
9	Проектирование строительства очистных сооружений канализации в мкр. Снежная Долина	
10	Строительство очистных сооружений канализации в мкр. Снежная Долина	
11	Технологическое присоединение к сетям электроснабжения очистных сооружений канализации мкр. Снежная Долина	
12	Завершение строительства очистных сооружений канализации в г. Магадан	
13	Строительство фильтровальной станции на очистных сооружениях биологической очистки сточных вод в городе Магадане	
14	Проектирование строительства очистных сооружений канализации в поселке Сокол	
15	Строительство очистных сооружений канализации в поселке Сокол	
16	Технологическое присоединение к сетям электроснабжения очистных сооружений канализации в поселке Сокол	
17	Проектирование строительства канализационной насосной станции в микрорайоне Марчekan	Предотвращение сброса неочищенных сточных вод. Обеспечение подачи стоков от микрорайона в централизованную систему водоотведения города.
18	Строительство канализационной насосной станции в микрорайоне Марчekan	
19	Технологическое присоединение к сетям электроснабжения канализационной насосной станции в микрорайоне Марчekan	
20	Модернизация канализационной насосной станции в микрорайоне Солнечный в городе	Повышение надежности работы

№ п/п	Наименование мероприятий	Технические обоснования
	Магадане	водоотведения
Мероприятия по строительству/реконструкции сетей водоотведения		
21	Проектирование строительства напорного коллектора от канализационной насосной станции до канализационных очистных сооружений в поселке Уптар	Обеспечение подачи сточных вод на перспективные канализационные очистные сооружения.
22	Строительство напорного коллектора от канализационной насосной станции до канализационных очистных сооружений поселка Уптар	
23	Проектирование строительства напорного коллектора от канализационной насосной станции в микрорайоне Марчекан до канализационного коллектора по улице Кольцевой	Осуществление подачи стоков к перспективной канализационной насосной станции, и от нее в коллектор города.
24	Строительство напорного коллектора от канализационной насосной станции в микрорайоне Марчекан до канализационного коллектора по улице Кольцевой	
25	Проектирование строительства сети канализации от микрорайона Марчекан до канализационной насосной станции микрорайона Марчекан	
26	Строительство сети канализации от микрорайона Марчекан до канализационной насосной станции микрорайона Марчекан	
27	Проектирование и строительство самотечного канализационного коллектора в микрорайоне Марчекан в городе Магадане	
28	Строительство участков отводных канализационных коллекторов и сетей для подключения объектов перспективной застройки	Обеспечение перспективных объектов капитального строительства централизованным водоотведением.
29	Строительство сети водоотведения объектов капитального строительства на территории «Горохового поля»	
30	Реконструкция ветхих участков канализационных сетей	Повышение надежности централизованных систем водоотведения, гарантированное отведение стоков. Снижение объема неорганизованных стоков.
31	Строительство канализационной сети d=150 мм (подземная прокладка). Подключаемая нагрузка 26,88 м³/сут. Подключение земельного участка для строительства: многоквартирный жилой дом по ул. Марчеканской, 14 в г. Магадане (этажность: 4)	Обеспечение инфраструктурой земельного участка, предназначенного для застройки объектами капитального строительства
32	Строительство канализационной сети d = 150 мм (подземная прокладка 46 м). Подключение земельного участка для строительства: многоквартирные жилые дома по ул. Приморской в г. Магадане (этажность: 4 – 6)	

№ п/п	Наименование мероприятий	Технические обоснования
33	Выноска участка канализационной сети d=250 мм (подземная прокладка 110 м). Строительство участка канализационной сети d=150 мм (подземная прокладка 200 м). Подключаемая нагрузка 45,0 м³/сут. Подключение земельного участка для строительства: многоквартирные жилые дома по ул. Колымской в г. Магадане (этажность: 7 – 9; количество квартир – 30; количество домов – 2)	
34	Строительство ввода канализационной сети d=150 мм (подземная прокладка 100 м). Подключаемая нагрузка 27,0 м³/сут. Подключение земельного участка для строительства: многоквартирные жилые дома по ул. Энергостроителей в г. Магадане (этажность: 3; количество квартир – 12; количество домов – 3)	
35	Строительство участка канализационной сети d=150 мм (подземная прокладка 40 м). Подключаемая нагрузка 22,5 м³/сут. Подключение земельного участка для строительства: многоквартирный жилой дом по ул. Октябрьской в г. Магадане (этажность: 4 – 6; количество квартир – 30; количество домов – 1)	
36	Строительство участка канализационной сети d=150 мм (подземная прокладка 200 м). Подключаемая нагрузка 45,0 м³/сут. Подключение земельного участка для строительства: многоквартирные жилые дома в районе дома № 25/1 по ул. Зайцева в г. Магадане (этажность: 4 – 6; количество квартир – 30; количество домов – 2)	
37	Строительство участка канализационной сети d=160 мм. Подключаемая нагрузка 97,24 м³/сут. Подключение строящегося физкультурно-оздоровительного комплекса с плавательным бассейном с ванной 25x8,5 м, расположенного по адресу: г. Магадан, ул. Октябрьская	
38	Строительство участка канализационной сети 3d=110/150/200 мм. Подключаемая нагрузка 4,815 м³/сут. Подключение планируемой к строительству начальной школы на 50 учащихся с детским садом на 30 мест в мкр. Снежный в г. Магадане	
39	Строительство участка канализационной сети d=200 мм. Подключаемая нагрузка 945 м³/сут. Подключение планируемого к строительству универсального спортивно-оздоровительного комплекса «Президентский»	
40	Строительство участка канализационной сети d=150 мм. Подключаемая нагрузка 55,04 м³/сут. Подключение планируемого к строительству областного родильного дома в городе Магадане на 80 коек с консультативно-диагностическим центром на 150 посещений в смену	
41	Строительство участка канализационной сети d=150 мм. Подключаемая нагрузка 4,815 м³/сут. Подключение планируемого к строительству детского сада на 135 мест в 3-ем микрорайоне в городе Магадане	

№ п/п	Наименование мероприятий	Технические обоснования
42	Строительство участка канализационной сети d=150 мм. Подключаемая нагрузка 58 м³/сут. Подключение планируемой к строительству средней общеобразовательной школы на 530 мест в 3-ем микрорайоне в городе Магадане	
43	Проектирование и строительство самотечной сетей хозяйственно-бытовой канализации застройки территории «Гороховое поле»	
44	Проектирование и строительство канализационной насосной станции и напорного коллектора застройки территории «Гороховое поле»	

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

Строительство КОС в п. Уптар, мкр. Снежный и Снежная Долина

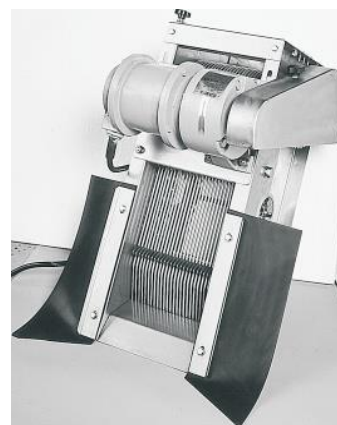
Схемой водоотведения предусматривается строительство канализационных очистных сооружений в п. Уптар, мкр. Снежный и Снежная Долина, производительностью 1 680, 1 000 и 1 000 м³/сут. соответственно. К строительству предлагаются станции биологической очистки бытовых сточных вод.

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.

Технологическая схема станции биологической очистки представлена на рисунке 13.

Сточные воды подаются на механическую очистку (1) со средним часовым расходом. Проходя через решетку (Рисунок 11) с прозором 3 мм, сточная вода очищается от мусора, который сбрасывается в воронку, расположенную за полотном решетки и отводится по трубопроводу в передвижной контейнер с фильтрующим мешком. Далее сток проходит через песколовку, где сточная вода очищается от крупных минеральных частиц (песка), который собирается и уплотняется в бункере песколовки.



