



АНО «Агентство по энергосбережению УР»:  
г.Ижевск, ул.Майская, д.29,  
тел./факс: (3412) 90-89-84, 90-89-86,  
90-89-94, 90-89-96,  
e-mail: info@energosber18.ru

# СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

**МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАКОВСКОЕ» ЯРСКОГО РАЙОНА  
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**  
на период 2016 – 2026 г.г.

Глава  
МО «Казаковское»  
Владыкина А. Н. \_\_\_\_\_

Директор  
АНО «Агентство по энергосбережению УР»  
Берлинский П. В. \_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

# СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

**МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАКОВСКОЕ» ЯРСКОГО РАЙОНА  
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**  
на период 2016 – 2026 г.г.

Исполнители:  
Руководитель группы  
энергетических обследований тепло-  
и водоснабжения  
Асколепов А.Н.  
Инженер-теплотехник  
Решетников М.И.  
Инженер-экономист  
Мальцева Л.А.

## РЕФЕРАТ

Отчет – 104 стр., 11 рисунков, 25 таблиц.

СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ, ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ, СЕТИ И СООРУЖЕНИЯ НА НИХ, ИСТОЧНИКИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ, ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ВОДОПРОВОДА И КАНАЛИЗАЦИИ, НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ, БАЛАНСЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И СТОЧНЫХ ВОД, ГАРАНТИРУЮЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ.

**Объект исследования:** централизованные системы водоснабжения и водоотведения МО «Казаковское» Удмуртской Республики.

**Цель работы:** оценка существующего состояния системы водоснабжения и водоотведения, удовлетворение перспективного спроса на горячую, питьевую воду и отведение сточных вод, обеспечение надежного водоснабжения и водоотведения наиболее экономичным способом (с соблюдением принципа минимизации расходов) при минимальном воздействии на окружающую среду, экономического стимулирования развития и внедрении энергосберегающих технологий.

**Метод исследования:** обобщение и анализ представленных исходных данных по инженерным коммуникациям, документов по развитию города, разработка на их основе глав и разделов обосновывающих материалов к схеме водоснабжения и водоотведения.

**Новизна работы:** схема водоснабжения и водоотведения поселения на перспективу до 2026 года (в т.ч. электронная модель) в соответствии с актуализированными требованиями законодательства и нормативных документов разрабатываются впервые.

**Результат работы:** совокупность графического (схемы, чертежи, планы подземных коммуникаций на основе топографо-геодезической подосновы, космо- и аэрофото-съемочные материалы) и текстового описания технико-экономического состояния централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и водоотведения с учетом направлений их развития до 2026 г.

**Практическое применение:** схема водоснабжения и водоотведения является основополагающим документом для всех включенных в нее субъектов, при осуществлении регулируемой деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения. Реализация мероприятий, указанных в составе схемы, позволит повысить качество и надежность снабжения потребителей водой и отвода сточных вод, прогнозировать объем и необходимость мероприятий по реконструкции, техническому перевооружению и новому строительству источников системы водоснабжения, водопроводных и канализационных сетей и сооружений на них.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ.....	1
РЕФЕРАТ.....	3
ОГЛАВЛЕНИЕ .....	4
ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ.....	7
ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ.....	8
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ .....	9
ВВЕДЕНИЕ .....	14
1. Техничко-экономическое состояние централизованных систем водоснабжения.....	17
1.1. Общие сведения о МО «Казаковское» .....	17
1.2. Описание системы и структуры водоснабжения, технологических и эксплуатационных зон, территорий, не охваченных централизованными системами водоснабжения .....	18
1.3. Описание технологических зон водоснабжения, зон централизованного и не централизованного водоснабжения, а также территорий не охваченных централизованными системами водоснабжения .....	21
1.4. Описание результатов технического обследования централизованных систем водоснабжения .....	22
1.4.1. Описание состояния существующих источников водоснабжения .....	22
1.4.2. Оценка эффективности работы источников водоснабжения .....	23
1.4.3. Сооружения очистки и подготовки воды, соответствие качества питьевой воды требованиям нормативных документов .....	27
1.4.4. Описание состояния и функционирования водопроводных сетей .....	28
1.4.5. Описание существующих технических и технологических проблем, возникающих при водоснабжении МО «Казаковское», анализ исполнения предписаний органов, осуществляющих государственный надзор, муниципальный контроль, об устранении нарушений, влияющих на качество и безопасность воды....	30
1.4.6. Описание централизованной системы горячего водоснабжения с использованием закрытых систем горячего водоснабжения, отражающее технологические особенности указанной системы .....	32
1.5. Описание существующих технических и технологических решений по предотвращению замерзания воды применительно к территории распространения вечномерзлых грунтов.....	32
1.6. 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).....	35
2. Направления развития централизованных систем водоснабжения.....	36
2.1. Основные направления, принципы, задачи и целевые показатели развития централизованных систем водоснабжения .....	36
2.2. Различные сценарии развития централизованных систем водоснабжения в зависимости от различных сценариев развития муниципального образования .....	37
3. Баланс водоснабжения и потребления горячей, питьевой, технической воды .....	38
3.1. Сведения о фактическом потреблении населением воды исходя из статистических и расчетных данных и сведений о действующих нормативах потребления коммунальных услуг .....	38
3.2. Описание существующей системы коммерческого учета горячей, питьевой, технической воды и планов по установке приборов учета .....	42

3.3. Анализ резервов и дефицитов производственных мощностей системы водоснабжения .....	42
3.4. Прогнозные балансы потребления воды на срок до 2026 г. рассчитанные на основании расхода 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.....	42
3.5. Описание централизованной системы горячего водоснабжения с использованием закрытых систем горячего водоснабжения, отражающее технологические особенности указанной системы .....	50
3.6. Сведения о фактическом и ожидаемом потреблении воды (годовое, среднесуточное, максимальное суточное) .....	50
3.7. 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 воды с учетом данных о перспективном потреблении воды абонентами .....	51
3.8. Сведения о фактических и планируемых потерях горячей и питьевой воды при ее транспортировке (годовые, среднесуточные значения).....	51
3.9. Перспективные балансы водоснабжения .....	52
3.10. Расчет требуемой мощности водозаборных сооружений исходя из данных о перспективном потреблении воды и величины потерь воды при ее транспортировке с указанием требуемых объемов подачи и потребления воды, дефицита (резерва) мощностей по технологическим зонам с разбивкой по годам .....	53
3.11. Наименование организации, которая наделена статусом гарантирующей организации .....	53
4. Предложения по строительству реконструкции и модернизации объектов централизованных систем водоснабжения. ....	54
4.1. Перечень основных мероприятий по реализации схем водоснабжения с разбивкой по годам .....	54
4.2. Технические обоснования основных мероприятий по реализации схем водоснабжения с разбивкой по годам.....	56
4.2.1. Модернизация и реконструкция источников водоснабжения (артезианских скважин).....	56
4.2.2. Замена и капитальный ремонт участков водопроводных сетей.....	57
4.3. Сведения о развитии систем диспетчеризации, телемеханизации и систем управления режимами водоснабжения на объектах организаций осуществляющих водоснабжение .....	60
4.4. Сведения об оснащенности зданий, строений, сооружений приборами учета и их применение при осуществлении расчетов за потребленную воду .....	64
5. Экологические аспекты мероприятий по строительству, реконструкции и модернизации объектов централизованных систем водоснабжения .....	65
6. Целевые показатели развития централизованных систем водоснабжения.....	65
7. Перечень выявленных бесхозяйных объектов централизованных систем водоснабжения и перечень организаций, уполномоченных на их эксплуатацию .....	69
8. Существующее положение в сфере водоотведения .....	70
8.1. Описание структуры сбора, очистки и отведения сточных вод на территории МО «Казаковское» .....	70
9. Оценка объемов капитальных вложений в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованных систем водоснабжения.....	71
9.1. Общие положения.....	71
9.2. Сроки реализации проектов и прогнозные индексы .....	72

9.3. Основные предпосылки и допущения, использованные для определения потребности в инвестициях .....	73
9.4. Объемы капитальных вложений в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованных систем водоснабжения и водоотведения ...	75
9.5. Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности.....	82
9.6. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованной системы водоснабжения и водоотведения. ....	82
10. Электронная модель системы водоснабжения и водоотведения МО «Казаковское» .....	84
10.1. Описание программы моделирования, ее структуры, алгоритмов расчетов, возможностей и особенностей.....	88
10.2. Описание модели системы подачи и распределения воды, модели системы водоотведения, системы ввода и вывода данных.....	91
10.3. Описание способа переноса исходных данных и характеристик объектов в электронную модель, а также результатов моделирования в другие информационные системы	95
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	100
Приложение А: Расчетные расходы воды в системе водоснабжения и водоотведения на нужды абонентов МО «Казаковское» в соответствии со СНиП 2.04.01-85 .....	102
Приложение Б: Перспективные расходы воды в системе водоснабжения МО «Казаковское» в соответствии со СНиП 2.04.02-84 .....	103

## ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 1 – Численность населения МО «Казаковское» по населенным пунктам по состоянию на 2015 г. ....	17
Таблица 2 – Состав централизованных систем водоснабжения населенных пунктов МО «Казаковское» .....	21
Таблица 3 – Технические характеристики существующих источников водоснабжения по данным водоснабжающей организации .....	22
Таблица 4 – Результаты инструментального обследования существующих источников водоснабжения .....	25
Таблица 5 – Оценка эффективности работы источников водоснабжения .....	26
Таблица 6 – Сведения по водопроводным сетям д. Тум.....	28
Таблица 7 – Сведения по водопроводным сетям д. Баяран.....	29
Таблица 8 – Сведения по водопроводным сетям д. Чабырово.....	29
Таблица 9 – Сведения по водопроводным сетям д. Озерки .....	29
Таблица 10 – Среднемесячная температура почвы (°С) для различных глубин .....	34
Таблица 11 – Нормативы по потреблению коммунальных услуг по водоснабжению и водоотведению в УР .....	38
Таблица 12 – Нормативы по потреблению коммунальных услуг по холодному водоснабжению при использовании земельного участка и надворных построек.....	41
Таблица 13 – Перспективная численность населения в соответствии со сведениями перспективного территориального планирования предоставленными администрацией МО «Казаковское» .....	43
Таблица 14 – Прогноз потребления воды по МО «Казаковское» в соответствии со СНиП 2.04.02-84.....	45
Таблица 15 – Расчетные расходы для потребителей согласно СНиП 2.04.01–85 *, приложение 3 .....	47
Таблица 16 – Максимальные значения расходов воды.....	50
Таблица 17 – Средние значения расходов воды .....	50
Таблица 18 – Максимальные и средние значения расходов сточных вод .....	50
Таблица 19 – Прогноз распределения воды по типам абонентов .....	51
Таблица 20 – Перечень основных мероприятий по реализации схемы водоснабжения с разбивкой по годам.....	54
Таблица 21 – Оценка экономического эффекта от повышения эффективности работы артезианских скважин .....	57
Таблица 22 – Целевые показатели развития централизованных систем водоснабжения ....	67
Таблица 23 – Прогнозные индексы - дефляторы, принятые в расчетах приведения капитальных вложений в реализацию проектов схемы водоснабжения и водоотведения к ценам соответствующих лет, % .....	73
Таблица 24 – Финансовые потребности в реализацию проектов по строительству объектов водоснабжения .....	76
Таблица 25 – Финансовые потребности в реализацию проектов по реконструкции и модернизации объектов водоснабжения .....	80

## ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 1 – Схема функционального зонирования МО «Казаковское».....	18
Рисунок 2 – Принципиальная схема системы водоснабжения МО «Казаковское».....	19
Рисунок 3 – Напорные характеристики и насосных агрегатов марки Водомет Проф.....	23
Рисунок 4 – Структура сетей МО «Казаковское» .....	30
Рисунок 5 – Схематическая карта распространения вечно мерзлых грунтов и сейсмики .....	33
Рисунок 6 – Диаграмма перспективного баланса подачи и реализации воды по структурным составляющим .....	52
Рисунок 7 – Диаграмма перспективного баланса подачи и реализации воды по структурным составляющим на конец рассматриваемого периода (2026 г.) .....	53
Рисунок 8 – Цветовой диапазон распределения давления на участках сети .....	58
Рисунок 9 – Распределение давления в водопроводной сети д. Озерки .....	58
Рисунок 10 – Схема автоматизации, диспетчеризации и управления .....	62
Рисунок 11 – Схема уровней системы АСУ ТП .....	63



## ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Водоснабжение** – водоподготовка, транспортировка и подача питьевой или технической воды абонентам с использованием централизованных или нецентрализованных систем холодного водоснабжения (холодное водоснабжение) или приготовление, транспортировка и подача горячей воды абонентам с использованием централизованных или нецентрализованных систем горячего водоснабжения (горячее водоснабжение).

**Водоотведение** – прием и транспортировка сточных вод по канализационным сетям и последующей их очисткой на очистных сооружениях.

**Схема водоснабжения и водоотведения** – совокупность графического и текстового описания технико-экономического состояния централизованных систем водоснабжения и водоотведения, а также направлений их развития.

**Электронная модель систем водоснабжения и водоотведения** – информационная система, включающая в себя базы данных, программное и техническое обеспечение, предназначенная для хранения, мониторинга и актуализации информации о технико-экономическом состоянии централизованных систем водоснабжения и водоотведения, осуществления механизма оперативно-диспетчерского управления в этих системах, обеспечения проведения гидравлических расчетов.

**Технологическая зона водоснабжения** – часть водопроводной сети, принадлежащей организации, осуществляющей горячее или холодное водоснабжение, в пределах которой обеспечиваются нормативные значения напора воды при подаче ее потребителям в соответствии с расчетным расходом воды.

**Технологическая зона водоотведения** – часть канализационной сети, принадлежащей организации, осуществляющей водоотведение, в пределах которой обеспечиваются прием, транспортировка, очистка и отведение сточных вод или прямой (без очистки) выпуск сточных вод в водный объект.

**Эксплуатационная зона** – зона эксплуатационной ответственности организации, осуществляющей горячее или холодное водоснабжение и (или) водоотведение, определенная по признаку обязанностей (ответственности) организации по эксплуатации централизованных систем водоснабжения и (или) водоотведения.

**Источник водоснабжения** – используемый для водоснабжения водный объект или месторождение подземных вод.

**Абонент** – физическое либо юридическое лицо, заключившее или обязанное заключить договор горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) договор водоотведения, единый договор холодного водоснабжения и водоотведения.

**Водоподготовка** – обработка воды, обеспечивающая ее использование в качестве питьевой или технической воды.

**Водопроводная и (или) канализационная сеть** – комплекс технологически связанных между собой инженерных сооружений, предназначенных для транспортировки воды, за исключением инженерных сооружений, используемых также в целях теплоснабжения.

**Сточные воды централизованной системы водоотведения (далее - сточные воды)** – принимаемые от абонентов в централизованные системы водоотведения воды, а также дождевые, талые, инфильтрационные, поливочные, дренажные воды, если централизованная система водоотведения предназначена для приема таких вод.

**Расчетные расходы воды** – расходы воды для различных видов водоснабжения, определенные в соответствии с требованиями нормативов.

**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 (технологически присоединены) к централизованной системе холодного водоснабжения.

**Горячая вода** – вода, приготовленная путем нагрева питьевой или технической воды с использованием тепловой энергии, а при необходимости также путем очистки, химической подготовки и других технологических операций, осуществляемых с водой.

**Качество и безопасность воды (качество воды)** – совокупность показателей, характеризующих физические, химические, бактериологические, органолептические и другие свойства воды, в том числе ее температуру.

**Коммерческий учет воды** – определение количества поданной (полученной) за определенный период воды, с помощью средств измерений или расчетным способом.

**Централизованная система холодного водоснабжения** – комплекс технологически связанных между собой инженерных сооружений, предназначенных для водоподготовки, транспортировки и подачи питьевой и (или) технической воды абонентам.

**Централизованная система горячего водоснабжения** – комплекс технологически связанных между собой инженерных сооружений, предназначенных для горячего водоснабжения путем отбора горячей воды из тепловой сети (открытая система теплоснабжения (горячего водоснабжения)) или из сетей горячего водоснабжения либо путем нагрева воды без отбора горячей воды из тепловой сети с использованием центрального теплового пункта (закрытая система горячего водоснабжения).

**Нецентрализованная система холодного водоснабжения** – сооружения и устройства, технологически не связанные с централизованной системой холодного водоснабжения и предназначенные для общего пользования или пользования ограниченного круга лиц.

**Нецентрализованная система горячего водоснабжения** – сооружения и устройства, в том числе индивидуальные тепловые пункты, с использованием которых приготовление горячей воды осуществляется абонентом самостоятельно.

**Объект централизованной системы горячего, холодного водоснабжения и (или) водоотведения** – инженерное сооружение, входящее в состав централизованной системы горячего водоснабжения (в том числе центральные тепловые пункты), холодного водоснабжения и (или) водоотведения, непосредственно используемое для горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения.

**Организация, осуществляющая холодное водоснабжение и (или) водоотведение (организация водопроводно-канализационного хозяйства)** – юридическое лицо, осуществляющее эксплуатацию централизованных систем холодного водоснабжения и (или) водоотведения, отдельных объектов таких систем.

**Организация, осуществляющая горячее водоснабжение,** – юридическое лицо, осуществляющее эксплуатацию централизованной системы горячего водоснабжения, отдельных объектов такой системы.

