



ООО «Объединение энергоменеджмента»

Юридический адрес: 197227, г. Санкт-Петербург, Комендантский пр-т, дом 4, лит. А, офис 406А 407А
Почтовый адрес: 197227, г. Санкт-Петербург, Комендантский пр-т, дом 4, лит. А, офис 406А 407А
ИНН: 7814451005 КПП: 781401001 ОГРН: 1097847310087 Р/с № 40702810609040004546 в филиале
«Петербургский» АО «ГЛОБЭКСБАНК» К/с № 30101810100000000749 БИК 044030749
www.o-em.ru, e-mail: yanenergo@gmail.ru, тел./факс: (812) 449-00-26,(812)449-03-16

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



Книга 1. Схема водоснабжения

Санкт-Петербург, 2015 г

УТВЕРЖДАЮ

«__»_____201__г

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

Книга 1. Схема водоснабжения

Разработчик:

ООО «Объединение энергоменеджмента»
197227, Санкт-Петербург, Комендантский
проспект, д. 4 литера А, офис 407

Генеральный директор_____ Матченко С. А.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГОРОД МАГАДАН»	9
ГЛАВА I: СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ	11
1. Техничко-экономическое состояние централизованных систем водоснабжения муниципального образования «Город Магадан»	13
1.1. Описание системы и структуры водоснабжения муниципального образования и деление его территории на эксплуатационные зоны	13
1.2. Описание территорий муниципального образования, неохваченных централизованными системами водоснабжения.....	16
1.3. Описание технологических зон водоснабжения, зон централизованного и нецентрализованного водоснабжения (территорий, на которых водоснабжение осуществляется с использованием централизованных и нецентрализованных систем горячего водоснабжения, систем холодного водоснабжения соответственно) и перечень централизованных систем водоснабжения	16
1.4. Описание состояния существующих источников водоснабжения и водозаборных сооружений	18
1.5. Описание существующих сооружений очистки и подготовки воды, включая оценку соответствия применяемой технологической схемы требованиям обеспечения нормативов качества	36
1.6. Описание состояния и функционирования существующих насосных централизованных станций, в том числе оценка энергоэффективности подачи воды, которая оценивается как соотношение удельного расхода электрической энергии, необходимой для подачи установленного объема воды, и установленного уровня напора (давления)	42
1.7. Описание состояния и функционирования водопроводных сетей систем водоснабжения, включая оценку амортизации сетей и определение возможности обеспечения качества воды в процессе транспортировки	56
1.8. Описание существующих технических и технологических проблем, возникающих при водоснабжении муниципального образования, анализ исполнения предписаний органов, осуществляющих государственный надзор, муниципальный контроль, об устранении нарушений, влияющих на качество и безопасность воды --	59
1.9. Описание централизованной системы горячего водоснабжения с использованием закрытых систем горячего водоснабжения, отражающее технологические особенности указанной системы	60
1.10. Перечень лиц, владеющих на праве собственности или другом законном основании объектами централизованной системы водоснабжения, с указанием принадлежащих этим лицам таких объектов (границ зон, в которых расположены такие объекты)	67

2.	Направления развития централизованных систем водоснабжения.....	68
2.1.	Основные направления, принципы, задачи и целевые показатели развития централизованных систем водоснабжения -----	68
2.2.	Различные сценарии развития централизованных систем водоснабжения в зависимости от различных сценариев развития муниципального образования -----	70
3.	Баланс водоснабжения и потребления горячей, питьевой, технической воды	72
3.1.	Общий водный баланс подачи и реализации воды, включая оценку и анализ структурных составляющих неучтенных расходов и потерь воды при ее производстве и транспортировке-----	72
3.2.	Территориальный водный баланс подачи горячей, питьевой, технической воды по технологическим зонам водоснабжения (годовой и в сутки максимального водопотребления)-----	73
3.3.	Структурный баланс реализации горячей, питьевой, технической воды по группам абонентов с разбивкой на хозяйственно-питьевые нужды населения, производственные нужды юридических лиц и другие нужды поселений и городских округов (пожаротушение, полив и др.) -----	74
3.4.	Сведения о фактическом потреблении населением горячей, питьевой, технической воды исходя из статистических и расчетных данных и сведений о действующих нормативах потребления коммунальных услуг -----	78
3.5.	Описание существующей системы коммерческого учета горячей, питьевой, технической воды и планов по установке приборов учета -----	81
3.6.	Анализ резервов и дефицитов производственных мощностей системы водоснабжения муниципального образования -----	81
3.7.	Прогнозные балансы потребления горячей, питьевой, технической воды на срок не менее 10 лет с учетом различных сценариев развития поселений, городских округов, рассчитанные на основании расхода горячей, питьевой, технической воды в соответствии со СНиП 2.04.02-84 и СНиП 2.04.01-85, а также исходя из текущего объема потребления воды населением и его динамики с учетом перспективы развития и изменения состава и структуры застройки -----	85
3.8.	Описание централизованной системы горячего водоснабжения с использованием закрытых систем горячего водоснабжения, отражающее технологические особенности указанной системы -----	86
3.9.	Сведения о фактическом и ожидаемом потреблении горячей, питьевой, технической воды (годовое, среднесуточное, максимальное суточное) -----	93
3.10.	Описание территориальной структуры потребления горячей, питьевой, технической воды, которую следует определять по отчетам организаций, осуществляющих водоснабжение, с разбивкой по технологическим зонам -----	93
3.11.	Прогноз распределения расходов воды на водоснабжение по типам абонентов, в том числе на водоснабжение жилых зданий, объектов общественно-делового назначения, промышленных объектов, исходя из фактических расходов горячей, питьевой, технической воды с учетом данных о перспективном потреблении горячей, питьевой, технической воды абонентами -----	95

3.12. Сведения о фактических и планируемых потерях (годовые, среднесуточные значения) в системе водоснабжения, в т.ч. при транспортировке -----	95
3.13. Перспективные балансы водоснабжения (общий - баланс подачи и реализации горячей, питьевой, технической воды, территориальный - баланс подачи горячей, питьевой, технической воды по технологическим зонам водоснабжения, структурный - баланс реализации горячей, питьевой, технической воды по группам абонентов) --	97
3.14. Расчет требуемой мощности водозаборных и очистных сооружений исходя из данных о перспективном потреблении горячей, питьевой, технической воды и величины потерь горячей, питьевой, технической воды при ее транспортировке с указанием требуемых объемов подачи и потребления горячей, питьевой, технической воды, дефицита (резерва) мощностей по технологическим зонам с разбивкой по годам -----	98
3.15. Наименование организации, которая наделена статусом гарантирующей организации-----	101
4. Предложения по строительству, реконструкции и модернизации объектов централизованных систем водоснабжения	102
4.1. Перечень основных мероприятий по реализации схем водоснабжения с разбивкой по годам -----	102
4.2. Технические обоснования основных мероприятий по реализации схем водоснабжения, в том числе гидрогеологические характеристики потенциальных источников водоснабжения, санитарные характеристики источников водоснабжения, а также возможное изменение указанных характеристик в результате реализации мероприятий, предусмотренных схемами водоснабжения и водоотведения -----	105
4.3. Сведения о вновь строящихся, реконструируемых и предлагаемых к выводу из эксплуатации объектах системы водоснабжения-----	107
4.4. Сведения о развитии систем диспетчеризации, телемеханизации и систем управления режимами водоснабжения на объектах организаций, осуществляющих водоснабжение -----	119
4.5. Сведения об оснащенности зданий, строений, сооружений приборами учета воды и их применении при осуществлении расчетов за потребленную воду-----	122
4.6. Описание вариантов маршрутов прохождения трубопроводов (трасс) по территории муниципального образования и их обоснование -----	123
4.7. Рекомендации о месте размещения насосных станций, резервуаров, водонапорных башен -----	124
4.8. Границы планируемых зон размещения объектов централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения -----	124
4.9. Карты (схемы) существующего и планируемого размещения объектов централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения----	124
5. Экологические аспекты мероприятий по строительству, реконструкции и модернизации объектов централизованных систем водоснабжения	125

ВВЕДЕНИЕ

Разработка схем водоснабжения и водоотведения муниципальных образований представляет собой комплексную задачу, от правильного решения которой во многом зависят масштабы необходимых капитальных вложений в эти системы. Прогноз спроса на услуги по водоснабжению и водоотведению основан на прогнозировании развития муниципального образования, в первую очередь его градостроительной деятельности, определённой генеральным планом.

Рассмотрение проблемы начинается на стадии разработки генеральных планов в самом общем виде совместно с другими вопросами городской инфраструктуры, и такие решения носят предварительный характер. Дается обоснование необходимости сооружения новых или расширение существующих элементов комплекса водопроводных очистных сооружений (КВОС) и комплекса очистных сооружений канализации (КОСК) для покрытия имеющегося дефицита мощности и возрастающих нагрузок по водоснабжению и водоотведению на расчётный срок. При этом рассмотрение вопросов выбора основного оборудования для КВОС и КОСК, насосных станций, а также трасс водопроводных и канализационных сетей от них производится только после технико-экономического обоснования принимаемых решений. В качестве основного предпроектного документа по развитию водопроводного и канализационного хозяйства городского округа принята практика составления перспективных схем водоснабжения и водоотведения городских округов.

Схемы разрабатываются на основе анализа фактических нагрузок потребителей по водоснабжению и водоотведению с учётом перспективного развития на 15 лет, структуры баланса водопотребления и водоотведения, оценки существующего состояния головных сооружений водопровода и канализации, насосных станций, а также водопроводных и канализационных сетей и возможности их дальнейшего использования, рассмотрения вопросов надёжности, экономичности.

Обоснование решений (рекомендаций) при разработке схемы водоснабжения и водоотведения осуществляется на основе технико-экономического сопоставления вариантов развития систем водоснабжения и водоотведения в целом и отдельных их частей путем оценки их сравнительной эффективности по критерию минимума затрат.

Основой для разработки и реализации схемы водоснабжения и водоотведения муниципального образования «Город Магадан» до 2029 года являются Федеральный закон от 7 декабря 2011 г. № 416-ФЗ "О водоснабжении и водоотведении", регулирующий всю систему взаимоотношений в водоснабжении и водоотведении и направленный на обеспечение устойчивого и надёжного водоснабжения и водоотведения; постановление Правительства Российской Федерации от 5 сентября 2013 г. № 782, определяющее порядок

разработки и утверждения схем водоснабжения и водоотведения поселений, городских округов.

Технической базой для разработки Схемы водоснабжения и водоотведения являются:

- генеральный план муниципального образования «Город Магадан»;
- схема теплоснабжения муниципального образования «Город Магадан» на период 2014 – 2029 гг;
- проектная и исполнительная документация по ВОС, КОС, сетям водоснабжения, сетям канализации, насосным станциям;
- данные технологического и коммерческого учета отпуска холодной воды, электроэнергии, измерений (журналов наблюдений, электронных архивов) по приборам контроля режимов отпуска и потребления холодной воды, электрической энергии (расход, давление).

Краткая характеристика Муниципального образования «Город Магадан»

Муниципальное образование «Город Магадан» (далее по тексту также – городской округ, муниципальное образование) занимает обширную территорию – большая часть которой – это сопки и горные гряды, с которых в большом количестве сбегают реки и ручьи. Южная часть территории расположена на полуострове Старицкого, омываемого Охотским морем.

Между двумя бухтами (Нагаева и Гертнера) расположен город Магадан. Также в состав муниципального образования входят поселки Сокол и Уптар, которые располагаются в северной части городского округа. Город Магадан – областной и административный центр, расположенный в приморской части территории муниципального образования. В состав города Магадан входят следующие микрорайоны: Дукча, Снежный, Снежная Долина, Солнечный, Пионерный, Старая Веселая, Новая Веселая, Марчекан, Авиаторов, Радист.

Магадан является культурным и деловым центром Магаданской области, в которую входят такие районы, как Северо – Эвенский, Ольский, Тенькинский, Хасынский, Омсукчанский, Сусуманский, Ягодинский, Среднеканский. В городе производят горное оборудование, находятся предприятия по переработке рыбы, машиностроительные заводы и иные промышленные предприятия. Крупнейший на Северо-Востоке России порт работает круглогодично (с декабря по май – ледовая проводка).

Выход из муниципального образования на федеральную дорожную сеть обеспечивает автомобильная дорога общего пользования федерального значения «Колыма» Якутск – Магадан. Внутри городского округа она связывает все его населенные пункты. На территории муниципального образования генеральным планом предусмотрено строительство железнодорожной линии Якутск (Нижний Бестях) – Мома – Магадан.

Численность постоянного населения муниципального образования «Город Магадан» по состоянию на 01.01.2015 года составила 99 740 человек, площадь территории муниципального образования – 123 968,6 га.

План границ муниципального образования представлен на рисунке 1.

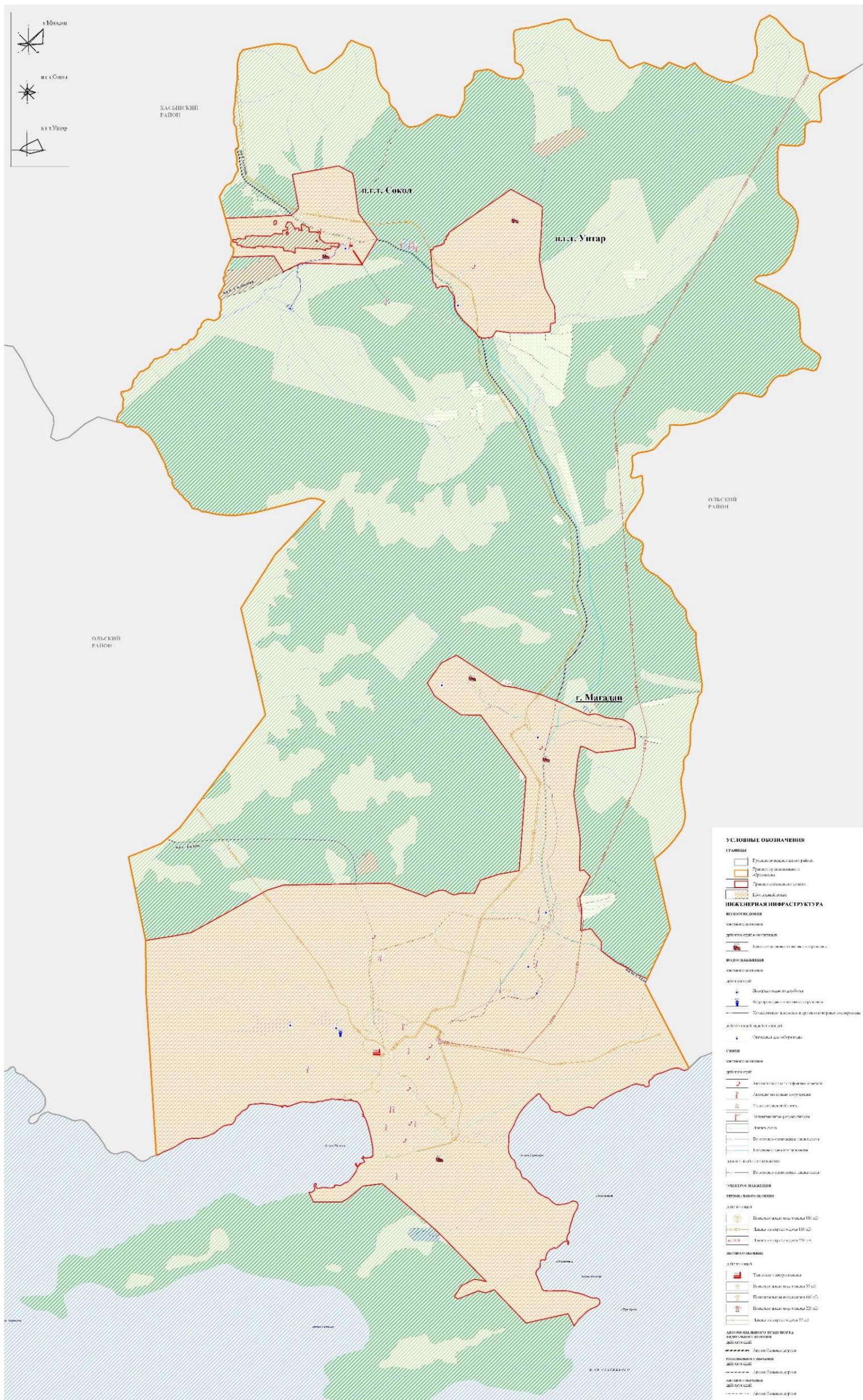


Рисунок 1. План границ муниципального образования «Город Магадан»

Гидрологическая характеристика

Городской округ расположен в приморской части Магаданской области. Территория муниципального образования расположена на северном побережье Тауйской губы Охотского моря. Участок побережья полуострова Старицкого имеет изрезанные очертания и характеризуется довольно большим количеством бухт (Нагаева, Гертнера, Веселая, Светлая). Бухты Нагаева и Гертнера, вдающиеся своими вершинами в основание полуострова Старицкого, ограничивают участок суши шириной 5,3 км.

Вдоль северного побережья бухт также развиты горные гряды, вытянутые в субширотном направлении. Абсолютные отметки вершин в окрестностях города достигают 700 м. Преобладающие высоты горных вершин варьируют в пределах 300 метров. Основная часть города характеризуется относительно всхолмленным рельефом.

Главными водостоками территории являются р. Магаданка и р. Дукча, которые имеют близкое к меридиональному простираению. Река Магаданка, своим средним и нижним течением, протекает в пределах границ города. Правобережье реки, вдоль которого расположена центральная часть города, относится к Магадан-Нагаевскому водоразделу. Максимальная абсолютная высота указанного водораздела равна 116,8 м, а в средней части – высота над уровнем моря порядка 90 м. Северо-восточный склон водораздела пологий (6-9%), западный – крутой, обрывистый. Превышение над поймой долины р. Магаданки составляет 60-70м.

По левобережью реки Магаданки – склоны, крутизна которых не превышает 18%.

По орографическим условиям территория приурочена к водораздельному и склоновым пространствам и в целом благоприятна для градостроительного освоения, исключение составляют склоны с крутизной более 20% и пойменная территория рек. Гидрологическая сеть территории городского округа представлена реками Магаданкой, Каменушкой, Дукчей, Уптар и рядом более мелких их притоков.

Климатическая характеристика

Климат Магадана и центральной (континентальной) части Магаданской области различается. Магадану характерен субарктический климат с чертами морского. Если в центральной части области летом температура может достигать и до +30°C и выше, то в самом городе такого не бывает – средняя температура самого теплого месяца года июля составляет в среднем +16°C (максимум был установлен в 1998 году – в июле отмечалась температура +26°C). Зато зимой в городе значительно комфортней, чем в центральных районах области (если не считать постоянных ветров с моря, как зимой, так и

летом). Средняя температура января – 16,4 °С. (в области средняя температура намного ниже - самая низкая температура, в одном из зимних месяцев, была зафиксирована в поселке области Омолон: -67°С).

Заморозки возможны в любом летнем месяце года. Зато в большинстве поселков области нет ветра, который усиливает во много раз неприятные ощущения от холода, да и весна приходит намного раньше, чем в городе (в Магадане столбик термометра переваливает в среднесуточные плюсовые отметки ближе к концу мая; централизованное отопление в городе отключают в последних числах мая или в первых числах июня, а включают в конце сентября или первых числах октября).

Переход среднесуточной температуры воздуха через 0°С к положительной – в начале апреля, к отрицательной – в конце октября.

Мерзлотные условия

Территория г.Магадана расположена в зоне развития островной многолетней мерзлоты. Здесь выделяются вечномерзлые, сезоннопромерзающие, а также перелетки. Вечная мерзлота имеет островной характер. Острова и мелкие линзы вечной мерзлоты, а также перелетки мерзлоты залегают на различной глубине от дневной поверхности, нередко они сливаются со слоем зимнего промерзания, а также с кровлей вечной мерзлоты. Мощность не превышает 20-30 м. Под дном речных долин и другими пониженными участками вечная мерзлота часто, но не всегда, отсутствует.

Наиболее изучены грунты, находящиеся в вечномерзлом состоянии, на территории Магадан-Нагаевского водораздела. Размеры линз вечномерзлых грунтов и перелеток колеблется в широких пределах. По мощности наиболее распространены линзы до 3 м, составляющие 50-60%, более 10 м – не превышает 15%.

Факторы, определяющие распределение по территории города вечномерзлых грунтов по мощности не выяснены. Однако эти факторы контролируются геоморфологическими гидрогеологическими, микроклиматическими и другими особенностями. Исчезновение и новообразование вечной мерзлоты подтверждается многочисленными наблюдениями. Отмечаются и явления деградации линз вечномерзлых грунтов, которая происходит на довольно обширных площадях. Изменения температурного режима грунтов на различных участках города зависит не только от температур воздуха, но определяется деятельностью человека.

Мерзлота в районе города имеет общую тенденцию к деградации. Освоение территории строительством приводит обычно к уменьшению сезонного промерзания. Около отапливаемых зданий оно не более 1-1,5 м.

ГЛАВА I: СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ

1. Технико-экономическое состояние централизованных систем водоснабжения муниципального образования «Город Магадан»

1.1. Описание системы и структуры водоснабжения муниципального образования и деление его территории на эксплуатационные зоны

Структура системы водоснабжения зависит от многих факторов, из которых главными являются следующие: расположение, мощность и качество воды источника водоснабжения, рельеф местности и кратность использования воды на промышленных предприятиях.

В настоящий момент все населенные пункты муниципального образования «Город Магадан» обеспечены централизованным водоснабжением, которое осуществляют 9 независимых друг от друга систем водоснабжения, включающие в себя водозаборные сооружения, насосные станции, станции обеззараживания, а также сети водоснабжения. Основная часть города (80 % жителей) обеспечивается питьевой водой из двух искусственных водохранилищ, расположенных каскадом на р. Каменушке. Верхнее водохранилище используется для холодного водоснабжения, нижнее водохранилище - для горячего водоснабжения.

Системы централизованного водоснабжения городского округа представлены подземными водозаборами в количестве – 8 ед., и поверхностными в количестве 5 ед:

Подземные водозаборы

1. водозабор «Авиаторов»;
2. водозабор «Радист»;
3. водозабор «Дукча»;
4. водозабор «Сокол» контур 2
5. водозабор «Снежный-1»;
6. водозабор «Снежный-2»;
7. водозабор «Козлинка»;
8. водозабор в мкр. Солнечный «Мучные склады» (резервный).

Поверхностные водозаборы

1. водозабор на водохранилище №1;
2. водозабор на водохранилище №2;
3. водозабор «Снежная Долина»;
4. водозабор «Уптар»;
5. водозабор «Сокол» контур 1.

Более подробная информация по водозаборным сооружениям представлена в п. 1.4, Главы I настоящей схемы.

С целью обеспечения соответствия показателей качества требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 по микробиологическим показателям, на территории муниципального образования функционируют сооружения по обеззараживанию хозяйственно-питьевой воды в количестве 4 ед.:

1. Станция по обеззараживанию питьевой воды в городе Магадан, район реки Каменушка;
2. Хлораторная в мкр. Снежная Долина;
3. Станция по обеззараживанию питьевой воды в поселке Сокол;
4. Станция по обеззараживанию питьевой воды в поселке Уптар.

Более подробная информация по станциям обеззараживания представлена в п. 1.5, Главы I настоящей схемы.

Также в муниципальном образовании функционируют водопроводные насосные станции 2 и 3-го подъемов в количестве 10 ед:

1. ВНС на ул.Портовая, 4-а;
2. ВНС «Мучные склады» в мкр. Солнечный;
3. ВНС в мкр. Пионерный;
4. ВНС на ул. Колымская, 17;
5. ВНС «Танкодром» в пер. Марчеканский;
6. ВНС на водозаборе на р. Уптар, п. Сокол;
7. ВНС в поселке Сокол на ул. Гагарина,4;
8. ВНС в мкр. Снежная Долина;
9. ВНС водозабора «Снежный-2»;
- 10.ВНС в поселке Сокол на р. Козлинка.

Более подробная информация по водопроводным насосным станциям представлена в п. 1.6, Главы I настоящей схемы.

Общая протяженность сетей водоснабжения городского округа составляет 232,85 км. Водопровод объединенный - хозяйственно-питьевой и противопожарный. Сети водоснабжения представлены чугунными, стальными и пластмассовыми трубопроводами. Прокладка трубопроводов подземная за лотками тепловых сетей или самостоятельно в грунте на глубине ниже сезонного промерзания. Более подробная информация по сетям водоснабжения представлена в п. 1.7, Главы I настоящей схемы.

Приготовление и поставка потребителям горячей воды осуществляется при помощи центральных тепловых пунктов (ЦТП), по одной трубе (циркуляционный трубопровод для ГВС не предусмотрен). Горячее водоснабжение осуществляется по открытой схеме, для восполнения потерь сетевой воды, расходуемой на нужды горячего водоснабжения потребителей города, на источнике теплоснабжения (Магаданская ТЭЦ) используются установки подпитки теплосети. Источником водоснабжения Магаданской ТЭЦ служит собственный поверхностный водозабор на р. Магаданка.

Контроль качества подаваемой потребителям воды производится главной лабораторией МУП г. Магадана «Водоканал», согласно Рабочей программе производственного контроля качества питьевой воды из водоисточников и водопроводных сооружений МУП г. Магадана «Водоканал» на 2013-2017 гг, согласованной с Управлением Роспотребнадзора по Магаданской области. Результаты измерений показателей качества записываются в журнал исследований воды.

Постановление Правительства РФ от 5 сентября 2013 г. N 782 "О схемах водоснабжения и водоотведения" вводит понятие эксплуатационной зоны – зоны эксплуатационной ответственности организации, осуществляющей горячее водоснабжение или холодное водоснабжение и (или) водоотведение, определенная по признаку обязанностей (ответственности) организации по эксплуатации централизованных систем водоснабжения и (или) водоотведения.

На момент разработки схемы водоснабжения, на территории муниципального образования «Город Магадан» деятельность в сфере оказания услуг холодного водоснабжения осуществляет Муниципальное унитарное предприятие города Магадана "Водоканал" (далее по тексту – МУП г.Магадана "Водоканал"). Все объекты и сети водоснабжения находятся на балансе предприятия.

Оказанием услуг в сфере горячего водоснабжения на территории городского округа занимается МУП г.Магадана «Магадантеплосеть».

Таким образом, можно сделать вывод о том, что система централизованного водоснабжения муниципального образования «Город Магадан» представлена двумя эксплуатационными зонами – зоной эксплуатационной ответственности МУП г.Магадана "Водоканал" и зоной МУП г.Магадана «Магадантеплосеть».

1.2. Описание территорий муниципального образования, неохваченных централизованными системами водоснабжения

Централизованными системами водоснабжения охвачены все населенные пункты муниципального образования «Город Магадан». Обеспеченность централизованной системой водоснабжения составляет более 90%.

1.3. Описание технологических зон водоснабжения, зон централизованного и нецентрализованного водоснабжения (территорий, на которых водоснабжение осуществляется с использованием централизованных и нецентрализованных систем горячего водоснабжения, систем холодного водоснабжения соответственно) и перечень централизованных систем водоснабжения

Постановление Правительства РФ от 5 сентября 2013 г. N 782 "О схемах водоснабжения и водоотведения" вводит понятие технологической зоны водоснабжения - часть водопроводной сети, принадлежащей организации, осуществляющей горячее водоснабжение или холодное водоснабжение, в пределах которой обеспечиваются нормативные значения напора (давления) воды при подаче ее потребителям в соответствии с расчетным расходом воды.

В муниципальном образовании «Город Магадан» можно выделить 9 технологических зон водоснабжения, представляющих собой 9 независимых систем:

1. Технологическая зона холодного водоснабжения центральной части города Магадан, включая микрорайоны Пионерный и

Солнечный, где источником водоснабжения служит водозабор на водохранилище № 2 на р. Каменушка. Также в мкр. Солнечный существует резервный подземный водозабор.

2. Технологическая зона горячего водоснабжения города Магадан, где источником водоснабжения Магаданской ТЭЦ служит водозабор на водохранилище № 1 на р. Каменушка.
3. Технологическая зона холодного водоснабжения микрорайона Дукча. Источник водоснабжения – подземный водозабор «Дукча».
4. Технологическая зона холодного водоснабжения микрорайона Авиаторов. Источник водоснабжения – подземный водозабор «Авиаторов».
5. Технологическая зона холодного водоснабжения микрорайона Радист. Источник водоснабжения – подземный водозабор «Радист».
6. Технологическая зона холодного водоснабжения микрорайона Снежный. Источники водоснабжения – подземные водозаборы «Снежный-1» и «Снежный-2».
7. Технологическая зона холодного водоснабжения микрорайона Снежная Долина. Источник водоснабжения – поверхностный водозабор «Снежная Долина».
8. Технологическая зона холодного водоснабжения поселка Уптар. Источник водоснабжения – поверхностный водозабор «Уптар».
9. Технологическая зона холодного водоснабжения поселка Сокол. Источники водоснабжения – водозаборы «Сокол» и «Козлинка».

1.4. Описание состояния существующих источников водоснабжения и водозаборных сооружений

Как уже говорилось выше, источники систем централизованного водоснабжения муниципального образования «Город Магадан» представлены подземными и поверхностными водозаборами. В данном разделе отражены их подробные характеристики и приведено описание состояния. Информация по источникам сгруппирована по технологическим зонам водоснабжения, рассмотренными в предыдущем разделе.

Источники холодного и горячего водоснабжения центральной части города Магадан (включая мкр. Пионерный и Солнечный)

Источниками водоснабжения данных технологических зон являются водозаборы на водохранилищах № 1 и 2 на реке Каменушка.

Водоохранилище № 1 и водохранилище № 2 входят в систему водоснабжения г. Магадана, которая состоит из каскада водохранилищ с комплексом основных напорных гидротехнических сооружений. Водоохранилища находятся в обособленном пользовании МУП г. Магадана «Водоканал».

МУП г. Магадана «Водоканал» осуществляет забор воды на основании Договора водопользования № 49-19.10.00.002-Х-ДЗВО-С-2011-02802/00 от 20 декабря 2011 года. Объем допустимого забора воды согласно договору, составляет 18328,81 тыс. м³/год. Учет объема забранной воды производится с помощью счетчика-расходомера УРСВ «ВЗЛЕТ МР». Вода поступает самотеком, насосное оборудование на водозаборных сооружениях отсутствует.

На нужды Магаданской ТЭЦ (приготовление воды для ГВС города) поставка воды осуществляется от водохранилища № 1, на нужды холодного водоснабжения города – от водохранилища № 2. Границей раздела принадлежности деривационного трубопровода между МТЭЦ и МУП г. Магадана «Водоканал» служат водопроводные камеры 1 и 5.