*Рисунок 11.
Механическая решетка*

Периодически, с помощью ручной задвижки, накопившийся песок сбрасывается из бункера в передвижной контейнер с фильтрующим мешком. Наполненные мешки отсоединяются и в передвижном контейнере вывозятся на площадку для хранения.

После механической очистки сточная вода поступает в усреднитель (2).

Для предотвращения осаждения взвешенных веществ усреднитель оборудован системой гидравлического перемешивания, состоящей из погружного насоса напорного коллектора с системой патрубков с калиброванными соплами на выходе.

Подача сочных вод на биологическую очистку подается от напорного коллектора насосов и через счетчик-расходомер подается в анаэробный реактор (3).

Анаэробный реактор оборудован перемешивающим устройством, состоящим из погружного насоса и входящим эрлифтом из зоны денитрификации.

Из анаэробного реактора сточная вода самотеком поступает в денитрификатор (4). Туда же эрлифтами подается рециркулирующий ил из аэротенка-нитрификатора (6).

Струя воды из сопел перемешивающего насоса обеспечивает гидравлическое перемешивание иловой смеси.

Денитрификация иловой смеси с высоким содержанием нитратов происходит под воздействием ила, «закрепленного» на загрузке, собранной в кассету.

Регенерация (снятие избыточного ила) загрузки денитрификатора осуществляется периодически с помощью трубчатых среднепузырчатых аэраторов.

Аэрация и перемешивание иловой смеси в аэротенке первой ступени (5) производится мелкопузырчатыми трубчатыми аэраторами.

Через окна в нижней части перегородки иловая смесь из аэротенка первой ступени аэрации самотеком поступает в аэротенк-нитрификатор (6), где происходит доочистка и нитрификация иловой смеси. Устойчивость процесса нитрификации обеспечивается илом, закрепленным на загрузке.

Аэрация и перемешивание иловой смеси в аэротенке-нитрификаторе (6), производится трубчатыми среднепузырчатыми аэраторами. Основной рецикл активного ила в зону денитрификации осуществляется с помощью эрлифтов, установленных в конусной части аэротенка-нитрификатора.

Далее сточная вода поступает в камеру смешения с коагулянтом для дефосфотации. Коагулянт поступает из узла приготовления коагулянта, состоящего из растворного и расходного баков, мешалок и насосов дозаторов.

Отстаивание биологически очищенной воды происходит во вторичном отстойнике вертикального типа (7) в течение двух часов.

Осадок эрлифтами постоянно отводится из бункеров отстойника на установку мешкового обезвоживания.

Осветленная во вторичном отстойнике вода поступает для доочистки сверху-вниз в биореактор, оборудованный загрузкой, среднепузырчатым аэратором и эрлифтом, который откачивает осадок в зону аэротенка-нитрификатора.

Далее сточная вода снизу-вверх поступает в фильтр-адсорбер. Активированный уголь слоем высотой 550 мм размещен в коробчатой кассете с сетчатым дном, на котором находится подстилающий слой кварца высотой 60-80 мм с размером частиц 10-20 мм. Предусмотрена возможность выемки кассеты.

Предусмотрена возможность отвода отфильтрованной воды из вторичного отстойника (7) по обводному трубопроводу (минуя блок доочистки) в коллектор или непосредственно в воронку АП.

Верхний рабочий уровень воды в блоке доочистки ограничен аварийным переливом из сборного лотка вторичного отстойника.

Отфильтрованная вода по системе трубопроводов поступает в обеззараживающую установку.

Предусмотрена возможность перепуска отфильтрованной воды минуя обеззараживающую установку непосредственно в коллектор очищенной воды.

Для обеззараживания используется бактерицидная ультрафиолетовая установка, в которой за счет ультрафиолетового облучения воды, предварительно обработанной в кавитаторе, достигается практически полное уничтожение патогенной микрофлоры.

Очищенная и обеззараженная вода поступает в коллектор чистой воды, в который также входят переливная труба из блока доочистки, обводная труба из вторичного отстойника и патрубок обводной линии обеззараживающей установки.

Образующиеся в процессе очистки мусор и избыточный ил периодически удаляются из установки.

Процесс обезвоживания осадка происходит с помощью следующих технологических процессов:

- приготовление флокулянта;
- дозирование флокулянта;
- дозирование осадка;
- смешение флокулянта и осадка в статическом смесителе;
- обезвоживание;
- сушку;
- упаковку отходов.

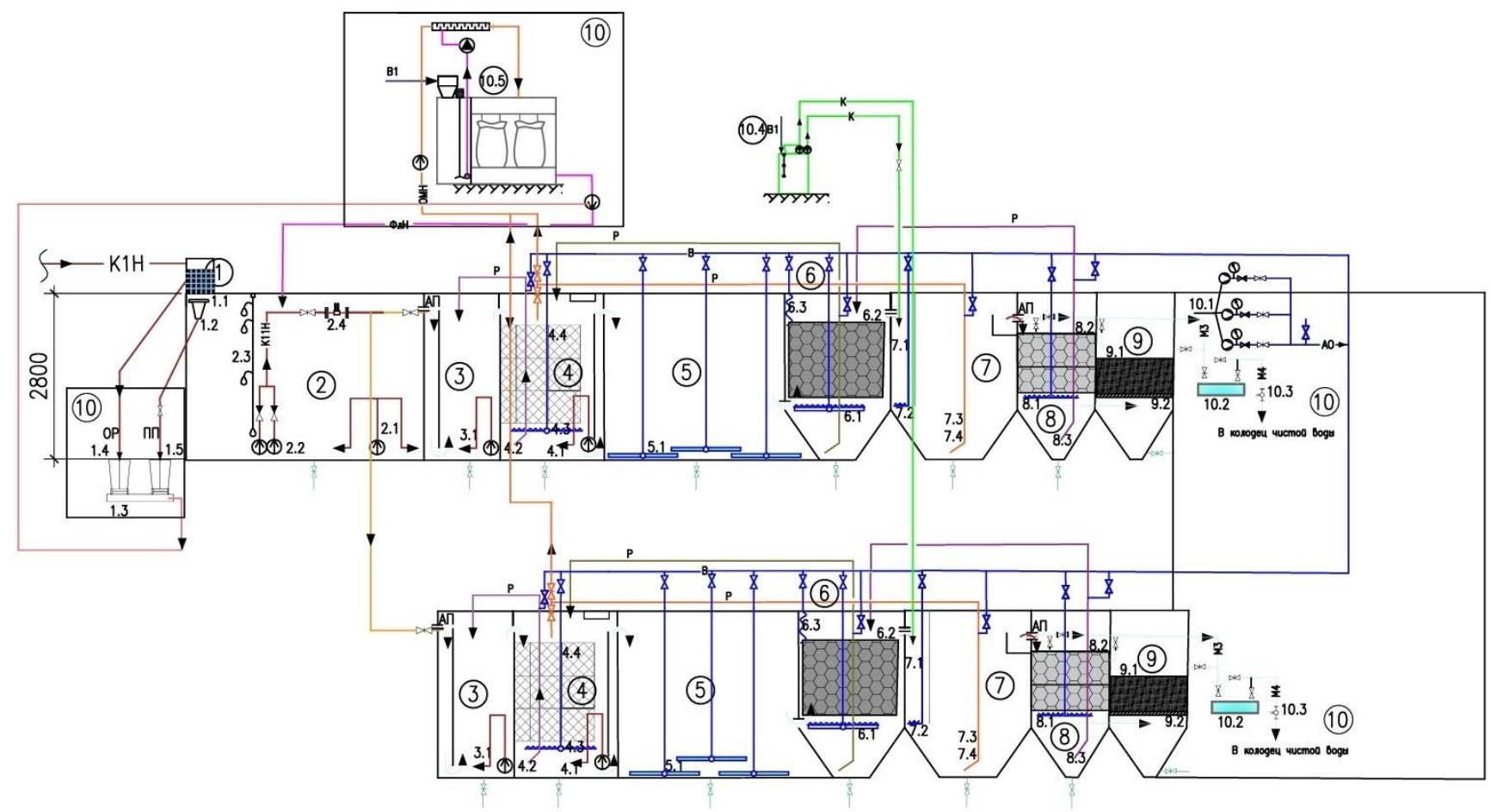
Система (Рисунок 12) представляет собой фильтрующие мешки, смонтированные на специальной раме, разработанной для равномерного распределения минерализованного осадка по мешкам.