**Питьевая вода** – вода, за исключением бутилированной питьевой воды, предназначенная для питья, приготовления пищи и других хозяйственно-бытовых нужд населения, а также для производства пищевой продукции.

**Техническая вода** – вода, подаваемая с использованием централизованной или нецентрализованной системы водоснабжения, не предназначенная для питья, приготовления пищи и других хозяйственно-бытовых нужд населения или для производства пищевой продукции.

**Приготовление горячей воды** – нагрев воды, а также при необходимости очистка, химическая подготовка и другие технологические процессы, осуществляемые с водой.

**Техническое обследование централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения** – оценка технических характеристик объектов централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения.

**Транспортировка воды (сточных вод)** – перемещение воды (сточных вод), осуществляемое с использованием водопроводных (канализационных) сетей.

**Чистая приведённая стоимость (NPV)** – величина, которая определяется как дисконтированная разница между всеми годовыми притоками и оттоками реальных денег, накопленными в течение жизни проекта и приведенными к моменту начала осуществления проекта.

**Простой срок окупаемости (PP)** – минимальный временной интервал от начала проекта до момента полной окупаемости капитальных затрат.

**Дисконтированный срок окупаемости (PBP)** – минимальный временной интервал от начала проекта до момента полной окупаемости капитальных затрат, рассчитанный с учетом дисконтирования.

**Внутренняя норма рентабельности (IRR)** – величина ставки сравнения, при которой сумма дисконтированных притоков денежных средств равна сумме дисконтированных оттоков.

**Норма доходности полных инвестиционных затрат (PI)** – частное от деления дисконтированных притоков на дисконтированные оттоки.

**Дисконтирование** – приведение будущих денежных поступлений и платежей к настоящему моменту времени.

**Ставка сравнения** – определяет альтернативный уровень доходности, с которым будут сравниваться результаты реализации проекта. Ставка сравнения должна учитывать темп инфляции, минимальную реальную норму доходности капитала и степень риска осуществления инвестиционного проекта.

В настоящей работе применяются следующие сокращения:

СЗЗ – санитарно-защитная зона;

ХВС – холодное водоснабжения;

ГВС – горячее водоснабжения;

ВК – водопроводный колодец;

КК – канализационный колодец;

ВБ – водонапорная башня;

РД – регулятор давления;

ЧРП – частотно-регулируемый привод;

КПД – коэффициент полезного действия;

КНС – канализационная насосная станция;

ОСК – очистные сооружения канализации;

ПИР - проектно-изыскательские работы;

ПСД - проектно сметная документация;

СМР - строительно-монтажные и наладочные работы;

ЭСД – энергосервисный договор;

НЦС – нормативы цены строительства.

## ВВЕДЕНИЕ

Работа по разработке документа, содержащего предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы водоснабжения и водоотведения муниципального образования «Казаковское», ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности на период 2016-2026 гг. (далее Схема водоснабжения) выполняется в соответствии с Техническим заданием (Приложение 1 к муниципальному контракту №187/04, от 15.12.2015г. заключенным между Администрацией МО «Казаковское» и АНО «Агентство по энергосбережению УР») во исполнение Федерального закона № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» от 07.12.2011, устанавливающего статус схемы водоснабжения как документа, содержащего предпроектные материалы по обоснованию эффективности и безопасного функционирования системы водоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Схема водоснабжения разрабатывается на 10 лет, в том числе на начальный период в 5 лет и на последующий период с расчетным сроком до 2026 года.

Схема водоснабжения выполняется на основе:

- исходных данных и материалов, полученных от администрации муниципального образования, водоснабжающих, управляющих, других организаций и ведомств муниципального образования;
- генерального плана МО «Казаковское» Ярского района;
- правил землепользования и застройки муниципального образования «Казаковское»;
- Муниципальной программы «Содержание и развитие муниципального хозяйства» муниципального образования «Ярский район» Удмуртской Республики на 2016 – 2026 годы;
- Программы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности муниципального образования «Ярский район» на 2015-2020 годы»;

Для оценки существующего состояния водоснабжения и водоотведения, а также разработки предпроектных предложений развития системы водоснабжения поселения были использованы и проанализированы материалы следующих работ и документов:

- Правила разработки и утверждения схем водоснабжения и водоотведения, утвержденные постановлением правительства Российской Федерации от 5 сентября 2013г. №782;
- Постановление Правительства Удмуртской Республики от 27.05.2013 г. №222 «Об утверждении нормативов потребления коммунальных услуг по холодному и горячему водоснабжению, водоотведению в жилых помещениях в многоквартирном доме и жилом доме Удмуртской Республике»;
- Постановление Правительства Удмуртской Республики от 27.05.2013 г. №223 «Об утверждении нормативов потребления коммунальных услуг по холодному (горячему) водоснабжению на общедомовые нужды в многоквартирном доме Удмуртской Республике»;
- Постановление Правительства Удмуртской Республики от 27.05.2013 г. №224 «Об утверждении нормативов потребления коммунальной услуги по холодному водоснабжению при использовании земельного участка и надворных построек в Удмуртской Республике»;
- СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» (в редакции от 01.01.2004);
- СНиП 2.04.01-85 «Внутренний водопровод и канализация зданий» (в редакции от 01.01.2003);
- Схематичные планировочные материалы муниципального образования;
- Технические условия на присоединение (подключение) к сетям инженерно-технического обеспечения;
- Сведения о гигиеническом контроле качества воды подземных источников водоснабжения и питьевой воды в водопроводных сетях;
- Статистическая отчетность водоснабжающей организации в соответствии с опросными листами.

Целью разработки схем водоснабжения и водоотведения является обеспечение для абонентов доступности горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и водоотведения с использованием централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения (далее - централизованные системы водоснабжения и (или) водоотведения), обеспечение горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и водоотведения в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации, рационального водопользования, а также развитие централизованных систем водоснабже-

ния и (или) водоотведения на основе наилучших доступных технологий и внедрения энергосберегающих технологий.

Основными задачами разработки схем водоснабжения и водоотведения являются:

- Определение технико-экономическое состояние централизованных систем водоснабжения и водоотведения поселения, городского округа;
- Определение направления развития централизованных систем водоснабжения и водоотведения;
- Составление баланса водоснабжения и потребления воды, а также приема и очистки сточных вод;
- Разработка предложений по строительству, реконструкции и модернизации объектов централизованных систем водоснабжения и водоотведения;
- Составление экологических аспектов мероприятий по строительству, реконструкции и модернизации объектов централизованных систем водоснабжения и водоотведения;
- Оценка объемов капитальных вложений в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованных систем водоснабжения и водоотведения;
- Определение целевых показателей развития централизованных систем водоснабжения и водоотведения;
- Составление перечня выявленных бесхозных объектов централизованных систем водоснабжения и водоотведения, с составлением перечня организаций, уполномоченных на их эксплуатацию.



## 1. Техничко-экономическое состояние централизованных систем водоснабжения

### 1.1. Общие сведения о МО «Казаковское»

Муниципальное образование «Казаковское» входит в состав Ярского района Удмуртской Республики. Поселение расположено в западной части среднего Урала, в северо-западной части Удмуртской Республики, в 224 км от столицы Удмуртской республики, города Ижевска. По территории поселения протекает река Чепца — крупнейшая река севера Удмуртии и река Тум. Площадь территории составляет – 18719 га.

Территория основного участка муниципального образования граничит:

- на востоке с Глазовским районом;
- на севере с Пудкмским сельским поселением;
- на западе с Бармашурским сельским поселением;
- на югое с Дизьминским сельским поселением

В состав МО «Казаковское» входит пять населенных пунктов: д. Тум, д. Баяран, д. Казаково, д. Озерки, д. Чабырово. Общая численность населения в муниципальном образовании по состоянию на 2015 г. составила – 520 человек. Основная часть жилой территории представлена индивидуальной жилой застройкой с приусадебными участками. Информация о численности населения по населенным пунктам представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Численность населения МО «Казаковское» по населенным пунктам по состоянию на 2015 г.

№ п/п	Наименование населенных пунктов, входящих в состав МО	Тип населенного пункта	Численность населения, чел.
1.	Тум	Деревня, административный центр	149
2.	Баяран	Деревня	84
3.	Казаково	Деревня	8
4.	Озерки	Деревня	249
5.	Чабырово	Деревня	30
ИТОГО			520

На рисунке 1 представлена схема функционального зонирования МО «Казаковское»:

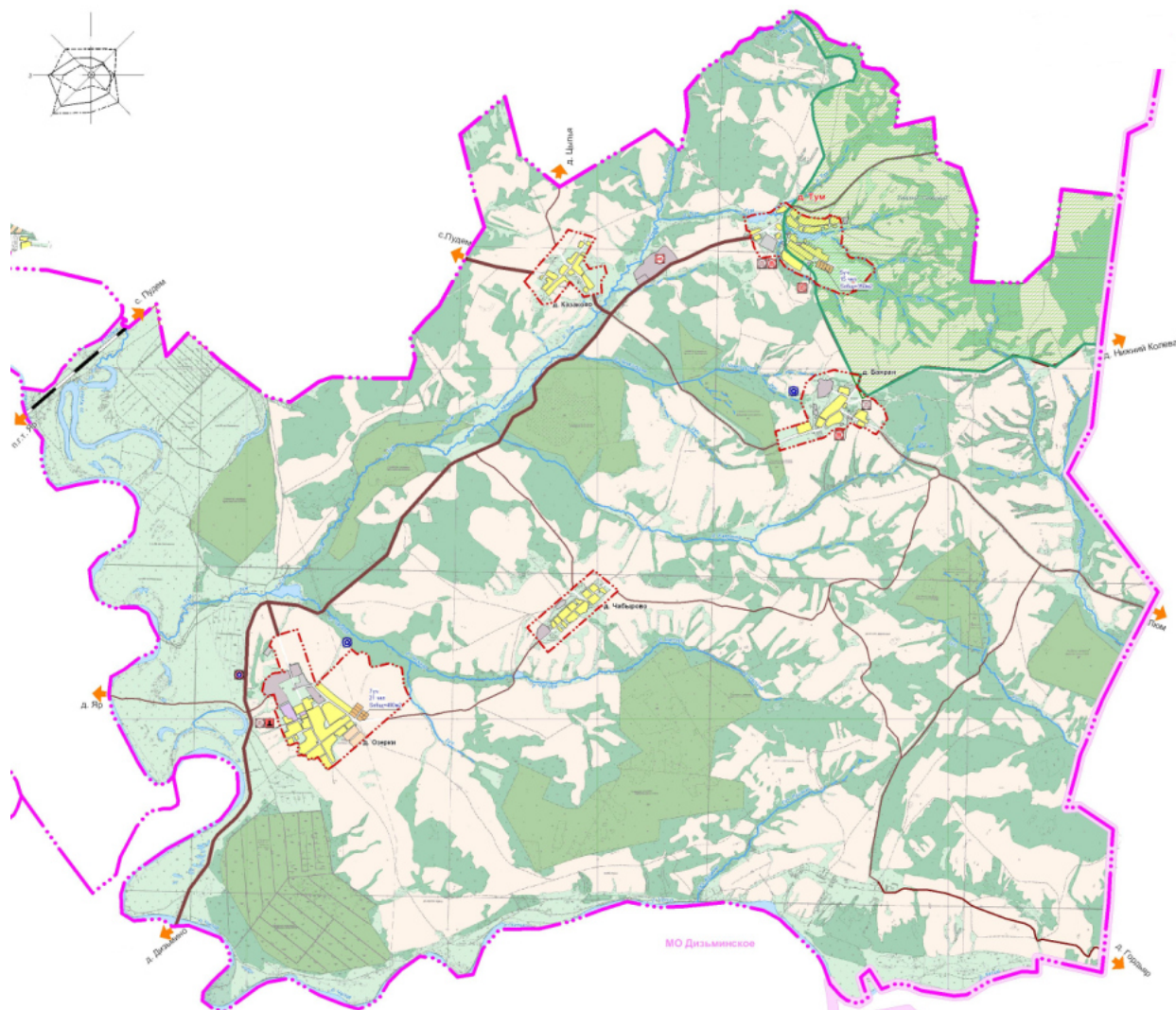


Рисунок 1 – Схема функционального зонирования МО «Казаковское»

Услуги по водоснабжению в МО «Казаковское» оказывает ООО «Ярский водоканал» и ООО «Озерки плюс». Обслуживание сетевого хозяйства и текущие ремонты основного и вспомогательного оборудования систем водоснабжения проводятся персоналом водоснабжающих организаций. Капитальные ремонты насосных агрегатов и скважин выполняются специализированными организациями.

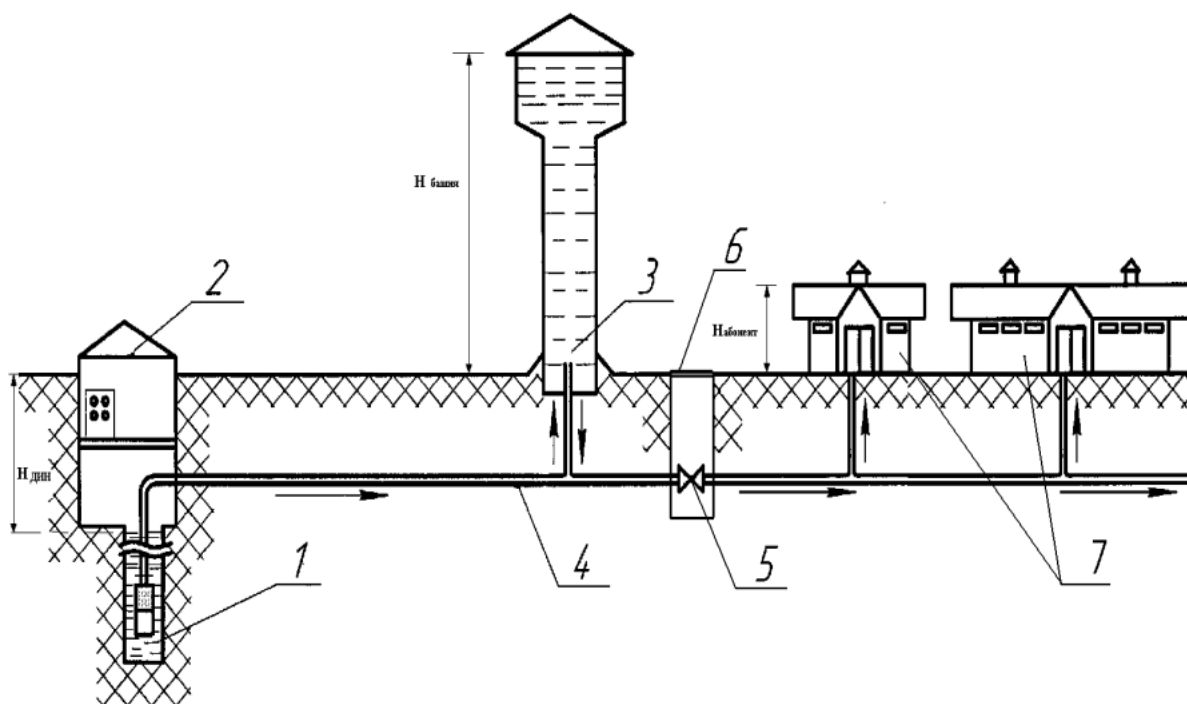
## **1.2. Описание системы и структуры водоснабжения, технологических и эксплуатационных зон, территорий, не охваченных централизованными системами водоснабжения**

Население МО «Казаковское» полностью снабжается водой из подземных источников водоснабжения – артезианские скважины, колодцы. Система водоснабжения посе-

ления находится в хозяйственном ведении водоснабжающих предприятий и делится на централизованное и нецентрализованное водоснабжение.

Централизованная система водоснабжения призвана обеспечить забор воды из источника водоснабжения, осуществить подъем, обработку (при необходимости) и подачу потребителю по распределительной системе трубопроводов. Данные системы расположены в д. Тум, д. Баяран, д. Озерки, д. Чабырово.

На рисунке 2 представлена принципиальная схема централизованной системы водоснабжения МО «Казаковское»:



1 — артезианская скважина; 2 — павильон; 3 — водонапорная башня; 4 — водопроводная сеть; 5 — запорная арматура; 6 — водопроводный колодец; 7 — потребители (абоненты).

Рисунок 2 – Принципиальная схема системы водоснабжения МО «Казаковское»

Централизованная система водоснабжения МО «Казаковское» представляет собой комплекс инженерно-технических сооружений, предназначенный для обеспечения потребителей подключенных к данной сети водой в требуемых объемах и требуемого качества. В данный комплекс сооружений входят:

- Артезианские скважины;
- Водонапорные башни;

- Сети водоснабжения;
- Водоразборные устройства расположенные на сетях;
- Водопроводные колодцы с запорной и регулирующей арматурой.

Артезианская скважина – это водоисточник техногенного происхождения, предназначенный для эксплуатации природных вод, расположенных на значительной глубине между водоупорными слоями. Конструктивно артезианские скважины состоят из обсадных колонн, фильтровой колонны (фильтра), отстойника, водоподъемных труб и насосного агрегата. Основными техническими характеристиками скважин являются:

- Дебит скважины – максимально возможная производительность скважины (кубометров или литров в час).
- Статический уровень – исходное расстояние от поверхности земли до уровня подземных вод (зеркала воды) в скважине, не нарушенное откачкой.
- Динамический уровень – это установившийся постоянный уровень воды в скважине при её активной работе. Динамический уровень устанавливается, когда приток воды в скважину становится равен оттоку, т.е. когда её дебит равен производительности работающего насоса.