Водоохранилище № 1

Гидротехнические сооружения, входящие в состав водохранилища № 1 построены согласно проекту МПП «Дальстрой» СССР Дальстройпроект и введены в эксплуатацию в 1959 году. Емкость накопителя сооружений

составляет 3,6 млн. м³. Сооружения представляют собой: плотину, паводковый водосброс, водозаборную башню, донный водоотпуск.

Плотина обеспечивает формирование объемного пространства для создания проектной емкости водохранилища. Относится к III классу капитальности по показателям высоты и типа грунтов основания. Максимальная высота над основанием – 16,9 м. Длина плотины по гребню 222 м. Гребень имеет отметку 130,7 м при отметке максимального подпорного горизонта 129,5 м. Трапецеидальный профиль плотины имеет ширину по гребню 6,0 м. Максимальная ширина тела плотины по низу равна 80 м. Низовая часть тела плотины выполняется из каменной наброски. Центральная часть тела плотины выполнена из супеси. В объем тела плотины включены: зуб, каменные наброски, песчано-гравийный грунт, супеси, суглинки, бетон. Конструкция противофильтрационного устройства – суглинистый экран в сочетании с зубом и бетонным замком.

Паводковый водосброс предназначен для сброса излишней воды из водохранилища, а также пропусков воды в нижней бьеф. Паводковый водосброс открытого типа, однопролётный с водосливом практического профиля, перекрывается сегментным затвором, 8,0x4,5 м. Для маневрирования затвором на служебном мостике установлена лебедка грузоподъемностью 5 т. Через водослив выполнен железобетонный автодорожный мост шириной проезжей части 5,0 м, длиной – 9,0 м. Водосброс расположен на левом берегу. Ширина водосливного фронта равна 8,0 м. Отметка порога 126,5 м. Ширина гребня водослива 4,0 м. Ширина лотка водослива переменная – от 4,0 до 12,0 м. Отметка дна траншеи в начале 124,7 и 122,7 м - в конце, уклон – 0,4. Водослив переходит в быстроток с уклоном – 0,05-0,07. Ширина быстроточа по дну 12,0, длина быстроточа 346 м. Водосброс рассчитан на пропуск при ФПУ максимального расхода воды – равного 58,0 м³/с.

Водозаборная башня предназначена для забора воды в водоводы хозяйственно-питьевого водоснабжения. Водозаборная башня расположена на правобережной террасе на расстоянии 52,8 м от оси плотины. Размер башни в плане 6,30 x 5,95 м, высота 14,7 м, фундамент башни - бутобетонная плита толщиной – 1,6 м с зубом глубиной 0,5 м с верховой стороны. Башня разделена по оси трубы на две независимых секции: правую – водозаборную и левую – донного водоспуска. Водозабор запроектирован на двух горизонтах – верхний на отметке 120,50 м и нижний на отметке 115,25 м (низ трубы). Диаметр трубы водозабора равен 1000 мм. Вход в трубу, непосредственно за входным отверстием, перекрывается задвижкой диаметром 500 мм с электроприводом, являющейся основным рабочим затвором. В качестве ремонтного затвора служит металлический щит на колесах, устанавливаемый перед входом в трубу. Размер щита 1556 x 1160 мм. Щит сварной из прокатных профилей с обшивкой из 10 мм листа. Щит опускается под собственным весом, что достигается заполнением верхнего щита бетоном и нижнего – чугунной

отливкой. Перед щитом входные отверстия перекрываются грубой решеткой площадью 2,25 м².

Донный водоспуск предназначен для полного сброса воды из водохранилища. Донный водоспуск имеет живое сечение водопропускного отверстия 4,84 м² (2,20 х 2,20 м с бортами по 0,5 м), перекрываемое двумя однотипными щитами, один из которых является рабочим, другой – резервным. Конструкция щита – металлический донный щит на колесах с принудительным опусканием двумя цепочными рейками. Размер щита 2850 х 2360 мм. Отметка порога 115,00 м. Для маневрирования затворами используют ручную лебедку грузоподъемностью 7,5 т. Гашение энергии воды, сбрасываемой через донный водоспуск, принято по принципу встречных струй и удара струи о преграду. В проекте приняты следующие размеры гасителя: длина бассейна – 13,70 м; ширина бассейна – 9,0 м; отметка пола бассейна 113,0 м; отметка гребня водослива 1180 м; глухой стенки – 119,50 м; струеразбивающая колонка – 1,50 х 3,0 х 4,0 м; ширина отводящего канала 20,0 м; длина водобойной стенки – 26,0 м; отметка верха – 115,80 м.

Степень износа основных элементов ГТС водохранилища №1 (затворы, водосбросы, коллекторы и др.) составляет 63,7 %. Общее состояние сооружений – удовлетворительное. Деформаций и повреждений основания плотины водохранилища №1 на участках береговых примыканий, препятствующих нормальной эксплуатации водохранилища, не обнаружено. Верховой и низовой откосы плотины характеризуется исправным состоянием. Техническое состояние гребня плотины удовлетворительное. Ширина гребня больше проектной. Происходит самозаращение кустарником откосов плотины. Паводковый водосброс находится в работоспособном состоянии. Гидромеханическое оборудование и состояние донного водоспуска работоспособное.

Водоохранилище №2

Водоохранилище №2 расположено в долине реки Каменушка в 5 км выше ее устья и в 2 км выше плотины водохранилища №1. Гидротехнические сооружения водохранилища №2 построены согласно проекту МПМ-СССР «СЕВЕРОВОСТОКЗОЛОТО» ГПИ «ДАЛЬСТРОЙПРОЕКТ», и введены в эксплуатацию в 1984 г. Площадь зеркала водохранилища 1,72 км², полный объем 17,2 млн. м³. Характер регулирования – сезонный. Сооружения представляют собой: плотину, паводковый водосброс, водозаборную башню, донный водоотпуск.

Плотина грунтовая неоднородная, с ядром из супесчаного грунта, переходными зонами и боковыми призмами из песчано-гравийного грунта. В низовом клине плотины находится упорная призма из каменной наброски. На

верховом и низовом откосах устроены бермы. Верховой откос закреплен каменной наброской. Для предотвращения выноса частиц грунта из ядра и основания плотины выполнен обратный фильтр. Основание плотины сложено продуктами выветривания гранодиоритов представленными супесчано-дресвяными и дресвяно-щебенистыми породами.

Основные (проектные) параметры плотины:

- длина по гребню – 477,5 м;
- ширина по гребню – 6,0 м;
- отметка гребня – 157,5 м;
- максимальная ширина подошвы плотины – 180,5 м;
- максимальный подпорный горизонт (ФПУ) – 156,2 м;
- максимальная высота плотины – 27,7 м;
- заложение верхового откоса 1:3,0-1:3,5, низового 1:2,5-1:3,0.

Дренажная система представлена асбестоцементными перфорированными трубами. В центральной части плотины диаметр труб 300 мм, длина – 430 м. Диаметр водоотводного коллектора – 500 мм, длина – 52 м. Дренаж оборудован обратным фильтром – переходный слой 0,5 м, песчано-гравийный грунт 2,0 м, переходный слой 0,5 м.

Паводковый водосброс расположен на левом берегу и представляет собой открытый водослив полигонального очертания с подводным каналом, криволинейным в плане быстротоком и консольным водосбросом (Рисунок 2). Два отверстия водослива, пролетом по 8,0 м, перекрываются сегментными затворами 8,0x4,5 м. Порог водослива расположен на отметке 151,50 м.



Рисунок 2. Паводковый водосброс

Для маневрирования затворами на служебном мостике установлены две лебедки грузоподъемностью по 3,5 т каждая. Через водослив выполнен железобетонный автодорожный мост шириной 5,0 м, длиной – 20,0 м.

Подводящий канал длиной 144,0 м имеет в плане криволинейную форму. Ширина канала на входе составляет 56,0 м, ширина у водослива – 19,0 м. Канал трапецидального сечения с заложением откосов 1:2. В подводящем канале предусмотрена ледоудерживающая стенка из 7-ми свай. Материал свай – стальные трубы диаметром 350 мм заполненные бетоном. Отметка оголовков свай – 155,5 м.

За водосливом устроен отводящий железобетонный канал шириной от 17,5 до 12,0 м, переходящий в быстроток. Длина канала 249,60 м. Быстроток заканчивается консольным сбросом на свайном основании.

Донный водоспуск расположен в правом борту плотины и состоит из подводящего канала, подводящей галереи, башни управления, отводящей галереи и железобетонного отводящего лотка с гасителем.

Подводящий канал трапецидального сечения с откосами 1:1 и 1:2, длиной 32,0 м, шириной по дну от 10,0 м на выходе, до 7,0 м у подводящей галереи.

Подводящая галерея длиной 33,0 м выполнена из монолитного железобетона с размерами в свету: шириной – 3,0 м, высотой 2,4 м. Толщина стен и свода галереи 0,5 м, толщина днища 0,6 м.

Башня управления высотой 25,5 м выполнена из монолитного железобетона размером в плане 12,0х9,2 м. В башне размещаются металлические плоские затворы, решетки грубой и мелкой очистки, задвижки. Для забора воды в башне предусмотрены отверстия на трех уровнях. На отметке 137,40 м в стене заложена труба диаметром 630х8 мм, на отметках 146,75 м и 151,00 м заложены трубы диаметром 426х8 мм. Надстройка башни управления размером в плане 7,0х8,0 м, высотой 6,5 м выполняется из бетонных блоков. В надстройке размещается однобалочный подвесной кран грузоподъемностью 3,2 т с ручным приводом. Башня соединена с плотиной служебным мостом пролетом 42,0 м (Рисунок 3).



Рисунок 3. Водозаборная башня со служебным мостом

Отводящая галерея длиной 125,0 м выполнена из монолитного железобетона размером в свету 3,0х2,4 м. С целью исключения контактной фильтрации вдоль галереи с наружной стороны, по периметру галереи, устраиваются железобетонные диафрагмы.

Отводящий железобетонный лоток длиной 50,0 м имеет ширину в начале – 2,8 м, в конце – 10,0 м. Состоит из двух частей: первая – длиной 21,0 м, представлена железобетонными арочными конструкциями, установленными на блоках ФБС по ГОСТ 3579-78*; вторая – длиной 29,0 м, прямоугольного сечения с заложением откосов 1:1 и 1:1,5, представлена дорожными плитами 3х1,75х0,17. Для гашения энергии в лотке устроены вертикальные стенки высотой 1,6 – 1,0 м и железобетонные шашки, установленные в шахматном порядке. За лотком устроен отводящий канал трапецеидального сечения с заложением откосов 1:1 и 1:2, длиной 96,0 м, шириной по дну 10,0 м.

Донный водоспуск рассчитан на пропуск расхода воды равного 96,88 м³/с.

Степень износа основных элементов ГТС водохранилища №2 (затворы, водосбросы, коллекторы и др.) составляет 64,3 %. Общее состояние сооружений – удовлетворительное. Деформаций и повреждений основания плотины водохранилища №2 на участках береговых примыканий, препятствующих нормальной эксплуатации водохранилища, не обнаружено.

При эксплуатации гидротехнических сооружений регулярно проводятся наблюдения за состоянием:

- уровней воды в верхних бьефах сооружений;
- осадками и деформациями сооружений;
- горизонтальными смещениями сооружений;
- образованием трещин и состоянием швов бетонных сооружений;
- состоянием откосов и гребней сооружений и их креплений;
- температурным режимом сооружений ГТС на водохранилище №2;
- фильтрацией воды через сооружения и в обход их;
- работой противофильтрационных и дренажных устройств;
- воздействием потоков воды, волн и атмосферных осадков;
- размывом и разрушением берм, дна и берегов;
- воздействием льда на сооружения и за обледенением их;
- прохождением паводков.

Общую ответственность за организацию и осуществление контроля за состоянием сооружений несет руководство МУП г. Магадана «Водоканал», а ответственность за своевременное и качественное проведение осмотров возлагается на наблюдателей (обходчиков).

В 2015 году был проведён ряд обследований ГТС водохранилищ питьевого водоснабжения на реке Каменушка. В результате обследования было установлено:

- ГТС находятся в работоспособном состоянии и готовы к безаварийному пропуску весеннего паводка 2016 г;

- каких-либо деформаций, повреждений, наледей и других нежелательных явлений на участках береговых примыканий, гребне, берме и откосах плотины при визуальном осмотре обнаружено не было;
- посторонние предметы, препятствующие пропуску паводка через водосбросные сооружения, отсутствуют;
- персонал обучен и подготовлен на случай возникновения чрезвычайных ситуаций. Резерв средств и строительных материалов вблизи возможных мест подтопления имеется.

Система организации контроля соответствует требованиям безопасности согласно нормативным документам по обеспечению безопасности.

За весь период эксплуатации аварийных ситуаций, связанных с гидротехническими сооружениями, не отмечалось.

Перед подачей в сеть исходная вода подвергается обеззараживанию. Отклонение от норм СанПиН 2.1.4.1074-01 носит сезонный характер. В период паводков вода не соответствует требованиям действующих норм по показателям цветность, мутность, железо и окисляемость (см. п. 1.5).

Водозабор «Мучные склады»

Также в мкр. Солнечный существует резервный подземный водозабор «Мучные склады», состоящий из двух артезианских скважин. Характеристики скважин представлены в таблице 1.

Таблица 1. Характеристики артезианских скважин водозабора «Мучные склады»

№, п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметра	
1	Артезианская скважина	№ скважины, наименование, месторасположение	№1, г. Магадан, м-н Солнечный	№2 (17-339), г. Магадан, м-н Солнечный
2	Год бурения		1972	1981
3	Глубина скважины/ глубина залегания водозаборного оголовка	м	80,0/	80,0/60,0
4	Диаметр колон обсадных	мм	219 — 18,2 м;	426 — 14,0 м;

№, п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметра	
	труб		свободный створ — 18,2-80,0 м	свободный створ — 14,0-80,0 м
5	Характеристика фильтра (диаметр/интервал установки)	дюйм/метр	Без фильтра	Без фильтра
6	Диаметр водоподъемных труб/водозаборного оголовка	мм	50,0	50,0
7	Статический уровень	м	0,2	2,2
8	Динамический уровень	м	9,28	9,2830,6
9	Марка насосов	наименование	ЭЦВ 8-40/60	ЭЦВ 6-16/60
10	Проектная мощность скважины	м3/час	34,0	45,0
11	Фактическая подача	м3/час		
12	Учет воды (пост, контр., водомер)			
13	Наличие резервного питания	да/нет	нет	нет
14	Примечание			

Качество исходной воды на водозаборе «Мучные склады» соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения», что подтверждают результаты измерений, проводимых главной лабораторией МУП г. Магадана «Водоканал».

Источник водоснабжения мкр. Дукча

Водозабор «Дукча» является источником централизованного водоснабжения мкр. Дукча и состоит из 3-х артезианских скважин. Характеристики артезианских скважин водозабора «Дукча» представлены в таблице 2.

В качестве резервного источника электроснабжения на водозаборе установлена дизель-генераторная установка.

Таблица 2. Характеристики артезианских скважин водозабора «Дукча»

№, п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметра		
			№1, п. Дукча 10 км Основной трассы	№2, п. Дукча 10 км Основной трассы	№3 (резервн.), п. Дукча 10 км Основной трассы
1	Артезианская скважина	№ скважины, наименование, месторасположение	№1, п. Дукча 10 км Основной трассы	№2, п. Дукча 10 км Основной трассы	№3 (резервн.), п. Дукча 10 км Основной трассы
2	Год бурения	год	1979	1975	1975
3	Глубина скважины/ глубина залегания водозаборного оголовка	м	70,0/39,5	70,0/	70,0/
4	Диаметр колон обсадных труб	мм	325 – 15,0 м; 273 – 15,0-70,0 м	325 — 10,0 м; открытый створ — 10,0-70,0 м	325 — 10,0 м; открытый створ — 10,0-70,0 м
5	Характеристика фильтра (диаметр/интервал установки)	дюйм/метр	219/20,0	219/13,4	219/13,4
6	Диаметр водоподъемных труб/водозаборного оголовка	мм	89,0	89,0	
7	Статический уровень	м	20,7	18,0	18,0
8	Динамический уровень	м	23,86	24,0	24,0
9	Марка насосов	наименование	Grundfos SP 30-13	ЭЦВ 8-25-100	
10	Проектная мощность скважины	м3/час	18,0	43,0	43,0
11	Фактическая подача	м3/час	8,1		
12	Учет воды (пост, контр., водомер)		водомер	водомер	водомер
13	Наличие резервного питания	да/нет	да	да	да
14	Примечание				

Качество исходной воды на водозаборе «Дукча» соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения», что подтверждают результаты измерений, проводимых главной лабораторией МУП г. Магадана «Водоканал».

Источник водоснабжения мкр. Авиаторов

Водозабор «Авиатор» служит источником водоснабжения мкр. Авиаторов и состоит из двух скважин, глубиной 67 и 80 м, расположенных на правом склоне долины р.Дукча на 13 км основной трассы Магадан-Сокол. Скважины находятся в отдельных блочных утепленных павильонах (Рисунок 4). Скважинами каптируется водоносная зона трещиноватости нижнемеловых интрузивов (ВЗТ К₂), перекрытая сверху безводными делювиально-элювиальными отложениями. Скважины эксплуатируются поочередно, вода поступает в сеть через насосную станцию второго подъема, находящейся в котельной.



Рисунок 4. Павильоны артезианских скважин водозабора «Авиатор»

Водозабор «Авиатор» приурочен к южной периферии Дукчинского месторождения. Основным водоносным пластом Дукчинского месторождения является ВЗТ нижнемеловых гранитоидов мощностью 3-23 м. Сверху, в пределах поймы р.Дукча, перекрыт водоносным горизонтом современных аллювиальных отложений (4-9 м). Гидрологические параметры основного водоносного пласта: удельные дебиты скважин 0,3-1,4 л/с, водопроницаемость 113 м²/сут. Подземные воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 0,04-0,14 г/л. Источниками восполнения служат естественные ресурсы основного пласта.

МУП г. Магадана «Водоканал» осуществляет добычу подземных вод на основании Лицензии на право пользования недрами МАГ № 01379-ВЭ. Площадь участка под водозаборные сооружения составляет 0,1506 га. Объем допустимого забора воды согласно лицензии, составляет 42,84 тыс. м³/год.

Устья скважин герметично закрыты, оборудованы манометрами и кранами для отбора проб. Учет поднимаемой воды осуществляется при помощи счетчиков-расходомеров РМ-5. Зона санитарной охраны 1 пояса радиусом 30 м огорожена. В качестве резервного источника электроснабжения используется дизель-генераторная установка мощностью 30 кВт. Общее состояние сооружений водозаборного узла – удовлетворительное.

Характеристики артезианских скважин водозабора представлены в таблице 3.

Таблица 3. Характеристики артезианских скважин водозабора «Авиатор»

№, п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметра		
			№ 1, п. Авиаторов, 13 км Основной трассы	№ 2, п. Авиаторов, 13 км Основной трассы	№ , (резервн.) п. Авиаторов, 13 км Основной трассы
1	Артезианская скважина	№ скважины, наименование, месторасположение	№ 1, п. Авиаторов, 13 км Основной трассы	№ 2, п. Авиаторов, 13 км Основной трассы	№ , (резервн.) п. Авиаторов, 13 км Основной трассы
2	Год бурения	год	1990	1991	1981
3	Глубина скважины/ глубина залегания водозаборного оголовка	м	150,0/83,0	150,0/	80,0/
4	Диаметр колон обсадных труб	мм	375 — 12,0 м; 219 — 47,0 м; открытый створ — 47,0-150,0 м	375 — 11,0 м; 219 — 75,0 м; открытый створ — 75,0-150,0 м	219 — 12,3 м; открытый створ — 12,3-80,0 м
5	Характеристика фильтра (диаметр/интервал установки)	дюйм/метр	219/14,0	Без фильтра	Без фильтра
6	Диаметр водоподъемных труб/водозаборного оголовка	мм	89,0	89,0	
7	Статический уровень	м	18,05	11,25	
8	Динамический уровень	м	23,5	45,14	
9	Марка насосов	наименование	ЭЦВ 8-16/140	ЭЦВ 8-16/140	
10	Проектная мощность скважины	м3/час	9,72	9,0	
11	Фактическая подача	м3/час		3,9	
12	Учет воды (пост, контр., водомер)		водомер	водомер	

№, п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметра		
13	Наличие резервного питания	да/нет	да	да	
14	Примечание				

Качество исходной воды на водозаборе «Авиатор» соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения», что подтверждают результаты измерений, проводимых главной лабораторией МУП г. Магадана «Водоканал».

Источник водоснабжения мкр. Радист

Водозабор «Радист» служит источником централизованного водоснабжения мкр. Радист и состоит из 2-х скважин, глубиной 70 м и 120 м, расположенных на правом склоне долины р. Дукча на 14 км основной трассы Магадан-Сокол. Скважины находятся в отдельных блочных утепленных павильонах на расстоянии 115 м друг от друга (Рисунок 5). Скважинами каптируется водоносная зона трещиноватости нижнемеловых интрузивов (ВЗТ К₂), перекрытая сверху безводными делювиально-элювиальными отложениями. Скважины эксплуатируются поочередно, вода поступает в сеть через водонапорную башню, насосное оборудование работает в автоматическом режиме.



Рисунок 5. Павильоны скважин водозабора «Радист»

Водозабор «Радист» приурочен к западной периферии Дукчинского месторождения. Основным водоносным пластом Дукчинского месторождения является ВЗТ нижнемеловых гранитоидов мощностью 3-23 м. Сверху, в пределах поймы р.Дукча, перекрыт водоносным горизонтом современных аллювиальных отложений (4-9 м). Гидрологические параметры основного водоносного пласта: удельные дебиты скважин 0,3-1,4 л/с, водопроницаемость 113 м²/сут. Подземные воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 0,04-0,14 г/л. Источниками восполнения служат естественные ресурсы основного пласта.

МУП г. Магадана «Водоканал» осуществляет добычу подземных вод на основании Лицензии на право пользования недрами МАГ № 01379-ВЭ. Площадь участка под водозаборные сооружения составляет 0,7106 га. Объем допустимого забора воды согласно лицензии, составляет 32,77 тыс. м³/год.

Зона санитарной охраны 1 пояса радиусом 50 м не огорожена. В качестве резервного источника электроснабжения используется дизель-генераторная установка.

Характеристики артезианских скважин водозабора представлены в таблице 4.

Таблица 4. Характеристики артезианских скважин водозабора «Радист»

№, п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметра	
			№1, п. Радист	№2, п. Радист
1	Артезианская скважина	№ скважины, наименование, месторасположение	№1, п. Радист	№2, п. Радист
2	Год бурения		1989	1973
3	Глубина скважины/ глубина залегания водозаборного оголовка	м	100,0/	120,0/82,0
4	Диаметр колон обсадных труб	мм	219 — 15,0 м; открытый створ — 15,0-100,0 м	219 — 5,7 м; открытый створ — 5,7-120,0 м
5	Характеристика фильтра (диаметр/интервал установки)	дюйм/метр	Без фильтра	168,0/40,0
6	Диаметр водоподъемных труб/водозаборного оголовка	мм	50,0	50,0
7	Статический уровень	м		4,5
8	Динамический уровень	м		68,0

№, п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметра	
9	Марка насосов	наименование	ЭЦВ 6-10/110	ЭЦВ 6-10/110
10	Проектная мощность скважины	м3/час	4,968	6,48
11	Фактическая подача	м3/час		0,1
12	Учет воды (пост, контр., водомер)		водомер	водомер
13	Наличие резервного питания	да/нет	да	да
14	Примечание			

Качество исходной воды на водозаборе «Радист» соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения», что подтверждают результаты измерений, проводимых главной лабораторией МУП г. Магадана «Водоканал».

Источники водоснабжения мкр. Снежный

Источниками водоснабжения мкр. Снежный являются два водозабора: «Снежный-1» и «Снежный-2», работающие на одну сеть.

МУП г. Магадана «Водоканал» осуществляет забор воды для целей централизованного водоснабжения потребителей мкр. Снежный на основании Лицензий на право пользования недрами МАГ № 03984-ВЭ (водозабор «Снежный-1») и МАГ № 01383-ВЭ (водозабор «Снежный-2»). Годовой объем допустимого забора воды согласно лицензиям, составляет: для водозабора «Снежный-1» - 124,83 тыс. м³/год, для водозабора «Снежный-2» - 189,81 тыс. м³/год.

Водозабор «Снежный-1» расположен на северной окраине мкр. Снежный, на левобережье р.Дукча, в 500 м от русла реки. Водозабор сооружен из 3-х скважин (одна резервная), каптирующих водоносную зону трещиноватости нижнемеловых гранодиоритов, перекрытую сверху безводным гравийно-галечниковыми отложениями с песчаным наполнителем мощностью 15-20 м.

Рабочие скважины № 5 и № 6 расположены на расстоянии 160 метров друг от друга, резервная скважина № 4 находится на расстоянии 20 м западнее рабочей скважины № 5. Скважины пробурены участком «Бурвод» ПМК-26

треста «Магаданводстрой»: № 5 и № 6 глубиной по 60,0 м каждая – в 1976 году; № 4 глубиной 69,0 метров – в 1979 году.

Скважины находятся в отдельных блочных утепленных павильонах, оборудованы водомерами СТВГ-1-80 и центробежными насосами: скв. № 5 – ЭЦВ 6-10-140; скв. № 6 – ЭЦВ 6-16-75; скв. № 4 – ЭЦВ 6-6,5-140. Режим эксплуатации водозабора круглосуточный в течение года, в автоматическом режиме. Устья скважин выведены на поверхность, имеют герметичный оголовок. Скважины оборудованы счетчиками-расходамерами типа ВТ-100. Вода из скважин подается в водопроводную сеть, не обеззараживается. Зона санитарной охраны 1 пояса радиусом 30 м огорожена.

Водозабор «Снежный-2» находится на южной окраине мкр. Снежный на левом борту р. Дукча и состоит из 3-х скважин (2 резервные) глубиной от 60 до 100 м, каптирующих водоносную зону трещиноватости интрузивных пород нижнемелового возраста (ВЗТ К₁), перекрытую сверху безводными делювиально-элювиальными отложениями мощностью более 10 м. Зона санитарной охраны 1 пояса радиусом 30 м огорожена.

Скважины № 1 и 2 находятся в одном блочном утепленном павильоне, скважина № 3 – в отдельном. Скважины № 1 и 3 введены в эксплуатацию в 1993 г., скважина № 2 – в 1985 г. Устья скважин выведены на поверхность, оборудованы герметично. На всех скважинах установлены водомерные счетчики ВТ-100. Ведется журнал водоотбора, проводятся замеры динамического уровня.

Контроль качества подземной воды осуществляется в соответствии с рабочей программой производственного контроля качества питьевой воды из водоисточников и водопроводных сооружений, согласованной с органами Роспотребнадзора по Магаданской области.

Показатели качества воды на водозаборе «Снежный-1» соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01. Но по результатам радиологических исследований воды из источников водоснабжения и распределительной сети водопровода установлено, что среднегодовой показатель удельной активности радона-222 в питьевой воде выше уровня вмешательства – 60 Бк/кг (уровень радиационного фактора, при превышении которого необходимо проводить определенные защитные мероприятия согласно СП 2.6.1.758-99 «Нормы радиационной безопасности» (НРБ-99). В связи с этим необходимо строительство станции водоподготовки, включающую в себя установку удаления радона из воды.

Источники водоснабжения мкр. Снежная Долина

Для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения мкр. Снежная Долина МУП г. Магадана «Водоканал» осуществляет забор воды на основании Договора водопользования № 49-19.10.00.002-Р-Д380-С-2011-02804/00 от 20 декабря 2011 года. Объем допустимого забора воды из руч. Артек согласно договору, составляет 178,49 тыс. м³/год.

Забор воды из водозаборного колодца осуществляет насосная станция 1-го подъема. На станции установлены насосы: Grundfos NB 40-200/206 и КМ-80-50-200 (резервный).

С целью обеспечения соответствия качества воды нормам СанПиН 2.1.4.1074-01 по микробиологическим показателям, исходная вода, перед подачей потребителям, проходит процесс обеззараживания. Однако, в период паводков наблюдается превышение санитарных норм по органолептическим показателям. Необходимо строительство водопроводных очистных сооружений с применением технологии осветления воды.

Источник водоснабжения п. Уптар

В настоящее время водоснабжение поселка Уптар осуществляется от собственных систем хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения. Водозабор «Уптар» расположен на правобережной пойме реки Уптар в непосредственной от нее близости – 4 м. В качестве водозабора используется перфорированная труба ($D_y = 630$ мм) протяженностью 22 м, расположенная в 4-х метрах от реки. Труба заглублена в дно реки на 1 м и засыпана грубообломочным материалом и песком. По центру трубы установлен смотровой колодец, выполненный из стальной трубы $D_y = 1$ м.

Водозабор каптирует водоносный горизонт современных аллювиальных отложений, представленных хорошо промытым гравием и галечником с песчаным и супесчаным заполнителем мощностью 8 м. Эксплуатационный дебит составляет 1,02 тыс. м³/сут.

Грунтовые воды гидравлически связаны с поверхностными, что проявляется в синхронном колебании их уровней, поэтому к эксплуатации активно привлекаются поверхностные воды р. Уптар. Водозабор имеет прямую связь с поверхностными водами и является инфильтрационным. Уровень грунтовых вод устанавливается на глубине 0,5-0,1 м от поверхности земли.

МУП г. Магадана «Водоканал» осуществляет забор воды на основании Договора водопользования № 49-19.10.00.002-Р-Д340-С-2011-02804/00 от 20 декабря 2011 года. Объем допустимого забора воды из р. Уптар согласно

договору, составляет 371,58 тыс. м³/год. Учет объема забранной воды производится водомером СТВ-80.

Подачу воды осуществляет насосная станция 1-го подъема. Перечень и характеристики насосного оборудования насосной станции 1-го подъема представлен в таблице 5 Степень износа насосного оборудования составляет 30 %.

Таблица 5. Характеристики насосного оборудования насосной станции 1-го подъема водозабора «Уптар»

№ п/п	Марка насоса	Расход, м³/час	Напор, м	Мощность электродвигателя, кВт	Скорость вращения электродвигателя, об./мин.
1	НЦС 180-85	180	85	75	1470
2	НЦС 180-85 (резерв.)	180	85	75	1470
3	Grundfos NB 65-250/215	144,8	-	-	1440
4	К 100-65-200	100	80	45	2940

С целью обеспечения соответствия качества воды нормам СанПиН 2.1.4.1074-01 по микробиологическим показателям, исходная вода перед подачей потребителям проходит процесс обеззараживания. Однако, в период паводков наблюдается превышение санитарных норм по органолептическим показателям. Необходимо строительство водопроводных очистных сооружений с применением технологии осветления воды.