Вывоз обезвоженного осадка на полигон ТБО.



Рисунок 12. Мешковая установка обезвоживания

Технологическая схема
станции биологической очистки



ЭКСПЛИКАЦИЯ:

- 1. Блок механической очистки
 - 1.1 Решетчатый контейнер
 - 1.2 Песколовка
 - 1.3 Поддон фильтра
 - 1.4 Контейнер для мусора
 - 1.5 Контейнер для песка
- 2. Усреднитель (емкость для приема, усреднения и подачи сточных вод)
 - 2.1 Насос для перемешивания
 - 2.2 Насос подачи
 - 2.3 Поплавковые датчики уровня воды
 - 2.4 Ультразвуковой расходомер
- 3. Анаэробный реактор
 - 3.1 Насос для перемешивания
- 4. Денитрификатор
 - 4.1 – Насос для перемешивания
 - 4.2 – Эрлифт
 - 4.3 – Аэратор среднепузырчатый
 - 4.4 – Инертная загрузка "Каркас"
- 5. Аэротенк
 - 5.1 – Аэратор мелкопузырчатый
- 6. Аэротенк – нитрификатор
 - 6.1 – Аэратор среднепузырчатый
 - 6.2 – Инертная загрузка "Контур"
 - 6.3 – Спица (для продувки)
 - 6.4 – Эрлифт
- 7. Вторичный отстойник
 - 7.1 – Камера коагуляции
 - 7.2 – Аэратор среднепузырчатый
 - 7.3 – Эрлифт основного рецикла
 - 7.4 – Эрлифт отвода осадка
- 8. Биореактор
 - 8.1 – Аэратор среднепузырчатый
 - 8.2 – Инертная загрузка "Контур"
 - 8.3 – Эрлифт
- 9. Фильтр-адсорбер
 - 9.1 – Уголь активированный "NWC 12x40"
 - 9.2 – Кварц 5–10мм
- 10. Помещение технологического обслуживания
 - 10.1 – Воздуходувка
 - 10.2 – Установка УФ-обеззараживания
 - 10.3 – Счетчик – расходомер
 - 10.4 Установка приготовления и дозирования коагулянта
 - 10.5 Установка обезвреживания осадка

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- K1H – канализация бытовая напорная
- K11H – канализация бытовая усредненная напорная
- OC2H – осадок из вторичного отстойника
- OMH – осадок минерализованный напорный
- BO – вода осветленная
- B – трубопровод подачи воздуха
- K – подача коагулянта
- P – рециркуляция активного ила
- B1 – водопровод хоз-питьевой
- M3 – биологически очищенная сточная вода
- M4 – очищенная и обеззараженная сточная вода
- ФлН – трубопровод фильтрата напорный
- АП – аварийный перелив
- ОР – отбросы с решетки
- ПП – песчаная пульпа
- ↺ – поворотный затвор
- ⊗ – шаровой кран, вентиль
- ⊕ – канализационный насос
- ↻ – обратный клапан
- ➔ – направление движения сточной воды
- ⊥ – измерительный участок ультразвукового расходомера
- ⊙ – манометр

Изм.	Кол.уч.	Лист № док.	Погр.	Дата			
Разработал					Станция биологической очистки бытовых сточных вод		
Проверил							
Н.контроль					Технологическая схема		
					Стация	Лист	Листов

Рисунок 13. Технологическая схема очистки

*Завершение строительства очистных сооружений канализации в г.
Магадане*

Строительство очистных сооружений биологической очистки сточных вод в г. Магадане осуществляется согласно проекту, разработанному ЗАО «ПИ «Ленинградский Водоканалпроект» в 2006 году. Проектом принята следующая схема очистки:

- механическая очистка на решетках, песколовках и первичных отстойниках;
- биологическая очистка в аэротенках с процессами нитриденитрификации и дефосфотирования и во вторичных отстойниках;
- доочистка на фильтрах;
- обеззараживание.

Проектом предусматривается строительство следующих сооружений:

- Аэротенки;
- Вторичные отстойники;
- Илоуплотнители;
- Насосная станция перекачки уплотненного ила;
- Воздуходувная и иловая насосная станция (с диспетчерским пунктом);
- Резервуар смешения уплотненного ила и сырого осадка (с насосной станцией);
- Насосная станция бытовых и дренажных вод;
- Площадки компостирования осадка;
- Аварийные иловые площадки;
- Здание решеток;
- Фильтровальная станция.

Проектом предусматривается реконструкция следующих сооружений:

- Установка УФО (бывшая хлораторная);
- Резервуар очищенных сточных вод;
- Песколовки;
- Административно-бытовой корпус;
- Первичные отстойники;
- Цех механического обезвоживания осадка.

На момент разработки схемы водоотведения построены, реконструированы или находятся на стадии строительства следующие сооружения: здание решеток, песколовки, первичные отстойники, аэротенки, административно-бытовой корпус.

Настоящей схемой предусматривается строительство следующих сооружений: вторичные отстойники, илоуплотнители, насосная станция перекачки уплотненного ила, воздуходувная и иловая насосная станция (с диспетчерским пунктом), резервуар смешения уплотненного ила и сырого осадка (с насосной станцией), насосная станция бытовых и дренажных вод, площадки компостирования осадка, аварийные иловые площадки, фильтровальная станция, установка УФО (бывшая хлораторная), резервуар очищенных сточных вод, цех механического обезвоживания осадка.

Характеристика объектов, предлагаемых к строительству, предусматривается согласно выполненному проекту.

Строительство и реконструкция самотечных и напорных канализационных коллекторов

В городском округе общая протяженность сетей хозяйственно-бытовой канализации на 2015 год составляет 178,86 км. На расчетный срок схемы предусматривается замена/реконструкция 2,5 км сетей водоотведения в год. В таблице 24 представлены длины перекладываемых участков водопроводов, сгруппированные по диаметрам.

Таблица 24. Длины перекладываемых участков сетей водоотведения

Населенный пункт	Длина, м					
	Ду 1 000-1 200 мм	Ду 700-800 мм	Ду 500-650 мм	Ду 300-450 мм	Ду 200-270 мм	Ду менее 200 мм
г. Магадан	2 992	1 953	8 923	27 534	29 031	88 252
мкр. Снежный				476	980	854

Населенный пункт	Длина, м					
	Ду 1 000-1 200 мм	Ду 700-800 мм	Ду 500-650 мм	Ду 300-450 мм	Ду 200-270 мм	Ду менее 200 мм
мкр. Снежная Долина				77	1 541	2 524
п. Уптар				327	1 901	1 976
п. Сокол			263	1 340	733	7 183

Также данной схемой на расчетный срок планируется прокладка новых участков сетей для подключения перспективных объектов капитального строительства. Перечень новых участков сетей представлен в таблице 25