Водонапорные башни представляют собой сварную листовую конструкцию с крышей и днищем. Башни закрепляются на монолитном железобетонном фундаменте посредством закладных и соединительных деталей. Назначение водонапорных башен, это регулирование напора и расхода воды в водопроводной сети, хранения ограниченного резервного и противопожарного запасов воды и выравнивания графика работы насосных агрегатов артезианских скважин. Регулирующая роль водонапорной башни заключается в том, что в часы уменьшения водопотребления избыток воды, подаваемой артезианскими скважинами, накапливается в водонапорной башне и расходуется из нее в часы увеличенного водопотребления.

Сети водоснабжения представляют собой систему трубопроводов с сооружениями и устройствами предназначенную для подачи воды к местам ее потребления (абонентам).

Водоразборные устройства на сетях представляют собой водоразборные колонки (применяются при отсутствии домовых водопроводных вводов) и пожарные гидранты (устройство для отбора воды из водопроводной сети для тушения пожара).

Водопроводные колодцы представляют собой подземное сооружение на водопроводной сети, предназначенное для установки арматуры и эксплуатации сети.

Сведения по составу централизованной системы водоснабжения МО «Казаковское» представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав централизованных систем водоснабжения населенных пунктов МО «Казаковское»

№ п/п	Наименование населенного пункта	Кол-во артезианских скважин		Кол-во водонапорных башен		Кол-во вводов питьевой воды	Протяженность сетей водоснабжения, км	Кол-во участков водопроводных сетей	Кол-во водопроводных колодцев и узлов	Кол-во пожарных гидрантов
		в работе	в резерве	в работе	в резерве					
1	Тум	1	0	1	0	62	4,26	94	31	-
2	Баяран	1	0	1	0	31	2,16	49	17	-
3	Озерки	2	0	1	0	121	6,8	178	53	2
4	Чабырово	1	0	1	0	23	1,32	36	12	-
6	Итого	5	0	4	0	237	14,54	357	113	2

\*-на территории населенного пункта Казаково система водоснабжения отсутствует.

Территория д. Тум и д. Баяран с водопроводными сетями и сооружениями на них входят в зону эксплуатационной ответственности ООО «Ярский водоканал». Территория д. Озерки и д. Чабырово с водопроводными сетями и сооружениями на них входят в зону эксплуатационной ответственности ООО «Озерки плюс».

### 1.3. Описание технологических зон водоснабжения, зон централизованного и не централизованного водоснабжения, а также территорий не охваченных централизованными системами водоснабжения

Территория МО «Казаковское» делится на четыре технологические зоны водоснабжения совпадающие с границами населенных пунктов обеспеченных централизованной системой водоснабжения, а именно: Тум, д. Баяран, д. Озерки и д. Чабырово.

Нецентрализованное водоснабжение – это удовлетворение потребностей в воде по средствам сооружений и устройств, технологически не связанных с централизованной системой холодного водоснабжения. К данному виду относится населенный пункт д. Казаково, где в качестве источников водоснабжения используются колодцы предназначенные для общего пользования и (или) частные артезианские скважины предназначенные для пользования ограниченного круга лиц.

#### 1.4. Описание результатов технического обследования централизованных систем водоснабжения

##### 1.4.1. Описание состояния существующих источников водоснабжения

Технические характеристики существующих источников водоснабжения МО «Казаковское» представлены в таблице 3. Наименования скважин указаны в соответствии с данными предоставленными водоснабжающей организацией.

Таблица 3 – Технические характеристики существующих источников водоснабжения по данным водоснабжающей организации

№ п/п	Наименование	Марка насосного агрегата	Производительность, м <sup>3</sup> /час	Диаметр обсадной трубы, мм	Материал и диаметр питающей трубы от скважины, мм	Подача воды	Дебит скважины, м <sup>3</sup> /час, (л/с)	Глубина скважины, м
1	Скважина д. Тум	Водо-мет Проф 55/50	3,3	325	полиэтилен, 32	в сеть	н/д	н/д
2	Скважина д. Байоран	Водо-мет Проф 55/50	3,3	325	полиэтилен, 32	в сеть	н/д	н/д

\* - информация по источникам водоснабжения обслуживаемым ООО «Озерки плюс» отсутствует.

Напорные характеристики насосных агрегатов при производительности 3,3 м<sup>3</sup>/час, представлены на следующем рисунке:

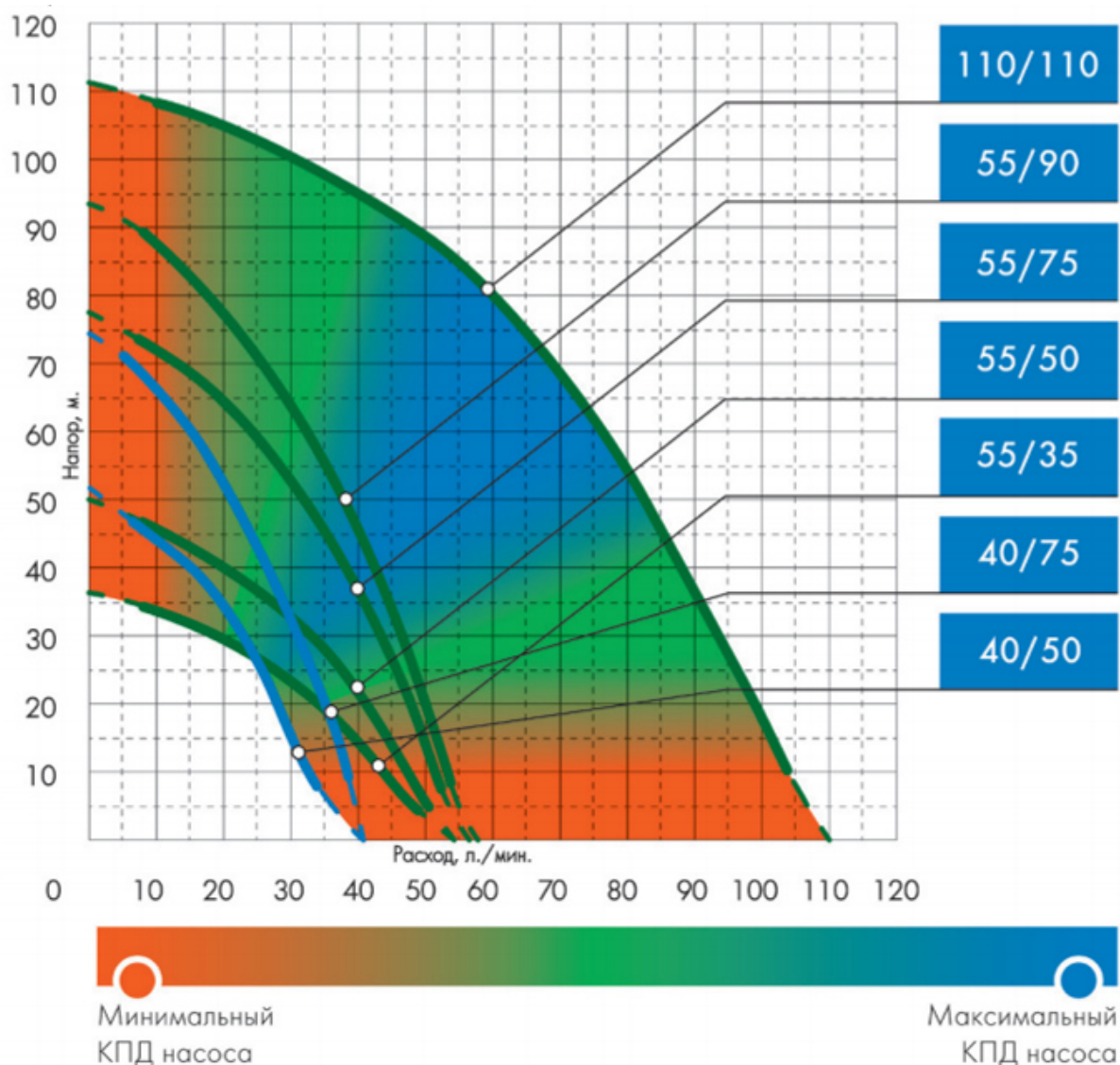


Рисунок 3 – Напорные характеристики насосных агрегатов марки Водомет Проф

Ограждение зоны санитарной охраны (далее ЗСО) источников водоснабжения находится в неудовлетворительном состоянии, требуется реконструкция. В соответствии с требованиями СНиП 2.04.02-84 и СанПиН 2.1.4.1110-02, ЗСО предусматриваются на площадках резервуаров, вдоль магистральных водоводов, а также вокруг источников водоснабжения. В границах установленных поясов ЗСО проводятся мероприятия, согласно СНиП 2.04.02-84 и СанПиН 2.1.4.1110-02. Основной целью создания и обеспечения режима в ЗСО является санитарная охрана от загрязнения источников водоснабжения и водопроводных сооружений, а также территорий, на которых они расположены.

#### 1.4.2. Оценка эффективности работы источников водоснабжения

Оценка эффективности работы источника водоснабжения проведена на основе сравнительного анализ паспортных данных артезианских скважин с фактическими эксплуатационными характеристиками. Фактические характеристики источника водоснабжения были определены в ходе проведенных инструментальных замеров по средствам следующего парка оборудования:

- Ультразвуковой расходомер Portoflow 330;
- Электрический уровнемер ЭУ-100;
- Лазерный дальномер Leica Disto D3;
- Толщиномер ультразвуковой Ultrasonic thickness gauge A1209;
- Токоизмерительные клещи Clamp meter M266.

Результаты проведенных замеров представлены в таблице 4:



Таблица 4 – Результаты инструментального обследования существующих источников водоснабжения

Населенный пункт	Марка насоса	Высота башни, м	Замеренный уровень воды, м		Давление по манометру, м	Замеренный расход, м <sup>3</sup> /ч	Напряжение, В	Сила тока, А			Учет воды	Автоматика	Примечание
			при вкл. насосе	при выкл. насосе				И1	И2	И3			
Скважина д. Тум	Водо-мет Проф 55/50	11	9	н/д	9	н/д	240	2,9	-	-	учет отсутствует	ЭКМ	Работа в водонапорную башню
Скважина д. Байоран	Водо-мет Проф 55/50	7	43,5	н/д	34	1	240	2,4	-	-	счетчик	ЭКМ	Работа в водонапорную башню

\* - \* - информация по источникам водоснабжения обслуживаемым ООО «Озерки плюс» отсутствует.

Фактическая мощность потребляемая насосными агрегатами определяется по формуле:

$$N = \sqrt{3} * U * I * \cos \varphi$$

где,

$U$  - напряжение, В

$I$  - сила тока, А

$\cos \varphi$  - коэффициент мощности

Полезная мощность насосного агрегата определяется по формуле:

$$N_n = \rho * g * Q * H$$

где,

$\rho$  - плотность воды, кг/м<sup>3</sup>

$g$  - гравитационная постоянная, м/с<sup>2</sup>

$Q$  - расход воды, м<sup>3</sup>/час

$H$  - напор, м.вод.ст.

Коэффициент полезного действия насосного агрегата определяется соотношением полезной мощности к фактической:

$$\eta = \frac{N}{N_n}$$

Результаты полученных расчетов представлены в таблице 5:

Таблица 5 – Оценка эффективности работы источников водоснабжения

Наименование	Фактическая мощность, кВт	Полезная мощность, кВт	КПД, %	Удельное потребление эл. энергии, кВт. час/м <sup>3</sup>
Скважина д. Тум	0,84	0,13	16	0,35
Скважина д. Байоран	0,7	0,2	30	0,72

Величина КПД артезианских скважин и насосных агрегатов, как видно из таблицы, варьируется от 16 % до 30 %, исходя из чего следует вывод, что рассмотренные насосные агрегаты имеют низкий КПД. Низкая эффективность работы обусловлена не соответствием напорной характеристики насосных агрегатов характеристике сети, т.е. существующие

насосные агрегаты работают за пределами рабочей зоны напорной характеристики. Основным показателем эффективности работы источников водоснабжения является расход электрической энергии на куб. м. воды подаваемый с данного источника. В связи с тем, что информация по объемам подаваемой воды и потребленной электроэнергии на источниках водоснабжения в водоснабжающей организации отсутствует, определить показатель энергоэффективности и провести его анализ сезонного изменения не представляется возможным. Рекомендуется оборудовать каждый источник водоснабжения приборным учетом воды и организовать своевременное и достоверное снятие показаний потребленной электроэнергии и поданной воды.

#### 1.4.3. Сооружения очистки и подготовки воды, соответствие качества питьевой воды требованиям нормативных документов

На территории МО «Казаковское» очистные сооружения водоподготовки отсутствуют. Расположенные на территории источники обладают водой питьевого качества, не требующей сложных водоочистных и водоподготовительных сооружений для достижения качества воды соответствующего СанПиН 2.1.4.1074-01. Вода, подаваемая потребителям, поступает в водопроводную сеть непосредственно из артезианских скважин, либо через накопительные емкости (водопроводные башни).

Для участков сетей и подземных источников водоснабжения населенных пунктов МО «Казаковское», количественные химические и бактериологические анализы качества воды не проводились. Собственной лаборатории анализа и контроля вод, у эксплуатирующих организаций не имеется. Сведения о привлечении сторонней организации для выполнения анализа и контроля вод, отсутствуют, в связи с чем не возможно произвести оценку соответствия качества питьевой воды требованиям нормативных документов.

Рекомендуется провести химические и бактериологические анализы качества воды, для всех подземных источников водоснабжения, а также водопроводных сетей населенных пунктов МО «Казаковское».

#### 1.4.4. Описание состояния и функционирования водопроводных сетей

Снабжение абонентов холодной питьевой водой осуществляется через централизованную систему сетей водопровода. Общая протяженность сетей составляет – 14,54 км. Количество участков сетей – 357. По видам материалов сети подразделяются на стальные, чугунные и полиэтиленовые. Основная часть водопроводных сетей состоит из полиэтиленовых труб. Стальные сети имеют сверхнормативный износ и при плановых, либо внеплановых ремонтных работах, а также перекладке или строительстве новых трубопроводов применяются полиэтиленовые трубы. Современные материалы трубопроводов имеют значительно больший срок службы и более качественные технические и эксплуатационные характеристики. Полимерные материалы не подвержены коррозии, поэтому им не присущи недостатки и проблемы при эксплуатации металлических труб. На них не образуются различного рода отложения (химические и биологические), поэтому гидравлические характеристики труб из полимерных материалов практически остаются постоянными в течение всего срока службы. Трубы из полимерных материалов на порядок легче металлических, поэтому операции погрузки-выгрузки и перевозки обходятся дешевле и не требуют применения тяжелой техники, они удобны в монтаже. Благодаря их относительно малой массе и достаточной гибкости можно проводить замены старых трубопроводов полиэтиленовыми трубами бестраншейными способами.

Сведения по сетям водоснабжения с разбивкой по населенным пунктам и материалам трубопроводов представлены в таблицах 6 – 9:

Таблица 6 – Сведения по водопроводным сетям д. Тум

№ п/п	Материал трубопровода	Общая протяженность, км.	Кол-во участков сети	Минимальные и максимальные условные диаметры, мм.	Доля материала в общей протяженности, %
1	Полиэтилен	4,26	94	20 – 90	100

Сведения по износу сетей, аварийности и перебоям в водоснабжении отсутствуют, статистическая информация и учет в водоснабжающей организации не ведется. Ориентировочный средний износ сетей д. Тум по данным администрации составляет 35%.

Таблица 7 – Сведения по водопроводным сетям д. Баяран

№ п/п	Материал трубопровода	Общая протяженность, км.	Кол-во участков сети	Минимальные и максимальные условные диаметры, мм.	Доля материала в общей протяженности, %
1	Полиэтилен	2,16	49	20 – 90	100

Сведения по износу сетей, аварийности и перебоям в водоснабжении отсутствуют, статистическая информация и учет в водоснабжающей организации не ведется. Ориентировочный средний износ сетей д. Баяран по данным администрации составляет 35 %.

Таблица 8 – Сведения по водопроводным сетям д. Чабырово

№ п/п	Материал трубопровода	Общая протяженность, км.	Кол-во участков сети	Минимальные и максимальные условные диаметры, мм.	Доля материала в общей протяженности, %
1	Сталь	0,48	23	20	36,4
2	Чугун	0,84	13	100	63,6
Итого:		1,32	36	-	100

Сведения по износу сетей, аварийности и перебоям в водоснабжении отсутствуют, статистическая информация и учет в водоснабжающей организации не ведется. Ориентировочный средний износ сетей д. Чабырово по данным администрации составляет 90 %.

Таблица 9 – Сведения по водопроводным сетям д. Озерки

№ п/п	Материал трубопровода	Общая протяженность, км.	Кол-во участков сети	Минимальные и максимальные условные диаметры, мм.	Доля материала в общей протяженности, %
1	Полиэтилен	0,9	13	20 – 90	38,5
2	Сталь	2,62	112	20 – 32	48,3
3	Чугун	3,28	53	100	13,2
Итого:		6,8	178	-	100

Сведения по износу сетей, аварийности и перебоям в водоснабжении отсутствуют, статистическая информация и учет в водоснабжающей организации не ведется. Ориентировочный средний износ сетей д. Озерки по данным администрации составляет 65 %.