Источники водоснабжения п. Сокол

Водозабор в п. Сокол расположен в 50 м от р. Уптар на ее правом берегу. Водозаборные сооружения состоят из двух контуров:

Контур 1 базируется на грунтовых водах аллювиального водоносного горизонта, каптируемых дренажной галереей, расположенной под руслом р. Уптар. Галерею представляет собой перфорированная металлическая труба $D_y = 800$ мм. Далее из галереи вода поступает в приемный колодец, откуда насосами К 100-65-200 С (2 шт.) перекачивается в 2 накопительные емкости 1-подъема объемом по 3000 м³ каждая. В работе находится один резервуар, второй – недействующий. Производительность насосной станции 1-го подъема составляет 2,4 тыс. м³/сут.

Контур 2 (подземный водозабор) включает в себя 9 скважин глубиной 40 м. Скважины находятся в отдельных блочных утепленных павильонах.

Устья скважин выведены на поверхность, оборудованы герметично. В скважинах установлены насосы марки ЭЦВ 8-25/110.

Санитарно-техническое состояние территории ЗСО первого пояса находится в удовлетворительном состоянии. В зоне строгого режима расположены только строения, имеющие непосредственное отношение к эксплуатации источника водоснабжения.

МУП г. Магадана «Водоканал» осуществляет забор воды на основании Договора водопользования № 49-19.10.00.002-Р-ДЗВО-С-2013-03502/00 от 17 мая 2013 года. Объем допустимого забора воды из р. Уптар согласно договору, составляет 735,72 тыс. м³/год. Учет объема забранной воды производится водомером СТВ-80.

Также в накопительные резервуары водозабора «Сокол» осуществляется подача воды от водозабора «Козлинка», источником водоснабжения которого служат 4 артезианские скважины, оснащенные насосами марки ЭЦВ 10-63-110 суммарной производительностью 6,0 тыс. м³/сут.

С целью обеспечения соответствия качества воды нормам СанПиН 2.1.4.1074-01 по микробиологическим показателям, исходная вода перед подачей потребителям проходит процесс обеззараживания. Однако, в период паводков наблюдается превышение санитарных норм по органолептическим показателям. Необходимо строительство водопроводных очистных сооружений с применением технологии осветления воды.

1.5. Описание существующих сооружений очистки и подготовки воды, включая оценку соответствия применяемой технологической схемы требованиям обеспечения нормативов качества

Площадка подготовки воды (хлораторная) на р. Каменушка

Хлораторная на р. Каменушка располагается на территории гидротехнических сооружений (Рисунок б), и служит для обеззараживания воды, поступающей из водохранилищ. Сооружения введены в эксплуатацию (после реконструкции) в 2006 г., и состоят на балансе МУП г. Магадана «Водоканал».



Рисунок 6. Здание хлораторной

В нормальном режиме работы на станции обеззараживания используется технология производства раствора гипохлорита натрия методом электролиза поваренной соли, но на момент составления настоящей схемы, временно используется технология с использованием жидкого хлора с целью полезной реализации его запасов.

В хлораторной применен режим работы по вакуумной схеме, в качестве основного технологического оборудования в системе хлорирования воды применены вакуумные дозаторы хлора фирмы «ESCO», модель CL-5 (комплект из 2 шт.) производства США, в состав которых входят:

- вакуумный регулятор «ESCO», модель CL-5 (хлоратор), зав. №№ 0105366, 0105367;
- ротаметр с регулирующим клапаном;
- эжектор с обратным клапаном;
- полимерные вакуумные трубки;
- фильтр очистки испаренного хлора «WEDEFILT A-329»*;
- полиэтиленовые трубопроводы (ГОСТ 18599-2001)*;
- стальные трубопроводы (ГОСТ 8734-75)*.

Производительность по хлору (диапазон) – 0,5÷10,0 кг/ч.

Каждый контейнер с хлором через «гусака» и запорный клапан подключен к вакуумному дозатору хлора фирмы «ESCO», модель CL-5 через

манометр и фильтр очистки испаренного хлора «WEDEFILT A-329». Вакуумные регуляторы поддерживают постоянный вакуум в хлоропроводах тем самым, исключая подачу хлора под давлением. Далее вакуумный трубопровод хлор-газа подключается к ротаметру, а затем к эжектору (Рисунок 7). В эжекторе происходит подсос газообразного хлора и интенсивное смешивание его с водой. Далее хлорная вода поступает в существующий водопровод.



Рисунок 7. Эжекторы подачи хлора

Состояние основных элементов технологического оборудования системы хлорирования воды хлораторной – удовлетворительное. Дефектов, влияющих на безопасную эксплуатацию технологического оборудования системы хлорирования воды – не обнаружено.

С целью соблюдения мер безопасности, в состав сооружений входит установка обезвреживания хлора «ОЛИМП-2002» (Рисунок 8). При превышении концентрации хлора в воздухе помещения более 1 ПДК (1 мг/куб. м) системой автоматического слежения за концентрацией хлора в воздухе включается световая и звуковая сигнализация, а при превышении концентрации хлора 20 ПДК этой же системой, автоматически включается аварийная вентиляция, сблочированная с системой аварийного поглощения хлора. Загрязненный хлором воздух вентилятором подается под сетчатые тарелки, которые орошаются сверху нейтрализующим раствором 10% кальцинированной соды из емкости объемом 18 м³. В процессе барботажа происходит взаимодействие хлора с хемосорбентом. Уносимые с верхней тарелки капли жидкости улавливаются многослойным каплеуловителем, а очищенный от хлора воздух вентилятором по газоходу через трубу

выбрасывается в атмосферу. Концентрация хлора в выбрасываемом воздухе в атмосферу контролируется датчиком анализатора хлора.



Рисунок 8. Установка обеззараживания хлора «ОЛИМП-2002»

Системы автоматического слежения за концентрацией хлора в воздухе (включение световой и звуковой сигнализации, а также аварийное включение вентиляции и системы аварийного поглощения хлора) – исправны.

В качестве резервного источника электроснабжения установлен дизель-генератор мощностью 30 кВт (Рисунок 9)



Рисунок 9. Дизель-генераторная установка

Вода водохранилищ характеризуется малыми величинами минерализации (15,7-77,7 мг/л), мутности (0,25-2,5 мг/л), щелочности (0,25-0,5 мг-экв/л). Цветность воды меняется в пределах от 25 до 40 градусов (пиковое значение - 53°), окисляемость от 2,2 до 6,6 мг/л, величина БПК₅ от 1,5 до 2,7 мг/л. Отмечается присутствие в воде железа в пределах 0,23-0,67 мг/л. Проанализировав динамику изменения показателей качества воды с течением времени, можно сделать вывод о том, что в основном вода соответствует нормативным значениям СанПиН 2.1.4.1074-01, однако, в паводковые периоды вода не соответствует действующим нормам по показателям мутности, цветности, окисляемости и железа. Ниже в таблице представлены результаты санитарно-микробиологических, органолептических и химических исследований питьевой воды из водохранилищ.

Таблица 6. Результаты исследований воды водохранилищ

№ п/п	Показатели	Максимальное значение	Норма по СанПиН
Микробиологические показатели			
1	ОМЧ, ТКБ, ОКБ	отсут.	отсут.
Органолептические показатели			
2	Цветность (градусы)	53	20
3	Мутность (мг/л)	2,5	1,5
Химические показатели			
4	Жесткость общая (ммоль/л)	0,7	7,0
5	Общее железо (мг/л)	0,65	0,3
6	РН	6,42-7,23	6-9
7	Хлориды (мг/л)	9,0	350
8	Сульфаты (мг/л)	3,6	500
9	Нитраты (мг/л)	1,21	45
10	Нитриты (мг/л)	0,014	3,3
11	Аммоний (мг/л)	0,36	2 (1,5)
12	Углекислота (мгСО ₂ /л)	17,6	-
13	Медь (мг/л)	0,19	1,0
14	Свинец (мг/л)	<0,001	0,03
15	Цинк (мг/л)	<0,001	5
16	Мышьяк (мг/л)	<0,005	0,05
17	Кадмий (мг/л)	<0,0006	0,0010
18	Ртуть (мг/л)	<0,0004	0,0005
19	Марганец (мг/л)	0,078	0,1
20	Сухой остаток (мг/л)	77,7	1000
21	Растворимый кислород (мг/л)	min 8,8	≥4
22	БПК ₅ (мг/л)	2,6	
23	БПК ₂₀ (мг/л)	3,3	
24	Окисляемость (мг/л)	6,6	5,0
25	Щелочность (ммоль/л)	0,5	2,0
26	Фториды (мг/л)	0,04	1,5

Вывод: для круглогодичного обеспечения соответствия показателей качества питьевой воды действующим нормативам, необходимо строительство водопроводных очистных сооружений на площадке гидротехнических сооружений у реки Каменушка. В связи с возможной сложностью осуществления поставок реагентов в зимний период, предлагается использование мембранного метода очистки воды.

Станция по обеззараживанию питьевой воды в поселке Сокол

Источником питьевого водоснабжения п. Сокол является река Уптар. Вода обеззараживается методом хлорирования в насосной станции первого подъема.

В качестве реагента применяют раствор гипохлорита кальция. Перед использованием реагент подвергается контрольному анализу в главной лаборатории МУП г. Магадана «Водоканал» для проверки содержания активного хлора согласно установленным нормативам «Гипохлорит кальция» - ГОСТ 25263-82.

Раствор гипохлорита готовится оператором хлораторной установки в двух емкостях. В первой разводится маточный раствор согласно инструкции приготовления раствора гипохлорита кальция. Раствор настаивается в течение 8 часов, после чего переливается в емкость № 2 для отстаивания. После отстаивания раствор наливается в расходную емкость из которой подается во всасывающий трубопровод на станции 2-го подъема. Контакт воды с хлором происходит в трубопроводе $D_y = 159$ мм и в РЧВ на территории насосной станции 3-го подъема (ул. Гагарина, 4).

Контроль за содержанием остаточного хлора в воде производится в лаборатории насосной станции 3-го подъема машинистом насосной установки, прошедшим обучение на базе главной лаборатории МУП г. Магадана «Водоканал». Отбор проб ведется перед подачей воды в распределительную сеть поселка Сокол. Содержание остаточного хлора должно быть не менее 0,3 и не более 0,5 мг/л. В паводковый период и по указанию Роспотребнадзора величина концентрации остаточного хлора может повышаться.

Вывод: исходная вода подвергается обеззараживанию и соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01, но в период паводков наблюдается превышение санитарных норм по показателю цветность. В связи с этим необходимо строительство водопроводных очистных сооружений с применением технологии осветления воды.

1.6. Описание состояния и функционирования существующих насосных централизованных станций, в том числе оценка энергоэффективности подачи воды, которая оценивается как соотношение удельного расхода электрической энергии, необходимой для подачи установленного объема воды, и установленного уровня напора (давления)

Помимо насосных станций 1-го подъема, описание состояния которых приведено в п. 1.4. настоящей схемы, в ведении МУП г. Магадана «Водоканал» находятся насосные станции 2-го и 3-го подъема:

1. ВНС на ул. Портовая, 4-а;
2. ВНС «Мучные склады» в мкр. Солнечный;
3. ВНС в мкр. Пионерный;
4. ВНС на ул. Колымская, 17;
5. ВНС «Танкодром» в пер. Марчеканский;
6. ВНС на водозаборе на р. Уптар, п. Сокол;
7. ВНС в поселке Сокол на ул. Гагарина, 4;
8. ВНС в мкр. Снежная Долина;
9. ВНС водозабора «Снежный-2»;
10. ВНС в поселке Сокол на р. Козлинка.

ВНС на ул. Портовая, 4-а

ВНС 2-го подъема запроектирована для внутригородского водоснабжения центральной части г. Магадан, находится на территории административно-бытового корпуса МУП г. Магадана «Водоканал» (Рисунок 10). Проектная документация на ВНС отсутствует. Насосная станция введена в эксплуатацию в 1949 г. Производительность насосной станции – 9,6 тыс. м³/сут. Фактическая подача воды в часы максимального водоразбора – 360 м³/час, минимального – 290 м³/час.



Рисунок 10. Здание насосной станции на ул. Портовая, 4-а

Источником хоз-питьевого водоснабжения ВНС являются поверхностные воды водохранилища № 2, прошедшие процесс обеззараживания.

Вода из водохранилища самотеком по одной нитке водопровода $D_y = 300$ мм в ВНС напрямую.

Технологический процесс перекачки вод на ВНС состоит из следующих основных стадий:

- Прием воды происходит по одному трубопроводу $D_y = 300$ мм от водохранилища № 2;
- Контроль качества воды по санитарным показателям согласно графику;
- Перекачка воды в напорные водоводы потребителям по линии $D_y=225$ мм.

В машинном зале насосной станции установлены 3 консольных насоса с частотным регулированием (1 – рабочий, 2 – резервных), которые осуществляют подачу воды в напорный коллектор (Рисунок 11).



Рисунок 11. Машинный зал ВНС 2-го подъема на ул. Портовая, 4-а

Входящий напор воды в насосную станцию составляет 50 м, напор на выходе – 95 м. Характеристики установленного насосного оборудования представлены в таблице 7.

Таблица 7. Характеристики насосного оборудования ВНС 2-го подъема на ул. Портовая, 4-а

№ п/п	Наименование оборудования	Тип, марка оборудования	Год ввода в эксплуатацию	Производительность/напор	Марка эл. двигателя	Мощность кВт	Частота вращения, об./мин.
1	Центробежный насос (резерв)	Д500-65а-УХЛ	н/д	450/65	3АМН280S 4 93	132	1465
2	Центробежный насос (резерв)	Д500-65а-УХЛ	н/д	450/65	3АМН280S 4 93	132	1465
3	Центробежный насос	WILO-NL 150/400-75-4-12	н/д	400/50	280S MG	75	1450

Оборудование и помещение насосной станции находятся в удовлетворительном состоянии. Осуществляется приборный учет отпущенной воды.

ВНС «Мучные склады»

ВНС 2-го подъема запроектирована для водоснабжения мкр. Солнечный (Рисунок 12). Проектная документация на ВНС отсутствует. Насосная станция введена в эксплуатацию в 1991 г. Производительность насосной станции – 1,2 тыс. м³/сут. Фактическая подача воды в часы максимального водоразбора – 40,7 м³/час, минимального – 29,8 м³/час.



Рисунок 12. Здание насосной станции «Мучные склады»

Источником хоз-питьевого водоснабжения ВНС являются поверхностные воды водохранилища № 2, прошедшие процесс обеззараживания.

Вода из водохранилища самотеком по одной нитке водопровода $D_y = 300$ мм в ВНС напрямую.

Технологический процесс перекачки вод на ВНС состоит из следующих основных стадий:

- Прием воды происходит по одному трубопроводу $D_y = 300$ мм от водохранилища № 2;
- Контроль качества воды по санитарным показателям согласно графику;
- Перекачка воды в напорные водоводы потребителям по линии $D_y=200$ мм.

В машинном зале насосной станции установлены 3 консольных насоса с частотным регулированием (1 – рабочий, 2 – резервных), которые осуществляют подачу воды в напорный коллектор (Рисунок 13).



Рисунок 13. Машинный зал ВНС 2-го подъема «Мучные склады»

Входящий напор воды в насосную станцию составляет 25 м, напор на выходе – 80 м. Характеристики установленного насосного оборудования представлены в таблице 8.

Таблица 8. Характеристики насосного оборудования ВНС 2-го подъема «Мучные склады»

№ п/п	Наименование оборудования	Тип, марка оборудования	Год ввода в эксплуатацию	Производительность/напор	Марка эл. двигателя	Мощность кВт	Частота вращения, об./мин.
1	Центробежный насос (резерв)	ЕВАРА 3М/А50-200/15	н/д	72/72	н/д	15	2920
2	Центробежный насос (резерв)	ЕВАРА 3М/А50-200/15	н/д	72/72	н/д	15	2920
3	Центробежный насос	ЕВАРА 3М/А50-200/15	н/д	72/72	н/д	15	2920

Оборудование и помещение насосной станции находятся в удовлетворительном состоянии. Учет объема подачи воды осуществляется при помощи счетчика-расходомера РМ-5.

ВНС в мкр. Пионерный

ВНС 2-го подъема запроектирована для водоснабжения мкр. Пионерный (Рисунок 14). Проектная документация на ВНС отсутствует. Насосная станция введена в эксплуатацию в 1987 г. Производительность насосной станции – 3,48 тыс. м³/сут. Фактическая подача воды в часы максимального водоразбора – 51,3 м³/час, минимального – 33,1 м³/час.



Рисунок 14. Здание насосной станции в мкр. Пионерный

Источником хоз-питьевого водоснабжения ВНС являются поверхностные воды водохранилища № 2, прошедшие процесс обеззараживания.

Вода из водохранилища самотеком по одной нитке водопровода $D_y = 300$ мм в ВНС напрямую.

Технологический процесс перекачки вод на ВНС состоит из следующих основных стадий:

- Прием воды происходит по одному трубопроводу $D_y = 300$ мм от водохранилища № 2;
- Контроль качества воды по санитарным показателям согласно графику;
- Перекачка воды в напорные водоводы потребителям по линии $D_y=200$ мм.

В машинном зале насосной станции установлены 3 консольных насоса с частотным регулированием (1 – рабочий, 2 – резервных), которые осуществляют подачу воды в напорный коллектор (Рисунок 15).



Рисунок 15. Машинный зал ВНС 2-го подъема в мкр. Пионерный

Входящий напор воды в насосную станцию составляет 30 м, напор на выходе – 95 м. Характеристики установленного насосного оборудования представлены в таблице 9.

Таблица 9. Характеристики насосного оборудования ВНС 2-го подъема в мкр. Пионерный

№ п/п	Наименование оборудования	Тип, марка оборудования	Год ввода в эксплуатацию	Производительность/напор	Марка эл. двигателя	Мощность кВт	Частота вращения, об./мин.
1	Центробежный насос (резерв)	K100-65-250	н/д	100/80	АИР 200М2	45	2900
2	Центробежный насос (резерв)	K100-65-250	н/д	100/80	АИР 200М2	45	2900
3	Центробежный насос	Grundfos NB 65-250/251	н/д	145/76,5	MMG225M	45	2960

Оборудование и помещение насосной станции находятся в удовлетворительном состоянии.

ВНС на ул. Колымская, 17

ВНС 2-го подъема запроектирована для водоснабжения северной части г. Магадан. Проектная документация на ВНС отсутствует. Насосная станция введена в эксплуатацию в 1998 г. Производительность насосной станции – 1,2 тыс. м³/сут. Фактическая подача воды в часы максимального водоразбора – 33 м³/час, минимального – 22,6 м³/час.

Источником хоз-питьевого водоснабжения ВНС являются поверхностные воды водохранилища № 2, прошедшие процесс обеззараживания.

Вода из водохранилища самотеком по одной нитке водопровода $D_y = 300$ мм в ВНС напрямую.

Технологический процесс перекачки вод на ВНС состоит из следующих основных стадий:

- Прием воды происходит по одному трубопроводу $D_y = 300$ мм от водохранилища № 2;
- Контроль качества воды по санитарным показателям согласно графику;
- Перекачка воды в напорные водоводы потребителей по двум линиям $D_y=200$ мм.

В машинном зале насосной станции установлены 3 консольных насоса с частотным регулированием (1 – рабочий, 2 – резервных), которые осуществляют подачу воды в напорный коллектор.

Входящий напор воды в насосную станцию составляет 40 м, напор на выходе – 70 м. Характеристики установленного насосного оборудования представлены в таблице 10.

Таблица 10. Характеристики насосного оборудования ВНС 2 подъема на ул. Колымская, 17

№ п/п	Наименование оборудования	Тип, марка оборудования	Год ввода в эксплуатацию	Производительность/напор	Марка эл. двигателя	Мощность кВт	Частота вращения, об./мин.
1	Центробежный насос (резерв)	ЕВАРА 3М/А50-200/15	н/д	72/72	н/д	15	2920
2	Центробежный насос (резерв)	ЕВАРА 3М/А50-200/15	н/д	72/72	н/д	15	2920
3	Центробежный насос	ЕВАРА 3М/А50-200/15	н/д	72/72	н/д	15	2920

Оборудование и помещение насосной станции находятся в удовлетворительном состоянии.

ВНС «Танкодром» в пер. Марчеканский

ВНС 2-го подъема запроектирована для водоснабжения южной части г. Магадан. Проектная документация на ВНС отсутствует. Год ввода в эксплуатацию не установлен. Производительность насосной станции – 0,72 тыс. м³/сут.

Источником хоз-питьевого водоснабжения ВНС являются поверхностные воды водохранилища № 2, прошедшие процесс обеззараживания.

Вода из водохранилища самотеком по одной нитке водопровода $D_y = 300$ мм в ВНС напрямую.

Технологический процесс перекачки вод на ВНС состоит из следующих основных стадий:

- Прием воды происходит по одному трубопроводу $D_y = 200$ мм от водохранилища № 2;
- Контроль качества воды по санитарным показателям согласно графику;
- Перекачка воды в напорные водоводы потребителям по двум линиям $D_y = 100$ мм.

В машинном зале насосной станции установлены 2 консольных насоса с частотным регулированием (1 – рабочий, 1 – резервный), которые осуществляют подачу воды в напорный коллектор.

Входящий напор воды в насосную станцию составляет 40 м, напор на выходе – 70 м. Характеристики установленного насосного оборудования представлены в таблице 11.

Таблица 11. Характеристики насосного оборудования ВНС 2 подъема «Танкодром»

№ п/п	Наименование оборудования	Тип, марка оборудования	Год ввода в эксплуатацию	Производительность/напор	Марка эл. двигателя	Мощность кВт	Частота вращения, об./мин.
1	Центробежный насос (резерв)	ЦМЛ 40/200-7,5/2	н/д	25/45	н/д	7,5	2900
2	Центробежный насос	Grundfos-CR32-3	н/д	40/50	132SC	5,5	2920

Оборудование и помещение насосной станции находятся в удовлетворительном состоянии.

ВНС на р. Уптар, п. Сокол

Водопроводная насосная станция 2-го подъема на водозаборе «Сокол» осуществляет подачу воды в резервуары чистой воды насосной станции 3-го подъема по ул. Гагарина, 4 по одной линии водовода $D_y = 150$ мм. Проектная документация на ВНС отсутствует. Год ввода в эксплуатацию не установлен. Установленная мощность насосной станции составляет 1,9 тыс.м³/сут.

Источником хоз-питьевого водоснабжения ВНС является вода водозаборов «Сокол» (контур 1 и 2) и водозабора «Козлинка», прошедшие процесс обеззараживания.

Технологический процесс перекачки вод на ВНС состоит из следующих основных стадий:

- Подъем воды из накопительных резервуаров водозабора «Сокол»;
- Регулирование уровня воды в резервуарах;
- Обеззараживание воды;
- Контроль качества воды по санитарным показателям согласно графику;
- Перекачка воды в напорные водоводы потребителям по напорной линии $D_y = 150$ мм.

В машинном зале насосной станции установлены 3 консольных насоса (1 – рабочий, 2 – резервных), которые осуществляют подачу воды в напорный коллектор. Характеристики установленного насосного оборудования представлены в таблице 12.

Таблица 12. Характеристики насосного оборудования ВНС 2 подъема «Сокол»

№ п/п	Наименование оборудования	Тип, марка оборудования	Год ввода в эксплуатацию	Производительность/напор	Марка эл. двигателя	Мощность кВт	Частота вращения, об./мин.
1	Центробежный насос (резерв)	1Д200/90УХЛ4	н/д	200/90	н/д	82	2900
2	Центробежный насос (резерв)	КМ100-65-200	н/д	100/50	н/д	30	3000
3	Центробежный насос	Grundfos NB50-250/233	н/д	79/63,4	MMG180M	22	2950

Оборудование и помещение насосной станции находятся в удовлетворительном состоянии.

ВНС в поселке Сокол на ул. Гагарина, 4

ВНС 3-го подъема запроектирована для водоснабжения поселка Сокол. Станция осуществляет прием воды от ВНС 2-го подъема водозабора «Сокол». Проектная документация на ВНС отсутствует. Год ввода в эксплуатацию не установлен. Производительность насосной станции – 3,5 тыс. м³/сут.

Технологический процесс перекачки вод на ВНС состоит из следующих основных стадий:

- Прием воды от насосной станции 2-го подъема водозабора «Сокол» в накопительные резервуары;
- Регулирование уровня воды в резервуарах;
- Подъем воды из накопительных резервуаров;
- Контроль качества воды по санитарным показателям согласно графику;
- Перекачка воды в напорные водоводы потребителям по напорной линии $D_y = 150$ мм.

В машинном зале насосной станции установлены 3 консольных насоса (1 – рабочий, 2 – резервных), которые осуществляют подачу воды в напорный коллектор. Также имеется 1 дренажный насос. Характеристики установленного насосного оборудования представлены в таблице 13.

Таблица 13. Характеристики насосного оборудования ВНС 3-го подъема в п. Сокол

№ п/п	Наименование оборудования	Тип, марка оборудования	Год ввода в эксплуатацию	Производительность/напор	Марка эл. двигателя	Мощность кВт	Частота вращения, об./мин.
1	Центробежный насос (резерв)	К 100-65-250С	н/д	100/80	АИР 200L2	45	2900
2	Центробежный насос (резерв)	К 100-65-250С	н/д	100/80	АИР 200L2	45	2900
3	Центробежный насос	Grundfos NB 65-250/251A	н/д	145/76,5	MMG225M	45	2960
4	Центробежный насос (дренажный)	Grundfos UNILIFT AP12.40.06.A1	н/д	22/13	н/д	0,9	н/д

Оборудование и помещение насосной станции находятся в удовлетворительном состоянии.

ВНС в мкр. Снежная Долина

ВНС 2-го подъема запроектирована для водоснабжения мкр. Снежная Долина. Проектная документация на ВНС отсутствует. Год ввода в эксплуатацию не установлен. Производительность насосной станции – 1,34 тыс. м³/сут.

Источником хоз-питьевого водоснабжения ВНС являются поверхностные воды водозабора «Снежная Долина», прошедшие процесс обеззараживания.

Технологический процесс перекачки вод на ВНС состоит из следующих основных стадий:

- Прием воды от насосной станции 1-го подъема водозабора «Снежная Долина» в накопительные резервуары;
- Регулирование уровня воды в резервуарах;
- Обеззараживание воды;
- Подъем воды из накопительных резервуаров;
- Контроль качества воды по санитарным показателям согласно графику;
- Перекачка воды в напорные водоводы потребителям.

В машинном зале насосной станции установлены 2 консольных насоса (1 – рабочий, 1 – резервный), которые осуществляют подачу воды в напорный коллектор. Характеристики установленного насосного оборудования представлены в таблице 14.

Таблица 14. Характеристики насосного оборудования ВНС 2-го подъема «Снежная Долина»

№ п/п	Наименование оборудования	Тип, марка оборудования	Год ввода в эксплуатацию	Производительность/напор	Марка эл. двигателя	Мощность кВт	Частота вращения, об./мин.
1	Центробежный насос (резерв)	КМ 80-50-200	н/д	50/50	160М2	15	3000
2	Центробежный насос	Grundfos NB 40-200/206	н/д	55,8/45	ММG160М А	11	2940

Оборудование и помещение насосной станции находятся в удовлетворительном состоянии.

ВНС в поселке Сокол на р. Козлинка

ВНС 2-го подъема запроектирована для водоснабжения п. Сокол. Проектная документация на ВНС отсутствует. Год ввода в эксплуатацию не установлен. Производительность насосной станции – 4,8 тыс. м³/сут.

Источником хоз-питьевого водоснабжения ВНС являются подземные воды водозабора «Козлинка». Насосная станция осуществляет подачу воды в приемные резервуары насосной станции 2-го подъема водозабора «Сокол», где вода обеззараживается и подается далее на поселок.

Технологический процесс перекачки вод на ВНС состоит из следующих основных стадий:

- Прием воды от артезианских скважин в накопительные резервуары;
- Регулирование уровня воды в резервуарах;
- Подъем воды из накопительных резервуаров;
- Контроль качества воды по санитарным показателям согласно графику;
- Перекачка воды на водозабор «Сокол» по напорной линии D_y=200мм.

В машинном зале насосной станции установлены 3 консольных насоса (1 – рабочий, 2 – резервных), которые осуществляют подачу воды в напорный коллектор. Характеристики установленного насосного оборудования представлены в таблице 15.

Таблица 15. Характеристики насосного оборудования ВНС 2-го подъема «Козлинка»

№ п/п	Наименование оборудования	Тип, марка оборудования	Год ввода в эксплуатацию	Производительность/напор	Марка эл. двигателя	Мощность кВт	Частота вращения, об./мин.
1	Центробежный насос (резерв)	1Д-200-90А	н/д	180/74	5AM250S2 У3. Т2	72	2900
2	Центробежный насос	1Д-200-90А	н/д	180/74	5AM250S2 У3. Т2	72	2900
3	Центробежный насос	1Д-200-90А	н/д	180/74	5AM250S2 У3. Т2	72	2900

Оборудование и помещение насосной станции находятся в удовлетворительном состоянии.

Оценка энергоэффективности

В соответствии с методическими рекомендациями по определению потребности в электрической энергии на технологические нужды в сфере водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод расчет годовой потребности в электрической энергии (кВт·ч/год) каждым насосным агрегатом производится путем суммирования расходов электрической энергии на каждом режиме работы агрегата по формуле:

$$W = 2,72 \times 10^{-3} \times \sum_{i=1}^n \left(\frac{Q_i \times H_i}{\eta_i} \times t_i \right)$$

где:

i - индекс, обозначающий режим работы агрегата;

n - количество режимов работы агрегата;

Q_i - производительность насоса в i -м режиме, куб.м/ч;

H_i - полный напор, развиваемый насосом, в i -м режиме, м;

η_i - коэффициент полезного действия агрегата в i -м режиме;

t_i - время работы агрегата в i -м режиме, ч/год;

Провести расчет нормативной потребности в электрической энергии насосными агрегатами невозможно в виду отсутствия сведений по количеству времени работы каждого насосного агрегата в i -м режиме. Также для сравнения полученных нормативных показателей необходимы сведения по фактическому потреблению электроэнергии каждым насосным агрегатом за год.

Большинство насосных станций оборудованы регуляторами частоты, в связи с этим можно судить, что ВНС функционируют достаточно энергоэффективно.

1.7. Описание состояния и функционирования водопроводных сетей систем водоснабжения, включая оценку амортизации сетей и определение возможности обеспечения качества воды в процессе транспортировки

Общая протяженность сетей водоснабжения городского округа составляет 232,85 км. Водопровод объединенный – хозяйственно-питьевой и противопожарный, на сетях водоснабжения установлены пожарные гидранты. Общее количество пожарных гидрантов составляет 527 ед., в том числе в городе Магадан – 484, в поселке Уптар – 14, в поселке Сокол – 29 ед. Также на сетях водоснабжения установлены водоразборные колонки общим количеством 12 ед.