Таблица 25. Перспективные участки сетей водоотведения

Начальный узел	Конечный узел	Длина, м	Условный диаметр, м
КК 7027/1 пр	КК 7027	4,97	0,3
КК 6674/1 пр	КК 6674	68,54	0,15
КК 6662/2	КК 6674/1 пр	67	0,15
ж/д, ул. Майская, 26-а	Выгребная яма (пр)	8,81	0,15
КК 742/1 пр	КК 742	21,15	0,15
КК 4910/1 пр	КК 4910	19,53	0,15
ул. Октябрьская	КК 1856/1 пр	4,22	0,15
КК нв/11-3пр	КК нв/11-2пр	49,22	0,15
КК нв/11-2пр	КК нв/11-1пр	19,49	0,15
КК нв/11-1пр	КК нв/11	36,78	0,15
КК 3880/1пр	КК 3880	63,38	0,15
КК 7419/3 пр	КК 7419/2 пр	35,47	0,15
КК 7419/2 пр	КК 7419/1 пр	24,47	0,15
КК 7419/1 пр	КК 7419	8,01	0,15
КК 827/3 пр	КК 827/3 пр	77,01	0,15
ул.2-я Загородная, 11, жил дом	КК 827/3 пр	8,9	0,15
КК 827/3 пр	КК 827/2 пр	87,18	0,15
КК 827/2 пр	КК 827/1 пр	53,85	0,15
ул. Гагарина, Цех по производству окон	КК 6864/1 пр	64,81	0,15
КК 4970/7 пр	КК 4970/6 пр	20,49	0,15
Колымское шоссе	КК 4970/7 пр	22,35	0,15
КК 4970/6 пр	КК 4970/5 пр	150,32	0,15
Торговый центр по ул.2-ой Транзитной в г. Магадан	КК 4970/4 пр	4,56	0,15
КК 4970/4 пр	КК 4970/3 пр	68,46	0,15
КК 6153/3 пр	КК 6153/2 пр	111,08	0,15
КК 6153/1 пр	КК 6153	136,23	0,15
ул. Кольцевая, 7, Складское помещение	КК 2щ271/1пр	23,72	0,15

Начальный узел	Конечный узел	Длина, м	Условный диаметр, м
КК 827/1 пр	КК 827	9,81	0,15
ул. Рыбозаводская, Станция тех. обслуж.	КК нв/11-3пр	9,34	0,15
ул. Подгорная, 5, теплая стоянка	Выгребная яма (пр)	18,02	0,15
ул. Колымская, 14-в, ГСК "Энергостроитель-2"	КК 4910/1 пр	4,21	0,15
3-й Транспортный переулок 13, жил дом	КК 3880/1пр	55,42	0,15
ул. Приморская, 20- а, жил дом	Выгребная яма (пр)	27,95	0,15
ул. Арманская, Магазин	КК 6999/1	4,7	0,15
Столовая, мкр. Нагаево угол ул. Октябрьская и ул. Приморская	КК 1885	44,97	0,15
ул. Кольцевая, 17, Магазин "Энергоресурс"	КК 7419/3 пр	8,16	0,15
ул. Кольцевая, 10, Торговый павильон	КК 742	6,93	0,15
КК 5648-1пр	КК 5648	10,84	0,15
Спортивный комплекс с бассейном, ул. Октябрьская	КК 1887/1 пр	26,32	0,15
КК 1887/1 пр	КК 1887	67,06	0,15
ул. Железнодорожная, 16, магазин	КК 7148	54,19	0,15
ул. Марчekanская, 15, Магазин	КК 7709	14,67	0,15
Станция технического осмотра, ул. Кольцевая, 13-а	КК 74	30,92	0,15
Парикмахерская, ул. Вострецова, 8	КК 3447/1 пр	5,25	0,15
Автомойка "Атлантика", ул. Берзина, 12	КК 4323-1пр	13,48	0,15
КК 4323-1пр	КК 4323	26,36	0,15
ж/д, ул. Садовая, 45а	Выгребная яма (пр)	7,16	0,15
ж/д, рядом с домом №9 по ул. Садовой	КК 38	18,52	0,15

Начальный узел	Конечный узел	Длина, м	Условный диаметр, м
ж/д, ул. Майская, 22-а	Выгребная яма (пр)	7,05	0,15
ул. Потапова, 14, Гаражный бокс	КК 834	9,52	0,15
КК 2ш271/1пр	КК 2ш271	6,09	0,15
Сауна, ул. Нагаевская, 36	Выгребная яма (пр)	10,35	0,15
Административно-деловое здание, ул. Пролетарская, 66	КК 6765/1 пр	6,85	0,15
КК 6765/1 пр	КК 6765	31,88	0,15
Блок горячих цехов, ул. Берзина, 12	КК к2куз	7,87	0,15
СТО, ул. Берзина 12	КК 4417/1 пр	6,47	0,15
КК 4417/1 пр	КК 3ш3149	10,61	0,15
КК 3ш3149	КК 4417	32,08	0,15
Котельная, ул. Транспортная, 2	КК 4315-1пр	41,25	0,15
КК 4315-1пр	КК 4315	31,24	0,15
Здание, пер. Марчеканский, 25-б	КК 6872-1пр	5,58	0,15
КК 6872-1пр	КК 6872	41,77	0,15
Здания спортивно технического комплекса, ул. Речная, 10	КК 4462-1пр	14,82	0,15
КК 4462-1пр	КК 4462	41,24	0,15
КК 7151-пр	КК 7151	31,83	0,15
Нежилое помещение, ул. Речная, 8-а	КК 7151-пр	27,45	0,15
Купель для крещения православных христиан, ул. Набережная реки Магаданки, 77	КК 5743-1пр	4,11	0,15
КК 5743-1пр	КК 5743	21,52	0,15
Здание МБУ г. Магадан "ГЭЛУД", ул. Гагарина, 58	КК к8/1пр	7,22	0,15
КК к8/1пр	КК к8	39,92	0,15
Здание МБУ г. Магадан "ГЭЛУД", ул. Гагарина, 60	КК к13/3 пр	8,41	0,15
КК к13/3 пр	КК к13/2 пр	13,05	0,15
КК к13/2 пр	КК к13/1 пр	69,09	0,15
КК к13/1 пр	КК к13	71,95	0,15

Начальный узел	Конечный узел	Длина, м	Условный диаметр, м
Хирургический корпус МОГБУЗ, ул. Кольцевая, 24	КК 692	13,62	0,15
16-ти квартирный 4х этажный ж/д, ул. Речная, 63/4	КК 6135	14,47	0,15
Административное здание, ул. Пролетарская, 43	КК 6758/1 пр	6,59	0,15
Здание для содержания животных, ул. Скуридина, 7	КК 1557-1пр	4,64	0,15
14-й Промквартал, цех метал. конструкций	КК 87	47,49	0,15
Частный жилой дом, по ул. Берзина	КК 4666-1пр	116,94	0,15
ул. Право-Набережная, 7, жил дом	КК 4294	31,35	0,15
КК 4666-1пр	КК 4666	147,86	0,15
КК 4166-2пр	КК 4666-1пр	74,98	0,15
Частный жилой дом, по ул. Берзина	КК 4166-2пр	38,07	0,15
КК 412-1пр	КК 412	46,91	0,15
Одноэтажное здание, ул. Ясная, 16	КК 412-1пр	9,08	0,15
КК 1пр	КК 488/1	34,49	0,15
КК 2пр	КК 1пр	18,71	0,15
Магазин, ул. Гагарина, 30	КК 2пр	4,44	0,15
КК 5067-5пр	КК 5067-4пр	84,7	0,15
КК 5067-6пр	КК 5067-5пр	61,24	0,15
КК 5067-7пр	КК 5067-6пр	122,67	0,15
Административно бытовое здание, гаражи по ул. Транспортной, 34	КК 5067-7пр	46,27	0,15
КК 4970/5 пр	КК 4970/4 пр	9,97	0,15
Магазин, ул. Дзержинского, 28	КК 3577	9,12	0,15
Нежилое 2-х этажное здание, Промышленный проезд ,11-а	КК 86-4пр	11,26	0,15
КК 86-4пр	КК 86-3пр	15,88	0,15
КК 86-3пр	КК 86-2пр	23,74	0,15