Доля каждого материала трубопровода в общей протяженности сети МО «Казаковское» представлена на рисунке 4:

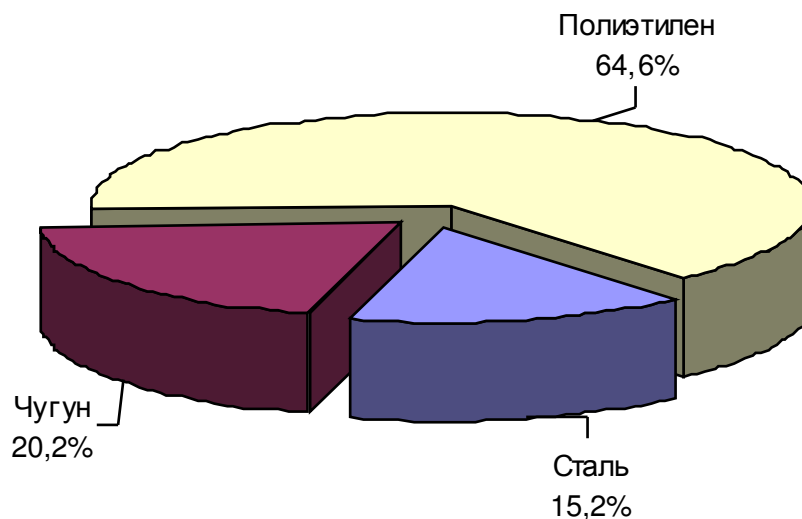


Рисунок 4 – Структура сетей МО «Казаковское»

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

1.4.5. Описание существующих технических и технологических проблем, возникающих при водоснабжении МО «Казаковское», анализ исполнения предписаний органов, осуществляющих государственный надзор, муниципальный контроль, об устранении нарушений, влияющих на качество и безопасность воды

1. АСУ ТП (автоматическая система управления технологическим процессом) системы водоснабжения на территории МО «Казаковское» отсутствует.
2. Существующая централизованная система водоснабжения в д. Озерки не позволяет обеспечить всех потребителей водой с нормативными параметрами в сутки максимального водоразбора. Потребители расположенные в северной части ул. Заводская, испытывают дефицит воды в часы максимального водопотребления.
3. Приборы контроля давления на водопроводных сетях МО «Казаковское» отсутствуют. Контрольные и диктующие точки водопроводной сети не разработаны. От-

- сутствие сведений по давлению в диктующих точках водопроводной сети не позволяет оперативно реагировать на изменения давления и незамедлительно производить его регулировку, что снижает эффективность работы системы в целом.
4. На водонапорных башнях МО «Казаковское» отсутствуют приспособления для забора воды пожарным автомобилем.
  5. Расходно-напорная характеристика насосных агрегатов на источниках водоснабжения не соответствует характеристике сети, агрегаты работают за пределами рабочей зоны с низкой эффективностью. КПД скважин варьируется в пределах 16 - 30 %.
  6. Информация по техническим параметрам источников водоснабжения, сведения о модельном ряде установленных насосных агрегатов, информация о глубине, размерах, фактической производительности, дебите и прочих параметрах отсутствует. Паспорта на источники водоснабжения также отсутствуют.
  7. Приборный учет объемов подаваемой воды имеется только для скважины д. Тум, на остальных источниках водоснабжения отсутствует, объем добываемой воды не учитывается.
  8. Основным показателем эффективности работы источников водоснабжения является расход электрической энергии на куб. м. воды подаваемый с данного источника. В связи с тем, что информация по объемам поданной воды и потребленной электроэнергии на источниках водоснабжения водоснабжающей организацией не предоставлена, определить показатель и провести его анализ сезонного изменения не представляется возможным. Рекомендуется оборудовать каждый источник водоснабжения приборным учетом воды и организовать своевременное и достоверное снятие показаний потребленной электроэнергии и поданной воды.
  9. Протоколы количественного химического и бактериологического анализа подземных источников МО «Казаковское» отсутствуют, лабораторные исследования не проводятся.
  10. Протоколы количественного химического и бактериологического анализа водопроводных сетей МО «Казаковское» отсутствуют, лабораторные исследования не проводятся.
  11. Рекомендуется провести химические и бактериологические анализы качества воды, для всех подземных источников водоснабжения, а также водопроводных сетей каждого населенного пункта.

12. Ограждение зоны санитарной охраны (далее ЗСО) источников водоснабжения находится в неудовлетворительном состоянии, требуется реконструкция. В соответствии с требованиями СНиП 2.04.02-84 и СанПиН 2.1.4.1110-02 для обеспечения санитарно-эпидемиологической надежности водоснабжения, для всех существующих и проектируемых водопроводных сооружений, расположенных на территории Поселения, необходимо разработать и оградить зоны санитарной охраны (ЗСО). ЗСО предусматриваются на площадках резервуаров, вдоль магистральных водоводов, а также вокруг источников водоснабжения. В границах установленных поясов ЗСО проводятся мероприятия, согласно СНиП 2.04.02-84 и СанПиН 2.1.4.1110-02. Основной целью создания и обеспечения режима в ЗСО является санитарная охрана от загрязнения источников водоснабжения и водопроводных сооружений, а также территорий, на которых они расположены.
13. Сведения по износу сетей, аварийности и перебоям в водоснабжении отсутствуют, статистическая информация и учет в водоснабжающей организации не ведется. По данным администрации ориентировочный средний износ сетей д. Тум – 35%, д. Баяран – 35 %, д. Чабырово – 90 %, д. Озерки – 65 %.
14. Сведения по потерям воды в сетях водоснабжения отсутствуют. Учет потерь воды не ведется.

Предписания органов, осуществляющих государственный надзор, муниципальный контроль, об устранении нарушений, влияющих на качество и безопасность воды, не предоставлены.

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

Централизованная система горячего водоснабжения на территории МО «Казаковское» отсутствует.

**1.5. Описание существующих технических и технологических решений по предотвращению замерзания воды применительно к территории распространения вечномерзлых грунтов**



Районы распространения вечномерзлых грунтов определяются схематической картой распространения вечномерзлых грунтов (Рисунок 5), в соответствии с инструкцией по проектированию сетей водоснабжения и канализации для районов распространения вечномерзлых грунтов СН 510-78.

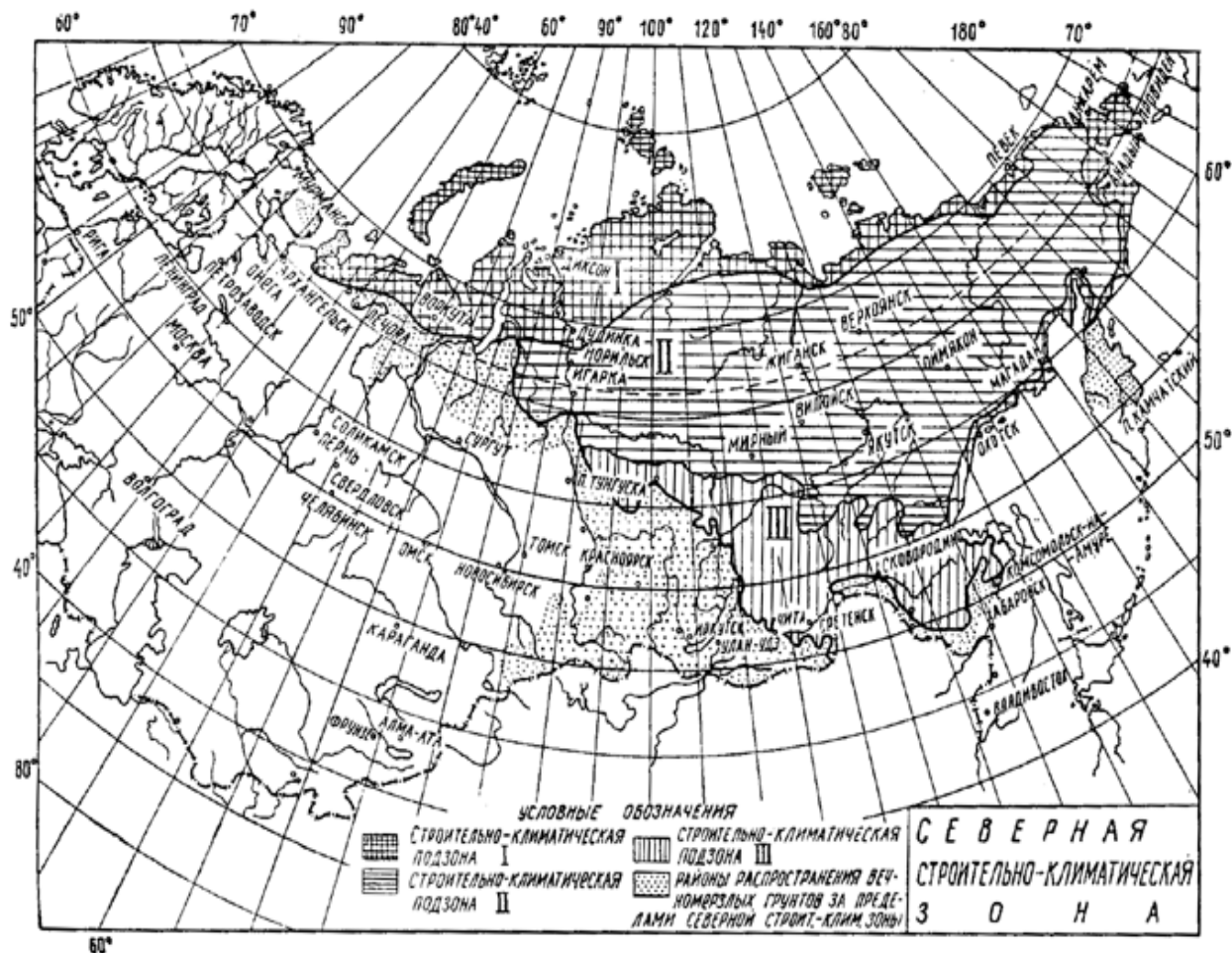


Рисунок 5 – Схематическая карта распространения вечно мерзлых грунтов и сеймики

Территориальное расположение МО «Казаковское» 58°18'40" северной широты и 52°19' восточной долготы, находится вне зоны распространения вечно мерзлых грунтов.

Климат Ярского района умеренно-континентальный. По строительно-климатическому районированию Ярский район относится к зоне умеренного климата с большой повторяемостью субкомфортных температур (климатический район ПВ).

Среднегодовая температура изменяется от +1,2°С до 1,4°С, иногда опускаясь до +0,5°С. Средняя температура января составляет - 14°С, абсолютный минимум принимает значения -30-35°С. Снег начинает выпадать в конце сентября - начале октября, устойчивый снежный покров формируется к середине октября. Мощность его достигает 80 см.

Земля промерзает до 80-100 см. Средняя температура июля составляет +18°C. Июль отмечается жаркой погодой, но выше +38°C ртутный столбик не поднимается.

Весна и осенью погода наиболее изменчива. Заморозки могут начаться уже в августе, а весной временный возврат отрицательных температур может быть в конце мая и начале июня. Температурные колебания довольно сильно сказываются на теплолюбивых растениях. На рассматриваемой территории выпадает в среднем 625,8 мм осадков. Осадки выпадают неравномерно. Их нехватка ощущается растениями в конце весны и начале лета. Относительная влажность в январе равна 85 %, в июле снижается до 74 %. В холодный период года преобладают ветры южных направлений, в тёплый – восточных. Средняя скорость ветра изменяется от 1,7 м/с летом до 2,7 м/с – зимой. Максимальная – колеблется в пределах от 14 м/с – зимой до 15-17 м/с – летом.

На основании сведений предоставленных автономной некоммерческой организацией «Удмуртское агентство по специализированному гидрометеобеспечению» составлена таблица среднемесячной температуры почвы на глубинах 0,2; 0,4; 0,8; 1,6 и 3,2 м. Информация по средней многолетней температуре почвы получена по данным наблюдений на метеостанции Ижевск.

Таблица 10 – Среднемесячная температура почвы (°C) для различных глубин

Глубина, м	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Год
<b>0,2</b>	-0,8	-0,9	-0,7	0,8	9,0	15,1	18,4	16,5	11	4,8	0,3	-0,5	6,1
<b>0,4</b>	-0,3	-0,6	-0,5	0,4	7,8	13,7	17,0	16,1	11,6	5,8	1,5	0,3	6,1
<b>0,8</b>	0,8	0,3	0,1	0,2	5,8	11,2	14,7	15,0	12,2	7,4	3,4	1,6	6,0
<b>1,6</b>	2,5	1,7	1,3	0,7	3,6	8,0	11,3	13,0	11,9	9,2	5,8	3,7	6,1
<b>3,2</b>	5,0	3,9	3,2	2,2	2,6	4,9	6,9	9,0	10,0	9,7	7,9	6,3	6,0

Для предотвращения возможного перемерзания участков сетей используются следующие технические и технологические решения:

- большая часть водопроводных сетей выполнена подземным способом прокладки, с глубиной заложения до 2 метров;

- на участках, где есть риск перемерзания водоводов, обеспечивается постоянная циркуляция воды.

Случаев аварий на участках сетей водоснабжения МО «Казаковское», вызванных перемерзанием не выявлено.

**1.6. 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)**

На территории МО «Казаковское» в соответствии с договором аренды объектов водоснабжения, источники водоснабжения, а также водопроводные сети д. Тум и д. Баяран, находятся в хозяйственном ведении водоснабжающей организации ООО «Ярский водоканал». Источники водоснабжения, а также водопроводные сети д. Озерки и д. Чабырово находятся на балансе водоснабжающей организации ООО «Озерки плюс». Границы зон, в которых расположены объекты водоснабжения, совпадают с границами населенных пунктов.

## **2. Направления развития централизованных систем водоснабжения**

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

Основными направлениями, принципами и задачами развития системы водоснабжения МО «Казаковское» являются:

- Постоянное улучшение качества предоставления услуг водоснабжения потребителям (абонентам),
- Обеспечение надежного и бесперебойного водоснабжения существующих и перспективных потребителей водой требуемого объема и качества.
- Обеспечение качества питьевой воды за счет введения в эксплуатацию новых источников водоснабжения отвечающих требованиям нормативных документов.
- Реконструкция водопроводных сетей, что впоследствии повлечет снижение потерь воды при транспортировке, а также снижению аварийности на сетях.
- Замена запорной арматуры на водопроводных сетях, в том числе пожарных гидрантов с целью обеспечения исправного технического состояния сети, бесперебойной подачи воды потребителям, в том числе на нужды пожаротушения.
- Реконструкция водопроводных сетей с устройством отдельных водопроводных вводов (ликвидация сцепок) в целях обеспечения требований по установке приборов учета воды у абонентов.
- Прокладка новых магистральных и распределительных сетей водоснабжения, для обеспечения услугой водоснабжения новых объектов капитального строительства.
- Повышение эффективности работы существующих источников водоснабжения за счет внедрения наиболее эффективных доступных технологий.
- Автоматизация процессов подачи и распределения воды, с выводом информации на пульт управления диспетчерской службы.
- Постоянное улучшение качества предоставления услуг водоснабжения потребителям.

К целевым показателям деятельности организаций, осуществляющих водоснабжение относятся:

- показатели качества питьевой воды;
- показатели надежности и бесперебойности водоснабжения;
- показатели качества обслуживания абонентов;
- показатели эффективности использования ресурсов.

Для МО «Казаковское» целевые показатели развития централизованных систем водоснабжения не разработаны, сведения о фактических объемах подаваемой воды и потерях воды в водопроводных сетях отсутствуют.

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

Развитие централизованных систем водоснабжения в соответствии со сведениями перспективного территориального планирования предоставленными администрацией муниципального образования «Казаковское», не планируется.

Перспектива развития муниципального образования отсутствует, границы населенных пунктов и численность населения останется в существующих пределах.

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

Балансы водоснабжения и потребления питьевой воды на территории МО «Казаковское» составлены только на перспективу. Провести ретроспективный анализ и составить баланс подачи и распределения воды не представляется возможным в виду отсутствия учета и сведений в водоснабжающих организациях.

Централизованная система горячего водоснабжения, а также система подачи и потребления технической воды на территории поселения отсутствует.

#### 3.1. Сведения о фактическом потреблении населением воды исходя из статистических и расчетных данных и сведений о действующих нормативах потребления коммунальных услуг

В связи с отсутствием статистической информации о фактическом потреблении воды, как по приборному учету, так и по расчетной величине, в данном разделе представлены сведения о действующих нормативах потребления.