Сети водоснабжения в основном закольцованы, представлены чугунными, стальными и пластмассовыми трубопроводами. Прокладка трубопроводов подземная за лотками тепловых сетей или самостоятельно в грунте на глубине ниже сезонного промерзания. Краткая характеристика сетей водоснабжения городского округа представлена в таблице 16.

Основным магистральным водоводом города Магадан является самотечный стальной трубопровод хозяйственно-питьевой воды, диаметром 800 мм и длиной 4,2 км. Водопровод берет начало на площадке гидротехнических сооружений водохранилища № 2 и заканчивается в центре города в водопроводной камере на пересечении ул. Портовая и пер. Школьный. Водовод эксплуатируется с 1969 года, на данный момент находится в аварийном состоянии. Давление в трубопроводе составляет 4-5 атм, обуславливается разницей высотных отметок города и водохранилища. В районах высотной застройки предусмотрены насосные станции подкачки.

Согласно п.7.4 СП 31.13330.2012, централизованная система водоснабжения г. Магадан относится к 1 категории по степени обеспеченности воды. Для системы допускается снижение подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды не более 30 % расчетного расхода и на производственные нужды до предела, устанавливаемого аварийным графиком работы предприятий; длительность снижения подачи не должна превышать 3 сут. Перерыв в подаче воды или снижение подачи ниже указанного предела допускается на время выключения поврежденных и включения резервных элементов системы (оборудования, арматуры, сооружений, трубопроводов и др.), но не более чем на 10 мин. В виду того, что расчетное время ликвидации аварии на трубопроводе диаметром 800 мм составляет 18 часов, что превышает допустимое время перерыва подачи воды, возникает необходимость строительства дополнительной линии водопровода от гидротехнических сооружений.

В настоящий момент, учитывая коэффициент суточной неравномерности, расход воды через магистральный трубопровод составляет 35,4 тыс. м³/сут или 1475 м³/час. Согласно таблицам Шевелева, при таком расходе скорость течения воды составляет 0,81 м/с, линейные потери – 0,98 мм/м. Ввиду необходимости перехода на закрытую систему теплоснабжения и подключения перспективных объектов капитального строительства, на расчетный срок ожидается увеличение объема воды, подаваемой по трубопроводу. Даже двукратное увеличение расхода повлечет за собой увеличение линейных потерь напора в 4 раза (с 5 до 20 метров), что в свою очередь повлияет на весь гидравлический режим работы системы в целом. В связи с этим возникает необходимость строительства насосной станции 2-го подъема на площадке ГТС.

Таблица 16. Характеристика сетей водоснабжения муниципального образования «Город Магадан»

Наименование	Протяженность сетей водопровода					Год постройки	Износ, %
	Всего, м	Чугун, м	Сталь, м	Сталь в ПШУ изоляции, м	Полиэтилен, м		
1	2	3	4	5	6	7	8
г. Магадан	187708,55	5955,0	150427,98	1213,55	30112,02	1956-2011	87
п. Снежная Долина, 28 км	5073,0	0,0	4726,75	346,25	0,0	1968	100
п. Авиаторов, 13 км	1393,5	0,0	1277,5	0,0	116,0	1968	100
п. Радист, 10 км	822,5	0,0	690,5	40,0	92,0	1962	100
п. Дукча, 8 км	1444,0	0,0	770,0	458,0	216,0	1959-1960	100
п. Снежный, 23 км	5901,7	0,0	4303,95	1597,75	0,0	1982-1984	100
п. Сокол, 56 км	21009,2	0,0	17010,2	3299,0	700,0	1939-1990	100
п. Уптар, 47 км	8035,0	0,0	7026,5	1008,5	0,0	1970-1990	100
п. Старый Уптар	1458,5	0,0	0,0	980,5	478,0		
ВСЕГО:	232845,95	5955,0	186233,38	8943,55	31714,02		

Более подробные сведения по диаметрам участков сетей водоснабжения, месторасположении пожарных гидрантов и водоразборных колонок с адресной привязкой представлены в графической части и в электронной модели настоящей схемы водоснабжения.

Для профилактики возникновения аварий и утечек на сетях водопровода и для уменьшения объемов потерь проводится своевременная замена запорно-регулирующей арматуры и водопроводных сетей с истекшим эксплуатационным ресурсом. В последнее время чугунные и стальные трубопроводы заменяются на полиэтиленовые.

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

Для обеспечения качества воды в процессе ее транспортировки производится постоянный мониторинг на соответствие требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». Контроль качества воды в распределительной сети производится главной лабораторией МУП г. Магадана «Водоканал», согласно Рабочей программе. Результаты измерений показателей качества записываются в журнал исследований питьевой воды централизованного водоснабжения. Согласно проведенным исследованиям, потери качества воды в процессе транспортировки не зафиксировано.

Несмотря на ветхое состояние водопроводных сетей, общий по муниципальному образованию коэффициент аварийности имеет довольно низкое значение – 0,04 ед./км в 2015 г, но наблюдается тенденция к его увеличению (против 0,02 ед./км в 2013 г). Основными причинами аварий на сетях водоснабжения являются: ветхое состояние трубопроводов, их повреждения, замораживание трубопровода из-за слабого разбора воды и низких температур воздуха.

В ходе разработки схемы водоснабжения была создана электронная модель в программно-расчетном комплексе ZuluHydro компании «Политерм». В электронной модели графически отображены объекты водоснабжения, приведена паспортизация объектов и сетей водоснабжения, был произведен гидравлический расчет существующей и перспективной сети водоснабжения. Электронная модель позволяет моделировать все виды переключений, осуществляемых на сетях централизованных систем водоснабжения.

В электронной модели был осуществлен поверочный расчет с целью определения потокораспределения и потерь напоров в каждом участке водопроводной сети, подачи и напора источников при известных диаметрах труб и отборах воды в узловых точках.

1.8. Описание существующих технических и технологических проблем, возникающих при водоснабжении муниципального образования, анализ исполнения предписаний органов, осуществляющих государственный надзор, муниципальный контроль, об устранении нарушений, влияющих на качество и безопасность воды

В настоящее время основными проблемами в водоснабжении муниципального образования «Город Магадан» являются:

- органолептические показатели качества хозяйственно-питьевой воды поверхностных водозаборов носят сезонный характер, и не соответствуют СанПиН 2.1.4.1074-01 в паводковый период года. Помимо этого, на подземном водозаборе «Снежный-1», по результатам радиологических исследований воды установлено, что среднегодовой показатель удельной активности радона-222 в питьевой воде выше уровня вмешательства – 60 Бк/кг. В связи с этим возникает необходимость строительство водопроводных очистных сооружений на водозаборах: на р. Каменушка, «Снежный-1», «Снежная Долина», «Уптар», «Сокол»;
- ветхое состояние трубопроводов и, как следствие, возникновение прорывов. В целом по муниципальному образованию процент износа составляет порядка 100 %. Требуется плановая перекладка сетей водоснабжения на новые пластмассовые трубопроводы;
- ежегодно происходят аварии на сетях водоснабжения в поселках Сокол и Уптар, связанные с замораживанием трубопровода, что говорит о несоблюдении требований СП 31.13330.2012 по глубине прокладки трубопровода. Таким образом, при плановой перекладке сетей водоснабжения следует учесть требования действующих нормативов. Глубина заложения труб, считая до низа, должна быть на 0,5 м больше расчетной глубины проникания в грунт нулевой температуры;
- в связи с запланированным переходом на закрытую систему ГВС, возникает необходимость перекладки участков сетей с целью увеличения их пропускной способности, а также увеличение производительности насосных станций;
- главный магистральный водовод от водохранилища № 2 эксплуатируется с 1969 года, на данный момент находится в аварийном состоянии. Для обеспечения нормативной надежности

централизованной системы водоснабжения и бесперебойного водоснабжения г. Магадан, согласно требованиям СП 31.13330.2012, необходимо строительство второй линии водовода;

- устаревшие резервные насосы насосных станций. Почти во всех насосных станциях в работе находятся новые насосы с частотным регулированием, но в резерве до сих пор находится старое насосное оборудование с низкими показателями надежности и энергоэффективности. Настоящей схемой предусматривается плановая замена резервных насосов на расчетный срок;
- отсутствие системы наружного пожаротушения в мкр. Веселый. Необходима установка пожарных гидрантов на сетях водоснабжения.

1.9. Описание централизованной системы горячего водоснабжения с использованием закрытых систем горячего водоснабжения, отражающее технологические особенности указанной системы

Теплоснабжение города Магадан обеспечивается следующими теплоснабжающими и теплосетевыми организациями:

- Магаданская ТЭЦ (МТЭЦ), входящая в состав ОАО «Магаданэнерго», единственный источник теплоснабжения центральной части города Магадана;
- МУП г. Магадана «Магадантеплосеть» - организация, передающая тепловую энергию от МТЭЦ по распределительным муниципальным сетям в систему теплоснабжения города.

Для системы теплоснабжения г. Магадан тепловую энергию производит и передает по магистральным тепловым сетям МТЭЦ ОАО «Магаданэнерго». В зону эксплуатационной ответственности генерирующей и теплоснабжающей организации ОАО «Магаданэнерго», филиал «Магаданская ТЭЦ», входит система централизованного теплоснабжения МТЭЦ, обеспечивающая производство и передачу тепловой энергии в г. Магадан через магистральные тепловые сети по двухтрубной схеме до ЦТП. Трубопроводы системы теплоснабжения микрорайона Пионерный после ЦТП-7 также находятся в зоне ответственности Магаданской ТЭЦ.

В зону эксплуатационной ответственности МУП г. Магадана «Магадантеплосеть» входят:

- часть тепловых магистралей ТМ №1, ТМ №3, ТМ №4;

- эксплуатация центральных тепловых пунктов ЦТП-1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13;
- городские распределительные сети от ЦТП (схема тепловых сетей трехтрубная - подающий и обратный трубопроводы на отопление и трубопровод на ГВС);
- районные локальные котельные (п.г.т. Сокол, п.г.т. Уптар, а также микрорайоны, входящие в состав муниципального образования «Город Магадан» и значительно удаленные от зоны обслуживания МТЭЦ, обеспечиваются теплоснабжением от 10 котельных).

Магаданская ТЭЦ

Централизованное горячее водоснабжение г. Магадан осуществляется посредством центральных тепловых пунктов (ЦТП). В ЦТП города установленные насосы, обеспечивают снижение температуры теплоносителя в подающем трубопроводе на отопление путем подмеса теплоносителя из обратного трубопровода. Насосы поддерживают располагаемый перепад давлений у потребителей и подают необходимой температуры воду на горячее водоснабжение.

Для восполнения потерь сетевой воды, расходуемой на нужды горячего водоснабжения потребителей города (существующая схема по ГВС – открытая), а также технологических потерь при передаче теплоносителя и для создания запаса подпиточной воды на МТЭЦ используются установки подпитки теплосети УПТ-600, УПТ-1600, УПТ-1800 ВК.

Система централизованного теплоснабжения города Магадан двухтрубная до ЦТП, трехтрубная после ЦТП: подающий и обратный трубопроводы на отопление, вентиляцию и трубопровод на бесциркуляционную схему ГВС (циркуляционный трубопровод для ГВС не предусмотрен).

Общая среднечасовая нагрузка на ГВС от Магаданской ТЭЦ составляет 87,74 Гкал/ч, в том числе (Гкал/ч):

ЦТП № 1 – 12,17	ЦТП № 8 – 0,058
ЦТП № 2 – 18,03	ЦТП № 9 – 6,23
ЦТП № 4 – 9,52	ЦТП № 10 – 2,31
ЦТП № 5 – 8,34	ЦТП № 11 – 4,3
ЦТП № 6 – 4,5	ЦТП № 12 – 10,89
ЦТП № 7 – 4,15	ЦТП № 13 – 7,25

На ЦТП установлены насосы, обеспечивающие снижение температуры теплоносителя в подающем трубопроводе путем подмеса обратной сетевой воды из трубопроводов вторичного контура, увеличение располагаемого перепада давлений у потребителей. Также на тепловых сетях установлены подкачивающие насосные станции на ул. Попова, «Танкодроме» и на «Взморье». Установленная мощность насосных агрегатов на ЦТП обеспечивает присоединенную нагрузку потребителей на отопление, насосное оборудование установлено на обратном трубопроводе (отопление) на МТЭЦ. На ЦТП №2, ЦТП-4, ЦТП-10 и на танкодроме на трубопроводах ГВС установлены насосы, обеспечивающие достаточный напор для подачи горячей воды потребителям.

Котельная № 21

Водогрейная котельная №21, ул. Рыбозаводская, 10, обеспечивает тепловой энергией систему теплоснабжения в микрорайоне Новая Веселая. Дата ввода в эксплуатацию котельной – 1965 г. Котельная имеет автономную зону теплоснабжения. В котельной установлен бак-аккумулятор горячей воды объемом 50 м³.

Согласно предоставленным данным установленная тепловая мощность котельной – 4,5 Гкал/час, присоединенная нагрузка – 3,1 Гкал/час (в т.ч. ГВС – 1,07 Гкал/час). Фактический отпуск тепловой энергии на нужды ГВС составляет 1866 Гкал/год.

Схема системы теплоснабжения от котельной четырехтрубная: на отопление – подающий и обратный трубопроводы; на горячее водоснабжение - подающий и обратный трубопроводы.

Количество вводов тепловой энергии - 56. Из них:

- 29 вводов только отопление (вентиляция), непосредственное присоединение;
- 10 – непосредственное присоединение системы отопления и отбор воды на ГВС из обратного трубопровода;
- 17 вводов ГВС по отдельной трубе: в т.ч.:
 - 2 потребителя ГВС, подающий и обратный трубопроводы;
 - 15 потребителей ГВС по подающему трубопроводу.

Котельная № 43

Водогрейная котельная №43, ул. Авиационная, 10, обеспечивает тепловой энергией систему теплоснабжения в микрорайоне 13-го километра основной трассы. Дата ввода в эксплуатацию котельной – 1978 г. Котельная имеет автономную зону теплоснабжения. В котельной установлен бак-аккумулятор горячей воды объемом 25 м³.

Согласно предоставленным данным установленная тепловая мощность котельной – 2,0 Гкал/час, присоединенная нагрузка – 1,013 Гкал/час (в т.ч. ГВС – 0,178 Гкал/час). Фактический отпуск тепловой энергии на нужды ГВС составляет 785 Гкал/год.

Схема системы теплоснабжения от котельной четырехтрубная: на отопление подающий и обратный трубопроводы; на горячее водоснабжение – подающий и обратный трубопроводы.

Количество вводов тепловой энергии – 45. Из них:

- 6 вводов только отопление (вентиляция), непосредственное присоединение;
- 38 – непосредственное присоединение системы отопления и отбор воды на ГВС из подающего трубопровода;
- 1 потребитель – ввод по ГВС по подающему трубопроводу.

Котельная № 44

Водогрейная котельная №44 обеспечивает тепловой энергией систему теплоснабжения мкр. Радист. Дата ввода в эксплуатацию котельной – 1978 г.

Согласно предоставленным данным установленная тепловая мощность котельной – 1,0 Гкал/час, присоединенная нагрузка – 0,62 Гкал/час (в т.ч. ГВС – 0,14 Гкал/час). Фактический отпуск тепловой энергии на нужды ГВС составляет 214 Гкал/год.

Схема системы теплоснабжения от котельной двухтрубная: на отопление подающий и обратный трубопроводы. Система теплоснабжения – открытая, водоразбор на ГВС осуществляется из системы отопления.

Количество вводов тепловой энергии – 9. Из них:

- 2 ввода только отопление (вентиляция), непосредственное присоединение;
- 7 – непосредственное присоединение системы отопления и отбор воды на ГВС из подающего трубопровода.

Котельная № 45

Водогрейная котельная №45 обеспечивает тепловой энергией систему теплоснабжения микрорайона Дукча. Дата ввода в эксплуатацию котельной – 1976 г.

Согласно предоставленным данным установленная тепловая мощность котельной – 3,75 Гкал/час, присоединенная нагрузка – 1,11 Гкал/час (в т.ч. ГВС – 0,34 Гкал/час). Фактический отпуск тепловой энергии на нужды ГВС составляет 1360 Гкал/год.

Схема системы теплоснабжения от котельной четырехтрубная: на отопление подающий и обратный трубопроводы; на горячее водоснабжение - подающий и обратный трубопроводы.

Количество вводов тепловой энергии – 14. Из них:

- 7 только отопление, непосредственное присоединение;
- 6 –непосредственное присоединение системы отопления и отбор воды на ГВС из подающего трубопровода;
- 1 потребитель на ГВС подающий и обратный трубопроводы.

Котельная № 46

Водогрейная котельная №46 обеспечивает тепловой энергией систему теплоснабжения микрорайона Снежный. Дата ввода в эксплуатацию котельной – 1995 г. В котельной установлены баки-аккумуляторы воды объемом 100 м³ в количестве 2 шт.

Согласно предоставленным данным установленная тепловая мощность котельной – 11,2 Гкал/час, присоединенная нагрузка – 6,91 Гкал/час (в т.ч. ГВС – 2,36 Гкал/час). Фактический отпуск тепловой энергии на нужды ГВС составляет 4016 Гкал/год.

Схема системы теплоснабжения от котельной четырехтрубная: на отопление подающий и обратный трубопроводы; на горячее водоснабжение - подающий и обратный трубопроводы.

Количество вводов тепловой энергии – 105. Из них:

- 45 только отопление, непосредственное присоединение;
- 25 – непосредственное присоединение системы отопления и отбор воды на ГВС из обратного трубопровода;
- 35 потребителей, ввод на ГВС отдельной трубой. Из них:
 - 7 потребителей ГВС, подающий и обратный трубопроводы;
 - 28 потребителей ГВС, только подающий трубопровод.

Котельная № 47

Водогрейная котельная №47 обеспечивает тепловой энергией систему теплоснабжения поселка Уптар. Дата ввода в эксплуатацию котельной – 2010 г. В котельной установлены баки-аккумуляторы воды объемом 200 м³ в количестве 2 шт.

Согласно предоставленным данным установленная тепловая мощность котельной – 12,06 Гкал/час, присоединенная нагрузка – 7,63 Гкал/час (в т.ч. ГВС – 2,27 Гкал/час). Фактический отпуск тепловой энергии на нужды ГВС составляет 5643 Гкал/год.

Схема системы теплоснабжения от котельной четырехтрубная: на отопление подающий и обратный трубопроводы; на горячее водоснабжение подающий и обратный трубопроводы.

Количество вводов тепловой энергии – 56. Из них:

- 56 только отопление, непосредственное присоединение;
- 56 потребителей, ввод на ГВС отдельной трубой. Из них:
 - o 48 потребителей ГВС, подающий и обратный трубопроводы;
 - o 8 потребителей ГВС, только подающий трубопровод.

Котельная № 56

Водогрейная котельная №56 обеспечивает тепловой энергией систему теплоснабжения поселка Сокол. Дата ввода в эксплуатацию котельной – 1974 г. В котельной установлены баки-аккумуляторы воды объемом 1000 м³ в количестве 2 шт.

Согласно предоставленным данным на 01.01.2013 установленная тепловая мощность котельной 41,18 Гкал/час, присоединенная нагрузка – 20,27 Гкал/час, в т.ч. 15,39 Гкал/ч на отопление и вентиляцию и 4,87 Гкал/час на ГВС. Фактический отпуск тепловой энергии на нужды ГВС составляет 10989 Гкал/год.

Схема системы теплоснабжения от котельной четырехтрубная: на отопление подающий и обратный трубопроводы; на горячее водоснабжение подающий и обратный трубопроводы.

Количество вводов тепловой энергии – 135. Из них:

- 71 только отопление, непосредственное присоединение;

- 15 непосредственное присоединение системы отопления и отбор воды на ГВС из обратного трубопровода;
- 49 потребителей, ввод на ГВС отдельной трубой. Из них:
 - 4 потребителя ГВС, подающий и обратный трубопроводы;
 - 45 потребителей ГВС, только подающий трубопровод.

Котельная № 62

Водогрейная котельная №62, ул. Пионерская, 2, обеспечивает тепловой энергией систему теплоснабжения микрорайона Снежная Долина. Дата ввода в эксплуатацию котельной – 1977 г. В котельной установлены баки-аккумуляторы воды объемом 100 м³ в количестве 2 шт.

Согласно предоставленным данным установленная тепловая мощность котельной – 12,9 Гкал/час, присоединенная нагрузка – 5,67 Гкал/час (в т.ч. ГВС – 2,38 Гкал/час). Фактический отпуск тепловой энергии на нужды ГВС составляет 2887 Гкал/год.

Схема системы теплоснабжения от котельной трехтрубная: на отопление подающий и обратный трубопроводы; на горячее водоснабжение подающий трубопровод.

Количество вводов тепловой энергии – 64. Из них:

- 33 только отопление, непосредственное присоединение;
- 3 непосредственное присоединение системы отопления и отбор воды на ГВС из обратного трубопровода;
- 28 потребителей, ввод на ГВС отдельной трубой.

Согласно Федеральному закону от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ "О теплоснабжении". с 1 января 2013 года подключение (технологическое присоединение) объектов капитального строительства потребителей к централизованным открытым системам теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается. Также с 1 января 2022 года использование централизованных открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается.

Таким образом, необходима модернизация системы ГВС с полным переходом на закрытую систему теплоснабжения.

В дальнейшем подключение новых потребителей будет также осуществляться по закрытой схеме ГВС в соответствии с федеральным законом Федеральный закон от 27 июля 2010 г. N 190-ФЗ «О теплоснабжении» и с изменениями и дополнениями от: 4 июня, 18 июля, 7 декабря 2011 г., 25 июня, 30 декабря 2012 г., 7 мая 2013 г., 3 февраля 2014 г.

1.10. Перечень лиц, владеющих на праве собственности или другом законном основании объектами централизованной системы водоснабжения, с указанием принадлежащих этим лицам таких объектов (границ зон, в которых расположены такие объекты)

Сети и объекты централизованных систем водоснабжения муниципального образования «Город Магадан» находятся в муниципальной собственности и обслуживаются МУП г. Магадана «Водоканал» и МУП г. Магадана «Магадантеплосеть» на основании права хозяйственного ведения.

2. Направления развития централизованных систем водоснабжения

2.1. Основные направления, принципы, задачи и целевые показатели развития централизованных систем водоснабжения

Основной задачей развития муниципального образования «Город Магадан» является бесперебойное обеспечение всего населения качественным централизованным водоснабжением. Для решения данной задачи настоящей схемой предусмотрены следующие направления развития централизованной системы водоснабжения городского округа:

- обеспечение централизованным водоснабжением перспективных объектов капитального строительства – за счет строительства новых участков сетей;
- обеспечение соответствия показателей качества хозяйственно-питьевой воды действующим нормативам – за счет строительства водопроводных очистных сооружений;
- снижение доли ветхих сетей водоснабжения, имеющих 100% износ, а также снижение коэффициента аварийности – обеспечиваются плановой перекладкой сетей водоснабжения;
- увеличение энергоэффективности централизованной системы водоснабжения – за счет плановой замены насосного оборудования;
- увеличение надежности системы водоснабжения – за счет строительства второй линии водовода от водохранилища № 2;
- обеспечение перехода на закрытую систему горячего водоснабжения путем реконструкции центральных тепловых пунктов и строительства сетей ГВС от локальных котельных;
- развитие системы наружного пожаротушения. Требуется установка пожарных гидрантов в мкр. Веселый в соответствии с требованиями СП 8.13130.2009;
- исполнение существующей муниципальной программы «Чистая вода» на 2014-2017 годы» муниципального образования «Город Магадан».

Достижение вышеперечисленных задач развития централизованных систем водоснабжения муниципального образования «Город Магадан» обеспечит реализация мероприятий, подробно рассмотренных в п. 4 настоящей схемы.

В соответствии с постановлением Правительства РФ 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 целевым показателям развития централизованных систем водоснабжения относятся:

- показатели качества питьевой воды;
- показатели надежности и бесперебойности водоснабжения;
- показатели качества обслуживания абонентов;
- показатели эффективности использования ресурсов, в том числе сокращения потерь воды при транспортировке;
- 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 17 - Целевые показатели централизованной системы водоснабжения
муниципального образования «Город Магадан»*

№	Показатель	Ед. изм.	Целевые показатели			
			Базовый показатель, 2015 год	2016	2020	2029
1.	<i>Показатели качества воды</i>					
1.1	Доля проб питьевой воды после водоподготовки, не соответствующих санитарным нормам и правилам	%	10	10	0	0
1.2	Доля проб питьевой воды в распределительной сети, не соответствующих санитарным нормам и правилам	%	10	10	0	0
2.	<i>Показатели надежности и бесперебойности водоснабжения</i>					
2.1	Аварийность централизованных систем водоснабжения	ед./км.	0,04	0,04	0,03	0,01
2.2	Удельный вес сетей водоснабжения, нуждающихся в замене	%	83,7	80	40	15
3.	<i>Показатель качества обслуживания абонентов</i>					
3.1	Доля заявок на подключение, исполненная по итогам года	%	99	99	99	99
4.	<i>Показатель эффективности использования ресурсов</i>					

№	Показатель	Ед. изм.	Целевые показатели			
			Базовый показатель, 2015 год	2016	2020	2029
4.1	Уровень потерь воды при транспортировке	%	9	9	8	6
4.2	Доля абонентов, осуществляющих расчеты за полученную воду по приборам учета	%	25	30	100	100
4.3	Удельный расход электрической энергии на транспортировку воды	кВт.ч/ м ³	н/д	1,1	0,7	0,50

2.2.Различные сценарии развития централизованных систем водоснабжения в зависимости от различных сценариев развития муниципального образования

Развитие централизованной системы водоснабжения напрямую зависит от вариантов прироста численности населения городского округа. На момент разработки данной схемы водоснабжения население муниципального образования «Город Магадан» составляет 99 740 тыс. чел. На протяжении последних 5 лет наблюдается отрицательная динамика численности населения, создаваемая в основном за счет миграционного оттока населения. Таким образом, учитывая сложившуюся динамику по численности населения, настоящей схемой предусматривается инерционный вариант развития городского округа, рассмотренный в генеральном плане муниципального образования. Данный вариант развития предусматривает сохранение численности населения на расчетный срок на уровне 100 – 102 тыс. чел. При этом общее потребление холодной и горячей воды на расчетный изменится несущественно.

Кроме того, существенное влияние на развитие систем водоснабжения оказывает развитие систем теплоснабжения. Необходимость соблюдения исполнения требований № 190-ФЗ "О теплоснабжении" обуславливает переход к закрытым системам теплоснабжения. Схема теплоснабжения муниципального образования «Город Магадан» на период 2014-2019, разработанная ООО «Проект-сервис» предполагает 2 варианта развития системы теплоснабжения:

1. трубопроводы от ЦТП до потребителей (на суммарную тепловую нагрузку отопления и ГВС) подающий, обратный (двухтрубная схема) и установку автоматизированных ИТП у потребителей;
2. установка автоматизированного подогревателя ГВС на ЦТП и прокладку трубопроводов до потребителя подающий, обратный на отопление и подающий, обратный на ГВС (четырёхтрубная схема).

На основании сведений, полученных от МУП г.Магадана «Магадантеплосеть», настоящей схемой предусмотрен 2 вариант перехода на закрытую систему теплоснабжения, подразумевающий реконструкцию ЦТП с установкой электрокотлов на цели ГВС и прокладку 4-х трубной системы от ЦТП. Водоснабжение ЦТП для приготовления горячей воды предусматривается от сетей МУП г. Магадана «Водоканал», из-за чего существенно возрастет нагрузка на сети водоснабжения. В связи с этим, настоящей схемой предусматривается перекладка участков сетей с увеличением диаметров для повышения пропускной способности системы.

3. Баланс водоснабжения и потребления горячей, питьевой, технической воды

3.1. Общий водный баланс подачи и реализации воды, включая оценку и анализ структурных составляющих неучтенных расходов и потерь воды при ее производстве и транспортировке

Общий водный баланс подачи и реализации воды за 2015 год муниципального образования «Город Магадан» имеет следующий вид:

Таблица 18. Общий водный баланс муниципального образования «Город Магадан»

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2015 год
1	Забор воды всего	м ³	12673838
2	Объем отпуска в сеть	м ³	12673838
3	Объем воды, используемой на собственные нужды	м ³	102928
4	Объем потерь воды	м ³	1129855
5	Уровень потерь воды к объему отпуска в сеть	%	9
6	Объем реализации воды всего, в том числе:	м ³	11441055
6.1	населению	м ³	4071970
6.2	прочим потребителям, в том числе:	м ³	7369085
6.2.1	предприятия	м ³	1540114
6.2.2	для приготовления воды на нужды ГВС населения	м ³	5828971

Как видно из таблицы, годовой объем потерь воды составляет порядка 9% от отпуска в сеть, что является хорошим показателем, учитывая, что средний показатель потерь воды по России колеблется в районе 18-27%.

3.2. Территориальный водный баланс подачи горячей, питьевой, технической воды по технологическим зонам водоснабжения (годовой и в сутки максимального водопотребления)

На территории муниципального образования «Город Магадан» можно выделить следующие технологические зоны водоснабжения:

- Технологическая зона водоснабжения центральной части города Магадан;
- Технологическая зона водоснабжения микрорайона Дукча;
- Технологическая зона водоснабжения микрорайона Авиаторов;
- Технологическая зона водоснабжения микрорайона Радист;
- Технологическая зона водоснабжения микрорайона Снежный;
- Технологическая зона водоснабжения микрорайона Снежная Долина;
- Технологическая зона водоснабжения поселка Уптар;
- Технологическая зона водоснабжения поселка Сокол.

Территориальный водный баланс по технологическим зонам водоснабжения представлен в таблице 19.