Начальный узел	Конечный узел	Длина, м	Условный диаметр, м
КК 86-2пр	КК 86-1пр	57,85	0,15
КК 86-1пр	КК 86	47,24	0,15
КК 5492-3пр	КК 5492-2пр	92,06	0,15
КК 5492-1пр	КК 6931	8,21	0,15
КК 5492-2пр	КК 5492-1пр	63,58	0,15
Административно бытовой корпус, ул. Колымская, 22-а	КК 5492-3пр	22,43	0,15
Строительство детского сада на 220 мест в 3 микрорайоне	КК 6243	20,65	0,15
КК 78-1пр	КК 78	18,65	0,15
Крытая хоккейная площадка, Промышленный проезд 11	КК 78-1пр	37,43	0,15
КК 6864/1 пр	КК 6864	192,6	0,15
Центр обслуживания населения по ул. Портовой 28	КК 5067-2пр	21,66	0,15
ж/д №48 кв.1 ул. Новая	КК 1935-1пр	5,57	0,15
КК 1935-1пр	КК 1935	38,09	0,15
КК 1646-1пр	КК 1346	33,14	0,15
КК 1646-2пр	КК 1646-1пр	33,43	0,15
Частный гараж, ул. Приморская, 8	КК 1646-2пр	7,43	0,15
Гараж и производственный корпус, ул. Усть-Илимская в п. Уптар	КК-2-2пр	4,31	0,15
КК-2-2пр	КК-2-1пр	99,78	0,15
КК-2-1пр	2	50,49	0,15
Крытая автостоянка и адм. здание в районе ж/д №88 по ул. Пролетарской	КК 798	19,85	0,15
Административное здание головного расчетно-кассового центра и служб главного управления в г. Магадан	КК 4303	12,96	0,15
КК 6110-2пр	КК 6110-1пр	44,88	0,15
Цех добора по ул. Речной г. Магадан	КК 6110-2пр	28,48	0,15
КК 6110-1пр	КК 6110	53	0,15

Начальный узел	Конечный узел	Длина, м	Условный диаметр, м
КК 4970/3 пр	КК 4970	82,95	0,15
Гаражи в районе д.№3 ул. Кольцевая	КК 391/1 пр	12,87	0,15
КК 391/1 пр	КК 391	21,5	0,15
ул. Наровчатова, 9, к 4	КК 691	34,91	0,15
7КЖ 20квартирный дом по ул. Полярной в г. Магадан	КК 1928	18,77	0,15
Школа на 30 классов, ул. Нагаевская	КК 6153/3 пр	88,97	0,15
КК 6153/2 пр	КК 6153/1 пр	133,91	0,15
Многоквартирный жилой дом, ул. Энергостроителей	КК 5648-1пр	3,94	0,15
пл. Космонавтов район жил. дома 7	КК 619	13	0,15
Жилой 32-квартирный дом по ул. Пролетарской в г. Магадан	КК 3427	7,61	0,15
КК 6758/1 пр	КК 6758	16	0,15
КК 1557-1пр	КК 1557	20,15	0,15
Бюро судебно-медицинской экспертизы, ул. Потапова, 42	КК к1ш94	6,37	0,15
КК 5067-4пр	КК 5067-3пр	49,46	0,15
КК 5067-3пр	КК 5067-2пр	54,61	0,15
КК 5067-2пр	КК 5067-1пр	32,3	0,15
КК 5067-1пр	КК 5067	13,23	0,15
КК 6761	КК 6758/1 пр	47,95	0,15
КК 745	КК 742/1 пр	28,79	0,15
КК 6153/3 пр	КК 6153/4пр	720,0	400
КК 6639	КНС проект.	340,0	300
КНС проект	КК 7027/1 проект	2 062,0	200
КК 6141	КК 1893	122,0	200
КК 2536/1 пр	КК 2427	324,0	300
СОК «Президентский»	КК 4305	131,0	300
КК пр.1	КК пр.3	750,0	200
КК пр.2	КК пр.8	240,0	200
КК пр.5	КК пр.7	370,0	150
КК пр.5	КК пр.6	144,0	150
КК пр.6	КК пр.7	260,0	200
КК пр.7	КК пр.8	93,0	200

Начальный узел	Конечный узел	Длина, м	Условный диаметр, м
КК пр.8	КК пр.9	260,0	300
КК пр.9	КК пр.10	233,0	300
КК пр.10	КК пр.3854/9	41,0	600
КК пр.3854/9	КК 3854/1	922,0	500
ТЦ Мегамаг	КК 4299	1 541,0	180
ИТОГО:		13 572,05	
Комплексная застройка территории «Гороховое поле»			
№ 5 Жилой дом	Уч-к ККпр.1- ККпр.2	334,0	0,160
№ 4 Жилой дом	Уч-к ККпр.1- ККпр.2	324,0	0,160
№ 3 Жилой дом	Уч-к ККпр.1- ККпр.2	191,0	0,160
ККпр.1	т. А	123,0	0,200
т.А	ККпр.2	208,0	0,225
№ 26 Оздоровительный центр	ККпр9	89,0	0,200
ККпр.9	т Б.	130,0	0,225
т. Б	ККпр.3	210,0	0,250
№ 8 Жилой дом	Уч-к ККпр.9- ККпр.3	316,0	0,160
№ 7 Жилой дом	Уч-к ККпр.9- ККпр.3	328,0	0,160
№ 6 Жилой дом	Уч-к ККпр.9- ККпр.3	199,0	0,160
ККпр.2	ККпр.3	120,0	0,250
ККпр.3	ККпр.4	30,0	0,300
ККпр.4	т. Г	227,0	0,300
т. Г	ККпр.5	50,0	0,400
№ 2 Жилой дом	т. Д	314,0	0,160
т. Д	т. Г	155,0	0,200
№ 1 Жилой дом	Уч-к т. Д - т. Г	200,0	0,160
ККпр. 5	ККпр.6	130,0	0,400
ККпр.6	ККпр.7	85	0,400
№ 10 Жилой дом	т. Е	288,0	0,160
т. Е	ККпр.6	77,0	0,200
№ 9 Жилой дом	уч-к т. Е – ККпр.6	333,0	0,160
ККпр15	ККпр.8	280,0	0,300
№ 12 Жилой дом	т. Л	239,0	0,160
т. Л	ККпр.7	125,0	0,225
№ 11 Жилой дом	т. Л – ККпр.7	270,0	0,160
ККпр.7	ККпр.8	30,0	0,400
ККпр.8	Главная КНС	60,0	0,400
Главная КНС	КК-3428	160,0	2x0,250
Итого протяженность трубопроводов		5 625,0	

Начальный узел	Конечный узел	Длина, м	Условный диаметр, м
самотечной канализации застройки «Гороховое поле», в т. ч.		3 336,0	0,160
		444,0	0,200
		463,0	0,225
		490,0	0,250
		537,0	0,300
		355,0	0,400
ВСЕГО:		19 197,05	

Краткая пояснительная записка ш. ИС/2021-П-02

*Сети хозяйственно-бытового водоотведения
территории «Гороховое поле»*

Водоотведение канализационных сточных вод проектируемого объекта выполнено на основании технических условий, выданных МУП г. Магадана «Водоканал». Проектом предусмотрено устройство внутриквартальных самотечных сетей хозяйственно-бытовой канализации для приема хозяйственно-бытовых сточных вод от зданий и устройство квартальных самотечных сетей канализации для приема хозяйственно-бытовых сточных вод от объектов застройки земельного участка и транспортировки сточных вод в проектируемую канализационную насосную станцию (КНС). При необходимости, для уменьшения глубины заложения канализационных сетей предусматриваются промежуточная канализационная насосная станция (КНС-1).

Характеристики КНС:

Наименование насосной станции	Функциональное назначение насосной станции	Расход м³/сут	Расход м³/час	Расход л/с	Напор, м
КНС	основная	3 000,0	330,0	100,0	20,0
КНС-1	перехватывающая	1 000,0	155,0	60,0	15,0

Наращивание мощности основной КНС по мере ввода в эксплуатацию объектов территории «Гороховое поле»

Объекты ввода	м³/сут
1 очередь	264,0
2 очередь	1 040,0
3 очередь	1 330,0
Объекты соц. и культ.-бытового назначения	165,0
Итого	2 799,0

*Обоснование необходимости установки
перехватывающих квартальных КНС:*

КНС-1

Расстояние до наиболее удаленной от КНС-1 точки согласно схеме – 990 м (оздоровительный центр). С учетом среднего уклона безнапорного трубопровода 0,004 при внутреннем диаметре 160-300 мм, заглубление сети на участке составит 3,69 м. При глубине промерзания грунта 3,27 м (согласно отчетам ИГИ), общая глубина заложения сетей водоотведения на рассматриваемом участке составит $3,27 \text{ м} - 0,3 \text{ м} + 3,69 \text{ м} = 6,66 \text{ м}$.