Для абонентов не оборудованных приборным учетом расчетно-нормативное потребление воды определяется на основании постановления правительства Удмуртской Республики №222 от 07.05.2013г. «Об утверждении нормативов потребления коммунальных услуг по холодному и горячему водоснабжению, водоотведению в жилых помещениях в многоквартирном доме и жилом доме в Удмуртской Республике». Величины нормативов потребления воды представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Нормативы потребления коммунальных услуг по водоснабжению и водоотведению в УР

Степень благоустройства многоквартирного дома или жилого дома		Нормативы потребления в жилых помещениях в многоквартирном доме или жилом доме		
		холодное водоснабжение	горячее водоснабжение	водоотведение
		куб. метр на 1 человека в месяц		
1. Многоквартирные дома и жилые дома с централизованным холодным и горячим водоснабжением, с внутридомовой системой канализации, присоединенной к централизованным сетям водоотведения	с ванной, с душем, раковиной, мойкой кухонной, унитазом	4,97	3,22	8,19
	с душем, раковиной, мойкой кухонной, унитазом	4,59	2,84	7,43
	с раковиной, кухонной мойкой, унитазом	3,50	1,49	4,99
	с раковиной, унитазом	3,07	0,95	4,02
2. Многоквартирные дома и жилые дома	с ванной, с душем, раковиной,	4,97	3,22	-

СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАКОВСКОЕ» ЯРСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ на период 2016–2026 гг.

с централизованным холодным и горячим водоснабжением, с внутридомовой системой канализации, не присоединенной к централизованным сетям водоотведения	мойкой кухонной, унитазом			
	с душем, раковиной, мойкой кухонной, унитазом	4,59	2,84	-
	с раковиной, кухонной мойкой, унитазом	3,50	1,49	-
	с раковиной, унитазом	3,07	0,95	-
3. Многоквартирные дома и жилые дома с централизованным холодным водоснабжением, газовым (электрическим) водонагревателем проточного типа, с внутридомовой системой канализации, присоединенной к централизованным сетям водоотведения	с ванной, с душем, раковиной, мойкой кухонной, унитазом	7,39	-	7,39
	с душем, раковиной, мойкой кухонной, унитазом	6,75	-	6,75
	с раковиной, кухонной мойкой, унитазом	4,14	-	4,14
	с раковиной, унитазом	3,41	-	3,41
4. Многоквартирные дома и жилые дома с централизованным холодным водоснабжением, газовым (электрическим) водонагревателем проточного типа, с внутридомовой системой канализации, не присоединенной к централизованным сетям водоотведения	с ванной, с душем, раковиной, мойкой кухонной, унитазом	7,39	-	-
	с душем, раковиной, мойкой кухонной, унитазом	6,75	-	-
	с раковиной, кухонной мойкой, унитазом	4,14	-	-
	с раковиной, унитазом	3,41	-	-
5. Многоквартирные дома и жилые дома с централизованным холодным водоснабжением, водонагревателем на твердом топливе (типа "Титан"), с внутридомовой системой канализации, присоединенной к централизованным сетям водоотведения	с ванной, с душем, раковиной, мойкой кухонной, унитазом	5,05	-	5,05
	с ванной без душа, раковиной, мойкой кухонной, унитазом	4,40	-	4,40
	с раковиной, кухонной мойкой, унитазом	3,53	-	3,53
	с раковиной, унитазом	3,41	-	3,41
6. Многоквартирные дома и жилые дома с централизованным холодным водоснабжением, водонагревателем на твердом топливе (типа "Титан"), с внутридомовой системой канализации, не присоединенной к централизованным сетям водоотведения	с ванной, с душем, раковиной, мойкой кухонной, унитазом	5,05	-	-
	с ванной без душа, раковиной, мойкой кухонной, унитазом	4,40	-	-
	с раковиной, кухонной мойкой, унитазом	3,53	-	-
	с раковиной, унитазом	3,41	-	-
7. Многоквартирные дома и жилые дома с централизованным холодным водоснабжением, с внутридомовой системой канализации, присоединенной к централизованным сетям водоотведения	с ванной без душа, раковиной, мойкой кухонной, унитазом	3,91	-	3,91
	с раковиной, кухонной мойкой, унитазом	3,04	-	3,04
	с раковиной, унитазом	2,80	-	2,80
	с раковиной	2,07	-	2,07
8. Многоквартирные дома и жилые дома с централизованным холодным водоснабжением, с внутридомовой системой канализации, не присоединенной к централизованным сетям водоотведения	с ванной без душа, раковиной, мойкой кухонной, унитазом	3,91	-	-
	с раковиной, кухонной мойкой, унитазом	3,04	-	-
	с раковиной, унитазом	2,80	-	-
	с раковиной	2,07	-	-
9. Многоквартирные дома и жилые дома с централизованным холодным водоснабжением без системы канализации		1,81	-	-
10. Многоквартирные дома и жилые дома с водоснабжением из водоразборных колонок		1,20	-	-
11. Общежития и многоквартирные дома, ранее использовавшиеся как общежития, иной специализированный жилищный фонд, схожий по техническим характеристикам с общежитиями, с централизованным холодным и горячим водоснабжением, с внутридомовой сис-	коридорного типа с общими кухнями, туалетами на каждом этаже и блоками душевых на одном из этажей	1,96	1,09	3,05
	коридорного типа с общими кухнями, туалетами и блоками душевых на каждом этаже	2,17	1,30	3,47

СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАКОВСКОЕ» ЯРСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ на период 2016–2026 гг.

темой канализации, присоединенной к централизованным сетям водоотведения	секционного типа с общими кухнями, туалетами и блоками душевых в каждой секции	3,04	1,92	4,96
	гостиничного типа с раковиной и унитазом при каждой квартире и блоком душевых на одном из этажей	2,97	1,17	4,14
	гостиничного типа с раковиной и унитазом при каждой квартире и душем при каждой квартире	4,16	2,30	6,46
12. Общежития и многоквартирные дома, ранее использовавшиеся как общежития, иной специализированный жилищный фонд, схожий по техническим характеристикам с общежитиями, с централизованным холодным и горячим водоснабжением, с внутридомовой системой канализации, не присоединенной к централизованным сетям водоотведения	коридорного типа с общими кухнями, туалетами на каждом этаже и блоками душевых на одном из этажей	1,96	1,09	-
	коридорного типа с общими кухнями, туалетами и блоками душевых на каждом этаже	2,17	1,30	-
	секционного типа с общими кухнями, туалетами и блоками душевых в каждой секции	3,04	1,92	-
	гостиничного типа с раковиной и унитазом при каждой квартире и блоком душевых на одном из этажей	2,97	1,17	-
	гостиничного типа с раковиной и унитазом при каждой квартире и душем при каждой квартире	4,16	2,30	-
13. Общежития и многоквартирные дома, ранее использовавшиеся как общежития, иной специализированный жилищный фонд, схожий по техническим характеристикам с общежитиями, с централизованным холодным водоснабжением, газовым (электрическим) водонагревателем проточного типа, с внутридомовой системой канализации, присоединенной к централизованным сетям водоотведения	коридорного типа с общими кухнями, туалетами на каждом этаже и блоками душевых на одном из этажей	3,04	-	3,04
	коридорного типа с общими кухнями, туалетами и блоками душевых на каждом этаже	3,48	-	3,48
	секционного типа с общими кухнями, туалетами и блоками душевых в каждой секции	4,96	-	4,96
	гостиничного типа с раковиной и унитазом при каждой квартире и блоком душевых на одном из этажей	4,14	-	4,14
	гостиничного типа с раковиной и унитазом при каждой квартире и душем при каждой квартире	6,45	-	6,45
14. Общежития и многоквартирные дома, ранее использовавшиеся как общежития, иной специализированный жилищный фонд, схожий по техническим характеристикам с общежитиями, с централизованным холодным водоснабжением, газовым (электрическим) водонагревателем проточного типа, с внутридомовой системой канализации, не присоединенной к централизованным сетям водоотведения	коридорного типа с общими кухнями, туалетами на каждом этаже и блоками душевых на одном из этажей	3,04	-	-
	коридорного типа с общими кухнями, туалетами и блоками душевых на каждом этаже	3,48	-	-
	секционного типа с общими кухнями, туалетами и блоками душевых в каждой секции	4,96	-	-
	гостиничного типа с раковиной и унитазом при каждой квартире и блоком душевых на одном из этажей	4,14	-	-
	гостиничного типа с раковиной и унитазом при каждой квартире	6,45	-	-



СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАКОВСКОЕ» ЯРСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ на период 2016–2026 гг.

	и душем при каждой квартире			
15. Общежития и многоквартирные дома, ранее использовавшиеся как общежития, иной специализированный жилищный фонд, схожий по техническим характеристикам с общежитиями, с централизованным холодным водоснабжением, с внутридомовой системой канализации, присоединенной к централизованным сетям водоотведения	коридорного типа с общими кухнями, туалетами (без душевых)	2,36	-	2,36
	секционного типа с общими кухнями, туалетами (без душевых)	2,96	-	2,96
	гостиничного типа с раковиной и унитазом при каждой квартире (без душевых)	2,80	-	2,80
16. Общежития и многоквартирные дома, ранее использовавшиеся как общежития, иной специализированный жилищный фонд, схожий по техническим характеристикам с общежитиями, с централизованным холодным водоснабжением, с внутридомовой системой канализации, не присоединенной к централизованным сетям водоотведения	коридорного типа с общими кухнями, туалетами (без душевых)	2,36	-	-
	секционного типа с общими кухнями, туалетами (без душевых)	2,96	-	-
	гостиничного типа с раковиной и унитазом при каждой квартире (без душевых)	2,80	-	-
17. Общежития и многоквартирные дома, ранее использовавшиеся как общежития, иной специализированный жилищный фонд, схожий по техническим характеристикам с общежитиями, с централизованным холодным водоснабжением, без системы канализации		2,07	-	-

Норматив потребления коммунальных услуг по холодному (горячему) водоснабжению, на общедомовые нужды в многоквартирном доме Удмуртской Республики определяется на основании постановления правительства УР №223 от 27.05.2013г. в размере 0,041 куб. м в месяц на 1 кв. метр общей площади помещений, входящих в состав общего имущества в многоквартирном доме.

Нормативы потребления коммунальной услуги по холодному водоснабжению при использовании земельного участка и надворных построек определяется на основании постановления правительства УР №224 от 27.05.2013г. Величины нормативов потребления холодной воды представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Нормативы потребления коммунальных услуг по холодному водоснабжению при использовании земельного участка и надворных построек

Направление использования коммунальной услуги по холодному водоснабжению	Единица измерения	Норматив потребления коммунальной услуги по холодному водоснабжению
Полив земельного участка	куб. м в месяц на 1 кв. м земельного участка в период использования воды на полив земельного участка	0,05
Использование бань	куб. м в месяц на 1 человека	0,18

Водоснабжение и приготовление пищи для сельскохозяйственных животных, в том числе:	куб. м в месяц на 1 голову животного	
Лошади	-	2,43
Крупный рогатый скот	-	1,82
Мелкий рогатый скот	-	0,30
Свиньи	-	0,45
Кролики и иные мелкие животные	-	0,09
Птицы	-	0,03

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

Сведения о системе коммерческого учета воды отсутствуют. Планы по установке приборов учета, как на источники водоснабжения, так и на границах балансовой принадлежности с абонентами водоснабжающей организацией не предоставлены.

### **3.3. Анализ резервов и дефицитов производственных мощностей системы водоснабжения**

Анализ резервов и дефицитов производственных мощностей системы водоснабжения МО «Казаковское» провести не представляется возможным в виду отсутствия паспортов на источниках водоснабжения, а также сведений по дебету, удельной и максимальной производительности.

### **3.4. Прогнозные балансы потребления воды на срок до 2026 г. рассчитанные на основании расхода 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**

В связи с отсутствием перспективы развития, и сохранением существующей численности населения, баланс потребления воды на перспективу определен на существующем уровне.

Для расчета объемов водопотребления в соответствии с методикой СНиП 2.04.02-84 принимаем удельное хозяйственно-питьевое водопотребление на одного жителя – 150 л/сут\*чел.

Таблица 13 – Перспективная численность населения в соответствии со сведениями перспективного территориального планирования предоставленными администрацией МО «Казаковское»

№ п/п	Наименование населенных пунктов	Численность населения на 2015г, чел.	Планируемая численность населения, чел.						
			2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2026г.
1	Тум	149	149	149	149	149	149	149	149
2	Баяран	84	84	84	84	84	84	84	84
3	Озерки	249	249	249	249	249	249	249	249
4	Чабырово	30	30	30	30	30	30	30	30
5	Казаково	8	8	8	8	8	8	8	8

\* - система водоснабжения в населенном пункте Казаково не планируется

*Расчет потребления воды для д. Озерки:*

Расчетный (средний за год) суточный расход воды  $Q_{сут.}$ , м<sup>3</sup>/сут, на хозяйственно-питьевые нужды в населенном пункте определен по формуле:

$$Q_{сут} = \sum q_{ж} N_{ж} / 1000$$

где:

$q_{ж}$  — удельное водопотребление, принимаемое по фактическим данным

$N_{ж}$  — расчетное число жителей в районах жилой застройки с различной степенью благоустройства.

$$Q_{сут} = 150 * 249 / 1000 = 37,35 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Удельное водопотребление включает расходы воды на хозяйственно-питьевые и бытовые нужды в общественных зданиях (по классификации, принятой в СНиП 2.08.02-89\*).

Расчетные расходы воды в сутки наибольшего и наименьшего водопотребления  $Q_{сут.м.}$ , м<sup>3</sup>/сут, определены по следующим формулам:

$$\left. \begin{aligned} Q_{CVT.max} &= K_{CVT.max} Q_{CVT.} \\ Q_{CVT.min} &= K_{CVT.min} Q_{CVT.} \end{aligned} \right\}$$

Коэффициент суточной неравномерности водопотребления  $K_{CVT}$ , учитывающий уклад жизни населения, режим работы предприятий, степень благоустройства зданий, изменения водопотребления по сезонам года и дням недели, надлежит принимать равным:

$$K_{CVT.max} = 1,1 - 1,3; K_{CVT.min} = 0,7 - 0,9.$$

$$\left. \begin{aligned} Q_{CVT.max} &= 1,3 * 37,35 = 48,55; \\ Q_{CVT.min} &= 0,7 * 37,35 = 26,14. \end{aligned} \right\}$$

Расчетные часовые расходы воды  $q_{ч}$ , м<sup>3</sup>/ч, определяются по формулам:

$$q_{ч.max} = K_{4.max} Q_{CVT.max} / 24;$$

$$q_{ч.min} = K_{4.min} Q_{CVT.min} / 24.$$

Коэффициент часовой неравномерности водопотребления  $K_{ч}$  определяется из выражений:

$$\left. \begin{aligned} K_{ч.max} &= \alpha_{max} \beta_{max} \\ K_{ч.min} &= \alpha_{min} \beta_{min} \end{aligned} \right\}$$

где:

$\alpha$  — коэффициент, учитывающий степень благоустройства зданий, режим работы предприятий и другие местные условия, принимаемый  $\alpha_{max} = 1,2—1,4$ ;  $\alpha_{min} = 0,4—0,6$ .

$\beta$  — коэффициент, учитывающий число жителей в населенном пункте, принимается по табл. 2 СНиП 2.04.02-84.

$$\left. \begin{aligned} K_{ч.max} &= 1,3 * 3,5 = 4,55 \\ K_{ч.min} &= 0,5 * 0,02 = 0,01 \end{aligned} \right\}$$

$$q_{ч.max} = 4,55 * 48,55 / 24 = 9,205$$

$$q_{ч.min} = 0,01 * 26,14 / 24 = 0,0109$$

В соответствии со СНиП 2.04.02-84, при отсутствии данных о площадях по видам благоустройства (зеленые насаждения, проезды и т.п.) удельное среднесуточное за поливочный сезон потребление воды на поливку в расчете на одного жителя следует принимать 50—90 л/сут. в зависимости от климатических условий, мощности источника водоснабжения, степени благоустройства населенных пунктов и других местных условий. Количество поливок надлежит принимать 1—2 в сутки в зависимости от климатических условий.

Для расчета объемов воды потребляемой на полив принимаем расход воды 90 л/сут. Количество поливок – 1.

Удельное среднесуточное за поливочный сезон потребление воды на поливку на основании вышеуказанных данных составит:

$$90 \text{ л/сут.} * 249 = 22,41 \text{ м}^3/\text{сут}$$

По данным администрации поливочный сезон длится 123 дня. Таким образом годовой расход воды на полив составит 2,75 тыс. м<sup>3</sup>

На основании полученных расчетно нормативных значений видно, что расчетный расход воды для д. Озерки, составляет:

- Среднесуточный (с учетом полива) – 44,9 м<sup>3</sup>/сут;
- в т.ч. расход воды на полив – 22,41 м<sup>3</sup>/сут (с учетом продолжительности 123 дня);
- В сутки наибольшего водопотребления – 70,96 м<sup>3</sup>/сут;
- В сутки наименьшего водопотребления – 26,14 м<sup>3</sup>/сут;
- Расчетный часовой расход (max) – 9,205 м<sup>3</sup>/час;
- Расчетный часовой расход (min) – 0,00109 м<sup>3</sup>/час;

Аналогичным образом проведены расчеты на перспективу, результаты расчетов представлены в таблице 14:

Таблица 14 – Прогноз потребления воды по МО «Казаковское» в соответствии со СНиП 2.04.02-84

№ п/п	Наименование населенных пунктов	Ед. изм.	Объем потребления 2015г	Планируемые объемы потребления воды						
				2016	2017	2018	2019	2020	2021	2026
1	<b>д. Озерки</b>									
1.1	Годовое потребление	тыс. м <sup>3</sup> /год	16,389	16,389	16,389	16,389	16,389	16,389	16,389	16,389

СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАКОВСКОЕ» ЯРСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ на период 2016–2026 гг.