Таблица 19. Территориальный водный баланс муниципального образования «Город Магадан»

№ п/п	Наименование	объем добытой воды	в средние сутки	макс. суточные К=1,2
		м ³ /год	м ³ /сут.	м ³ /сут.
1	центральная часть г. Магадан	11745902	32181	38617
2	мкр. Дукча	35290	97	116
3	мкр. Авиаторов	19655	54	65
4	мкр. Радист	12653	35	42
5	мкр. Снежный, в том числе:	137685	377	453
5.1	водозабор «Снежный-1»	67585	185	222
5.2	водозабор «Снежный-2»	70100	192	230
6	мкр. Снежная Долина	116106	318	382
7	п. Уптар	172944	474	569
8	п. Сокол	433603	1188	1426
9	ИТОГО по муниципальному образованию:	12673838	34723	41667

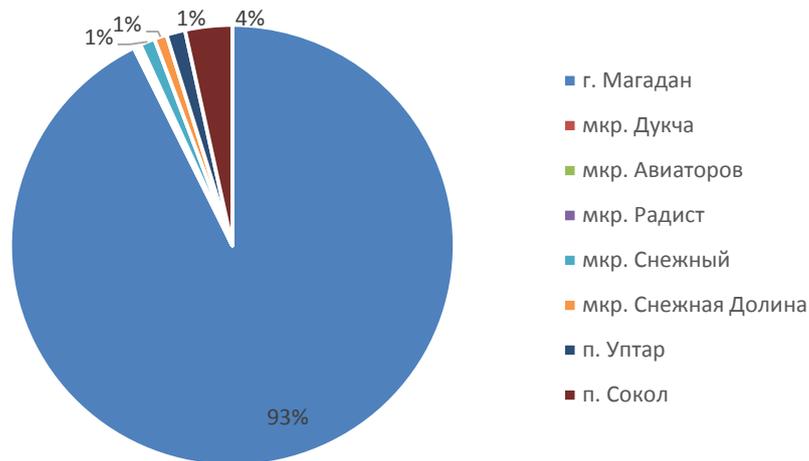


Рисунок 16. Территориальный баланс

Как видно из диаграммы, основная доля водопотребления приходится на город Магадан.

3.3. Структурный баланс реализации горячей, питьевой, технической воды по группам абонентов с разбивкой на хозяйственно-питьевые нужды населения, производственные нужды юридических лиц и другие нужды поселений и городских округов (пожаротушение, полив и др.)

Структура потребления воды по группам потребителей с разделением по технологическим зонам представлена в таблицах 20-27.

Таблица 20. Структурный баланс г. Магадан

№ п/п	Наименование групп потребителей	Годовое потребление	в средние сутки	макс. суточное К=1,2
		м ³ /год	м ³ /сут.	м ³ /сут.
1	Забор воды всего	11745902	32181	38617
2	Объем воды, используемой на собственные нужды	92124	252	303
3	Объем потерь воды	1051662	2881	3458
4	Объем реализации воды всего, в том числе:	10602116	29047	34856
4.1	населению (холодная вода)	3732555	10226	12271
4.2	предприятия, прочие потребители (в т.ч. ГВС)	6869561	18821	22585

Таблица 21. Структурный баланс мкр. Снежная Долина

№ п/п	Наименование групп потребителей	Годовое потребление	в средние сутки	макс. суточное К=1,2
		м ³ /год	м ³ /сут.	м ³ /сут.
1	Забор воды всего	116106	318,1	381,7
2	Объем воды, используемой на собственные нужды	16	0,08	0,1
3	Объем потерь воды	10298	28,2	33,9
4	Объем реализации воды всего, в том числе:	105792	289,8	347,8
4.1	населению (холодная вода)	16162	44,3	53,1
4.2	предприятия, прочие потребители (в т.ч. ГВС)	89630	245,6	294,7

Таблица 22. Структурный баланс мкр. Дукча

№ п/п	Наименование групп потребителей	Годовое потребление	в средние сутки	макс. суточное К=1,2
		м ³ /год	м ³ /сут.	м ³ /сут.
1	Забор воды всего	35290	96,7	116,0
2	Объем воды, используемой на собственные нужды	0	0	0
3	Объем потерь воды	2995	8,2	9,8
4	Объем реализации воды всего, в том числе:	32295	88,5	106,2
4.1	населению (холодная вода)	13184	36,1	43,3
4.2	предприятия, прочие потребители (в т.ч. ГВС)	19111	52,4	62,8

Таблица 23. Структурный баланс мкр. Авиаторов

№ п/п	Наименование групп потребителей	Годовое потребление	в средние сутки	макс. суточное К=1,2
		м ³ /год	м ³ /сут.	м ³ /сут.
1	Забор воды всего	19655	53,8	64,6

№ п/п	Наименование групп потребителей	Годовое потребление	в средние сутки	макс. суточное К=1,2
		м ³ /год	м ³ /сут.	м ³ /сут.
2	Объем воды, используемой на собственные нужды	0	0	0
3	Объем потерь воды	1768	4,8	5,8
4	Объем реализации воды всего, в том числе:	17887	49,0	58,8
4.1	населению (холодная вода)	8482	23,2	27,9
4.2	предприятия, прочие потребители (в т.ч. ГВС)	9405	25,8	30,9

Таблица 24. Структурный баланс мкр. Радист

№ п/п	Наименование групп потребителей	Годовое потребление	в средние сутки	макс. суточное К=1,2
		м ³ /год	м ³ /сут.	м ³ /сут.
1	Забор воды всего	12653	34,7	41,6
2	Объем воды, используемой на собственные нужды	0	0	0
3	Объем потерь воды	1143	3,1	3,8
4	Объем реализации воды всего, в том числе:	11510	31,5	37,8
4.1	населению (холодная вода)	7911	21,7	26,0
4.2	предприятия, прочие потребители (в т.ч. ГВС)	3599	9,9	11,8

Таблица 25. Структурный баланс мкр. Снежный

№ п/п	Наименование групп потребителей	Годовое потребление	в средние сутки	макс. суточное К=1,2
		м ³ /год	м ³ /сут.	м ³ /сут.
1	Забор воды всего	137685	377,2	452,7
2	Объем воды, используемой на собственные нужды	7	0	0
3	Объем потерь воды	7645	20,9	25,1
4	Объем реализации воды всего, в том числе:	130033	356,3	427,5

№ п/п	Наименование групп потребителей	Годовое потреблен ие	в средние сутки	макс. суточное К=1,2
		м ³ /год	м ³ /сут.	м ³ /сут.
4.1	населению (холодная вода)	54083	148,2	177,8
4.2	предприятия, прочие потребители (в т.ч. ГВС)	75950	208,1	249,7

Таблица 26. Структурный баланс п. Сокол

№ п/п	Наименование групп потребителей	Годовое потреблен ие	в средние сутки	макс. суточное К=1,2
		м ³ /год	м ³ /сут.	м ³ /сут.
1	Забор воды всего	433603	1188,0	1425,5
2	Объем воды, используемой на собственные нужды	10666	29,2	35,1
3	Объем потерь воды	38689	106,0	127,2
4	Объем реализации воды всего, в том числе:	384248	1052,7	1263,3
4.1	населению (холодная вода)	175538	480,9	577,1
4.2	предприятия, прочие потребители (в т.ч. ГВС)	208710	571,8	686,2

Таблица 27. Структурный баланс п. Уптар

№ п/п	Наименование групп потребителей	Годовое потреблен ие	в средние сутки	макс. суточное К=1,2
		м ³ /год	м ³ /сут.	м ³ /сут.
1	Забор воды всего	172944	473,8	568,6
2	Объем воды, используемой на собственные нужды	115	0,3	0,4
3	Объем потерь воды	15655	42,9	51,5
4	Объем реализации воды всего, в том числе:	157174	430,6	516,7
4.1	населению (холодная вода)	64055	175,5	210,6
4.2	предприятия, прочие потребители (в т.ч. ГВС)	93119	255,1	306,1

3.4.Сведения о фактическом потреблении населением горячей, питьевой, технической воды исходя из статистических и расчетных данных и сведений о действующих нормативах потребления коммунальных услуг

В настоящее время в муниципальном образовании «Город Магадан» действуют нормы удельного водопотребления, утвержденные Приказом Департамента цен и тарифов администрации Магаданской области от 11.06.2013 N 1/2013-НКУ (с изм. от 12.03.2015) "Об утверждении нормативов потребления коммунальных услуг в муниципальном образовании "Город Магадан".

Нормативы потребления коммунальных услуг в муниципальном образовании "Город Магадан" представлены в таблицах 28-29.

Таблица 28. Нормативы потребления коммунальных услуг

N п/п	Наименование степени благоустройства	Этаж-ность	Нормативы потребления коммунальных услуг					
			холодное водоснабжение		горячее водоснабжение		водоотв едение	отопле- ние
			Жилые помеще- ния, м куб. на 1 чело- века в месяц	Общедо- мовые нужды, м куб. на 1 м кв. общей площади общедо- мового имуще- ства	Жилые помеще- ния, м куб. на 1 чело- века в месяц	Общедо- мовые нужды, м куб. на 1 м кв. общей площади общедо- мового имуще- ства	Жилые помеще- ния, м куб. на 1 чело- века в месяц	Жилые помеще- ния, Гкал/м кв. в месяц
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	многоквартирные дома, оборудованные центральным холодным и горячим водоснабжением, канализацией, ваннами длиной 1650-1700 мм и душами	9	6,28	0,017	3,63	0,017	9,91	-
		7	6,28	0,020	3,63	0,020	9,91	-
		6	6,28	0,019	3,63	0,019	9,91	-
2.	многоквартирные	5	5,28	0,020	3,6	0,020	8,88	-

N п/п	Наименование степени благоустройства	Этаж- ность	Нормативы потребления коммунальных услуг					
			холодное водоснабжение		горячее водоснабжение		водоотв- едение	отопле- ние
			Жилые помеще- ния, м куб. на 1 чело- века в месяц	Общедо- мовые нужды, м куб. на 1 м кв. общей площади общедо- мового имуще- ства	Жилые помеще- ния, м куб. на 1 чело- века в месяц	Общедо- мовые нужды, м куб. на 1 м кв. общей площади общедо- мового имуще- ства	Жилые помеще- ния, м куб. на 1 чело- века в месяц	Жилые помеще- ния, Гкал/м кв. в месяц
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	дома оборудованные центральным холодным и горячим водоснабжением, канализацией, ваннами длиной 1500-1550 мм и душами	4	5,28	0,017	3,6	0,017	8,88	-
		3	5,28	0,020	3,6	0,020	8,88	-
		2	5,28	0,027	3,6	0,027	8,88	-
		1	5,28	0,024	3,6	0,024	8,88	-
3.	многоквартирные дома коридорного, секционного и коридорно- секционного типа оборудованные ваннами 1500- 1550 мм, душами, канализацией при всех жилых комнатах	5	2,06	0,021	3,35	0,021	5,41	-
		3	2,06	0,020	3,35	0,020	5,41	-
		2	2,06	0,041	3,35	0,041	5,41	-
4.	многоквартирные дома коридорного, секционного и коридорно- секционного типа оборудованные душевыми и канализацией при всех жилых комнатах, без	5	2,06	0,019	2,42	0,019	4,48	-

N п/п	Наименование степени благоустройства	Этаж- ность	Нормативы потребления коммунальных услуг						
			холодное водоснабжение		горячее водоснабжение		водоотв- едение	отопле- ние	
			Жилые помеще- ния, м куб. на 1 чело- века в месяц	Общедо- мовые нужды, м куб. на 1 м кв. общей площади общедо- мового имуще- ства	Жилые помеще- ния, м куб. на 1 чело- века в месяц	Общедо- мовые нужды, м куб. на 1 м кв. общей площади общедо- мового имуще- ства	Жилые помеще- ния, м куб. на 1 чело- века в месяц	Жилые помеще- ния, Гкал/м кв. в месяц	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	ванн								
5.	многоквартирные дома коридорного, секционного и коридорно- секционного типа оборудованные общими кухнями и общими душевыми в каждой секции здания	5	2,06	0,032	2,15	0,032	4,21	-	
		4	2,06	0,021	2,15	0,021	4,21	-	
		3	2,06	0,009	2,15	0,009	4,21	-	
6.	многоквартирные дома, оборудованные центральным холодным и горячим водоснабжением, канализацией и душами, без ванн	3	4,14	0,001	2,89	0,001	7,03	-	
		2	4,14	0,022	2,89	0,022	7,03	-	
		1	4,14	0,021	2,89	0,021	7,03	-	
7.	Пользование водой из водозаборных колонок		1,20	-	-	-	-	-	
8.	Подвозная вода		1,52	-	-	-	-	-	

*Таблица 29. Нормативы потребления коммунальной услуги по холодному водоснабжению
при использовании надворных построек*

№ п/п	Наименование норматива	Ед. изм.	Норматив
1.	Полив земельного участка	м куб. / м кв. / месяц	0,104

Суммарное потребление населением муниципального образования «Город Магадан» хозяйственно-питьевой воды за 2015 год составило 9900941 м³. Численность населения, пользующаяся услугами централизованного водоснабжения, составляет 89766 человек. Следовательно, фактический удельный расход холодной и горячей воды на 1 человека в месяц составляет 9,2 м³/мес, что лежит в пределах действующих нормативов.

3.5. Описание существующей системы коммерческого учета горячей, питьевой, технической воды и планов по установке приборов учета

Согласно сведениям МУП г. Магадана «Водоканал», по состоянию на 1 апреля 2015 года, в муниципальном образовании «Город Магадан» установлено 266 общедомовых приборов учета холодной воды. Обеспеченность приборами учета холодной воды составляет 12%, количество необорудованных вводов составляет 1926 ед.

Обеспеченность общедомовыми приборами учета горячей воды в городском округе составляет 38%, количество необорудованных вводов – 168 ед.

В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» в целях экономии потребляемых водных ресурсов администрация городского округа осуществляет мероприятия по оснащению приборами учёта воды всех объектов бюджетной сферы и других предприятий и организаций. В муниципальном образовании существует программа по установке приборов учета. Ведется реестр многоквартирных домов, в которых запланирована установка приборов учета.

На объектах капитального строительства и на существующих домах, к которым планируется подвести централизованное водоснабжение, необходима установка общедомовых приборов учета холодной и горячей воды.

3.6. Анализ резервов и дефицитов производственных мощностей системы водоснабжения муниципального образования

В соответствии с п. 4.4. свода правил СП 31.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 2-04-02-84) централизованные системы водоснабжения по степени обеспеченности подачи воды подразделяются на три категории:

I — допускается снижение подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды не более 30 % расчетного расхода и на производственные нужды до предела, устанавливаемого аварийным графиком работы предприятий; длительность снижения подачи не должна превышать 3 суток. Перерыв в подаче воды или снижение подачи ниже указанного предела допускается на время выключения поврежденных и включения резервных элементов системы (оборудования, арматуры, сооружений, трубопроводов и др.), но не более чем на 10 мин;

II — величина допускаемого снижения подачи воды та же, что при I категории; длительность снижения подачи не должна превышать 10 суток. Перерыв в подаче воды или снижение подачи ниже указанного предела допускаются на время выключения поврежденных и включения резервных элементов или проведения ремонта, но не более чем на 6 ч;

III — величина допускаемого снижения подачи воды та же, что при I категории; длительность снижения подачи не должна превышать 15 суток. Перерыв в подаче воды или снижение подачи ниже указанного предела допускается на время проведения ремонта, но не более чем на 24 ч.

Объединенные хозяйственно-питьевые и производственные водопроводы населенных пунктов при числе жителей в них более 50 тыс. чел. следует относить к I категории; от 5 до 50 тыс. чел. — ко II категории; менее 5 тыс. чел. — к III категории.

Таким образом, централизованные системы водоснабжения города Магадан, поселков Сокол и Уптар относятся к I категории по обеспеченности подачи воды (т.к. объединены с пожарным водоводом).

В соответствии с п. 5 свода правил СП 31.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 2-04-02-84) для систем водоснабжения I категории, при количестве рабочих скважин от 1 до 4 на водозаборе количество резервных скважин принимается 1, а при количестве от 5 до 12, принимается 2 резервные скважины. Таким образом, уровень резервирования скважин в муниципальном образовании соответствует существующим нормам.

Анализ резервов и дефицитов производственных мощностей систем водоснабжения муниципального образования «Город Магадан» представлен в таблицах 30-31.

Таблица 30. Анализ резервов производительности водозаборных узлов

Источник водоснабжения	Производительность ВЗУ (НС 1 подъема), м ³ /ч		Резерв производительности ВЗУ	
	Проектная	Фактическая	м ³ /ч	%
Водохранилище № 1	2092	1341	751	36
Водохранилище № 2				
ВЗУ «Мучные склады»	79	40,7	38,3	48
ВЗУ «Дукча»	104	4	100	96
ВЗУ «Авиатор»	18,72	2,24	16,48	88
ВЗУ «Радист»	11,45	1,44	10,01	87
ВЗУ «Снежный-1»	26	7,7	18,3	70
ВЗУ «Снежный-2»	н/д	8	-	-
ВЗУ «Снежная Долина»	55,8	13,3	42,5	76
ВЗУ «Уптар»	424,8	19,7	405,1	95
ВЗУ «Сокол» (контур-1)	100	49,5	525,5	91
ВЗУ «Сокол» (контур-2)	225			
ВЗУ «Козлинка»	250			

Таблица 31. Анализ резервов производительности насосных станций

Наименование насосной станции	Производительность насосных станции 2-го подъема, м ³ /ч		Резерв производительности ВНС 2-го подъема	
	Проектная	Фактическая	м ³ /ч	%
ВНС на ул. Портовая, 4-а	400	360	40	10
ВНС «Мучные склады»	50	40,7	9,3	19
ВНС в мкр. Пионерный	145	51,3	93,7	65
ВНС на ул. Колымская, 17	50	33	17	34
ВНС «Танкодром» в пер. Марчеканский	30	н/д	-	-
ВНС на водозаборе «Сокол»	79	49,5	29,5	37
ВНС в поселке Сокол на ул. Гагарина, 4	145,8	49,5	96,3	66

Наименование насосной станции	Производительность насосных станции 2-го подъема, м ³ /ч		Резерв производительности ВНС 2-го подъема	
	Проектная	Фактическая	м ³ /ч	%
ВНС в мкр. Снежная Долина	55,8	13,3	42,5	76
ВНС в поселке Сокол на р. Козлинка	200	н/д	-	-

Как видно из таблиц, в большинстве случаев резервы производительности систем водоснабжения ограничены производительностью насосных станций. Производительность водозаборных сооружений ограничена договорными лимитами водопользования и производительностью насосного оборудования водозаборных сооружений.

3.7. Прогнозные балансы потребления горячей, питьевой, технической воды на срок не менее 10 лет с учетом различных сценариев развития поселений, городских округов, рассчитанные на основании расхода горячей, питьевой, технической воды в соответствии со СНиП 2.04.02-84 и СНиП 2.04.01-85, а также исходя из текущего объема потребления воды населением и его динамики с учетом перспективы развития и изменения состава и структуры застройки

Общий прогнозный водный баланс по муниципальному образованию составлен на основании п.2 настоящей схемы и генерального плана муниципального образования «Город Магадан» и представлены в таблице 32.

Таблица 32. Прогнозный баланс водопотребления муниципального образования «Город Магадан»

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025-2029
1	Забор воды всего	м ³	12673838	12729253	12810351	12917969	12998213	13078455	14330968	14411212	14491455	14571699	14956774
2	Объем отпуска в сеть	м ³	12673838	12729253	12810351	12917969	12998213	13078455	14330968	14411212	14491455	14571699	14956774
3	Объем воды, используемой на собственные нужды	м ³	102928	102928	102928	130303	130303	130303	1302573	1302573	1302573	1302573	1302573
4	Объем потерь воды	м ³	1129855	1129000	1113714	1097573	1081433	1065292	1049151	1033010	1016869	1000728	903884
5	Уровень потерь воды к объему отпуска в сеть	%	9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	6
6	Объем реализации воды всего, в том числе:	м ³	11441055	11497325	11593709	11690093	11786477	11882860	11979244	12075629	12172013	12268398	12750317
6.1	населению	м ³	4071970	4111610	4151250	4190890	4230530	4270169	4309809	4349449	4389089	4428730	4626929
6.2	прочим потребителям, в том числе:	м ³	7369085	7385715	7442459	7499203	7555947	7612691	7669435	7726180	7782924	7839668	8123388
6.2.1	предприятия	м ³	1540114	1500000	1500000	1500000	1500000	1500000	1500000	1500000	1500000	1500000	1500000
6.2.2	для приготовления воды на нужды ГВС населения	м ³	5828971	5885715	5942459	5999203	6055947	6112691	6169435	6226180	6282924	6339668	6623388

Как видно из баланса, на расчетный срок ожидается увеличение общего потребления воды на 15%. Это связано с планируемым увеличением численности населения на расчетный срок до 102 тыс. человек и с обустройством объектов перспективного капитального строительства централизованным водоснабжением. Увеличение расхода воды на собственные нужды обусловлено вводом в эксплуатацию водопроводных очистных сооружений на водозаборах «Снежный-1», «Снежная Долина», «Уптар», «Сокол» - в 2018 г., и на р. Каменушка – в 2021 г. Также на расчетный срок ожидается снижение потерь воды, что связано с реконструкцией ветхих участков сетей.

3.8. Описание централизованной системы горячего водоснабжения с использованием закрытых систем горячего водоснабжения, отражающее технологические особенности указанной системы

Теплоснабжение города Магадан обеспечивается следующими теплоснабжающими и теплосетевыми организациями:

- Магаданская ТЭЦ (МТЭЦ), входящая в состав ОАО «Магаданэнерго», единственный источник теплоснабжения центральной части города Магадана;
- МУП г. Магадана «Магадантеплосеть» - организация, передающая тепловую энергию от МТЭЦ по распределительным муниципальным сетям в систему теплоснабжения города.

Для системы теплоснабжения г. Магадан тепловую энергию производит и передает по магистральным тепловым сетям МТЭЦ ОАО «Магаданэнерго». В зону эксплуатационной ответственности генерирующей и теплоснабжающей организации ОАО «Магаданэнерго», филиал «Магаданская ТЭЦ», входит система централизованного теплоснабжения МТЭЦ, обеспечивающая производство и передачу тепловой энергии в г. Магадан через магистральные тепловые сети по двухтрубной схеме до ЦТП. Трубопроводы системы теплоснабжения микрорайона Пионерный после ЦТП-7 также находятся в зоне ответственности Магаданской ТЭЦ.

В зону эксплуатационной ответственности МУП г. Магадана «Магадантеплосеть» входят:

- часть тепловых магистралей ТМ №1, ТМ №3, ТМ №4;
- эксплуатация центральных тепловых пунктов ЦТП-1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13;
- городские распределительные сети от ЦТП (схема тепловых сетей трехтрубная - подающий и обратный трубопроводы на отопление и трубопровод на ГВС);
- районные локальные котельные (п.г.т. Сокол, п.г.т. Уптар, а также микрорайоны, входящие в состав муниципального образования «Город Магадан» и значительно удаленные от зоны обслуживания МТЭЦ, обеспечиваются теплоснабжением от 10 котельных).

Магаданская ТЭЦ

Централизованное горячее водоснабжение г. Магадан осуществляется посредством центральных тепловых пунктов (ЦТП). В ЦТП города установленные насосы, обеспечивают снижение температуры теплоносителя в подающем трубопроводе на отопление путем подмеса теплоносителя из обратного трубопровода. Насосы поддерживают располагаемый перепад давлений у потребителей и подают необходимой температуры воду на горячее водоснабжение.

Для восполнения потерь сетевой воды, расходуемой на нужды горячего водоснабжения потребителей города (существующая схема по ГВС – открытая), а также технологических потерь при передаче теплоносителя и для создания запаса подпиточной воды на МТЭЦ используются установки подпитки теплосети УПТ-600, УПТ-1600, УПТ-1800 ВК.

Система централизованного теплоснабжения города Магадан двухтрубная до ЦТП, трехтрубная после ЦТП: подающий и обратный трубопроводы на отопление, вентиляцию и трубопровод на бесциркуляционную схему ГВС (циркуляционный трубопровод для ГВС не предусмотрен).

Общая среднечасовая нагрузка на ГВС от Магаданской ТЭЦ составляет 87,74 Гкал/ч, в том числе (Гкал/ч):

ЦТП № 1 – 12,17	ЦТП № 8 – 0,058
ЦТП № 2 – 18,03	ЦТП № 9 – 6,23
ЦТП № 4 – 9,52	ЦТП № 10 – 2,31
ЦТП № 5 – 8,34	ЦТП № 11 – 4,3
ЦТП № 6 – 4,5	ЦТП № 12 – 10,89
ЦТП № 7 – 4,15	ЦТП № 13 – 7,25

На ЦТП установлены насосы, обеспечивающие снижение температуры теплоносителя в подающем трубопроводе путем подмеса обратной сетевой воды из трубопроводов вторичного контура, увеличение располагаемого перепада давлений у потребителей. Также на тепловых сетях установлены подкачивающие насосные станции на ул. Попова, «Танкодроме» и на «Взморье». Установленная мощность насосных агрегатов на ЦТП обеспечивает присоединенную нагрузку потребителей на отопление, насосное оборудование установлено на обратном трубопроводе (отопление) на МТЭЦ. На ЦТП №2, ЦТП-4, ЦТП-10 и на танкодроме на трубопроводах ГВС установлены насосы, обеспечивающие достаточный напор для подачи горячей воды потребителям.

Котельная № 21

Водогрейная котельная №21, ул. Рыбозаводская, 10, обеспечивает тепловой энергией систему теплоснабжения в микрорайоне Новая Веселая. Дата ввода в эксплуатацию котельной – 1965 г. Котельная имеет автономную зону теплоснабжения. В котельной установлен бак-аккумулятор горячей воды объемом 50 м³.

Согласно предоставленным данным установленная тепловая мощность котельной – 4,5 Гкал/час, присоединенная нагрузка – 3,1 Гкал/час (в т.ч. ГВС – 1,07 Гкал/час). Фактический отпуск тепловой энергии на нужды ГВС составляет 1866 Гкал/год.

Схема системы теплоснабжения от котельной четырехтрубная: на отопление – подающий и обратный трубопроводы; на горячее водоснабжение - подающий и обратный трубопроводы.

Количество вводов тепловой энергии - 56. Из них:

- 29 вводов только отопление (вентиляция), непосредственное присоединение;
- 10 – непосредственное присоединение системы отопления и отбор воды на ГВС из обратного трубопровода;
- 17 вводов ГВС по отдельной трубе: в т.ч.:
 - 2 потребителя ГВС, подающий и обратный трубопроводы;
 - 15 потребителей ГВС по подающему трубопроводу.

Котельная № 43

Водогрейная котельная №43, ул. Авиационная, 10, обеспечивает тепловой энергией систему теплоснабжения в микрорайоне 13-го километра основной трассы. Дата ввода в эксплуатацию котельной – 1978 г. Котельная имеет автономную зону теплоснабжения. В котельной установлен бак-аккумулятор горячей воды объемом 25 м³.

Согласно предоставленным данным установленная тепловая мощность котельной – 2,0 Гкал/час, присоединенная нагрузка – 1,013 Гкал/час (в т.ч. ГВС – 0,178 Гкал/час). Фактический отпуск тепловой энергии на нужды ГВС составляет 785 Гкал/год.

Схема системы теплоснабжения от котельной четырехтрубная: на отопление подающий и обратный трубопроводы; на горячее водоснабжение – подающий и обратный трубопроводы.

Количество вводов тепловой энергии – 45. Из них:

- 6 вводов только отопление (вентиляция), непосредственное присоединение;
- 38 – непосредственное присоединение системы отопления и отбор воды на ГВС из подающего трубопровода;
- 1 потребитель – ввод по ГВС по подающему трубопроводу.

Котельная № 44

Водогрейная котельная №44 обеспечивает тепловой энергией систему теплоснабжения мкр. Радист. Дата ввода в эксплуатацию котельной – 1978 г.

Согласно предоставленным данным установленная тепловая мощность котельной – 1,0 Гкал/час, присоединенная нагрузка – 0,62 Гкал/час (в т.ч. ГВС – 0,14 Гкал/час). Фактический отпуск тепловой энергии на нужды ГВС составляет 214 Гкал/год.

Схема системы теплоснабжения от котельной двухтрубная: на отопление подающий и обратный трубопроводы. Система теплоснабжения – открытая, водоразбор на ГВС осуществляется из системы отопления.

Количество вводов тепловой энергии – 9. Из них:

- 2 ввода только отопление (вентиляция), непосредственное присоединение;
- 7 – непосредственное присоединение системы отопления и отбор воды на ГВС из подающего трубопровода.

Котельная № 45

Водогрейная котельная №45 обеспечивает тепловой энергией систему теплоснабжения микрорайона Дукча. Дата ввода в эксплуатацию котельной – 1976 г.

Согласно предоставленным данным установленная тепловая мощность котельной – 3,75 Гкал/час, присоединенная нагрузка – 1,11 Гкал/час (в т.ч. ГВС – 0,34 Гкал/час). Фактический отпуск тепловой энергии на нужды ГВС составляет 1360 Гкал/год.

Схема системы теплоснабжения от котельной четырехтрубная: на отопление подающий и обратный трубопроводы; на горячее водоснабжение - подающий и обратный трубопроводы.

Количество вводов тепловой энергии – 14. Из них:

- 7 только отопление, непосредственное присоединение;
- 6 – непосредственное присоединение системы отопления и отбор воды на ГВС из подающего трубопровода;
- 1 потребитель на ГВС подающий и обратный трубопроводы.

Котельная № 46

Водогрейная котельная №46 обеспечивает тепловой энергией систему теплоснабжения микрорайона Снежный. Дата ввода в эксплуатацию котельной – 1995 г. В котельной установлены баки-аккумуляторы воды объемом 100 м³ в количестве 2 шт.

Согласно предоставленным данным установленная тепловая мощность котельной – 11,2 Гкал/час, присоединенная нагрузка – 6,91 Гкал/час (в т.ч. ГВС – 2,36 Гкал/час). Фактический отпуск тепловой энергии на нужды ГВС составляет 4016 Гкал/год.

Схема системы теплоснабжения от котельной четырехтрубная: на отопление подающий и обратный трубопроводы; на горячее водоснабжение - подающий и обратный трубопроводы.

Количество вводов тепловой энергии – 105. Из них:

- 45 только отопление, непосредственное присоединение;
- 25 – непосредственное присоединение системы отопления и отбор воды на ГВС из обратного трубопровода;
- 35 потребителей, ввод на ГВС отдельной трубой. Из них:
 - 7 потребителей ГВС, подающий и обратный трубопроводы;
 - 28 потребителей ГВС, только подающий трубопровод.

Котельная № 47

Водогрейная котельная №47 обеспечивает тепловой энергией систему теплоснабжения поселка Уптар. Дата ввода в эксплуатацию котельной – 2010 г. В котельной установлены баки-аккумуляторы воды объемом 200 м³ в количестве 2 шт.

Согласно предоставленным данным установленная тепловая мощность котельной – 12,06 Гкал/час, присоединенная нагрузка – 7,63 Гкал/час (в т.ч.

ГВС – 2,27 Гкал/час). Фактический отпуск тепловой энергии на нужды ГВС составляет 5643 Гкал/год.

Схема системы теплоснабжения от котельной четырехтрубная: на отопление подающий и обратный трубопроводы; на горячее водоснабжение подающий и обратный трубопроводы.

Количество вводов тепловой энергии – 56. Из них:

- 56 только отопление, непосредственное присоединение;
- 56 потребителей, ввод на ГВС отдельной трубой. Из них:
 - 48 потребителей ГВС, подающий и обратный трубопроводы;
 - 8 потребителей ГВС, только подающий трубопровод.