Т.к. при глубине заложения сетей более 7 метров возникают сложности в монтаже и эксплуатации канализационных сетей, необходимо устройство перехватывающей КНС-1.

От КНС до точки врезки в существующий колодец КК-3428 запроектирован напорный канализационный коллектор в две линии (одна рабочая, другая резервная) с устройством колодца-гасителя напора перед подключением.

Применение новых материалов

Предлагается использование полиэтиленовых гофрированных труб (Рисунок 14).



Рисунок 14. Канализационные гофрированные трубы

Преимущества:

- Трубопроводы изготавливаются из полиэтилена - полимера, характеризующегося высокой ударпрочностью даже при низких температурах. Гофрированные трубопроводы производятся из специальных марок полипропилена, также достаточно ударпрочным и стойким к высокотемпературным сбросам. Оба полимера отличаются высокой химической стойкостью и лучшим сопротивлением истиранию по сравнению с многими другими материалами;
- Высокая кольцевая жесткость при малом весе трубы, как за счет оптимальной конструкции, так и вследствие применения высокомолекулярного полиэтилена/полипропилена;
- Быстрый и легкий монтаж: соединение с помощью муфты и уплотнительных каучуковых колец. Специальная форма профиля колец распределяется между гофрами трубы в раструбном соединении и обеспечивает полную герметичность трубопровода;
- Срок службы более 50-ти лет, низкая аварийность и низкая стоимость эксплуатации;
- Универсальность системы: возможность использования широкого ассортимента фитингов, соединения с любым типом труб, в т.ч. из других материалов, колодцы и резервуары любой конструкции (сборные колодцы, колодцы ливневые, колодцы лотковые, колодцы перепадные);
- Превосходное соотношение «цена-качество» по сравнению с трубопроводами из других материалов. Стоимость гофрированных профилированных труб ниже напорных полиэтиленовых труб – более, чем на 30 %;
- Гофрированные трубопроводы изготавливаются на заводах по ТУ 2248-001-73011750-2013 в соответствии с ГОСТ Р 54475-2011. Приемосдаточные испытания проводятся в полном объеме, по методикам международного стандарта ISO 9969-2007 и EN 13476-3.

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

Строительство БОСК г. Магадана подразумевает внедрение АСУ ТП оборудования воздухоудвонной и иловой насосной станции, здания решеток, цеха механического обезвоживания, станции УФО, аэротенков, а также фильтровальной станции.

Система обеспечивает:

- прием информации с датчиков, измерительных преобразователей и «сухих контактов»;
- обработку поступающей информации, ее архивирование;
- отображение информации на мониторах рабочих станций операторов и диспетчеров;
- формирование управляющих воздействий на исполнительные устройства систем управления технологическим оборудованием.

Предусматривается создание многоуровневой системы контроля и управления. Верхний уровень составляют программно-аппаратные средства диспетчерского пункта. 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 персональных компьютеров и программного обеспечения Siemens WinCC, являющейся SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition – диспетчерское управление и сбор данных) системой.

Управление установками ультрафильтрации осуществляется с комплектно поставляемых щитов управления, которые включаются в единую систему АСУ ТП по шине ProfiBUS.

АСУ ТП представляет собой набор аппаратных и программных средств централизованного контроля и управления инженерными системами. Информация обо всем подключенном к системе диспетчеризации оборудовании выводится в режиме реального времени на экран рабочей станции оператора в ЦДП. С рабочей станции можно включить или выключить установку, изменить временную программу ее работы, просмотреть рапорт о работе, активные аварийные ситуации и их хронологию за заданный промежуток времени, последовательность действий оператора или работы самой системы диспетчеризации, добавить определенные данные в тренд (графика изменения определенных величин во времени).

Установка современной системы автоматизации и диспетчеризации обеспечивает:

- реальную и полную картину состояния подконтрольных систем в любой момент времени;
- удобный графический интерфейс, где в виде мнемосхем представлено все установленное оборудование;
- быструю и адекватную реакцию обслуживающего персонала на аварийные и предаварийные ситуации;
- возможность выдачи аварийных сообщений на экран монитора, принтер, удаленный компьютер, пейджер, мобильный телефон;
- регистрацию всех системных событий, что позволяет во многих случаях установить причину аварийной ситуации, ее виновника, а также предотвратить ее появление в дальнейшем;
- точность регулирования и быструю реакцию на изменение условий внешней среды;
- подсчет времени наработки оборудования и предупреждение о необходимости проведения профилактических и регламентных работ и, за счет этого, продление срока службы инженерных систем;
- увеличение возможностей обслуживающего персонала при уменьшении его необходимого количества;
- возможность сбора статистической информации и прогнозирования.

Выбор оборудования и программного обеспечения произведен исходя из обеспечения следующих условий:

- надежность работы;
- возможность наращивания функций в процессе эксплуатации;
- возможность организации современных структур распределенного сбора, архивации и передачи данных;
- удобство в эксплуатации, обслуживании и ремонте.

Питание средств и оборудования АСУ ТП предусматривается от трехфазной сети переменного тока $\sim 380/\sim 220\text{В}$, частотой 50Гц 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;

- автоматическом – с контроллера (основной режим работы) управляющего станцией распределенной периферии автоматизированной системы управления технологическим процессом.

На рабочие станции операторов (диспетчеров) должно быть установлено следующее программное обеспечение:

- операционная система Microsoft Windows XP;
- пакет Microsoft Office 2003;
- пакет Siemens WinCC.

Собранная информация отображается на экранах операторских станций 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.

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 КНС «Марчекан»;
- 500 метров для КОС г. Магадана;
- 200 метров для КОС в п. 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 п. 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 песколовок удаляется гидроэлеваторами в песковые бункеры. После обезвоживания песок вывозится на полигон. Сырой осадок из первичных отстойников насосами подается в цех механического обезвоживания. Обезвоженный осадок также вывозится на полигон, расположенный в северо-восточной части города.

На КОС в п. Сокол избыточный активный ил складировается в накопители осадков (2 ед.), рабочей глубиной 2 м и продолжительностью сбора активного ила до двух лет. Перегнивший ил и осадок подводится к накопителям по стальной трубе Ду200 мм. Подсушенный осадок отвозится на машинах для использования в качестве удобрения.

На перспективных КОС в п. 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 полигон ТБО.

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 осложнённых 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 траншей;
- 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 26.