1.2	Среднесуточное потребление	тыс. м <sup>3</sup> /сут	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
1.3	Максимальное суточное потребление	тыс. м <sup>3</sup> /сут	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071
2	<b>д. Тум</b>									
2.1	Годовое потребление	тыс. м <sup>3</sup> /Год	9,807	9,807	9,807	9,807	9,807	9,807	9,807	9,807
2.2	Среднесуточное потребление	тыс. м <sup>3</sup> /сут	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027
2.3	Максимальное суточное потребление	тыс. м <sup>3</sup> /сут	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
3	<b>д. Баяран</b>									
3.1	Годовое потребление	тыс. м <sup>3</sup> /Год	5,529	5,529	5,529	5,529	5,529	5,529	5,529	5,529
3.2	Среднесуточное потребление	тыс. м <sup>3</sup> /сут	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
3.3	Максимальное суточное потребление	тыс. м <sup>3</sup> /сут	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
4	<b>д. Чабырово</b>									
4.1	Годовое потребление	тыс. м <sup>3</sup> /Год	1,975	1,975	1,975	1,975	1,975	1,975	1,975	1,975
4.2	Среднесуточное потребление	тыс. м <sup>3</sup> /сут	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
4.3	Максимальное суточное потребление	тыс. м <sup>3</sup> /сут	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
5	<b>Всего по МО «Казаковское»</b>									
5.1	Годовое потребление	тыс. м <sup>3</sup> /Год	33,700	33,700	33,700	33,700	33,700	33,700	33,700	33,700
5.2	Среднесуточное потребление	тыс. м <sup>3</sup> /сут	0,092	0,092	0,092	0,092	0,092	0,092	0,092	0,092
5.3	Максимальное суточное потребление	тыс. м <sup>3</sup> /сут	0,146	0,146	0,146	0,146	0,146	0,146	0,146	0,146

Учитывая планы развития незастроенных территорий муниципального образования, а именно планы возведения жилой застройки, были определены расчетные расходы воды для данных участков. Расчетные расходы определены на основании сведений предоставленных администрацией МО «Казаковское» по планируемой численности населения

ния и типу предполагаемой застройки. Расчеты выполнены в соответствии со СНиП 2.04.01-85. Для возможности проведения гидравлического расчета водопроводных сетей, также был определен расчетный расход для существующих абонентов.

Методика и примененные коэффициенты представлены на примере расчета абонентов д. Озерки, ул. Заводская.

Определение расчетной подачи воды и отведение сточных вод (расход) выполнено в соответствии со СНиП 2.04.01-85\*, раздел 3.

Расчет производится для следующих потребителей:

1. Жилые дома квартирного типа с быстродействующими газовыми нагревателями и многоточечным водоразбором.

Таблица 15 – Расчетные расходы для потребителей согласно СНиП 2.04.01–85 \*, приложение 3

Водопотребитель	Измеритель	Норма расхода воды, л						Расход воды прибором, л/с (л/ч)	
		в средние сутки		в сутки наибольшего водопотребления		в час наибольшего водопотребления		общий (холодной и горячей)	холодной или горячей
		общая (в т. ч. горячей)	горячей	общая (в т. ч. горячей)	горячей	общая (в т. ч. горячей)	горячей		
		$q_{u,m}^{tot}$	$q_{u,m}^h$	$q_u^{tot}$	$q_u^h$	$q_{hr,u}^{tot}$	$q_{hr,u}^h$	$q_0^{tot}$ ( $q_{0,hr}^{tot}$ )	$q_0^c, q_0^n$ ( $q_{0,hr}^c, q_{0,hr}^n$ )
Жилые дома квартирного типа с быстродействующими газовыми нагревателями и многоточечным водоразбором	1 житель	210	0	250	0	13	0	0,3	0,3
		( 300 )		( 300 )					

**Исходные данные**

Количество единиц измерения  $U = 52$

Количество приборов, исп. холодную воду  $N_x = 225$

Количество приборов, исп. горячую воду  $N_g = 135$

Общее количество приборов  $N = 225$

### Расчет общего водопотребления

Вероятность действия санитарно-технических приборов:

$$P = \frac{q_{\text{т.п.}} * U}{q_0 * N * 3600} = \frac{13 * 52}{0,3 * 225 * 3600} = 0,0028$$

Коэффициент, зависящий от общего числа приборов  $N$  и вероятности их действия  $P$ , равен:

$$\alpha = f(N;P) = f(225 ; 0,0028) = 0,7586$$

Максимальный секундный расход воды:

$$q = 5 * q_0^{\text{tot}} * \alpha = 5 * 0,3 * 0,759 = \underline{1,14} \text{ л/с}$$

Вероятность использования санитарно-технических приборов:

$$P_{\text{тр}} = \frac{3600 * P * q_0}{q_{0,\text{тр}}} = \frac{3600 * 0,0028 * 0,3}{300} = 0,0100$$

Коэффициент, зависящий от общего числа приборов  $N$  и вероятности их использования  $P_{\text{тр}}$ , равен:

$$\alpha_{\text{тр}} = f(N;P) = f(225 ; 0,0100) = 1,5434$$

Максимальный часовой расход воды:

$$q_{\text{тр}} = 0,005 * q_{0,\text{тр}}^{\text{tot}} * \alpha_{\text{тр}} = 0,005 * 300 * 1,543 = \underline{2,32} \text{ м}^3/\text{ч}$$

Максимальный суточный расход воды:

$$q^{\text{tot}}_{\text{д}} = q^{\text{tot}}_{\text{у}} * U = 250 * 52 = 13,00 \text{ м}^3/\text{сут}$$



### Расчет потребления горячей воды

Вероятность действия санитарно-технических приборов:

$$P = \frac{q_{гр,д} * U}{q_0 * N * 3600} = \frac{0 * 52}{0,3 * 135 * 3600} = 0,0000$$

Коэффициент, зависящий от общего числа приборов  $N$  и вероятности их действия  $P$ , равен:

$$\alpha = f(N,P) = f(135 ; 0,0000) = 0,202$$

Максимальный секундный расход горячей воды:

$$q = 5 * q_0 * \alpha = 5 * 0,3 * 0,202 = \underline{0,30} \text{ л/с}$$

Вероятность использования санитарно-технических приборов:

$$P_{гр} = \frac{3600 * P * q_0}{q_{0,гр}} = \frac{3600 * 0,0000 * 0,3}{300} = 0,0000$$

Коэффициент, зависящий от общего числа приборов  $N$  и вероятности их использования  $P_{гр}$ , равен:

$$\alpha_{гр} = f(N,P) = f(135 ; 0,0000) = 0,202$$

Максимальный часовой расход горячей воды:

$$q_{гр} = 0,005 * q_{0,гр} * \alpha_{гр} = 0,005 * 300 * 0,202 = \underline{0,30} \text{ м}^3/\text{ч}$$

Количество тепла на нагрев воды в течение часа макс. потребления:

$$\begin{aligned} Q_{гр}^h &= 1,16 * q_{гр}^h * (t^h - t^f) * (1 + K_{гр}) = \\ &= 1,16 * 0,3 * (55 - 5) * (1 + ) = \underline{22,85} \text{ кВт} = \underline{19\,644} \text{ ккал/ч} \end{aligned}$$

Средний часовой расход горячей воды, м<sup>3</sup>/час:

$$q_T^h = \frac{q_{у,и}^h * U_i}{1000 * T} = \frac{0}{1000 * 24} = 0,00 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Максимальный суточный расход горячей воды:

$$q_{д}^h = q_{у}^h * U = 0 * 52 = 0,00 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Таким образом, для рассматриваемых потребителей итоговые значения расходов составят:

Таблица 16 – Максимальные значения расходов воды

Секундные, л/с			Часовые, м <sup>3</sup> /ч			Суточные, м <sup>3</sup> /сут		
Об- щий, $q^{tot}$	ХВС, $q^c$	ГВС, $q^h$	Об- щий, $q_{hr}^{tot}$	ХВС, $q_{hr}^c$	ГВС, $q_{hr}^h$	Об- щий, $q_u^{tot}$	ХВС, $q_u^c$	ГВС, $q_u^h$
1,14	1,14	-	2,32	2,32	-	13,0	13,0	-

Таблица 17 – Средние значения расходов воды

Часовые, м <sup>3</sup> /ч			Суточные, м <sup>3</sup> /сут		
Общий, $q_T^{tot}$	ХВС, $q_T^c$	ГВС, $q_T^h$	Общий, $q_{d,m}^{tot}$	ХВС, $q_{d,m}^c$	ГВС, $q_{d,m}^h$
0,54	0,54	-	10,9	10,9	-

Таблица 18 – Максимальные и средние значения расходов сточных вод

Максимальный расход сточных вод			Средний суточный расход сточных вод $q_{u,m}^s$ , м <sup>3</sup> /сут
Секундный $q^s$ , л/с	Часовой $q_{hr}^s$ , м <sup>3</sup> /час	Суточный $q_u^s$ , м <sup>3</sup> /сут	
2,7	2,3	13,0	10,9

Аналогичным образом произведены расчеты для остальных микрорайонов перспективной застройки, результаты расчетов представлены в приложениях к схеме водоснабжения и водоотведения.

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

Централизованная система горячего водоснабжения на территории МО «Казаковское» отсутствует.

### 3.6. Сведения о фактическом и ожидаемом потреблении воды (годовое, среднесуточное, максимальное суточное)

Сведения о фактическом и ожидаемом потреблении воды соответствуют прогнозным балансам потребления воды, представленным в главе 3.4. Поскольку фактические объемы потерь воды в виду отсутствия приборного учета и статистических данных, определить не представляется возможным, а достоверные сведения в водоснабжающей организации отсутствуют, ожидаемое потребление воды принимается в соответствии с таблицей 14.

**3.7. 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 воды с учетом данных о перспективном потреблении воды абонентами**

Оценка расходов воды представлена в таблице 19. Прогноз основывался на планах застройки новых территорий и увеличения численности абонентов пользующихся услугами системы водоснабжения.

Таблица 19 – Прогноз распределения воды по типам абонентов

№ п/п	Наименование группы абонентов	Ед. изм.	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2026
1	Жилой фонд	тыс. м <sup>3</sup>	32,962	32,962	32,962	32,962	32,962	32,962	32,962
2	Бюджетный фонд	тыс. м <sup>3</sup>	0,738	0,738	0,738	0,738	0,738	0,738	0,738
ИТОГО		тыс. м <sup>3</sup>	33,700	33,700	33,700	33,700	33,700	33,700	33,700

**3.8. Сведения о фактических и планируемых потерях горячей и питьевой воды при ее транспортировке (годовые, среднесуточные значения)**

Сведения по фактическим потерям воды в водопроводных сетях отсутствуют, в виду отсутствия приборного учета на источниках водоснабжения достоверно определить

фактически потери и спрогнозировать изменение потерь в сетях не представляется возможным.

### 3.9. Перспективные балансы водоснабжения

Перспективные балансы составлены на основе сведений о прогнозе распределения расходов воды на водоснабжения по типам абонентов, сведений об ожидаемом потреблении воды и прогнозных балансы потребления воды. Перспективные балансы водоснабжения представлены на рисунке 6.

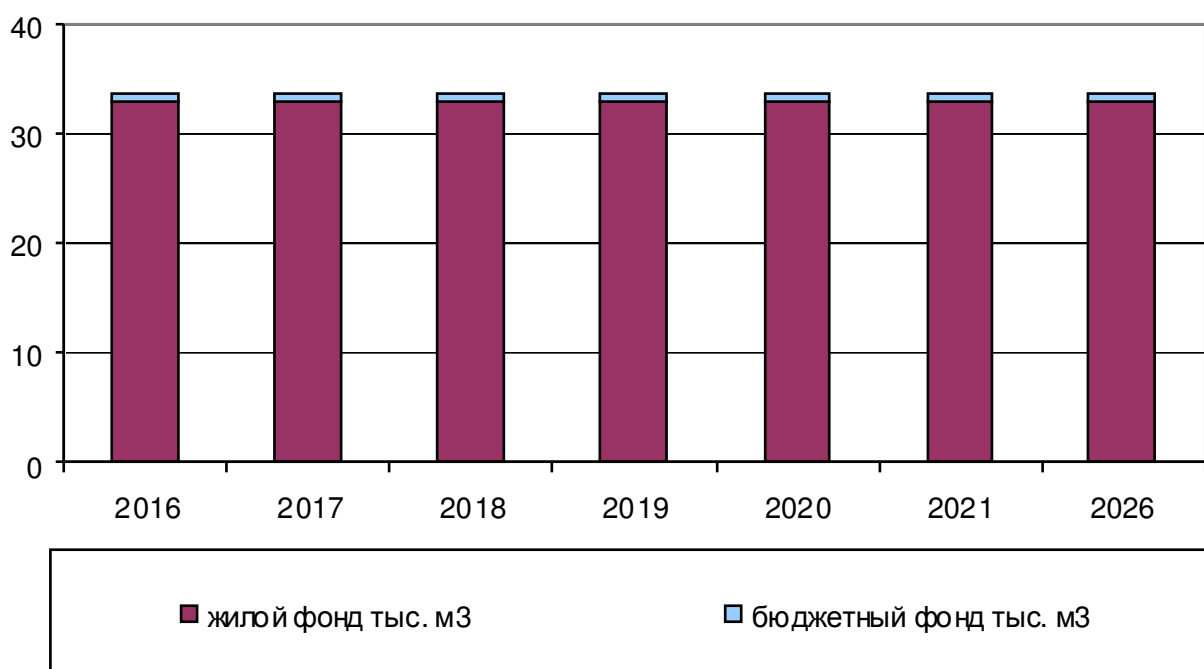


Рисунок 6 – Диаграмма перспективного баланса подачи и реализации воды по структурным составляющим

Увеличение объемов потребления воды не ожидается. Преимущественное потребление воды будет приходиться в соответствии с нынешней ситуацией на категорию потребителей «жилой фонд».

Планы по увеличению объемов производства (расширению сектора промышленности) отсутствуют, сведения по планируемому увеличению объемов потребления воды существующими крупными промышленными потребителями не предоставлены. При прогнозируемом балансе расходов воды, распределение по категориям потребителей на конец рассматриваемого периода будет соответствовать следующим значениям:

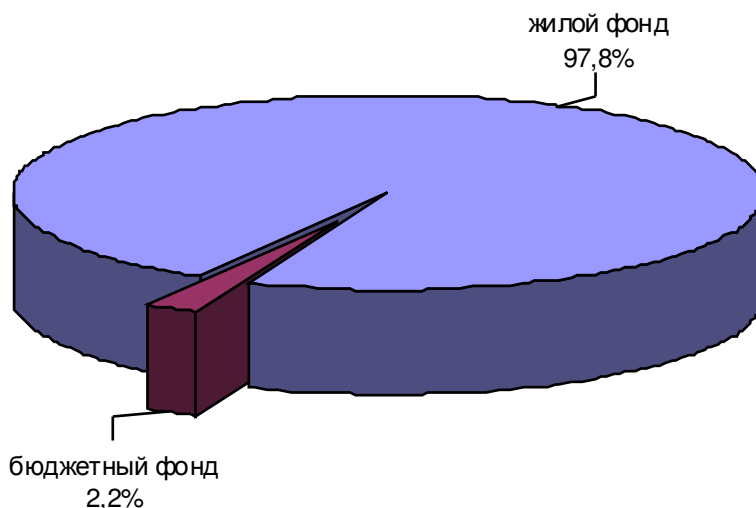


Рисунок 7 – Диаграмма перспективного баланса подачи и реализации воды по структурным составляющим на конец рассматриваемого периода (2026 г.)

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

На основе прогнозируемых данных о перспективном потреблении воды видно, что объем потребляемой воды абонентами не увеличится, среднесуточное потребление воды сохранится на существующем уровне  $92 \text{ м}^3/\text{сут}$ .

Сравнительный анализ объемов потребления воды и дебита существующих источников водоснабжения провести не представляется возможным в виду отсутствия технических и статистических сведений по источникам водоснабжения.

### **3.11. Наименование организации, которая наделена статусом гарантирующей организации**

В соответствии со статьей 12 Федерального закона № 416-ФЗ от 07.12.2011 «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.

Организация, осуществляющая холодное водоснабжение и (или) водоотведение и

эксплуатирующая водопроводные и (или) канализационные сети, наделяется статусом гарантирующей организации, если к водопроводным и (или) канализационным сетям этой организации присоединено наибольшее количество абонентов из всех организаций, осуществляющих холодное водоснабжение и (или) водоотведение.

В настоящее время статусом гарантирующей организации для централизованной системы водоснабжения населенных пунктов д. Тум и д. Баяран наделено ООО «Ярский водоканал». Для населенных пунктов д. Озерки и д. Чабырово наделено ООО «Озерки плюс».

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

Целью мероприятий по строительству, реконструкции и модернизации системы водоснабжения МО «Казаковское» является бесперебойное и надежное снабжение всех потребителей водой, отвечающей требованиям нормативов качества, снижение избыточных напоров на участках сетей, повышение энергетической эффективности водоснабжающего оборудования на основе наилучших доступных технологий и внедрения энергосберегающих технологий, контроль и автоматическое регулирование процесса водоснабжения. Период реализации мероприятий – 2016-2026гг.