Котельная № 56

Водогрейная котельная №56 обеспечивает тепловой энергией систему теплоснабжения поселка Сокол. Дата ввода в эксплуатацию котельной – 1974 г. В котельной установлены баки-аккумуляторы воды объемом 1000 м³ в количестве 2 шт.

Согласно предоставленным данным на 01.01.2013 установленная тепловая мощность котельной 41,18 Гкал/час, присоединенная нагрузка – 20,27 Гкал/час, в т.ч. 15,39 Гкал/ч на отопление и вентиляцию и 4,87 Гкал/час на ГВС. Фактический отпуск тепловой энергии на нужды ГВС составляет 10989 Гкал/год.

Схема системы теплоснабжения от котельной четырехтрубная: на отопление подающий и обратный трубопроводы; на горячее водоснабжение подающий и обратный трубопроводы.

Количество вводов тепловой энергии – 135. Из них:

- 71 только отопление, непосредственное присоединение;
- 15 непосредственное присоединение системы отопления и отбор воды на ГВС из обратного трубопровода;
- 49 потребителей, ввод на ГВС отдельной трубой. Из них:
 - 4 потребителя ГВС, подающий и обратный трубопроводы;
 - 45 потребителей ГВС, только подающий трубопровод.

Котельная № 62

Водогрейная котельная №62, ул. Пионерская, 2, обеспечивает тепловой энергией систему теплоснабжения микрорайона Снежная Долина. Дата ввода в эксплуатацию котельной – 1977 г. В котельной установлены баки-аккумуляторы воды объемом 100 м³ в количестве 2 шт.

Согласно предоставленным данным установленная тепловая мощность котельной – 12,9 Гкал/час, присоединенная нагрузка – 5,67 Гкал/час (в т.ч. ГВС – 2,38 Гкал/час). Фактический отпуск тепловой энергии на нужды ГВС составляет 2887 Гкал/год.

Схема системы теплоснабжения от котельной трехтрубная: на отопление подающий и обратный трубопроводы; на горячее водоснабжение подающий трубопровод.

Количество вводов тепловой энергии – 64. Из них:

- 33 только отопление, непосредственное присоединение;
- 3 непосредственное присоединение системы отопления и отбор воды на ГВС из обратного трубопровода;
- 28 потребителей, ввод на ГВС отдельной трубой.

Согласно Федеральному закону от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ "О теплоснабжении". с 1 января 2013 года подключение (технологическое присоединение) объектов капитального строительства потребителей к централизованным открытым системам теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается. Также с 1 января 2022 года использование централизованных открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается.

Таким образом, необходима модернизация системы ГВС с полным переходом на закрытую систему теплоснабжения.

В дальнейшем подключение новых потребителей будет также осуществляться по закрытой схеме ГВС в соответствии с федеральным законом Федеральный закон от 27 июля 2010 г. N 190-ФЗ «О теплоснабжении» и с изменениями и дополнениями от: 4 июня, 18 июля, 7 декабря 2011 г., 25 июня, 30 декабря 2012 г., 7 мая 2013 г., 3 февраля 2014 г.

3.9. Сведения о фактическом и ожидаемом потреблении горячей, питьевой, технической воды (годовое, среднесуточное, максимальное суточное)

Фактический объем поднятой воды МУП г. Магадана «Водоканал» за 2015 год составил 12673838 м³/год, в средние сутки 34723 м³/сут, в сутки максимального водоразбора 41667 м³/сут. К 2029 году ожидаемый подъем воды составит 14956774 м³/год, в средние сутки 40978 м³/сут, в максимальные сутки расход составит 49173 м³/сут.

3.10. Описание территориальной структуры потребления горячей, питьевой, технической воды, которую следует определять по отчетам организаций, осуществляющих водоснабжение, с разбивкой по технологическим зонам

Территориальная структура потребления воды в муниципальном образовании «Город Магадан» на расчетный срок по-прежнему будет характеризоваться следующими технологическими зонами:

- Технологическая зона водоснабжения центральной части города Магадан;
- Технологическая зона водоснабжения микрорайона Дукча;
- Технологическая зона водоснабжения микрорайона Авиаторов;
- Технологическая зона водоснабжения микрорайона Радист;
- Технологическая зона водоснабжения микрорайона Снежный;
- Технологическая зона водоснабжения микрорайона Снежная Долина;
- Технологическая зона водоснабжения поселка Уптар;
- Технологическая зона водоснабжения поселка Сокол.

Территориальный водный баланс по технологическим зонам водоснабжения на 2029 год представлен в таблице 33.

Таблица 33. Перспективный территориальный водный баланс муниципального образования «Город Магадан»

№ п/п	Наименование	объем добытой воды	в средние сутки	макс. суточные К=1,2
		м ³ /год	м ³ /сут.	м ³ /сут.
1	центральная часть г. Магадан	13861689	37977	45573
2	мкр. Дукча	41647	114	137
3	мкр. Авиаторов	23195	64	76
4	мкр. Радист	14932	41	49
5	мкр. Снежный, в том числе:	162486	445	534
5.1	водозабор «Снежный-1»	79759	219	262
5.2	водозабор «Снежный-2»	82727	227	272
6	мкр. Снежная Долина	137020	375	450
7	п. Уптар	204096	559	671
8	п. Сокол	511708	1402	1682
9	ИТОГО по муниципальному образованию:	14956774	40977	49173

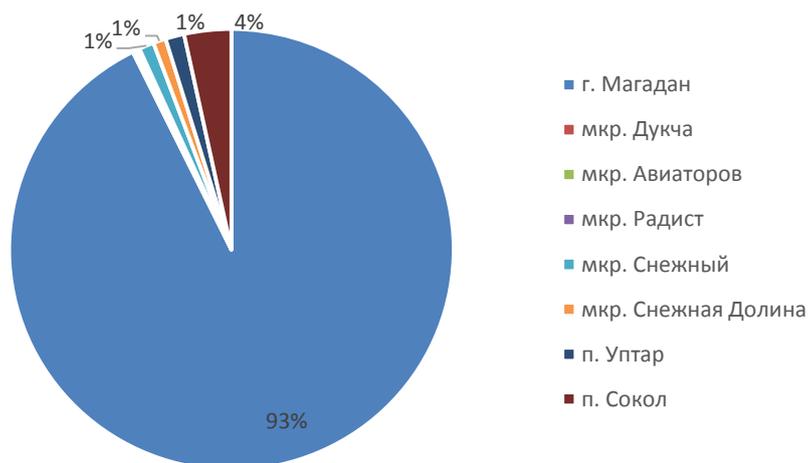


Рисунок 17. Перспективный территориальный баланс

Как видно из диаграммы, основная доля водопотребления по-прежнему будет приходиться на город Магадан.

ч°

3.11. Прогноз распределения расходов воды на водоснабжение по типам абонентов, в том числе на водоснабжение жилых зданий, объектов общественно-делового назначения, промышленных объектов, исходя из фактических расходов горячей, питьевой, технической воды с учетом данных о перспективном потреблении горячей, питьевой, технической воды абонентами

Прогноз распределения расходов воды на водоснабжение по типам абонентов исходя из фактических расходов горячей, питьевой, технической воды абонентами производился на основе п. 2 настоящей схемы и представлен в таблице 34.

Таблица 34. Прогноз распределения реализованной воды по типам абонентов на расчетный срок

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2029 год
1	Объем реализации воды всего, в том числе:	м ³	12750317
1.1	населению	м ³	4626929
1.2	прочим потребителям, в том числе:	м ³	8123388
1.2.1	предприятия	м ³	1500000
1.2.2	для приготовления воды на нужды ГВС населения	м ³	6623388

Также прогнозные расходы воды по каждому потребителю с адресной привязкой представлены в электронной модели настоящей схемы водоснабжения.

3.12. Сведения о фактических и планируемых потерях (годовые, среднесуточные значения) в системе водоснабжения, в т.ч. при транспортировке

В 2015 году потери воды в сетях водоснабжения составили 1129855 м³ или 9% от общего объема подачи в сеть.

Внедрение мероприятий по энергосбережению и водосбережению позволит снизить потери воды, сократить объемы водопотребления, снизить

нагрузку на водопроводные станции, повысив качество их работы, и расширить зону обслуживания при жилищном строительстве.

Износ водопроводных сетей приводит к большим потерям материальных и энергетических и водных ресурсов, снижению эффективности энергосистем, росту тарифов на энергетические ресурсы и в целом увеличению финансовой нагрузки на потребителей.

Для обеспечения надежной работы коммунальных инженерных сетей водоснабжения, необходима замена ветхих участков водопроводных сетей.

Основным инструментом управления энергосбережением является программно-целевой метод, предусматривающий разработку, принятие и исполнение муниципальной долгосрочной целевой программы энергосбережения.

Снижение потерь при транспортировке воды от водозабора до потребителя должно обеспечиваться реконструкцией изношенных сетей водоснабжения. При условии выполнения данных мероприятий, на расчетный срок ожидается снижение потерь воды при транспортировке до 903884 м³/год, или 6% от общего объема подачи в сеть.

На рисунке 18 представлена ожидаемая динамика потерь воды на расчетный срок.

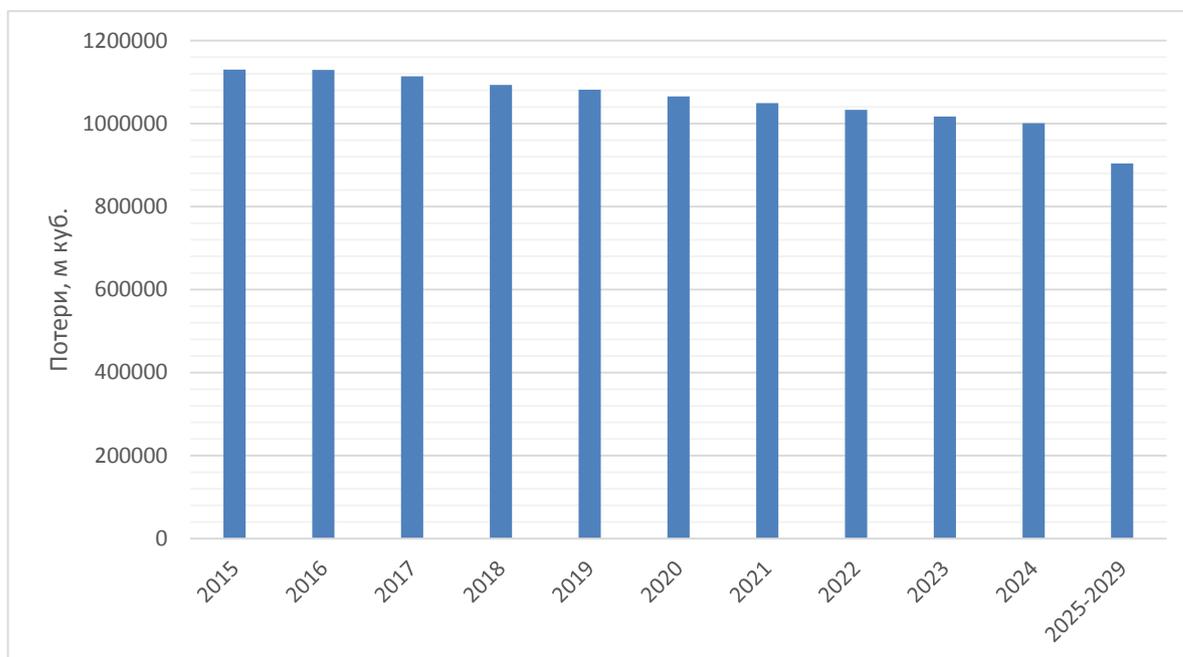


Рисунок 18. Прогноз изменения потерь воды

3.13. Перспективные балансы водоснабжения (общий - баланс подачи и реализации горячей, питьевой, технической воды, территориальный - баланс подачи горячей, питьевой, технической воды по технологическим зонам водоснабжения, структурный - баланс реализации горячей, питьевой, технической воды по группам абонентов)

Водный баланс подачи и реализации воды на 2029 год представлен в таблице 35. Перспективные территориальный и структурный балансы представлены в п. 3.10 и 3.11 соответственно.

Таблица 35. Перспективный общий водный баланс подачи воды

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед. изм.	2029
1	Забор воды всего	м ³	14956774
2	Объем отпуска в сеть	м ³	14956774
3	Объем воды, используемой на собственные нужды	м ³	1302573
4	Объем потерь воды	м ³	903884
5	Уровень потерь воды к объему отпуска в сеть	%	6
6	Объем реализации воды всего, в том числе:	м ³	12750317
6.1	населению	м ³	4626929
6.2	прочим потребителям, в том числе:	м ³	8123388
6.2.1	предприятия	м ³	1500000
6.2.2	для приготовления воды на нужды ГВС населения	м ³	6623388

3.14. Расчет требуемой мощности водозаборных и очистных сооружений исходя из данных о перспективном потреблении горячей, питьевой, технической воды и величины потерь горячей, питьевой, технической воды при ее транспортировке с указанием требуемых объемов подачи и потребления горячей, питьевой, технической воды, дефицита (резерва) мощностей по технологическим зонам с разбивкой по годам

Расчет требуемой мощности объектов водоснабжения осуществлен на основании прогнозного территориального баланса (п. 3.10). Требуемая производительность насосных станций определена с учетом увеличения нагрузки, связанной с переходом на закрытую систему ГВС. Производительность перспективных водопроводных очистных сооружений принята согласно существующим проектам.

Таблица 36. Анализ прогнозных резервов производительности ВЗУ

Наименование	Производительность ВЗУ (НС 1 подъема), м ³ /ч		Ожидаемый резерв/дефицит производительности ВЗУ	
	Проектная	Перспективное потребление	м ³ /ч	%
Водохранилище № 1	2092	1899	272	13
Водохранилище № 2				
ВЗУ «Мучные склады»				
ВЗУ «Дукча»	104	5,7	98,3	95
ВЗУ «Авиатор»	18,72	2,65	16,07	86
ВЗУ «Радист»	11,45	1,7	9,75	85
ВЗУ «Снежный-1»	26	9	17	65
ВЗУ «Снежный-2»	н/д	9,5	-	-
ВЗУ «Снежная Долина»	55,8	15,6	40,2	72
ВЗУ «Уптар»	424,8	23,3	401,5	95
ВЗУ «Сокол» (контур-1)	100	58	517	90
ВЗУ «Сокол» (контур-2)	225			
ВЗУ «Козлинка»	250			

В таблице №37 представлен анализ прогнозных резервов производительности насосных станций.

Таблица 37. Анализ прогнозных резервов производительности насосных станций

Наименование	Производительность насосных станций 2-го подъема, м ³ /ч		Ожидаемый резерв/дефицит производительности ВНС 2-го подъема	
	Проектная	Перспективная нагрузка	м ³ /ч	%
ВНС на ул. Портовая, 4-а	400			
ВНС «Мучные склады»	50			
ВНС в мкр. Пионерный	145			
ВНС на ул. Колымская, 17	50			
ВНС «Танкодром» в пер. Марчеканский	30			
ВНС на водозаборе. «Сокол»	79			
ВНС в поселке Сокол на ул. Гагарина, 4	145,8			
ВНС в мкр. Снежная Долина	55,8			
ВНС в поселке Сокол на р. Козлинка	200			

Таблица 38. Анализ прогнозных резервов производительности перспективных водопроводных очистных сооружений

Наименование	Производительность ВОС, м ³ /сут		Ожидаемый резерв/дефицит производительности ВОС	
	Проектная	Перспективное потребление	м ³ /сут	%
ВОС на р. Каменушке	65000	45576	19424	30
ВОС на р. Правая Козлинка в п. Сокол	3600	1392	2208	61
ВОС на р. Уптар в п. Уптар	1500	559	941	63
ВОС на водозаборе «Снежный-1»	1200	216	984	82

Наименование	Производительность ВОС, м ³ /сут		Ожидаемый резерв/дефицит производительности ВОС	
	Проектная	Перспективное потребление	м ³ /сут	%
ВОС на водозаборе «Снежная Долина»	н/д	н/д	н/д	н/д

3.15. Наименование организации, которая наделена статусом гарантирующей организации

Решение по установлению статуса гарантирующей организации осуществляется на основании критериев определения гарантирующей организации, установленных в правилах организации водоснабжения и (или) водоотведения, утверждаемых Правительством Российской Федерации.

В соответствии со статьей 2 пунктом 6 Федерального закона N 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»: «Гарантирующая организация - организация, осуществляющая холодное водоснабжение и (или) водоотведение, определенная решением органа местного самоуправления поселения, городского округа, которая обязана заключить договор холодного водоснабжения, договор водоотведения, единый договор холодного водоснабжения и водоотведения с любым обратившимся к ней лицом, чьи объекты подключены к централизованной системе холодного водоснабжения и (или) водоотведения».

В соответствии со статьей 12 пунктом 1 Федерального закона N 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»: «Органы местного самоуправления поселений, городских округов для каждой централизованной системы холодного водоснабжения и (или) водоотведения определяют гарантирующую организацию и устанавливают зоны ее деятельности. Для централизованных ливневых систем водоотведения гарантирующая организация не определяется».

На момент разработки настоящей схемы гарантирующая организация в сфере водоснабжения не определена. МУП г. Магадана «Водоканал» удовлетворяет критериям определения гарантирующей организации на территории муниципального образования «Город Магадан».

4. Предложения по строительству, реконструкции и модернизации объектов централизованных систем водоснабжения

4.1.Перечень основных мероприятий по реализации схем водоснабжения с разбивкой по годам

В соответствии с перспективой развития муниципального образования «Город Магадан», существующими инвестиционными программами, а также в связи с проблемами в системах водоснабжения муниципального образования (см. п. 1.8.), составлен перечень мероприятий, который представлен в таблице 39.

Таблица 39. Перечень основных мероприятий по реализации схем водоснабжения с разбивкой по годам

№ п/п	Наименование мероприятий	2016-2020	2021-2024	2025-2029
Мероприятия по строительству/реконструкции объектов водоснабжения				
1	Разработка рабочей документации «Водопроводные сооружения на реке Каменушка»			
2	Строительство объекта «Водопроводные очистные сооружения на реке Каменушке»			
3	Строительство объекта «Водоочистные сооружения питьевой воды с установкой станции обезжелезивания водозабора на реке Правая Козлинка в поселке Сокол, город Магадан»			
4	Строительство объекта «Водоочистные сооружения на водозаборе «Снежная Долина» в городе Магадане»			
5	Строительство объекта «Водоочистные сооружения на водозаборе «Снежный-1» в городе Магадане»			
6	Строительство объекта «Водоочистные сооружения на водозаборе «Уптар» на реке Уптар в городе Магадане»			

*Схема водоснабжения и водоотведения муниципального образования «Город Магадан»
на период с 2015 по-2029 год*

№ п/п	Наименование мероприятий	2016-2020	2021-2024	2025-2029
7	Разработка проекта зоны санитарной охраны водозабор «Снежный -1»			
8	Разработка проекта зоны санитарной охраны водозабор «Снежная Долина»			
9	Разработка проекта зоны санитарной охраны водозабор «Сокол»			
10	Разработка проекта зоны санитарной охраны водозабор «Уптар»			
11	Разработка проекта зоны санитарной охраны водозабор «Правая Козлинка»			
12	Проектирование строительства автоматической системы для предварительной аммонизации воды на водозаборе реки Каменушка в городе Магадане			
13	Строительство автоматической системы для предварительной аммонизации воды на водозаборе реки Каменушка в городе Магадане			
14	Проектирование строительство скважины водоснабжения для очистных сооружений канализации в поселке Уптар			
15	Строительство скважины водоснабжения для очистных сооружений канализации в поселке Уптар			
16	Капитальный ремонт низового откоса бермы нижнего бьефа плотины водохранилища № 2 на реке Каменушке в городе Магадане			
17	Разработка проектной документации «Берегоукрепление р. Магаданки в г. Магадане»			
18	Реконструкция насосных станций 2-го подъема			
Мероприятия по строительству/реконструкции сетей водоснабжения				
19	Строительство объекта «Второй магистральный водопровод на реке Каменушка в городе Магадане»			

*Схема водоснабжения и водоотведения муниципального образования «Город Магадан»
на период с 2015 по-2029 год*

№ п/п	Наименование мероприятий	2016-2020	2021-2024	2025-2029
20	Строительство объекта «Водовод вдоль ул. Речной от микрорайона «Пионерный» до насосной станции «Мучные склады в городе Магадане»			
21	Установка пожарных гидрантов на объединенном водопроводе в мкр. Веселый			
22	Строительство участков водопроводных сетей для подключения объектов перспективной застройки			
23	Реконструкция ветхих участков сетей водоснабжения			
24	Перекладка сетей водоснабжения с целью увеличения пропускной способности			

4.2. Технические обоснования основных мероприятий по реализации схем водоснабжения, в том числе гидрогеологические характеристики потенциальных источников водоснабжения, санитарные характеристики источников водоснабжения, а также возможное изменение указанных характеристик в результате реализации мероприятий, предусмотренных схемами водоснабжения и водоотведения

Строительство водопроводных очистных сооружений

Необходимость строительства водопроводных очистных сооружений обусловлена сезонными колебаниями органолептических показателей качества хозяйственно-питьевой воды поверхностных водозаборов. Помимо этого, на подземном водозаборе «Снежный-1», по результатам радиологических исследований воды установлено, что среднегодовой показатель удельной активности радона-222 в питьевой воде выше уровня вмешательства – 60 Бк/кг. В связи с этим возникает необходимость строительства водопроводных очистных сооружений на водозаборах: на р. Каменушка, «Снежный-1», «Снежная Долина», «Уптар», «Сокол».

Разработка проектов зон санитарной охраны водозаборов

Разработка проектов зон санитарной охраны водозаборов «Снежный-1», «Снежная Долина», «Сокол», «Уптар», «Правая Козлинка» необходима для исполнения требований Федерального закона №52 от 30 марта 1999 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения», а также для соблюдения правил водопользования, правил охраны водных объектов, правил эксплуатации водохозяйственных или водоохраных сооружений и устройств. Разработка проектов ЗСО поможет сохранить от загрязнения источники водоснабжения и водопроводные сооружения, а также территории, на которых они расположены.

Реконструкция насосных станций второго подъема

В связи с запланированным переходом на закрытую систему ГВС, ожидается существенное увеличение нагрузки на насосные станции. В связи с этим возникает необходимость увеличения их производительности.

Помимо этого, устаревшие резервные насосы насосных станций. Почти во всех насосных станциях в работе находятся новые насосы с частотным регулированием, но в резерве до сих пор находится старое насосное оборудование с низкими показателями надежности и энергоэффективности. Настоящей схемой предусматривается плановая замена резервных насосов на расчетный срок.

Строительство объекта «Второй магистральный водопровод на реке Каменушка в городе Магадане»

Согласно п.7.4 СП 31.13330.2012, централизованная система водоснабжения г. Магадан относится к 1 категории по степени обеспеченности воды. Для системы допускается снижение подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды не более 30 % расчетного расхода и на производственные нужды до предела, устанавливаемого аварийным графиком работы предприятий; длительность снижения подачи не должна превышать 3 сут. Перерыв в подаче воды или снижение подачи ниже указанного предела допускается на время выключения поврежденных и включения резервных элементов системы (оборудования, арматуры, сооружений, трубопроводов и др.), но не более чем на 10 мин. В виду того, что расчетное время ликвидации аварии на трубопроводе диаметром 800 мм составляет 18 часов, что превышает допустимое время перерыва подачи воды, возникает необходимость строительства дополнительной линии водопровода от гидротехнических сооружений. Кроме того, главный магистральный водовод от водохранилища № 2 эксплуатируется с 1969 года, на данный момент находится в аварийном состоянии.

Установка пожарных гидрантов на объединенном водопроводе в мкр. Веселый

Необходимость установки пожарных гидрантов на сетях водоснабжения в мкр. Веселый обусловлена необходимостью устройства системы наружного противопожарного водоснабжения в соответствии с требованиями СП 8.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности».

Реконструкция сетей водоснабжения

Реконструкция ветхих участков сетей позволит сократить потери воды, снизить аварийность, также замена трубопроводов будет способствовать сохранению качества воды при транспортировке. Также для подключения перспективных объектов капитального строительства потребуется прокладка новых участков трубопроводов.

В соответствии с переходом на закрытую систему ГВС, существенно возрастет нагрузка на сети водоснабжения. В связи с этим требуется перекладка участков сетей на больший диаметр для увеличения пропускной способности.

4.3. Сведения о вновь строящихся, реконструируемых и предлагаемых к выводу из эксплуатации объектах системы водоснабжения

Строительство водопроводных очистных сооружений

На момент составления настоящей схемы водоснабжения в муниципальном образовании имеется проектная документация на строительство водоочистных сооружений на водозаборах: на р. Каменушке, Сокол, Снежная Долина, Снежный-1 и Уптар. Характеристики сооружений, предлагаемых к строительству, приняты согласно имеющимся проектам.

Водоочистные сооружения на р. Каменушке

Водопроводных очистные сооружения на р. Каменушка предусмотрены для обеспечения г. Магадана водой питьевого качества. Станция также очищает воду для нужд Магаданской ТЭЦ. Общая производительность составляет 65000 м³/сут (40000 м³/сут на хозяйственно-питьевое водоснабжение и 25000 м³/сут на нужды МТЭЦ).

Технологическая схема очистки воды предусматривает ее предварительную очистку на напорных сетчатых фильтрах, тонкую фильтрацию на ультрафильтрационных мембранах и сорбцию на скорых фильтрах, загруженных активированным углем.

Для окисления содержащихся в воде органических веществ, а также перевода железа в нерастворимое состояние предусматривается обработка полного объема воды хлорагентом перед подачей воды на сетчатые фильтры.

Вода, поступающая в сети г. Магадан, проходит вторичное обеззараживание в насосной станции II подъема.

В качестве обеззараживающего реагента используются гипохлорит натрия, получаемый путем электролиза из раствора поваренной соли.

Вторичное обеззараживание воды, подаваемой на нужды МТЭЦ не предусматривается.

В блоке водопроводных очистных сооружений располагаются:

1. Отделение насосной станции подкачки и сетчатых фильтров.
2. Отделение ультрафильтрационных мембран, вспомогательных помещений и оборудования.
3. Отделение угольных фильтров.
4. Электролизная станция.
5. Административно-бытовой корпус.

Для удаления из воды крупных примесей и водорослей, защиты мембранного оборудования от засорения перед основными сооружениями водоочистки проектом предусматривается установка напорных самопромывающихся фильтров фирмы "Amiad".

После очистки на автоматических сетчатых фильтрах вода направляется на ультрафильтрацию. Для стабилизации давления воды перед ультрафильтрационными мембранами на подающих коллекторах устанавливаются клапаны-регуляторы. Технология ультрафильтрации основана на использовании мембран с размером пор 0,05 микрона. Диаметр пор обеспечивает очистку от бактерий, вирусов, сгруппированных частиц коллоидных размеров и химических соединений с молекулярной массой более 50 000 Дальтон. На данной ступени очистки из воды удаляются взвешенные вещества, крупные коллоиды, часть железа, окисленного с помощью введения хлорагента.

Для обеспечения требуемой производительности на станции водоочистки устанавливаются 16 модулей (15 рабочих и 1 резервный).

Мембранные элементы в модуле работают параллельно. Процесс работы каждого модуля состоит из следующих основных стадий:

- фильтрация;
- водо-воздушная промывка;
- обратная водяная промывка;
- периодическая обратная промывка с использованием химических реагентов;

- комплексная химическая промывка, проводимая с периодичностью 1-4 раза в квартал.

Для контроля над работой системы используется промышленный программируемый логический контроллер (ПЛК) с жидкокристаллическим дисплеем, который позволяет получать информацию и регулировать настройки. Режим работы – автоматический, все процессы контролируются и регулируются ПЛК.

Подача воды на ультрафильтрационные элементы осуществляется либо под гидростатическим напором, либо при помощи повысительных насосов, установленных в машинном отделении блока водопроводных очистных сооружений.

Водовоздушная и водяная промывки проводятся в течение 10-60 секунд, при этом фильтрат промываемого модуля не поступает в общий коллектор. Направление потока внутри мембран меняется на противоположное на короткий период времени. Эта процедура позволяет удалить большую часть остаточных взвешенных веществ, которые отводятся из ультрафильтрационного модуля в производственную канализацию.

Для подачи воды на промывку мембранных модулей в отделении ультрафильтрации устанавливается группа насосов водяной промывки.

Для подачи воздуха в отделении ультрафильтрации проектируется помещение компрессорной. Сжатый воздух подается в мембранные модули в начале промывок для встряхивания волокон в элементе, а, следовательно, повышения эффективности удаления загрязнений с промывной водой.

В процессе работы ультрафильтрационной установки эффективность регенерации элементов с помощью водовоздушных и водяных промывок может снижаться, так как поры мембранных элементов все больше забиваются загрязнениями. Для восстановления полной пропускной способности элементов периодически проводятся обратные промывки с добавлением в промывную воду химических реагентов – кислоты, щелочи, хлорагента.

В зависимости от свойств загрязняющих веществ, присутствующих в исходной воде, эффективность обратных промывок с использованием химрастворов может со временем падать. Для тщательной отмывки мембран с периодичностью 1-4 раза в квартал (частота промывок уточняется в процессе пуско-наладки и эксплуатации станции) предусматривается производить комплексные химические промывки.

После очистки на установке ультрафильтрации вода под остаточным напором поступает на скорые фильтры, загруженные активированным углем. Очистка воды сорбентом позволяет снизить содержание в воде органики (показатель окисляемости), железа, удалить мелкие коллоиды, улучшить органолептические характеристики воды в целом. Активированный уголь

также удаляет из воды свободный остаточный хлор и различные хлор-соединения.

После угольных фильтров вода самотеком направляется в резервуары чистой воды. В соответствии с нормативом ВСН ВК 4-90 – резервуары чистой воды оборудуются фильтрами-поглотителями. Фильтры-поглотители предназначены для очистки воздуха, поступающего в резервуары, как в обычных, штатных условиях, так и в чрезвычайных ситуациях.

Вода из резервуаров чистой воды забирается насосами II подъема, установленными в здании насосной станции II подъема, и подается потребителю. В здании насосной станции II подъема устанавливаются следующие группы насосов:

- насосная группа подачи воды в г. Магадан;
- насосная группа промывки угольных фильтров;
- дренажно-аварийные насосы.

Для подачи воды в город из резервуаров чистой воды используются насосы марки Etanorm 200-260, фирмы KSB с электродвигателем 200L и частотным регулированием. Количество рабочих насосов – 4 шт., количество резервных – 2шт. Снабжение города водой в режиме максимального водопотребления и пожаротушения осуществляется с помощью включения дополнительного пожарного насоса той же марки Etanorm 200-260. Работа насосной станции предусматривается в автоматическом режиме, с выводом сигналов в диспетчерский пункт, располагающийся в блоке водоочистных сооружений. Регулирование подачи осуществляется по показаниям манометров, установленных на водоводах подачи воды в город, за счет включения/выключения рабочих насосов и изменения частоты вращения рабочего колеса.