Таблица 26. Оценка стоимости основных мероприятий по реализации схем водоотведения в текущих ценах

№ п/п	Наименование мероприятий	Способ оценки	Стоимость мероприятия в текущих ценах, тыс. руб.
Мероприятия по строительству/реконструкции объектов водоотведения			
1	Строительство очистных сооружений канализации поселка Уптар в городе Магадан	Муниципальная программа*	263 108,89
2	Проектирование строительства очистных сооружений канализации в мкр. Снежный		12 000
3	Строительство очистных сооружений канализации в мкр. Снежный		118 000
4	Проектирование строительства очистных сооружений канализации в мкр. Снежная Долина		12 000
5	Строительство очистных сооружений канализации в мкр. Снежная Долина		98 000
6	Проектирование строительства канализационной насосной станции в микрорайоне Марчекан		1 275

№ п/п	Наименование мероприятий	Способ оценки	Стоимость мероприятия в текущих ценах, тыс. руб.
7	Строительство канализационной насосной станции в микрорайоне Марчекан		13 725
8	Проектирование строительства наружных сетей электроснабжения канализационных очистных сооружений поселка Уптар		1 400
9	Строительство наружных сетей электроснабжения канализационных очистных сооружений поселка Уптар		5 000
10	Проектирование строительства скважины водоснабжения для очистных сооружений канализации в поселке Уптар		1 100
11	Строительство скважины водоснабжения для очистных сооружений канализации в поселке Уптар		12 000
12	Технологическое присоединение к сетям электроснабжения очистных сооружений канализации мкр. Снежный		11 000
13	Технологическое присоединение к сетям электроснабжения очистных сооружений канализации мкр. Снежная Долина		9 700
14	Технологическое присоединение к сетям электроснабжения канализационной насосной станции в микрорайоне Марчекан		6 000
15	Строительство фильтровальной станции на очистных сооружениях биологической очистки сточных вод в городе Магадане		512 746,05
16	Проектирование строительства очистных сооружений канализации в поселке Сокол		12 000
17	Строительство очистных сооружений канализации в поселке Сокол		118 000
18	Технологическое присоединение к сетям электроснабжения очистных сооружений канализации в поселке Сокол		17 000
19	Модернизация канализационной насосной станции в микрорайоне Солнечный в городе Магадане	Инвестиционная программа***	3 587,58
Мероприятия по строительству/реконструкции сетей водоотведения			
20	Проектирование и строительство самотечного канализационного коллектора в микрорайоне Марчекан в городе Магадане	Муниципальная программа*	12 484
21	Проектирование строительства напорного коллектора от канализационной насосной станции до канализационных очистных сооружений в поселке Уптар		4 140
22	Строительство напорного коллектора от канализационной насосной станции до канализационных очистных сооружений поселка Уптар		42 282

№ п/п	Наименование мероприятий	Способ оценки	Стоимость мероприятия в текущих ценах, тыс. руб.
23	Проектирование и строительство напорного коллектора от канализационной насосной станции в микрорайоне Марчекан до канализационного коллектора по улице Кольцевой		18 700
24	Проектирование и строительство сети канализации от микрорайона Марчекан до канализационной насосной станции микрорайона Марчекан		16 200
25	Строительство участков отводных канализационных коллекторов и сетей для подключения объектов перспективной застройки общей протяженностью 9 903 м	НЦС 81-02-14-2014**	146 386
26	Реконструкция ветхих участков канализационных сетей		2 068 908,77
27	Проектирование и строительство сетей НК застройки территории «Гороховое поле» (1-го и 2-го этапов строительства)		2 388 926,53
ИТОГО в текущих ценах 2021 г.:			5 925 669,82

*Муниципальная программа «Чистая вода» на 2014-2021 годы муниципального образования «Город Магадан».

** Государственные укрупненные нормативы цены строительства.

*** Инвестиционная программа МУП г. Магадана «Водоканал» по развитию систем водоснабжения и водоотведения муниципального образования «Город Магадан» на 2018-2020 годы, утвержденная приказом департамента цен и тарифов Магаданской области от 30.11.2017 № 2/2017-ИП.

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:

$$Ц_t = Ц_6 \cdot I_t, \text{ где}$$

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

$Ц_6$ – 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.

Таблица 27. Оценка величины необходимых капитальных вложений в строительство и реконструкцию объектов централизованных систем водоотведения

№ п/п	Наименование мероприятий	Источник финансирования	Стоимость мероприятия в текущих ценах, тыс. руб.	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022-2029
Мероприятия по строительству/реконструкции объектов водоотведения										
1	Строительство очистных сооружений канализации поселка Уптар в городе Магадан	МБ, ВИ	263 108,89					131 554,4	131 554,4	
2	Проектирование строительства очистных сооружений канализации в мкр. Снежный	МБ, ВИ	12 000,0					12 000,0		
3	Строительство очистных сооружений канализации в мкр. Снежный	МБ, ВИ	118 000,0						118 000,0	
4	Проектирование строительства очистных сооружений канализации в мкр. Снежная Долина	МБ, ВИ	12 000,0					12 000,0		
5	Строительство очистных сооружений канализации в мкр. Снежная Долина	МБ, ВИ	98 000,0						98 000,0	
6	Проектирование строительства канализационной насосной станции в микрорайоне Марчекан	МБ, ВИ	1 275,0					1 275,0		
7	Строительство канализационной насосной станции в микрорайоне Марчекан	МБ, ВИ	13 725,0					137 25,0		
8	Проектирование строительства наружных сетей электроснабжения канализационных очистных сооружений поселка Уптар	МБ, ВИ	1 400,0					1 400,0		
9	Строительство наружных сетей электроснабжения канализационных очистных сооружений поселка Уптар	МБ, ВИ	5 000,0						5 000,0	
10	Проектирование строительства скважины водоснабжения для очистных сооружений канализации в поселке Уптар	МБ, ВИ	1 100,0					1 100,0		
11	Строительство скважины водоснабжения для очистных сооружений канализации в поселке Уптар	МБ, ВИ	12 000,0						12 000,0	
12	Технологическое присоединение к сетям электроснабжения очистных сооружений канализации мкр. Снежный	МБ, ВИ	11 000,0					11 000,0		
13	Технологическое присоединение к сетям электроснабжения очистных сооружений канализации мкр. Снежная Долина	МБ, ВИ	9 700,0					9 700,0		
14	Технологическое присоединение к сетям электроснабжения канализационной насосной станции в микрорайоне Марчекан	МБ, ВИ	6 000,0					6 000,0		
15	Строительство фильтровальной станции на очистных сооружениях биологической очистки сточных вод в городе Магадане	МБ, ВИ	512 746,05						512 746,05	
16	Проектирование строительства очистных сооружений канализации в поселке Сокол	МБ, ВИ	12 000,0					12 000,0		
17	Строительство очистных сооружений канализации в поселке Сокол	МБ, ВИ	118 000,0					59 000,0	59 000,0	
18	Технологическое присоединение к сетям электроснабжения очистных сооружений канализации в поселке Сокол	МБ, ВИ	17 000,0						17 000,0	
19	Модернизация канализационной насосной станции в микрорайоне Солнечный в городе Магадане	МБ, ВИ	3 587,58			1 195,86	1 195,86	1 195,86		
Мероприятия по строительству/реконструкции сетей водоотведения										
20	Проектирование и строительство самотечного канализационного коллектора в микрорайоне Марчекан в городе Магадане	МБ, ВИ	12 484,0				4161,3	4161,3	4161,3	
21	Проектирование строительства напорного коллектора от канализационной насосной станции до канализационных	МБ, ВИ	4 140,0					4140,0		

№ п/п	Наименование мероприятий	Источник финансирования	Стоимость мероприятия в текущих ценах, тыс. руб.	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022-2029
	очистных сооружений в поселке Уптар									
22	Строительство напорного коллектора от канализационной насосной станции до канализационных очистных сооружений поселка Уптар	МБ, ВИ	42 282,0						42 282,0	
23	Проектирование и строительство напорного коллектора от канализационной насосной станции в микрорайоне Марчекан до канализационного коллектора по улице Кольцевой	МБ, ВИ	18 700,0					18 700,0		
24	Проектирование и строительство сети канализации от микрорайона Марчекан до канализационной насосной станции микрорайона Марчекан	МБ, ВИ	16 200,0					8 100,0	8 100,0	
26	Строительство участков отводных канализационных коллекторов и сетей для подключения объектов перспективной застройки общей протяженностью 9 903 м	МБ, ВИ	146 386,0	29 277,2	29 277,2	29 277,2	29 277,2	29 277,2		
27	Плановая замена ветхих участков канализационных сетей в МО «Город Магадан»	МБ, ВИ	2 068 908,77		47059,0	47059,0	179526,4	179 526,4	179 526,4	1 436 211,57
28	Проектирование и строительство сетей НК застройки территории «Гороховое поле» (1-го и 2-го этапов строительства)	ВИ	2 388 926,53						12 969,907	2 375 956,63
ИТОГО в текущих ценах г.:			5 925 669,82	29 277,20	76 336,20	77 532,06	214 160,76	515 855,16	1 200 340,057	3 812 168,2

* МБ - муниципальный бюджет, ВИ - внебюджетный источник.