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

Перечень основных мероприятий по реализации схемы водоснабжения с разбивкой по годам представлен в таблице 20:

Таблица 20 – Перечень основных мероприятий по реализации схемы водоснабжения с разбивкой по годам

№ п/п	Наименование мероприятий	Планируемый год внедрения	Цели реализации мероприятий
д. Тум			
1	Установка приборов учета воды на источники водоснабжения	2017	Повышение надежности и эффективности подачи питьевой воды абонентам
2	Лицензирование и разработка паспортов	2017	Обеспечение соответствия ка-

	для источников водоснабжения		чества питьевой воды требованиям законодательства РФ
3	Повышение энергоэффективности работы источников водоснабжения	2017	Повышение надежности и эффективности подачи питьевой воды абонентам
4	Оборудование водонапорных башен приспособлением для забора воды пожарным автомобилем	2017	Обеспечение пожарной безопасности и требований нормативных документов
5	Внедрение системы диспетчеризации и управления работой источников водоснабжения	2018-2019	Повышение надежности и эффективности подачи питьевой воды абонентам
6	Строительство водонапорной башни высотой 15 метров взамен существующей в д. Тум	2019	Повышение надежности и эффективности подачи питьевой воды абонентам
7	Закольцовка участка водопроводной сети от ВК-1-31 до ВК-1-23 с целью увеличения пропускной способности сети и обеспечения надежного водоснабжения	2020	Повышение надежности и эффективности подачи питьевой воды абонентам
д. Озерки			
1	Установка приборов учета воды на источники водоснабжения	2017	Повышение надежности и эффективности подачи питьевой воды абонентам
2	Лицензирование и разработка паспорта источника водоснабжения	2017	Обеспечение соответствия качества питьевой воды требованиям законодательства РФ
3	Повышение энергоэффективности работы источников водоснабжения	2017	Повышение надежности и эффективности подачи питьевой воды абонентам
4	Оборудование водонапорных башен приспособлением для забора воды пожарным автомобилем	2017	Обеспечение пожарной безопасности и требований нормативных документов
	Строительство водонапорной башни высотой 15 метров взамен существующей в д. Озерки	2019	Повышение надежности и эффективности подачи питьевой воды абонентам
5	Закольцовка участка водопроводной сети от ВК-4-4 до ВК-4-52 с целью увеличения пропускной способности сети и обеспечения надежного водоснабжения	2020	Повышение надежности и эффективности подачи питьевой воды абонентам
6	Замена участка водопроводной сети от Водонапорной башни до ВК-4-52, с целью увеличения пропускной способности сети	2022	Повышение надежности и эффективности подачи питьевой воды абонентам
д. Баяран			
1	Лицензирование и разработка паспорта источника водоснабжения	2017	Обеспечение соответствия качества питьевой воды требованиям законодательства РФ
2	Повышение энергоэффективности рабо-	2017	Повышение надежности и эф-

	ты источников водоснабжения		ффективности подачи питьевой воды абонентам
3	Оборудование водонапорных башен приспособлением для забора воды пожарным автомобилем	2017	Обеспечение пожарной безопасности и требований нормативных документов
д. Чабырово			
1	Установка приборов учета воды на источники водоснабжения	2017	Повышение надежности и эффективности подачи питьевой воды абонентам
2	Лицензирование и разработка паспорта источника водоснабжения	2017	Обеспечение соответствия качества питьевой воды требованиям законодательства РФ
3	Повышение энергоэффективности работы источников водоснабжения	2017	Повышение надежности и эффективности подачи питьевой воды абонентам
4	Оборудование водонапорных башен приспособлением для забора воды пожарным автомобилем	2017	Обеспечение пожарной безопасности и требований нормативных документов
5	Замена участка водопроводной сети от ВК-2-12 до ВК-2-5, с целью увеличения пропускной способности сети	2023	Повышение надежности и эффективности подачи питьевой воды абонентам

#### 4.2. Технические обоснования основных мероприятий по реализации схем водоснабжения с разбивкой по годам

##### 4.2.1. Модернизация и реконструкция источников водоснабжения (артезианских скважин)

На основании проведенного анализа в главе 1.4.2 Оценка эффективности работы источников водоснабжения, установлено, что насосные агрегаты артезианских скважин работают с низкой эффективностью. Насосные агрегаты имеют потенциал по энергосбережению и повышению надежности подачи воды.

Предлагается заменить насосные агрегаты артезианских скважин на более энергоэффективные соответствующие параметрам водопроводной сети и при необходимости укомплектовать их ЧРП с датчиком обратной связи по давлению установленному на напорном участке водопроводной сети. Данное мероприятие позволит снизить потребление электроэнергии на подъем воды и осуществлять автоматическое регулирование источника водоснабжения.



Оценка потенциала экономии электроэнергии от внедрения предлагаемых мероприятий представлена в таблице 21:

Таблица 21 – Оценка экономического эффекта от повышения эффективности работы артезианских скважин

Наименование	КПД, %	Фактическая мощность, кВт	Ожидаемая мощность (после модернизации), кВт
Скважина д. Тум	16	0,84	0,26
Скважина д. Баяран	30	0,7	0,4

Как видно из таблицы, после проведения модернизации источников водоснабжения, ожидается значительное снижение объемов потребляемой электроэнергии. В виду отсутствия сведения по объемам потребленной электроэнергии на подъем и транспортировку воды, рассчитать экономию в натуральном и денежном выражении не представляется возможным.

#### 4.2.2. Замена и капитальный ремонт участков водопроводных сетей

При разработке схемы водоснабжения были выявлены следующие основные факторы, оказывающие негативное влияние на эффективность функционирования систем транспортировки и распределения воды, а именно, заниженные диаметры трубопроводов приводящие к высоким удельным линейным потерям на этих участках и как следствие дефицит напора и расхода воды у потребителей и износ трубопроводов достигающий для некоторых участков 100 %.

При проведении математического моделирования потокораспределения в водопроводной сети, были выявлены участки сети с высокими удельными линейными потерями и как следствие давлением ниже нормативной величины на этих участках. В качестве примере приведено распределение давления в д. Озерки, где давление в водопроводной сети соответствует следующему цветовому диапазону:

H1, м	H2, м	Цвет
	5.00	Черный
5.00	10.00	Синий
10.00	20.00	Голубой
20.00	40.00	Оранжевый
40.00	60.00	Зеленый
60.00	500.00	Красный

Рисунок 8 – Цветовой диапазон распределения давления на участках сети

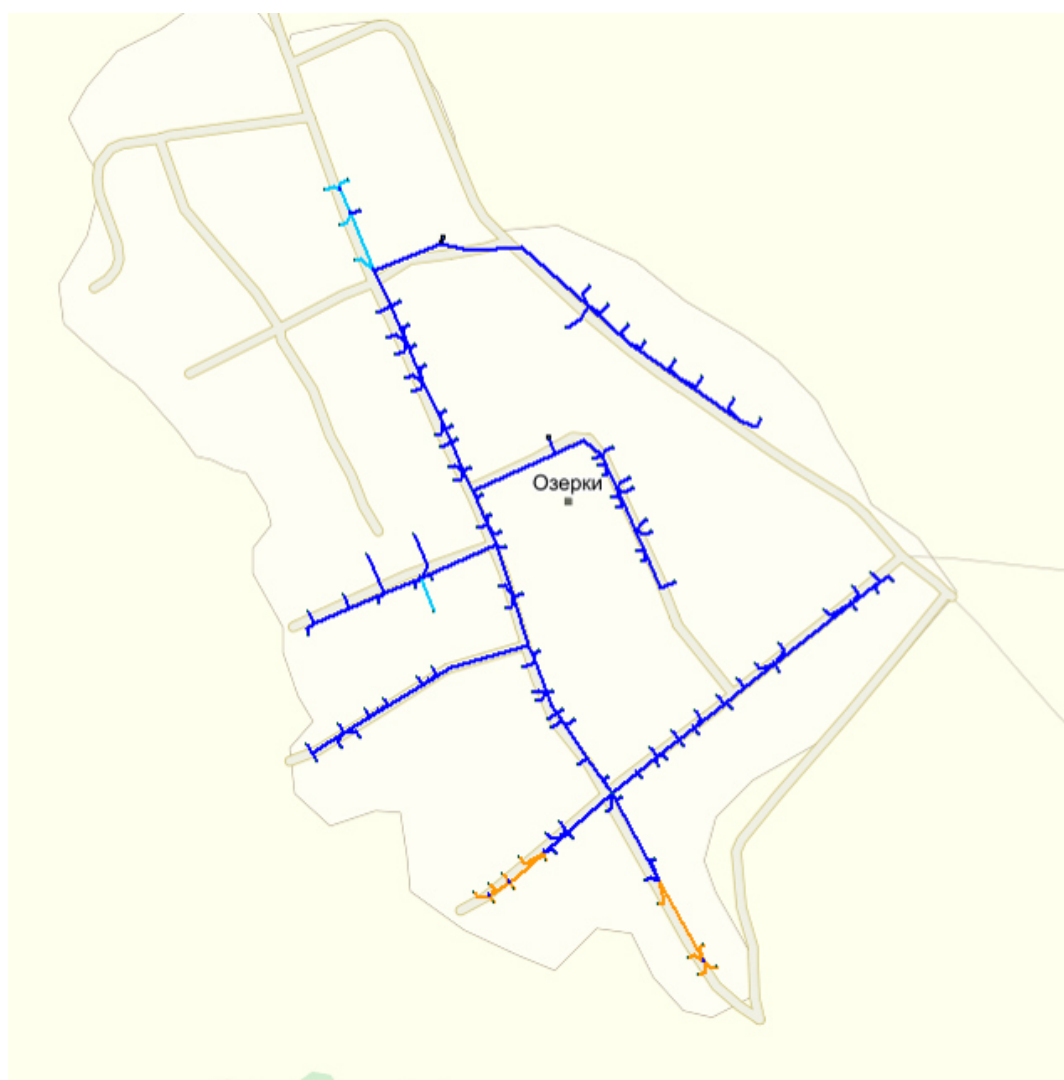


Рисунок 9 – Распределение давления в водопроводной сети д. Озерки

Как видно из графиков в результате заниженного диаметра ряда участков водопроводной сети, наблюдаются значительные потери давления приводящие к дефициту напора в часы максимального водопотребления на конечных потребителях. Для исключения дефицита воды на указанных и близлежащих потребителях, а также обеспечения перспективного водоразбора рекомендуется увеличить пропускную способность участков с высокими удельными потерями напора за счет замены существующего трубопровода на трубопровод с большим диаметром.

По всем участкам водопроводных сетей был проведен анализ их работы при существующих условиях по средствам электронной модели системы водоснабжения поселения и разработаны рекомендации по замене и строительстве трубопроводов с подбором диаметров. Предлагаемые к замене трубопроводы представлены в разделе 9. Оценка объемов капитальных вложений в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованных систем водоснабжения.

При замене и строительстве трубопроводов в качестве альтернативы существующим стальным и чугунным рекомендуется применять полиэтиленовые трубы. Полиэтиленовые водопроводные напорные трубы применяются для строительства и ремонта наружных трубопроводов, транспортирующих воду, в том числе для хозяйственно-питьевого водоснабжения, при температуре от 0 до 40°C, в соответствии со СНиП 3.05.04-85 «Наружные сети водоснабжения и канализации». Применение полиэтиленовых трубопроводов в системе холодного водоснабжения оправдано как в технологическом, эксплуатационном, так и в экономическом плане.

Основные преимущества труб изготовленных из полиэтилена низкого давления:

- затраты на транспортировку ПНД труб для водоснабжения до 2 раз меньше, чем на транспортировку стальных;
- масса ПЭ трубы для водопровода более чем в 8 раз меньше массы металлических аналогов;
- стоимость выполнения строительно-монтажных работ даже при использовании традиционных открытых методов сокращается до 2—2,5 раз;
- большая эластичность, что позволяет легко вписывать их в повороты трассы;
- возможность использования щадящих методов прокладки (узкотраншейный монтаж, направленное бурение, пробойные и/или прорезные технологии, иные бестраншейные технологии), сокращающих расходы на монтаж, а также уменьшающих отрицательное воздействие на окружающую среду;

- значительное сокращение сроков ведения работ — скорость прокладки полиэтиленовых сетей может превышать скорость прокладки стального эквивалента до 10 раз и более;
- труба водопроводная полиэтиленовая обладает высокой антикоррозийной стойкостью ко всем минеральным кислотам, стойкость к щелочам, что позволяет отказаться от изоляции, не требует устройства систем электрохимической защиты;
- полиэтиленовые трубы для водопровода обладают большей пропускной способностью (до 10—15% выше, чем у стальных) вследствие высокой гладкости;
- отсутствие необходимости применения дорогостоящих методов проверки и контроля качества сварных соединений;
- отсутствие необходимости использования дорогостоящих программ подготовки персонала (технологии сварки, монтажа ПНД труб для водоснабжения), а также наличие широкого диапазона муфт, соединительных деталей для применения стыковых сварочных аппаратов, электромуфтовых сварочных аппаратов для сварки встык с высокой степенью автоматизации позволяет свести до минимума вероятность ошибки оператора.

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

В настоящее время системы диспетчеризации, телемеханизации и управления режимами водоснабжения в МО «Казаковское» находятся на низком уровне. Управление осуществляется непосредственно на объектах (отсутствует возможность удаленного управления). Средства телемеханизации для большинства объектов отсутствуют. Режим работы системы водоснабжения – свободный (регулирование системы не осуществляется). Сведения о развитии системы диспетчеризации и систем управления режимами водоснабжения, эксплуатирующей организацией не предоставлены.

Для автоматизации регулирования объемов подачи воды и давления в системе водоснабжения предлагается к внедрению энергоэффективное и технологичное решение – организация автоматизированной системы управления технологическим процессом. Автоматизированная система предназначена для осуществления сбора и обработки информации о работе оборудования источников водоснабжения, водонапорных башен и резервуаров, а также для централизованного управления объектами водоснабжения.

Основные цели создания автоматизированной системы:

- обеспечение продолжительной безаварийной работы насосных агрегатов и вспомогательного оборудования;
- оперативное управление и контроль работы оборудования в реальном режиме времени;
- получение и отображение в режиме реального времени в удобном графическом виде полной информации о технологическом процессе и состоянии оборудования. Круглосуточный контроль за процессами. Снижение влияния человеческого фактора.
- регистрация всех системных событий, ведение отчетных документов в автоматическом режиме, быстрая и адекватная реакция на аварийные ситуации;
- учет энергоресурсов и количества поданной воды, экономия энергоресурсов;
- подсчет времени наработки оборудования и предупреждение о необходимости проведения профилактических и регламентных работ.
- обработка и создание надежных архивов информации.
- сбор, обработка и передача информации на пульт центральной диспетчерской службы и корпоративную сеть водоснабжающего предприятия;
- возможность расширения и наращивания системы.

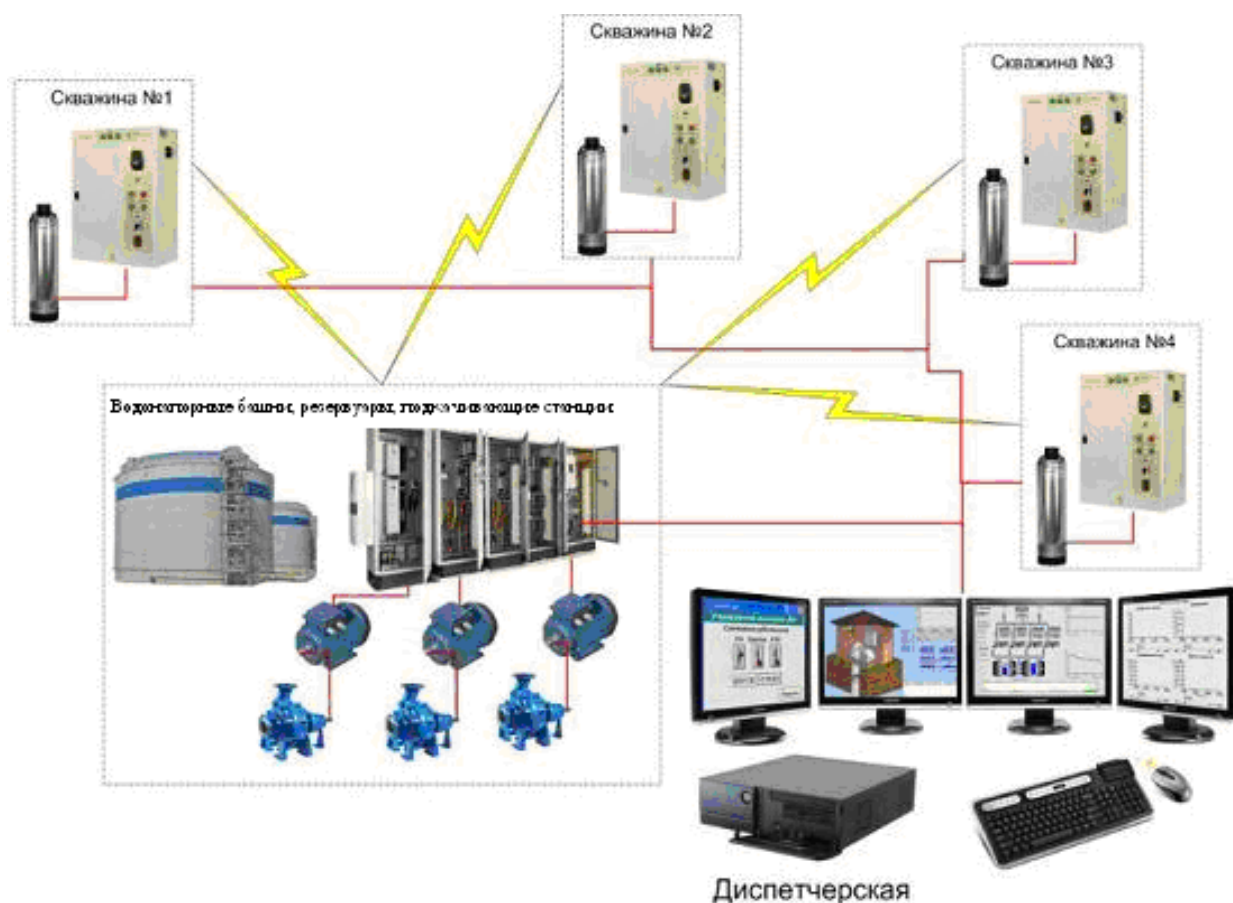


Рисунок 10 – Схема автоматизации, диспетчеризации и управления

АСУ ТП имеет трехуровневую систему и предназначена для круглосуточной работы в режиме реального времени:

1. Нижний уровень. На данном уровне измерение параметров и управление оборудованием осуществляется шкафами управления, устанавливаемыми непосредственно в зданиях и сооружениях насосных станций. Логическое управление работой шкафа осуществляет контроллер (ПЛК). Контроллер собирает сигналы с оборудования путем последовательного опроса входных модулей, производит расчет и формирует таблицу текущих параметров для передачи их на верхний уровень АСУТП.
2. Средний уровень. Средний уровень системы диспетчеризации представлен устройством сбора и передачи данных (УСПД). УСПД представляет собой контроллер связи, который производит циклический опрос удаленно расположенных контроллеров управления, получает от них пакет данных и помещает его в собственную область памяти, соответствующую конкретному технологическому объекту управления. По окончании очередного цикла опроса УСПД формирует широковещательную рассылку состояния принятых дан-

ных и возобновляет цикл опроса. УСПД осуществляет опрос всех информационных каналов по всем объектам в пределах заданного времени.