Как указывалось выше, вода, в процессе очистки два раза обрабатывается хлорагентом. Первичное хлорирование осуществляется перед автоматическими сетчатыми фильтрами и способствует окислению содержащихся в воде органических веществ и железа. Вторичное хлорирование проходит только часть воды, поступающая в водопроводные сети г. Магадана. Вода, подаваемая на МТЭЦ хлорагентом не обрабатывается.

В составе блока водопроводных очистных сооружений проектируется административно-бытовой корпус. В здании предусматривается размещение химических и бактериологических лабораторий, диспетчерского пункта, помещений производственного и складского назначения и административно-бытовых помещений. Химическая и бактериологическая лаборатории будут оснащены лабораторной мебелью и современным оборудованием и, позволяющим осуществить весь комплекс технологического контроля за качеством исходной и очищенной воды.

Также в составе ВОС предусмотрена насосная станция перекачки промывных вод с резервуарами усреднителями, предназначена для сбора, усреднения и отвода промывных сточных вод водоочистной станции по коллектору в сети канализации г. Магадана. В резервуары-усреднители поступают воды от промывки фильтров "Amiad", от водяной и химической промывок мембранных модулей, от промывок угольных фильтров, а также дренажные воды.

В канализационную насосную станцию бытовых стоков поступают бытовые стоки от административно-бытового корпуса, с последующей перекачкой стоков в коллектор стоков для отвода промывных вод от водоочистной станции до сетей городской канализации.

В систему производственной канализации поступают промывные воды от фильтров Amiad, мембран и скорых фильтров, а также дренажные воды из прямков машинных отделений, которые собираются в резервуары-усреднители промывных вод и насосами перекачиваются в канализационный коллектор, подающий сточные воды в сети городской канализации.

Водоочистные сооружения на р. Правая Козлинка в п. Сокол

Проектная производительность очистных сооружений -3600 м³/сут или 150 м³/ч. ВОС предназначены для подготовки воды питьевого качества методом биофильтрации. Биофильтрация осуществляется через слой фильтрующего материала с фракцией 0,7-1,2 мм. Объемное пространство, создаваемое данной фракцией, и повышенная скорость фильтрации 6-40 м/час создают условия для развития микроорганизмов-обрастателей (биопленки) на фильтрующем материале.

Блок водоочистных сооружений полной заводской готовности состоит из:

- четырёх безнапорных фильтров,
- четырёх перекрывающих шатров над фильтрами,
- двух шатров над подземными сооружениями,
- блока обезвоживания осадка,
- бытового контейнера,
- технического контейнера,
- лаборатории,
- электрощитовой,

- мастерской (слесарной).

Подача исходной воды на водоочистные сооружения предусматривается от точки на вводе существующего водовода сырой воды диаметром 219 мм в существующую хлораторную. Подачи очищенной воды от водоочистных сооружений предусматривается до точки на выходе водовода питьевой воды диаметром 219 мм из хлораторной. Технологический учет расхода воды осуществляется расходомером на напорном трубопроводе ввода на станцию водоподготовки питьевой воды. Коммерческий учет расхода осуществляется расходомером на напорном трубопроводе подачи питьевой воды в поселковую сеть в существующей насосной станции третьего подъёма. Данные расходомеров сводятся в общую систему автоматического контроля и управления станции.

На напорном трубопроводе исходной воды устанавливаются магнитайзеры (постоянные магниты большой магнитной мощности). В результате образуется мелкодисперсный шлам, который задерживается на безнапорном фильтре. Далее вода по напорному трубопроводу поступает в камеру гашения напора, затем поступает под полупогружной перегородкой в камеру верхнего бьефа водосброса каскадного аэратора. Вода при падении проникает в толщу воды камеры нижнего бьефа, при этом засасывает воздух и аэрирует воду. Количество растворенного воздуха одноступенчатого каскада достаточно для окисления железа марганца, содержащегося в исходной воде. Фильтрация с одновременным каталитическим окислением железа (Fe) и марганца (Mn) осуществляется на безнапорном фильтре. Фильтр оборудован двухканальными дренажными трубами, образующими пол фильтра. Вода после фильтрации по дренажным трубам отводится в сборные каналы и выводится из фильтра в регулируемую ёмкость, которая предусмотрена для гидравлического усреднения подачи воды в существующий резервуар-аккумулятор. В данной емкости размещаются два погружных насоса с обвязкой подачи очищенной воды в резервуар-аккумулятор.

Во время регенерации фильтра промывная вода самотеком поступает в ёмкость промывной воды, далее промывная вода отстаивается. Затем отстоявшийся супернатант декантируется и уплотнённый осадок подаётся в блок обезвоживания осадка. Напорный трубопровод от перистальтического насоса подключается к регулирующему резервуару установки обезвоживания осадка, который оборудован регулирующим переливом-дозатором для отвода лишнего осадка. Лишний осадок по рециклу отводится обратно в ёмкость промывной воды. Камера флокуляции установки обезвоживания осадка оборудована электрической мешалкой, предназначенной для качественного перемешивания осадка с флокулянтom. После обработки флокулянтom, осадок подаётся в обезвоживающий барабан с мультидисковым винтовым прессом, который перемещает осадок в зону сгущения. Обезвоженный осадок с лотка сбрасывается в приёмную воронку шнекового конвейера. Шнековый конвейер

подает обезвоженный осадок за пределы блока обезвоживания осадка в передвижной контейнер и вывозится на площадку для контейнеров.

Бытовые помещения - контейнер заводского изготовления с санузлом и душем. Бытовой контейнер оборудуется системой внутренней канализации. Бытовые стоки из него отводятся в герметичную накопительную емкость (выгреб) объемом 3,17 м³, рассчитанный на 9-суточное количество стоков, с последующим вывозом автотранспортом специализированной организации, имеющей лицензию на прием данного вида стоков. Хозяйственно-питьевое водоснабжение бытовых помещений предусматривается от напорного трубопровода подачи воды из регулирующей емкости очищенной воды на внутреннее водоснабжение.

Водоочистные сооружения на водозаборе «Уптар»

Расчетная производительность водоочистных сооружений в соответствии с проектом составляет 1500 м³/сут.

Обработка воды на проектируемых водоочистных сооружениях предусматривается химической коагуляцией, с последующей флокуляцией в камере флокуляции, фильтрованием, с обеззараживанием ультрафиолетовыми лучами.

Используемая технология предусматривает:

- подачу исходной воды;
- измерение параметров и учет расхода водопотребления;
- магнитную обработку исходной воды;
- предварительное смешивание воды и химического реагента (коагулянта);
- основную коагуляцию;
- флокуляцию;
- фильтрацию;
- обеззараживание;
- приготовление и дозирование коагулянта;
- приготовление и дозирование флокулянтов;
- стабилизацию и обезвоживание промывных осадков;
- автоматическую регенерацию фильтров.

Установка для подготовки воды питьевого качества состоит из модулей, которые образуют отдельные функциональные блоки.

Оборудование поставляется в виде:

1) отдельных модулей:

- блок емкостей (две технологические линии);
- распределительная камера с трубопроводами подачи исходной воды;

2) технологических модулей:

- оборудование обезвоживания осадка;
- оборудование для коагулянта;
- оборудование для флокулянта (на осветление);
- установки обеззараживания воды первой и второй технологических линий;

3) комплектов стандартного и нестандартного оборудования:

- насосной станции подачи стабилизированного осадка;
- насосной станции подачи очищенной воды.

Установка оборудована лестницей с площадкой, мостиком для обслуживания и ограждением.

Для измерения параметров и учета расхода водопотребления на вводе устанавливается корреляционный расходомер, который позволяет фиксировать температуру воды, наличие или отсутствие расхода, количество подачи исходной воды на установку.

На напорных трубопроводах исходной воды устанавливаются магнитайзеры, которые воздействием магнитных полей позволяют обрабатывать поток воды, проходящий перпендикулярно магнитным силовым линиям. В результате обработки образуется мелкодисперсный шлам.

Далее осуществляется предварительное коагулирование. Для этого используется статический смеситель на напорном водопроводе перед подачей в камеру коагуляции. В статический смеситель вводится часть дозы коагулянта. Остальная часть вводится в камеру коагуляции.

Камера коагуляции оборудована дисковыми мембранными аэраторами, предназначенным для перемешивания реагента со стоком, трубопроводом подачи коагулянта, трубопроводом подачи воздуха и конструкциями крепления оборудования.

Для улучшения хлопьеобразования предусмотрена флокуляция с использованием полимерных флокулянтов. Камера флокуляции оборудована дисковыми мембранными аэраторами, предназначенными для перемешивания реагента со стоком, трубопроводом подачи флокулянта, трубопроводом подачи воздуха и конструкциями крепления оборудования.

Фильтрация осуществляется в слое фильтрующего материала с фракцией $0,8 \div 1,6$ мм. Объемное пространство, создаваемое более крупными фракциями в нижней части фильтра, создают условия для формирования на материале биоценоза микроорганизмов. Фильтр оборудован дренажными каналами, фильтрующим материалом с различной фракцией, лотком для отвода промывной воды, трубопроводами очищенной воды и клапанами с электроприводом, трубопроводом подачи воздуха и конструкциями крепления оборудования. Для регенерации фильтра установлен компрессор.

Очищенная вода дезинфицируется ультрафиолетовыми лучами на специальных установках типа UV и самотеком отводится в емкость очищенной воды, емкостью по 700 м³ каждый, откуда насосами II подъема подается в сеть. Производительность насосной станции составляет: на хозяйственные нужды 145,6 м³/ч и на пожарные нужды 72,0 м³/ч.

Регенерация (промывка) фильтра осуществляется водой из емкости очищенной воды. Очищенная вода подается на фильтр погружным насосом, который располагается в емкости очищенной воды. Промывная вода отводится в емкость промывной воды/осадка. Натан из емкости промывной воды/осадка может быть отведен в ливневую канализацию или возвращен на повторную очистку. С помощью биопрепаратов осадок стабилизируется и минерализуется. Затем стабилизированный осадок с помощью насоса в ручном режиме подается на оборудование обезвоживания осадка. Осадок обрабатывается флокулянтами и обезвоживается в фильтрующих мешках установки обезвоживания. Фильтрат отводится в емкость промывной воды/осадка. Обезвоженный осадок вывозится на площадку для контейнеров.

Водоочистные сооружения на водозаборе «Снежный-1»

Расчетная производительность водоочистных сооружений в соответствии с проектом составляет 1200 м³/сут.

Предусматривается строительство станции водоподготовки модульного типа, включающей в себя следующие элементы:

- установку удаления радона из воды;
- электролизную установку получения гипохлорита натрия для обеззараживания воды;
- насосную станцию II-го подъема.

Станция водоподготовки модульного типа УПВ-50 располагается в сборном контейнере, где размещаются технологическое оборудование, система отопления, система принудительной вентиляции для электролизной установки, электротехническое оборудование с электрическим шкафом и блоком управления. Станция оборудована местным щитом автоматизации и управления с возможностью передачи сигналов на диспетчерский пункт.

Технология очистки предусматривает отдувку радона с использованием градири и обеззараживание воды гипохлоритом натрия.

Поступающая на очистку вода последовательно проходит через градирию, после чего, очищенная от радона, обеззараживается и подается насосом в резервуары питьевой воды. Далее вода забирается другой группой насосов и подается потребителям.

Ввод обеззараживающего реагента осуществляется насосом-дозатором пропорционально количеству обрабатываемой воды в трубопровод перед резервуарами. Для осуществления пропорционального дозирования вода проходит узел учета.

Для хранения регулирующего запаса очищенной воды устанавливаются надземные резервуары питьевой воды 2х100 м³.

Из резервуаров насосами II-го подъема вода питьевого качества подается потребителям. Два водовода D_y 100 мм от насосной станции предусматривается подключить к существующей трубе D_y 200 мм, подающей воду в водопроводную сеть мкр. Снежный.

Для хранения запаса соли рядом со станцией водоподготовки устанавливается модульный склад реагентов.

*Установка пожарных гидрантов на объединенном водопроводе в мкр.
Веселый*

Настоящей схемой водоснабжения предусматривается устройство подземных пожарных гидрантов в мкр. Веселый. Гидранты запланированы в существующих водопроводных колодцах.

Согласно СП 8.13130.2009 (п.8.6) (СНиП 2.04.02-94 (п.8.16)), расстановка пожарных гидрантов на водопроводной сети должна обеспечить пожаротушение любого обслуживаемого данной сетью здания, сооружения или его части не менее чем от двух гидрантов. Расход воды при этом-15 л/с и более с учетом прокладки рукавных линий длиной не более 200 м (при наличии автонасосов), 100-150 м (при наличии мотопомп и зависимости от их типа). Пожарные гидранты надлежит предусматривать вдоль автомобильных

дорог на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части, но не ближе 5 м от стен зданий; допускается располагать гидранты на проезжей части.

Пожарные гидранты следует устанавливать на кольцевых участках водопроводных линий. Диаметр труб водопровода, объединенного с противопожарным, в городских округах (поселениях) и на производственных объектах должен быть не менее 100 мм.

Расстояние между гидрантами определяется расчетом, учитывающим суммарный расход воды на пожаротушение и пропускную способность устанавливаемого типа гидрантов по ГОСТ 8220.

Расход воды на наружное пожаротушение и расчетное количество одновременных пожаров в микрорайоне приняты по таблице 1 СП 8.13130.2009. Согласно таблице расчетное количество пожаров – 1 пожар, расход воды на один пожар составляет 15 л/с или 54 м³/ч. Расчетное время пожаротушения – 3 часа.

Радиус действия гидранта r определяется по формуле:

$$r = l_p/1,2 + R_k * \cos\alpha - l_{зд} - \Delta Z * \sin\beta,$$

где l_p - длина рукавной линии, 1,2 - коэффициент, учитывающий изгиб рукавов, R_k - радиус компактной части струи, α - угол наклона струи, $l_{зд}$ - длина рукавной линии по высоте здания, ΔZ - разница геометрических отметок здания и автонасоса, β - угол наклона местности по отношению к горизонтальной поверхности.

Длина рукавной линии, в зданиях определена по формуле.

$$l_{зд} = K * (n-1),$$

где K - длина рукавной линии, приходящаяся на один этаж, n - количество этажей в здании.

Величина K принята в соответствии со СНиП 2.08.02-85. При ползучей прокладке рукавов $l_{зд} = 10 \cdot (n-1)$, где n – количество этажей здания.

Застройка мкр. Веселый представлена 1, 2 и 5-этажными зданиями, соответственно:

- для 1-этажной застройки $l_{зд} = 0$ м;
- для 2-этажной застройки $l_{зд} = 10$ м;
- для 5-этажной застройки $l_{зд} = 40$ м.

Величина радиуса компактной струи принята согласно п. 4.4 СП 8.13130.2009, и составляет 20 м. Длина рукавной линии принимается $l_p = 200$

м. Угол наклона местности по отношению к горизонтальной поверхности принимается равным 180°. Угол наклона струи принимается равным 60°.

Подставляя в первоначальную формулу, получаем:

- радиус действия ПГ для 1-этажной застройки составляет 177 м;
- радиус действия ПГ для 2-этажной застройки составляет 167 м;
- радиус действия ПГ для 5-этажной застройки составляет 137 м.

В целом по микрорайону предусматривается установка 13 пожарных гидрантов. Перспективное расположение пожарных гидрантов в соответствии с полученными данными и действующими нормативами представлено в графической части и электронной модели настоящей схемы водоснабжения. Перспективный гидравлический расчет составлен с учетом прогнозных расходов воды на пожаротушение микрорайона.

Реконструкция сетей водоснабжения

Данной схемой водоснабжения на расчетный срок предусмотрена плановая замена сетей водоснабжения во всем муниципальном образовании.

В таблице 40 представлены длины переключаемых участков водопроводов, сгруппированные по диаметрам.

Таблица 40. Длины переключаемых участков сетей водоснабжения

Населенный пункт	Длина, м					
	Ду 500-600 мм	Ду 400-450 мм	Ду 300-350 мм	Ду 200-250 мм	Ду 100-150 мм	Ду менее 100 мм
г. Магадан	8233	5452	15044	39222	75986	79377
мкр. Дукча	-	-	-	-	680	773
мкр. Радист	-	-	-	-	435	621
мкр. Снежный	-	-	-	1273	3844	3852
мкр. Снежная Долина	-	-	-	-	3635	1936
п. Уптар	-	-	-	2802	2503	919
п. Сокол	-	-	1623	8911	8018	-

Ветхие участки трубопроводов планируется переключать на новые напорные трубы из полиэтилена по ГОСТ 18599-2001 в соответствии с требованиями СП 31.13330.2012. Глубина заложения труб, считая до низа, должна быть на 0,5 м больше расчетной глубины проникания в грунт нулевой температуры. При прокладке трубопроводов в зоне отрицательных температур материал труб и элементов стыковых соединений должен удовлетворять требованиям морозостойчивости.

В связи с переходом на закрытую систему ГВС предусматривается перекладка сетей водоснабжения с целью увеличения пропускной способности.

Также настоящей схемой на расчетный срок планируется прокладка новых участков сетей для подключения перспективных объектов капитального строительства.

4.4. Сведения о развитии систем диспетчеризации, телемеханизации и систем управления режимами водоснабжения на объектах организаций, осуществляющих водоснабжение

На перспективной станции водоочистки на р. Каменушке проектом предусмотрена автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУ ТП). Работа станции предусматривается в автоматическом режиме, с выводом сигналов в диспетчерский пункт, располагающийся в блоке водоочистных сооружений.

Объектом автоматизации является технологическое оборудование в следующих сооружениях площадки:

- блок водопроводных очистных сооружений;
- фильтры-поглотители;
- насосная станция II подъема;
- насосная станция перекачки промывных вод;
- канализационная насосная станция.

Технологический контроль сооружения предусмотрен в следующем объеме:

- измерение давления в трубопроводах подачи воды на мембранные модули;
- сигнализация вывода мембранных модулей на промывку;
- измерение давления в трубопроводах подачи воды потребителям;
- сигнализация давления воды на напорных патрубках насосов;
- измерение по месту давления воды на напорных патрубках насосов;
- измерение расхода в трубопроводах подачи воды потребителям;

- измерение уровней воды в резервуарах;
- сигнализация уровней воды в дренажных приямках;
- сигнализация уровней гипохлорита в расходных баках.

Создаваемая система автоматизированного управления позволит решать следующие задачи:

- автоматизированного дистанционного управления исполнительными механизмами и регулирующими органами;
- формирования и представления оператору (диспетчеру) оперативной и учетной информации по технологическому процессу;
- создание временных графиков запуска и остановки технологического оборудования;
- вывод аварийных сигналов на дисплей рабочей станции (оператора)диспетчера;
- ведения автоматизированного контроля и архивирования состояний работы технологического оборудования в целом и отдельных исполнительных механизмов в частности, а также вносимых изменений в параметры управления и контроля;
- повышение надежности работы сооружений за счет своевременного предупреждения аварийных ситуаций, скорейшего их обнаружения и ликвидации.

Повышение эффективности работы сооружений должно быть достигнуто за счет возможности точного исполнения регламента эксплуатации сооружений, обеспечиваемого средствами автоматизации.

Управление технологическим оборудованием может осуществляться в следующих режимах:

- местном - с постов и щитов местного управления (используется преимущественно при проведении пуско-наладочных работ);
- дистанционном (Д) – управление осуществляется с помощью команд, вводимых с ЦДП;
- автоматическом (А)– с контроллера (основной режим работы), управляющего станциями распределенной периферии автоматизированной система управления технологическим процессом по заданному алгоритму.

Возможность выбора режима (А) или (Д) диспетчером реализуется через контроллер.

На сооружениях предусмотрена автоматизация работы основного технологического оборудования в следующих объемах:

1. Насосное оборудование:

- автоматическое включение резервного насоса при отказе рабочего;
- автоматическое переключение рабочего насоса в резерв осуществляется по наработке мото-часов;
- защита двигателей от перегрева;
- отключение насосов при минимальном уровне воды в резервуарах;
- насосы подачи воды потребителю оборудованы частотно-регулируемыми приводами для поддержания заданного давления в системе.

2. Установка ультрафильтрации:

- вывод на промывку мембранных модулей;
- вывод на химическую промывку мембранных модулей.

3. Насосы-дозаторы гипохлорита:

- автоматическое дозирование гипохлорита в зависимости от расхода воды потребителю.

4. Канализационная насосная станция:

- автоматизация работы насосов в зависимости от уровня воды в дренажном приемке.

5. Дренажные насосы.

- автоматизация работы насосов в зависимости от уровня воды в дренажном приемке.

Для централизованного автоматизированного управления технологическим оборудованием предусматривается создание АСУ ТП со следующей структурой:

1. Для решения задач автоматизации технологических процессов проектом предусмотрены интегрированные системы управления SIMATIC C7-635T, включающие в свой состав программируемый контроллер SIMATIC S7-300 и панель оператора TP170B в блоке

водоочистных сооружений главного корпуса и в насосной станции II подъема.

2. В помещениях фильтров-поглоителей и в насосной станции перекачки устанавливаются станции распределенного ввода/вывода сигналов ET 200 M, подключаемые к контроллеру Simatic C7-635T в насосной станции II подъема и главного корпуса через сеть PROFIBUS-DP. Для подключения к сети PROFIBUS-DP и построения системы распределенного ввода/вывода сигналов используются интерфейсные модули IM 153-2. Интерфейсные модули обеспечивают комплексную обработку задач по обмену данными с ведущим сетевым устройством PROFIBUS-DP, которое осуществляют опрос входных сигналов станций ET 200M и формируют их выходные сигналы. В сети PROFIBUS-DP станции ET 200M выполняют функции пассивного (ведомого) устройства. Интерфейсные модули IM 153-2 и необходимый набор модулей ввода/вывода сигналов устанавливаются в станцию ET 200 M на специальные активные шинные модули. Такая конфигурация станции ET 200 M позволяет производить "горячую" замену модулей без остановки станции. Активные шинные модули монтируются на специальную профильную шину и соединяются между собой, образуя внутреннюю шину станции. Подключение входных и выходных цепей производится к съемным фронтальным соединителям, закрываемым защитными крышками, что позволяет производить замену модуля без демонтажа его внешних цепей.
3. В насосной станции II подъема для приема сигналов о состоянии технологического оборудования и выдачи сигналов управления устанавливается контроллер Simatic C7-635T. Частотно-регулируемые приводы для насосов подачи воды потребителю подключаются к контроллеру по сети RS-485 по протоколу Modbus.
4. Обмен данными между контроллерами и сервером осуществляется по промышленной шине PROFIBUS по протоколу C7.

Технологическое и силовое оборудование, предлагаемых к строительству, водопроводных очистных станции в п. Сокол, п. Уптар, мкр. Снежный и Снежная Долина поставляется комплектно и работает в автоматическом режиме. Управление станциями осуществляется от комплектных щитов автоматизации и управления с возможностью передачи сигналов на диспетчерский пункт.

4.5. Сведения об оснащенности зданий, строений, сооружений приборами учета воды и их применении при осуществлении расчетов за потребленную воду

Технологический учет расхода воды на, предлагаемых к строительству, водопроводных очистных сооружениях осуществляется расходомерами на трубопроводах ввода. Коммерческий учет расхода осуществляется расходомерами на напорных трубопроводах подачи питьевой воды в сеть. Данные расходомеров сводятся в общую систему автоматического контроля и управления станции.

Согласно сведениям МУП г. Магадана «Водоканал», по состоянию на 1 апреля 2015 года, в муниципальном образовании «Город Магадан» установлено 266 общедомовых приборов учета холодной воды. Обеспеченность приборами учета холодной воды составляет 12%, количество необорудованных вводов составляет 1926 ед.

Обеспеченность общедомовыми приборами учета горячей воды в городском округе составляет 38%, количество необорудованных вводов – 168 ед.

В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» в целях экономии потребляемых водных ресурсов администрация городского округа осуществляет мероприятия по оснащению приборами учёта воды всех объектов бюджетной сферы и других предприятий и организаций. В муниципальном образовании существует программа по установке приборов учета. Ведется реестр многоквартирных домов, в которых запланирована установка приборов учета.

На объектах капитального строительства и на существующих домах, к которым планируется подвести централизованное водоснабжение, необходима установка общедомовых приборов учета холодной и горячей воды.

4.6. Описание вариантов маршрутов прохождения трубопроводов (трасс) по территории муниципального образования и их обоснование

Трассы проектируемых водоводов к объектам капитального строительства представлены на отдельных листах, и в электронной модели, являющихся неотъемлемой частью настоящей схемы. Маршруты реконструируемых участков сетей водоснабжения 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 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».

4.7. Рекомендации о месте размещения насосных станций, резервуаров, водонапорных башен

Месторасположение реконструируемых и предлагаемых к строительству объектов водоснабжения, планируется на территории действующих площадок сооружений.

4.8. Границы планируемых зон размещения объектов централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения

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

4.9. Карты (схемы) существующего и планируемого размещения объектов централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения

Схемы существующего и планируемого размещения объектов централизованных систем водоснабжения представлены в графической части, на отдельных листах.

5. Экологические аспекты мероприятий по строительству, реконструкции и модернизации объектов централизованных систем водоснабжения

5.1. Сведения о мерах по предотвращению вредного воздействия на водный бассейн предлагаемых к новому строительству и реконструкции объектов централизованных систем водоснабжения при сбросе (утилизации) промывных вод

Также в составе ВОС на р. Каменушке предусмотрена насосная станция перекачки промывных вод с резервуарами усреднителями, предназначена для сбора, усреднения и отвода промывных сточных вод водоочистной станции по коллектору в сети канализации г. Магадана. В резервуары-усреднители поступают воды от промывки фильтров, от водяной и химической промывок мембранных модулей, от промывок угольных фильтров, а также дренажные воды. Также в составе сооружений имеется канализационная насосная станция бытовых стоков, в нее поступают бытовые стоки от административно-бытового корпуса, с последующей перекачкой стоков в коллектор стоков для отвода промывных вод от водоочистной станции до сетей городской канализации. В систему производственной канализации поступают промывные воды от фильтров Amiad, мембран и скорых фильтров, а также дренажные воды из прямков машинных отделений, которые собираются в резервуары-усреднители промывных вод и насосами перекачиваются в канализационный коллектор, подающий сточные воды в сети городской канализации.

На перспективных ВОС в п. Сокол, во время регенерации фильтра промывная вода самотеком поступает в ёмкость промывной воды, далее промывная вода отстаивается. Затем отстоявшийся супернатант декантируется и уплотнённый осадок подаётся в блок обезвоживания осадка. Напорный трубопровод от перистальтического насоса подключается к регулирующему резервуару установки обезвоживания осадка, который оборудован регулирующим переливом-дозатором для отвода лишнего осадка. Лишний осадок по рециклу отводится обратно в ёмкость промывной воды. Камера флокуляции установки обезвоживания осадка оборудована электрической мешалкой, предназначенной для качественного перемешивания осадка с флокулянтom. После обработки флокулянтom, осадок подаётся в обезвоживающий барабан с мультидисковым винтовым прессом, который перемещает осадок в зону сгущения. Обезвоженный осадок с лотка сбрасывается в приёмную воронку шнекового конвейера. Шнековый конвейер подает обезвоженный осадок за пределы блока обезвоживания осадка в передвижной

контейнер и вывозится на площадку для контейнеров, откуда автотранспортом на полигон ТБО.

На перспективных ВОС в п. Уптар, регенерация (промывка) фильтра осуществляется водой из емкости очищенной воды. Очищенная вода подается на фильтр погружным насосом, который располагается в емкости очищенной воды. Промывная вода отводится в емкость промывной воды/осадка. Натан из емкости промывной воды/осадка может быть отведен в ливневую канализацию или возвращен на повторную очистку. С помощью биопрепаратов осадок стабилизируется и минерализуется. Затем стабилизированный осадок с помощью насоса в ручном режиме подается на оборудование обезвоживания осадка. Осадок обрабатывается флокулянтами и обезвоживается в фильтрующих мешках установки обезвоживания. Фильтрат отводится в емкость промывной воды/осадка. Обезвоженный осадок вывозится на площадку для контейнеров, откуда автотранспортом на полигон ТБО.

Технология очистки ВОС на водозаборе «Снежный-1» предусматривает отдувку радона с использованием градирни и обеззараживание воды гипохлоритом натрия. Промывные воды не образуются.

5.2.Сведения по предотвращению вредного воздействия на окружающую среду при реализации мероприятий по снабжению и хранению химических реагентов, используемых в водоподготовке (хлор и др.)

На перспективных ВОС В качестве обеззараживающего реагента используются гипохлорит натрия, получаемый путем электролиза из раствора поваренной соли. В связи с этим доставка гипохлорита натрия не требуется. Доставка поваренной соли осуществляется в герметичной полипропиленовой упаковке емкостью 50 кг, в результате образуются отходы полипропилена в виде пленки.

Все отходы, образующиеся на территории ВОС, необходимо передавать на размещение (переработку, захоронение, обезвреживание) лицензированным предприятиям на основании централизованных договоров.

В период эксплуатации соблюдать меры безопасности при использовании раствора гипохлорита натрия для обеззараживания воды, а именно:

- следует избегать попадания гипохлорита натрия на окрашенные предметы всех марок, так как он может вызвать их обесцвечивание.
- помещения для применения гипохлорита натрия должны быть оборудованы принудительной приточно-вытяжной вентиляцией. Оборудование должно быть герметичным.

- индивидуальная защита персонала должна осуществляться с применением специальной одежды в соответствии с ГОСТ 12.4.011-89 и индивидуальных средств защиты: универсальных респираторов типа «РПГ-67», «РУ-60М» с патроном марки В, противогазов марок В или ВКФ по ГОСТ 12.4.121-83, перчаток резиновых, сапог резиновых, очков защитных по ГОСТ 12.4.013-85.
- разлитый гипохлорит натрия необходимо смыть большим количеством воды. В случае загорания - тушить водой, песком, углекислотными огнетушителями.

6. Оценка объемов капитальных вложений в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованных систем водоснабжения, включающую в себя разбивку по годам

6.1. Оценка стоимости основных мероприятий по реализации схем водоснабжения

В соответствии с действующим законодательством, в объём финансовых потребностей на реализацию мероприятий по реализации схем водоснабжения 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 водоснабжения. 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 водоснабжения рассчитана на основании укрупненных нормативов цен строительства НЦС 81-02-14-2014, утвержденных приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 28 августа 2014 г. № 506/пр.

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

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

Приведенные 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.

Укрупненными 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.