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 28. Плановые значения показателей развития централизованных систем водоотведения

№	Показатель	Единица измерения	Базовый показатель, 2015 год	Плановые значения показателей		
				2020	2025	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 выписке из реестра муниципального имущества города Магадана от 27 января 2016 года, 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.

Продольные профили, полученные в результате поверочного расчета, выборочно представлены на рисунках 15-16. Иные продольные профили доступны к построению в электронной модели.



Рисунок 15. Продольный профиль сетей водоотведения мкр. Снежная Долина

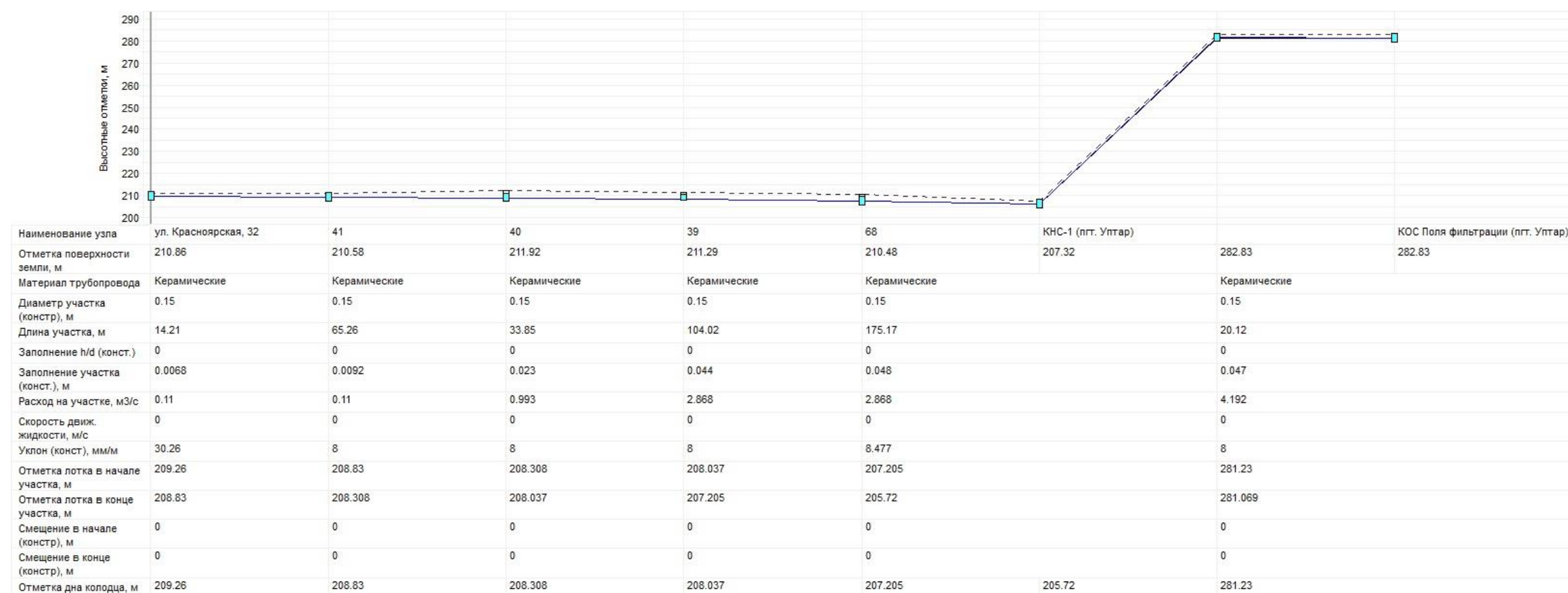


Рисунок 16. Продольный профиль сетей водоотведения п. Уптар

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.

Алгоритм работы с системой представлен на рисунке 17.

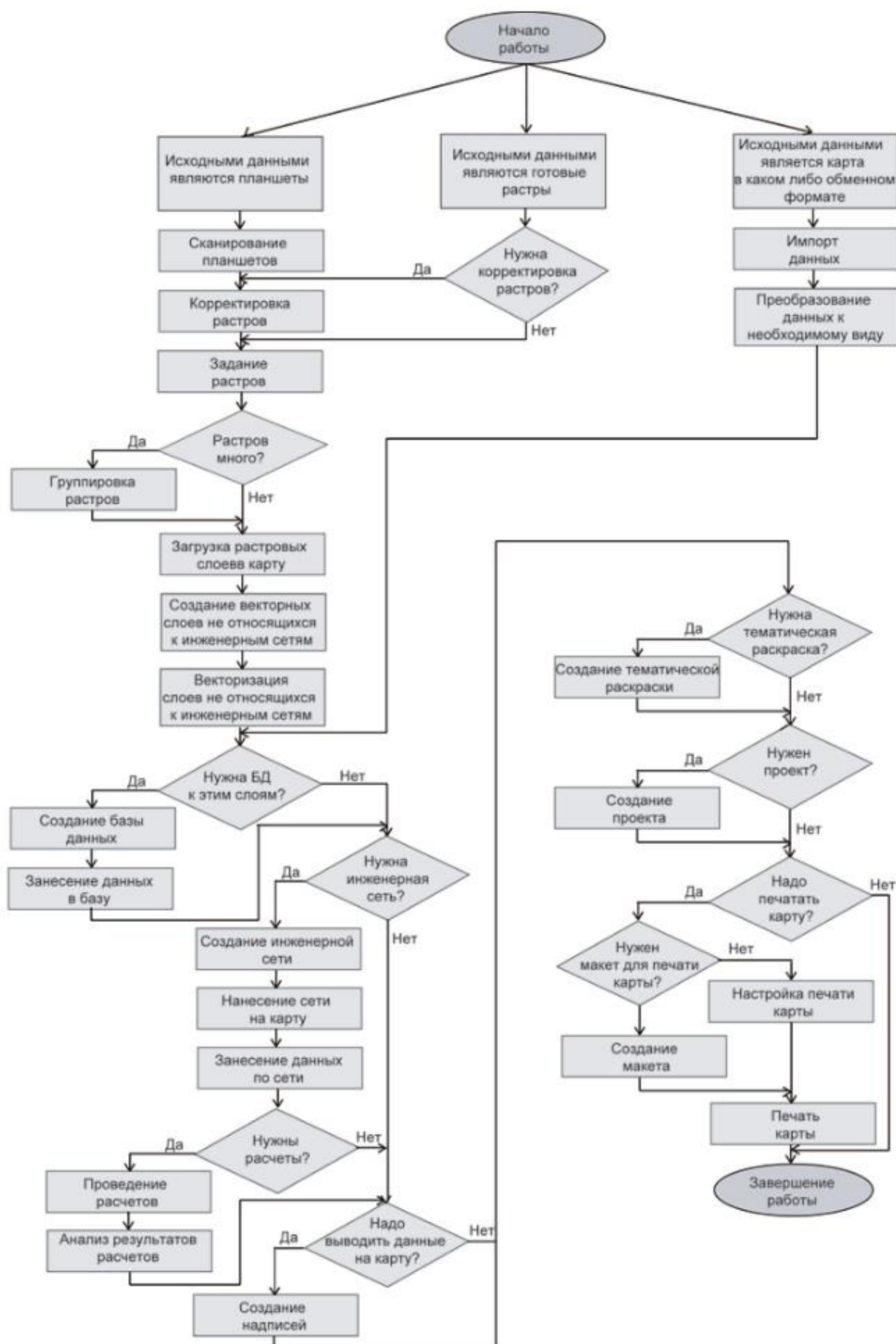


Рисунок 17. Алгоритм работы ГИС Zulu

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 зацепится, то есть, продолжая ввод участка, щелкнуть по узлу левой кнопкой мыши;

- Если известны координаты узловых объектов, таких как 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.