Расчет произведен 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 водоснабжения:

- 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;
- промывка трубопроводов с дезинфекцией;
- устройство колодцев и камер в соответствии с требованиями нормативных документов, а также их оклеечная гидроизоляция;
- для сетей водоснабжения диаметром до 400 мм включительно - устройство колодцев с установкой пожарных гидрантов;
- устройство камер для трубопроводов диаметром более 400 мм.

Расчет произведен без учета налога на добавленную стоимость.

Оценка стоимости основных мероприятий в текущих ценах представлена в таблице 41.

Таблица 41. Оценка стоимости основных мероприятий по реализации схем водоснабжения в текущих ценах

№ п/п	Наименование мероприятий	Способ оценки	Стоимость мероприятия в текущих ценах, тыс.руб
Мероприятия по строительству/реконструкции объектов водоснабжения			
1	Разработка рабочей документации «Водопроводные сооружения на реке Каменушка»	Муниципальная программа*	22000
2	Строительство объекта «Водопроводные очистные сооружения на реке Каменушке»		1349277
3	Строительство объекта «Водоочистные сооружения питьевой воды с установкой станции обезжелезивания водозабора на реке Правая Козлинка в поселке Сокол, город Магадан»		127632
4	Строительство объекта «Водоочистные сооружения на водозаборе «Снежная Долина» в городе Магадане»		57612
5	Строительство объекта «Водоочистные сооружения на водозаборе «Снежный-1» в городе Магадане»		26619
6	Строительство объекта «Водоочистные сооружения на водозаборе «Уптар» на реке Уптар в городе Магадане»		77931
7	Разработка проекта зоны санитарной охраны водозабор «Снежный -1»		300
8	Разработка проекта зоны санитарной охраны водозабор «Снежная Долина»		300
9	Разработка проекта зоны санитарной охраны водозабор «Сокол»		300
10	Разработка проекта зоны санитарной охраны водозабор «Уптар»		300
11	Разработка проекта зоны санитарной охраны водозабор «Правая Козлинка»		300
12	Проектирование строительства автоматической системы для предварительной аммонизации воды на водозаборе реки Каменушка в городе Магадане		1800
13	Строительство автоматической системы для предварительной аммонизации воды на водозаборе реки Каменушка в городе Магадане		32000
14	Проектирование строительства скважины водоснабжения для очистных сооружений канализации в поселке Уптар		1100

№ п/п	Наименование мероприятий	Способ оценки	Стоимость мероприятия в текущих ценах, тыс.руб
15	Строительство скважины водоснабжения для очистных сооружений канализации в поселке Уптар		12000
16	Капитальный ремонт низового откоса бермы нижнего бьефа плотины водохранилища № 2 на реке Каменушке в городе Магадане		28512,31
17	Разработка проектной документации «Берегоукрепление р. Магаданки в г. Магадане»		16267,52
18	Реконструкция насосных станций 2-го подъёма***		
Мероприятия по строительству/реконструкции сетей водоснабжения			
19	Строительство объекта «Второй магистральный водопровод на реке Каменушка в городе Магадане»	Муниципальная программа*	329293
20	Строительство объекта «Водовод вдоль ул. Речной от микрорайона «Пионерный» до насосной станции «Мучные склады в городе Магадане»		41184
21	Установка пожарных гидрантов на объединенном водопроводе в мкр. Веселый	ТЕР22-03-011-03 ТССЦ-302-0612	324
22	Строительство участков водопроводных сетей для подключения объектов перспективной застройки***	НЦС 81-02-14-2014**	
23	Реконструкция ветхих участков сетей водоснабжения в г. Магадан общей протяженностью 223,314 км, в т.ч.:		677724
23.1	Ду 500-600 мм (8233 п/м)		61752
23.2	Ду 400-450 мм (5452 п/м)		33208
23.3	Ду 300-350 мм (15044 п/м)		80616
23.4	Ду 200-250 мм (39222 п/м)		157523
23.5	Ду 100-150 мм (75986 п/м)		206280
23.6	Ду менее 100 мм (79377 п/м)		138345
24	Реконструкция ветхих участков сетей водоснабжения в мкр. Дукча общей протяженностью 1,453 км, в т.ч.:		3193
24.1	Ду 100-150 мм (680 п/м)		1846
24.1	Ду менее 100 мм (773 п/м)		1347
25	Реконструкция ветхих участков сетей водоснабжения в мкр. Радист общей протяженностью 1,056 км, в т.ч.:		2263
25.1	Ду 100-150 мм (435 п/м)		1181
25.2	Ду менее 100 мм (621 п/м)		1082
26	Реконструкция ветхих участков сетей водоснабжения в мкр. Снежный общей протяженностью 8,969 км, в т.ч.:	22262	

№ п/п	Наименование мероприятий	Способ оценки	Стоимость мероприятия в текущих ценах, тыс.руб	
26.1	Ду 200-250 мм (1273 п/м)		5113	
26.2	Ду 100-150 мм (3844 п/м)		10435	
26.3	Ду менее 100 мм (3852 п/м)		6714	
27	Реконструкция ветхих участков сетей водоснабжения в мкр. Снежная Долина общей протяженностью 5,571 км, в т.ч.:		13242	
27.1	Ду 100-150 мм (3635 п/м)		9868	
27.2	Ду менее 100 мм (1936 п/м)		3374	
28	Реконструкция ветхих участков сетей водоснабжения в п. Уптар общей протяженностью 6,224 км, в т.ч.:		19650	
28.1	Ду 200-250 мм (2802 п/м)		11253	
28.2	Ду 100-150 мм (2503 п/м)		6795	
28.3	Ду менее 100 мм (919 п/м)		1602	
29	Реконструкция ветхих участков сетей водоснабжения в п. Сокол общей протяженностью 6,224 км, в т.ч.:		66252	
29.1	Ду 300-350 мм (1623 п/м)		8697	
29.2	Ду 200-250 мм (8911 п/м)		35788	
29.3	Ду 100-150 мм (8018 п/м)		21767	
30	Перекладка сетей водоснабжения с целью увеличения пропускной способности ***			
ИТОГО в текущих ценах:				

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

** Государственные укрупненные нормативы цены строительства.

*** Итоговая стоимость мероприятий будет изменена с учётом расчета стоимости мероприятий п.18, 21, 22, 30, основанных на гидравлических расчетах системы водоснабжения перспективной электронной модели системы водоснабжения г. Магадан.

6.2. Оценка величины необходимых капитальных вложений в строительство и реконструкцию объектов централизованных систем водоснабжения, выполненная на основании укрупненных сметных нормативов для объектов непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры, утвержденных федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере строительства, либо принятая по объектам – аналогам по видам капитального строительства и видам работ, с указанием источников финансирования

Оценка величины денежных потоков определена в прогнозных ценах с учетом уровня инфляции на каждом этапе капитальных вложений в мероприятия и представлена в таблице 42. Прогнозные цены определены по формуле:

$$C_t = C_b \cdot I_t, \quad \text{где}$$

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

C_b – базисная стоимость мероприятия в текущем уровне цен (Таблица 41);

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 42. Оценка величины необходимых капитальных вложений в строительство и реконструкцию объектов централизованных систем водоснабжения

№ п/п	Наименование мероприятий	Источник инвестиций	Стоимость мероприятия в текущих ценах, тыс.руб	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022-2029
Мероприятия по строительству/реконструкции объектов водоснабжения										
1	Разработка рабочей документации «Водопроводные сооружения на реке Каменушка»	Муниципальный бюджет	22000		11000	11000				
2	Строительство объекта «Водопроводные очистные сооружения на реке Каменушке»	Муниципальный бюджет, внебюджетный источник	1349277				449759	449759	449759	
3	Строительство объекта «Водоочистные сооружения питьевой воды с установкой станции обезжелезивания водозабора на реке Правая Козлинка в поселке Сокол, город Магадан»		127632		85088	42544				
4	Строительство объекта «Водоочистные сооружения на водозаборе «Снежная Долина» в городе Магадане»		57612		19204	19204	19204			
5	Строительство объекта «Водоочистные сооружения на водозаборе «Снежный-1» в городе Магадане»		26619		8873	8873	8873			
6	Строительство объекта «Водоочистные сооружения на водозаборе «Уптар» на реке Уптар в городе Магадане»		77931		25977	25977	25977			
7	Разработка проекта зоны санитарной охраны водозабор «Снежный -1»	Внебюджетный источник	300	300						
8	Разработка проекта зоны санитарной охраны водозабор «Снежная Долина»		300	300						
9	Разработка проекта зоны санитарной охраны водозабор «Сокол»		300	300						
10	Разработка проекта зоны санитарной охраны водозабор «Уптар»		300	300						
11	Разработка проекта зоны санитарной охраны водозабор «Правая Козлинка»		300	300						
12	Проектирование строительства автоматической системы для предварительной аммонизации воды на водозаборе реки Каменушка в городе Магадане	Муниципальный бюджет	1800		1800					
13	Строительство автоматической системы для предварительной аммонизации воды на водозаборе реки Каменушка в городе Магадане	Внебюджетный источник	32000			32000				
14	Проектирование строительства скважины водоснабжения для очистных сооружений канализации в поселке Уптар	Муниципальный бюджет	1100		1100					
15	Строительство скважины водоснабжения для очистных сооружений канализации в поселке Уптар	Внебюджетный источник	12000		12000					

№ п/п	Наименование мероприятий	Источник инвестиций	Стоимость мероприятия в текущих ценах, тыс.руб	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022-2029	
16	Капитальный ремонт низового откоса бермы нижнего бьефа плотины водохранилища № 2 на реке Каменушке в городе Магадане	Муниципальный бюджет, внебюджетный источник	28512,31	28512,31							
17	Разработка проектной документации «Берегоукрепление р. Магаданки в г. Магадане»		16267,52	10000	6267,52						
18	Реконструкция насосных станций 2-го подъёма*	Внебюджетный источник									
Мероприятия по строительству/реконструкции сетей водоснабжения											
19	Строительство объекта «Второй магистральный водопровод на реке Каменушка в городе Магадане»	Муниципальный бюджет, внебюджетный источник	329293		164647	82323	82323				
20	Строительство объекта «Водовод вдоль ул. Речной от микрорайона «Пионерный» до насосной станции «Мучные склады в городе Магадане»		41184		39536,64	1647,36					
21	Установка пожарных гидрантов на объединенном водопроводе в мкр. Весёлый*										
22	Строительство участков водопроводных сетей для подключения объектов перспективной застройки*										
23	Реконструкция ветхих участков сетей водоснабжения в г. Магадан общей протяженностью 223,314 км, в т.ч.:		677724		52132	52132	52132	52132	52132	52132	417064
23.1	Ду 500-600 мм (8233 п/м)		61752		4750	4750	4750	4750	4750	4750	38002
23.2	Ду 400-450 мм (5452 п/м)		33208		2554	2554	2554	2554	2554	2554	20438
23.3	Ду 300-350 мм (15044 п/м)		80616		6201	6201	6201	6201	6201	6201	49611
23.4	Ду 200-250 мм (39222 п/м)		157523		12117	12117	12117	12117	12117	12117	96938
23.5	Ду 100-150 мм (75986 п/м)		206280		15868	15868	15868	15868	15868	15868	126940
23.6	Ду менее 100 мм (79377 п/м)		138345		10642	10642	10642	10642	10642	10642	85135
24	Реконструкция ветхих участков сетей водоснабжения в мкр. Дукча общей протяженностью 1,453 км, в т.ч.:		3193		246	246	246	246	246	246	1963
24.1	Ду 100-150 мм (680 п/м)		1846		142	142	142	142	142	142	1136
24.1	Ду менее 100 мм (773 п/м)		1347		104	104	104	104	104	104	827
25	Реконструкция ветхих участков сетей водоснабжения в мкр. Радист общей протяженностью 1,056 км, в т.ч.:		2263		174	174	174	174	174	174	1393
25.1	Ду 100-150 мм (435 п/м)		1181		91	91	91	91	91	91	726
25.2	Ду менее 100 мм (621 п/м)		1082		83	83	83	83	83	83	667
26	Реконструкция ветхих участков сетей водоснабжения в мкр. Снежный общей протяженностью 8,969 км, в т.ч.:		22262		1712	1712	1712	1712	1712	1712	13702
26.1	Ду 200-250 мм (1273 п/м)		5113		393	393	393	393	393	393	3148
26.2	Ду 100-150 мм (3844 п/м)		10435		803	803	803	803	803	803	6420

№ п/п	Наименование мероприятий	Источник инвестиций	Стоимость мероприятия в текущих ценах, тыс.руб	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022-2029	
26.3	Ду менее 100 мм (3852 п/м)		6714		516	516	516	516	516	4134	
27	Реконструкция ветхих участков сетей водоснабжения в мкр. Снежная Долина общей протяженностью 5,571 км, в т.ч.:		13242		1019	1019	1019	1019	1019	1019	8147
27.1	Ду 100-150 мм (3635 п/м)		9868		759	759	759	759	759	6073	
27.2	Ду менее 100 мм (1936 п/м)		3374		260	260	260	260	260	2074	
28	Реконструкция ветхих участков сетей водоснабжения в п. Уптар общей протяженностью 6,224 км, в т.ч.:		19650		1512	1512	1512	1512	1512	1512	12090
28.1	Ду 200-250 мм (2802 п/м)		11253		866	866	866	866	866	6923	
28.2	Ду 100-150 мм (2503 п/м)		6795		523	523	523	523	523	4180	
28.3	Ду менее 100 мм (919 п/м)		1602		123	123	123	123	123	987	
29	Реконструкция ветхих участков сетей водоснабжения в п. Сокол общей протяженностью 6,224 км, в т.ч.:		66252		5096	5096	5096	5096	5096	5096	40772
29.1	Ду 300-350 мм (1623 п/м)		8697		669	669	669	669	669	5352	
29.2	Ду 200-250 мм (8911 п/м)		35788		2753	2753	2753	2753	2753	22023	
29.3	Ду 100-150 мм (8018 п/м)		21767		1674	1674	1674	1674	1674	13397	
30	Перекладка сетей водоснабжения с целью увеличения пропускной способности *										
ИТОГО в текущих ценах:*			3733899,83	40012,31	499275,16	347350,36	709918	573541	573541	990262	
Индекс-дефлятор, (в %)				107,8	108,6	107,8	107,3	105,1	105,9	105,9	
ИТОГО в прогнозных ценах*			3733899,83	43133,27	542212,82	374443,69	761742,01	602791,59	607379,92	1048687,46	

*Итоговая стоимость мероприятий будет изменена с учётом расчета стоимости мероприятий п.18, 21, 22, 30, основанных на гидравлических расчетах системы водоснабжения перспективной электронной модели системы водоснабжения г. Магадан.

7. Целевые показатели развития централизованных систем водоснабжения

В соответствии с постановлением Правительства РФ 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 целевым показателям развития централизованных систем водоснабжения относятся:

- показатели качества питьевой воды;
- показатели надежности и бесперебойности водоснабжения;
- показатели качества обслуживания абонентов;
- показатели эффективности использования ресурсов, в том числе сокращения потерь воды при транспортировке;
- 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 43 - Целевые показатели централизованной системы водоснабжения муниципального образования «Город Магадан»

№	Показатель	Ед. изм.	Целевые показатели			
			Базовый показатель, 2015 год	2016	2020	2029
1.	<i>Показатели качества воды</i>					
1.1	Доля проб питьевой воды после водоподготовки, не соответствующих санитарным нормам и правилам	%	10	10	0	0
1.2	Доля проб питьевой воды в распределительной сети, не соответствующих санитарным нормам и правилам	%	10	10	0	0
2.	<i>Показатели надежности и бесперебойности водоснабжения</i>					
2.1	Аварийность централизованных систем водоснабжения	ед./км	0,04	0,04	0,03	0,01
2.2	Удельный вес сетей водоснабжения, нуждающихся в замене	%	83,7	80	40	15
3.	<i>Показатель качества обслуживания абонентов</i>					

№	Показатель	Ед. изм.	Целевые показатели			
			Базовый показатель, 2015 год	2016	2020	2029
3.1	Доля заявок на подключение, исполненная по итогам года	%	99	99	99	99
4.	<i>Показатель эффективности использования ресурсов</i>					
4.1	Уровень потерь воды при транспортировке	%	9	9	8	6
4.2	Доля абонентов, осуществляющих расчеты за полученную воду по приборам учета	%	25	30	100	100
4.3	Удельный расход электрической энергии на транспортировку воды	кВт.ч/ м ³	н/д	1,1	0,7	0,50

8. Перечень выявленных бесхозных объектов централизованных систем водоснабжения (в случае их выявления) и перечень организаций уполномоченных на их эксплуатацию

Сведения об объекте, имеющем признаки бесхозного, 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 бесхозных 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 бесхозного 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 г. Магадана от 27 января 2016 года, бесхозные объекты централизованных систем водоснабжения отсутствуют.

ГЛАВА II: ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

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

В ходе разработки схемы водоснабжения города Магадан была создана электронная модель в программно-расчетном комплексе ZuluHydro компании «Политерм». В качестве основ для разработки электронной модели были использованы спутниковые карты, топографическая съемка местности, сведения по водопотреблению каждого абонента, этажность зданий, диаметры и длины каждого трубопровода, насосное оборудование ВНС, характеристики РЧВ и артезианских скважин.

Программно-расчетный комплекс ZuluHydro предназначен для выполнения расчетов систем водоснабжения и решения на их базе различного рода задач. Расчету подлежат тупиковые и кольцевые сети водоснабжения, в том числе с повысительными насосными станциями и дросселирующими устройствами, работающие от одного или нескольких источников.

Программный комплекс ZuluHydro позволяет рассчитывать водопроводную сеть большого объема и любой сложности. Основой программного комплекса ZuluHydro является географическая информационная система Zulu. ГИС позволяет создать карту города и нанести на неё любые инженерные коммуникации.

ПРК ZuluHydro позволяет решать следующие задачи:

- Коммутационные задачи;
- Поверочный расчет водопроводной сети;
- Конструкторский расчет водопроводной сети;
- «Гидроудар» - расчет переходных процессов;
- Пьезометрический график.

Коммутационные задачи

Анализ отключений, переключений, поиск ближайшей запорной арматуры, отключающей участок от источников, или полностью изолирующей участок и т.д.

Поверочный расчет водопроводной сети

Целью поверочного расчета является определение потокораспределения в водопроводной сети, подачи и напора источников при известных диаметрах труб и отборах воды в узловых точках.

В результате поверочного расчета определяются:

- расходы и потери напора во всех участках сети;
- подачи источников;
- пьезометрические напоры во всех узлах системы.

К поверочным расчетам следует отнести расчет системы на случай тушения пожара в час наибольшего водопотребления и расчеты сети и водопроводов при допустимом снижении подачи воды в связи с авариями на отдельных участках. Эти расчеты необходимы для оценки работоспособности системы в условиях, отличных от нормальных, для выявления возможности использования в этих случаях запроектированного насосного оборудования, а также для разработки мероприятий, исключающих падение свободных напоров и снижение подачи ниже предельных значений.

Конструкторский расчет водопроводной сети

Целью конструкторского расчета тупиковой и кольцевой водопроводной сети является определение диаметров трубопроводов, обеспечивающих пропуск расчетных расходов воды с заданным напором.

Под расчетным режимом работы сети понимают такие возможные сочетания отбора воды и подачи ее насосными станциями, при которых имеют место наибольшие нагрузки для отдельных сооружений системы, в частности водопроводной сети. К нагрузкам относят расходы воды и напоры (давления).

Водопроводную сеть, как и другие инженерные коммуникации, необходимо рассчитывать во взаимосвязи всех сооружений системы подачи и распределения воды.

Расчет водопроводной сети производится с любым набором объектов, характеризующих систему водоснабжения, в том числе и с несколькими источниками.

«Гидроудар» - расчет переходных процессов

Расчет нестационарных процессов в сложных трубопроводных гидросистемах. Цель расчета – выявления участков и узлов сети, подвергающихся за время переходного процесса воздействию недопустимо высокого или низкого давления. В качестве событий, порождающих переходные процессы, предполагается включение или выключение насосов либо открытие или закрытие задвижек, а также разрыв трубы.

Пьезометрический график

Целью построения пьезометрического графика является наглядная иллюстрация результатов гидравлического расчета (поверочного, конструкторского). При этом на экран выводятся:

- линия давления в трубопроводе;
- линия поверхности земли;
- высота здания.

Цвет и стиль линий задается пользователем.

В таблице под графиком выводятся для каждого узла сети наименование, геодезическая отметка, высота потребителя, напоры в трубопроводах, потери напора по участкам сети, скорости движения воды на участках тепловой сети и т.д. Количество выводимой под графиком информации настраивается пользователем.

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 водоснабжения и режимов их функционирования;
- изменять топологию сетей и режимы работы ее элементов;
- решать различные топологические задачи.

Алгоритм работы с системой представлен на рисунке 19.

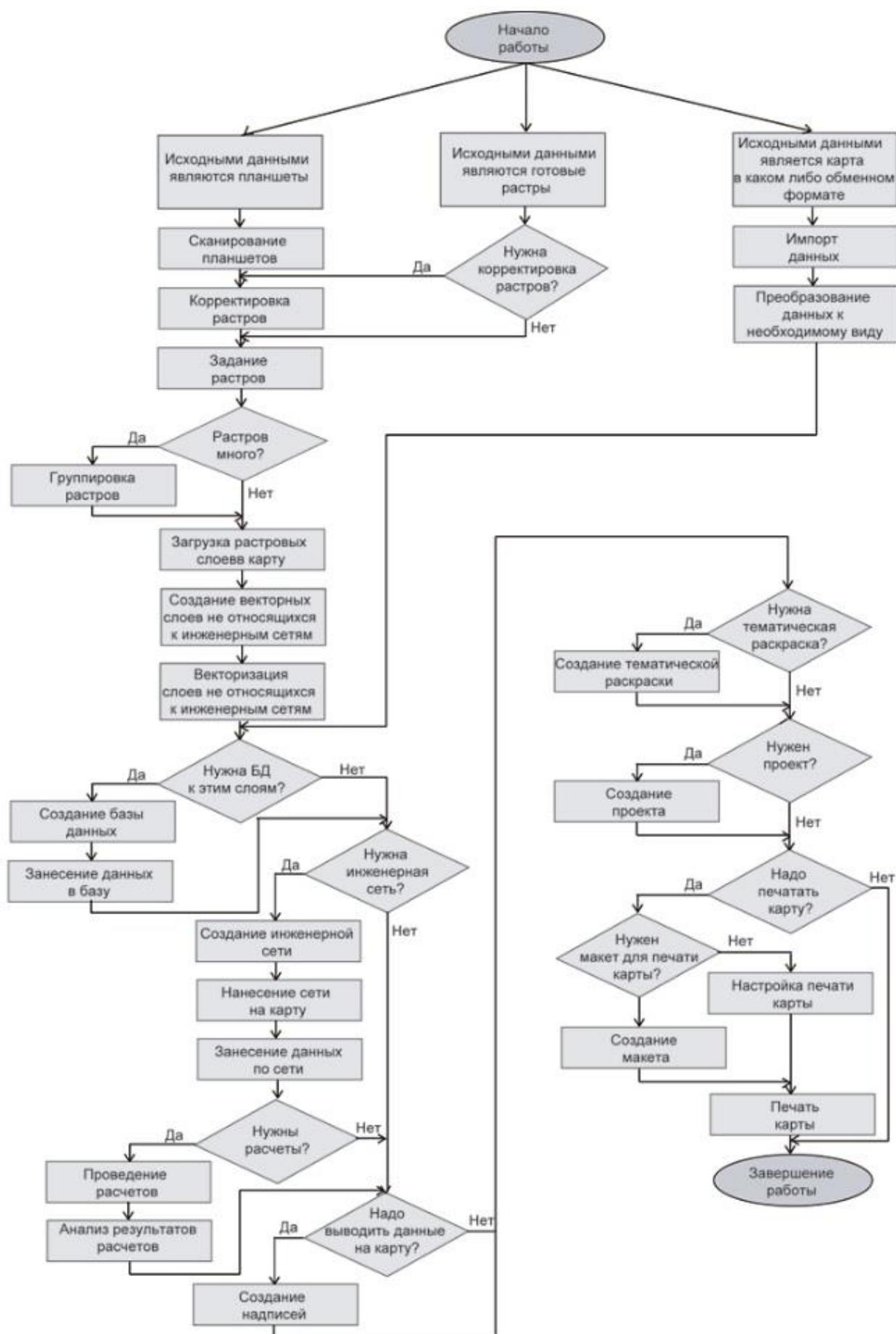


Рисунок 19. Алгоритм работы ГИС Zulu

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 подачи и распределения воды

Система водоснабжения представляет собой инженерную сеть, которая состоит из источников (водозабор, скважины, резервуара чистой воды, контррезервуара, водонапорной башни и т.д.); потребителей (помимо обычных потребителей сюда можно отнести контррезервуары и водонапорные башни, работающие на заполнение); участков водопроводной сети; запорно-регулирующей арматуры, установленной на сети; защитных устройств (обратные клапаны, разрушаемые мембраны и т.п.); насосных станций и т.д.

Математическая модель сети для проведения гидравлических расчетов представляет собой граф, где дугами являются участки водопровода, а узлами точечные объекты инженерной сети: источники, потребители, насосные станции, запорно-регулирующая арматура и защитные устройства. Участок обязательно должен начинаться в каком-то узле и заканчиваться узлом.

Каждый элемент имеет свой паспорт объекта, состоящий из описательных характеристик. Среди этих характеристик есть как необходимые для проведения гидравлического расчета и решения иных расчетно-аналитических задач, так и чисто справочные. Процедуры технологического ввода позволяют корректно заполнить базу данных характеристик узлов и участков водопроводной и канализационной сети.

Информационно-графическое описание объектов системы водоснабжения в слоях электронной модели (ЭМ) представлены графическим изображением объектов системы водоснабжения и водоотведения с привязкой к топоснове и полным топологическим описанием связности объектов, а также паспортизацией объектов системы водоснабжения (источников водоснабжения, водопроводных сетей, оборудования объектов водоснабжения).

Основой семантических данных об объектах системы водоснабжения были базы данных Заказчика и информация, собранная в процессе выполнения анализа существующего состояния системы водоснабжения.

В составе ЭМ существующей системы водоснабжения отдельными слоями представлены:

- топоснова;
- адресный план;
- слои, содержащие сетки районирования;
- отдельные расчетные слои ZULU по отдельным зонам водоснабжения;
- объединенные информационные слои по источникам и потребителям, созданные для выполнения пространственных технологических запросов по системе в рамках принятой при разработке схемы водоснабжения сетки расчетных единиц деления муниципального образования или любых других территориальных разрезах в целях решения аналитических задач.

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

Система позволяет вводить как простые (примитивы), так и классифицированные (типовые) объекты. Так как в слой могут вводиться простые символы, простые линии, простые контуры, надписи и типовые объекты, то перед началом ввода тех или иных объектов в этот слой следует указать, что именно мы будем в данный момент вводить. Для этого надо нажать на панели инструментов соответствующую кнопку. При этом на экране появится меню выбора объекта для ввода.

Первой строкой в меню типов объектов стоят Примитивы. Выбор данного пункта меню сообщит системе о том, что будут вводиться простые графические объекты.

Далее в списке типов объектов следует перечисление типов и режимов (если таковые имеются) из структуры данного слоя. Для выбора на ввод объекта нужного режима следует выбрать соответствующий пункт меню. При этом в зависимости от графического типа объекта, выбранного для ввода, на панели редактора будут доступны кнопки для ввода либо символов, либо линий, либо контуров.

Любому объекту слоя может быть поставлена в соответствие табличная информация.

Для нанесения водопроводной сети на карту необходимо создать специальный слой. Этот слой должен содержать определенную структуру и таблицы с полями необходимыми для расчетов. Процедура создания такого слоя автоматизирована. При создании слоя водопроводной сети автоматически формируется структура слоя, то есть, библиотека графических символов, дерево типов и режимов работы объектов сети. После создания слоя водопроводной сети в структуре слоя появились основные элементы модели водопроводной сети, то есть тот минимум элементов, из которых можно составить любую водопроводную сеть. Для того чтобы вводить объекты слоя водопроводной сети, слой обязательно должен быть создан и загружен в одну из карт системы Zulu. Это может быть, как новое окно с картой, так и одна из ранее созданных карт, в которую входит слой водопроводной сети.

В системе ZuluHydro исходные данные заносятся через окно семантической информации. Если перед запуском расчета необходимые исходные данные не были занесены в базу, то система выдаст сообщение об ошибках, т.е. о недостающих для расчета данных. При двойном щелчке на выданной ошибке откроется окно семантической информации по объекту, которому не хватает данных, при этом необходимое поле будет выделено. Именно поэтому один из вариантов занесения данных состоит в том, чтобы запустить расчет, а потом по указанным системой ошибкам постепенно вносить необходимые данные по объектам (список недостающих данных будет обновляться только после повторного запуска расчетов). НО при таком занесении данных надо все равно обязательно проверить внесенную информацию, и учесть то, что некоторые поля по объектам могут по умолчанию приниматься за 0 (например, в насосной станции поле Способ задания насоса по умолчанию берется за 0). В этом случае система их запрашивать не будет. Т.е. любом случае при занесении данных пользователь должен четко понимать для чего какие данные вносятся, и обязательно проверить потом внесенную информацию.

Данные для следующих объектов обязательно должны быть внесены:

- По источникам водоснабжения
- По водонапорным башням
- По контррезервуарам
- По потребителям
- По узлам (водопроводные колодцы, разветвления)
- По водопроводным колодцам с гидрантом (пожарные гидранты, водопроводные колонки)

- По регуляторам давления (расхода)
- По участкам водопроводной сети
- По запорной арматуре
- По насосным станциям
- По локальным сопротивлениям

Для удобства анализа результатов расчета можно выводить атрибутивные данные (информацию из базы данных) по объектам на карту.

Одновременно на карту можно выводить надписи по всем объектам, для каждого типа по своему шаблону. Надпись может быть по-разному расположена относительно объекта, сориентирована под произвольным углом и иметь различные стили.

В надписи по одному объекту могут участвовать значения разных его полей, которые можно выводить в одну или несколько строк, сопровождая каждое из полей своим шрифтом, цветом, префиксом и постфиксом. Можно выводить надписи по всем объектам, для каждого типа по своему варианту. Также имеется возможность одновременно подключать к каждому типу объектов слоя сразу несколько вариантов надписей.

Текущая версия ПРК позволяет импортировать графическую информацию из следующих форматов:

- AutoCAD DXF
- MIF/MID MapInfo
- Shape SHP
- Metafile WMF

А также позволяет экспортировать графическую информацию в следующие обменные форматы:

- AutoCAD DXF
- MIF/MID MapInfo
- Windows BMP
- Shape SHP

Все результаты расчетов и занесенная в базу информация может быть экспортирована в Microsoft Excel или HTML страницу.