3. Верхний уровень. С уровня УСПД данные поступают на верхний уровень в центральную диспетчерскую службу (ЦДС), где функционирует система визуализации SCADA. Сервер опроса уровня SCADA в режиме реального времени опрашивает УСПД на предмет получения новых данных с объекта. Выбирает текущий пакет данных из УСПД, производит дешифрацию и заносит эти данные во внутренние регистры (теги), а также в базу данных. Данные отображаются на экранных формах системы визуализации и сохраняются на сервере базы данных. Архивы тревог записываются в базу данных постоянно. Из ЦДС данные по проводной либо беспроводной связи, в составе локальной сети, дублируются на компьютер в соответствующую службу расположенную в здании управления.

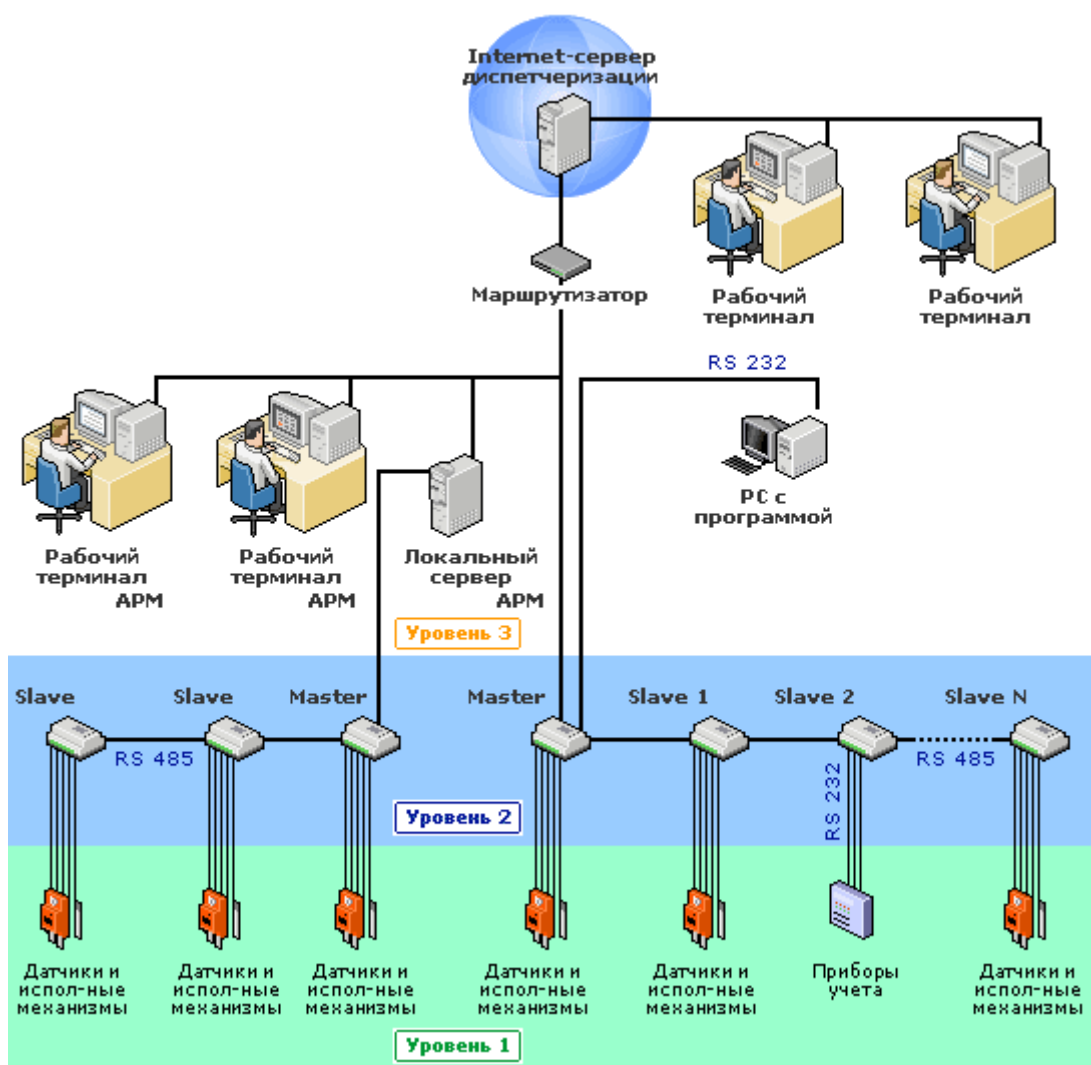


Рисунок 11 – Схема уровней системы АСУ ТП

#### **4.4. Сведения об оснащённости зданий, строений, сооружений приборами учёта и их применение при осуществлении расчетов за потребленную воду**

Приборный учёт объемов подаваемой воды на источниках водоснабжения отсутствует. При развитии системы диспетчеризации и автоматизации, необходимо параллельно внедрять автоматизированные информационно-измерительные системы (АИИС) технического учёта энергоресурсов (ТУЭ), позволяющие решать задачи учёта распределения различных энергоресурсов внутри предприятия между его структурными подразделениями, производственными участками, отдельным оборудованием и т.д.

Внедрение АИИС ТУЭ в первую очередь позволяет решить проблемы связанные с неэффективным использованием энергоресурсов из-за организационных потерь и «человеческого» фактора. Это, прежде всего, инструмент объективного и оперативного контроля.

Внедрение системы технического учёта позволит снизить объём потребления энергоресурсов, за счёт:

1. повышения оперативности управления энергопотреблением;
2. централизованного контроля потребления энергоресурсов;
3. документированного контроля потребления энергоресурсов структурными подразделениями;
4. персонализированного контроля соблюдения технологической дисциплины и оптимизации режимов работы оборудования;
5. повышения оперативности выявления производственных потерь энергоресурсов в виде протечек, аварийных режимов работы оборудования и т.д.;
6. повышения оперативности выявления и ликвидации несанкционированных подключений;
7. повышения точности и оперативности сбора данных для внедрения на предприятии энергетического менеджмента (в частности системы нормирования энергопотребления);
8. предоставления руководству объективного инструмента контроля реализации проводимых мероприятий и программ энергосбережения;



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

Водоочистной комплекс в составе системы водоснабжения МО «Казаковское» отсутствует. По этой причине сброс (утилизация) промывных вод не производится. Химические реагенты на территории муниципального образования не применяются.

## **6. Целевые показатели развития централизованных систем водоснабжения**

Целевые показатели развития централизованных систем водоснабжения – показатели деятельности организаций, осуществляющих водоснабжение, достижение значений которых запланировано по результатам реализации мероприятий определенных в схеме водоснабжения.

Целевые показатели устанавливаются с целью поэтапного повышения качества водоснабжения, в том числе поэтапного приведения качества воды в соответствие с установленными требованиями и снижения объемов и масс загрязняющих веществ.

Целевые показатели в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности рассчитываются в соответствии с требованиями:

- Федерального закона РФ от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
- Федерального закона РФ от 07 декабря 2011 года № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении».
- Постановления Правительства РФ № 340 от 15 мая 2010 года «Правила установления требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности».

Целевые показатели деятельности устанавливаются исходя из:

- Фактических показателей деятельности организации за истекший период регулирования;
- Результатов технического обследования централизованных систем водоснабжения и водоотведения;

Значения целевых показателей рассчитываются на каждый год реализации схемы водоснабжения исходя из планов перспективного развития системы водоснабжения и выполнения мероприятий рассчитанных на соответствующий период.

Таблица 22 – Целевые показатели развития централизованных систем водоснабжения

№ п/п	Показатель	Ед. изм	Базовый показатель, 2015г.	Целевые показатели						
				2016	2017	2018	2019	2020	2021	2026
<b>1</b>	<b>Показатели качества воды</b>									
1.1	Доля питьевой воды, подаваемая насосными станциями и источниками водоснабжения в распределительную водопроводную сеть не соответствующая нормативным требованиям по санитарно-химическим и микробиологическим показателям*	%	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
1.2	Доля питьевой воды в водопроводной распределительной сети, не соответствующая нормативным требованиям по санитарно-химическим и микробиологическим показателям*	%	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
<b>2</b>	<b>Показатели надежности и бесперебойности водоснабжения</b>									
2.1	Удельное годовое количество повреждений (аварий) на водопроводных сетях**	ед./км.	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	0,2
2.2	Доля водопроводной сети, нуждающейся в замене (реновации)	%	22	22	22	23	24	23	22	19

СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАКОВСКОЕ» ЯРСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
на период 2016–2026 гг.

<b>3</b>	<b>Показатели качества обслуживания абонентов</b>									
3.2	Обеспеченность населения централизованным водоснабжением (в процентах от численности населения)	%	69,8	70	72	75	79	83	87	92
3.3	Перебои в водоснабжении***	часов/лаварию	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	0,1
<b>4</b>	<b>Показатели энергоэффективности использования ресурсов, в том числе сокращения потерь воды при транспортировке</b>									
4.1	Удельное годовое потребление электроэнергии на подачу воды абонентам**	кВт.час /тыс. м <sup>3</sup>	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	0,5
4.2	Доля потерь воды при транспортировке по отношению к общему объему поднятой воды на источниках водоснабжения**	%	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	7,0
4.3	Доля абонентов оборудованных приборным учетом воды по отношению к общему количеству абонентов **	%	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	96

\* - Химические и бактериологические анализы не проводятся, информация по качеству и составу воды отсутствует. Необходимо провести расчет данного показателя после проведения анализов проб воды.

\*\* - Сведения отсутствуют, учет не ведется. Необходимо провести расчет данного показателя после организации учета. Перспективный показатель определен по аналогичным объектам.

## **7. Перечень выявленных бесхозяйных объектов централизованных систем водоснабжения и перечень организаций, уполномоченных на их эксплуатацию**

В соответствии с п. 1 ст. 225 Гражданского Кодекса, бесхозяйной является вещь, которая не имеет собственника или собственник которой неизвестен либо, если иное не предусмотрено законами, от права собственности на которую собственник отказался.

В ходе разработки схемы водоснабжения, участки водопроводной сети централизованной системы водоснабжения, являющиеся бесхозными, не выявлены.

## **8. Существующее положение в сфере водоотведения**

### **8.1. Описание структуры сбора, очистки и отведения сточных вод на территории МО «Казаковское»**

На территории МО «Казаковское» системы центральной хозяйственной канализации, а также действующие очистные сооружения канализации отсутствуют. Сточные воды от жилой и общественной застройки поступают в выгребные ямы и впоследствии осуществляется вывоз специализированным транспортными средствами на полигоны ТБО.

Перспективной развития МО «Казаковское» организация централизованного водоотведения на территории поселения не планируется. В связи с этим перспектива развития централизованных систем водоотведения не рассматривается и не разрабатывается на перспективу.

## **9. Оценка объемов капитальных вложений в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованных систем водоснабжения**

### **9.1. Общие положения**

Оценка реализации объемов капитальных вложений для осуществления строительства, реконструкции и модернизации объектов централизованной системы водоснабжения произведена в соответствии подпунктом «е» пункта 5 и пунктом 12 «Требований к содержанию схем водоснабжения и водоотведения», утвержденных постановлением Правительства РФ № 782 от 5 сентября 2013 года.

В соответствии с пунктом 12 Требованиям к содержанию схем водоснабжения и водоотведения раздел "Оценка объемов капитальных вложений в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованных систем водоснабжения" включает в себя с разбивкой по годам:

оценку стоимости основных мероприятий по реализации схем водоснабжения;

оценку величины необходимых капитальных вложений в строительство и реконструкцию объектов централизованных систем водоснабжения, выполненную 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 принятую по объектам - аналогам по видам капитального строительства и видам работ, с указанием источников финансирования.

Оценка потребности в капитальных вложениях в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованной системы водоотведения произведена в соответствии подпунктом «е» пункта 15 и пунктом 22 «Требований к содержанию схем водоснабжения и водоотведения», утвержденных постановлением Правительства РФ № 782 от 5 сентября 2013 года.

В соответствии с пунктом 22 вышеуказанных Требованиям к содержанию схем водоснабжения и водоотведения раздел "Оценка потребности в капитальных вложениях в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованной системы водоотведения" включает в себя с разбивкой по годам оценку потребности в капитальных вложениях в строительство и реконструкцию объектов централизованных систем водоотведения, рассчитанную на основании укрупненных сметных нормативов для объектов не-

производственного назначения и инженерной инфраструктуры, утвержденных федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере строительства, либо принятую по объектам - аналогам по видам капитального строительства и видам работ, с указанием источников финансирования.

## **9.2. Сроки реализации проектов и прогнозные индексы**

Общий срок реализации работ по Схеме, начиная с планового 2016 года, составляет 10 лет в соответствии с п. 6 Правил разработки и утверждения схем водоснабжения и водоотведения. Расчетный период действия схемы до 2026 года. Шаг расчета принимается равным одному году.

Для приведения капитальных вложений в реализацию проектов схемы водоснабжения и водоотведения к ценам соответствующих лет были использованы макроэкономические параметры, установленные Минэкономразвития России:

- прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2015 год и плановый период 2016 – 2017 годов, одобренный на заседании Правительства Российской Федерации 18 сентября 2014 года (протокол № 36, часть 1);
- прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года, разработанный Министерством экономического развития РФ в 2013 году;
- сценарные условия развития электроэнергетики Российской Федерации на период до 2030 года разработанные, ЗАО «Агентство по прогнозированию балансов в электроэнергетике» по поручению Министерства энергетики России в 2011 году (далее – Сценарные условия);
- временно определенные показатели долгосрочного прогноза социально-экономического развития Российской Федерации до 2030 года в соответствии с таблицей прогнозных индексов цен производителей, индексов-дефляторов по видам экономической деятельности, установленных письмом заместителя Министра экономического развития Российской Федерации от 05.10.2011 №21790-АКДОЗ и от 22.10.2014 № 26025-АВ/10034.



Применяемые в расчетах приведения капитальных вложений в реализацию проектов схемы водоснабжения и водоотведения к ценам соответствующих лет индексы-дефляторы приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Прогнозные индексы - дефляторы, принятые в расчетах приведения капитальных вложений в реализацию проектов схемы водоснабжения и водоотведения к ценам соответствующих лет, %

Годы	Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)	Годы	Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)
2015	105,1	2021	102,9
2016	105,1	2022	102,9
2017	105,2	2023	103,1
2018	104,6	2024	102,9
2019	104,0	2025	102,4
2020	103,1	2026	102,7

### 9.3. Основные предпосылки и допущения, использованные для определения потребности в инвестициях

Общий объем необходимых инвестиций в осуществление рассматриваемого проекта складывается из суммы инвестиционных затрат в предполагаемые мероприятия по строительству объектов централизованной систем водоснабжения и водоотведения и реконструкции и модернизации данных объектов. Расчет инвестиционных затрат по видам предполагаемых мероприятий был произведен в соответствии со следующими основными положениями.

#### Строительство, реконструкция и модернизация объектов водоснабжения и водоотведения

Расчет финансовых потребностей для технического перевооружения и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения выполнен с учетом стоимости оборудования и стоимости проектно-сметной документации, а также строительно-монтажных и пуско-наладочных работ, включая стоимость работ по демонтажу существующего оборудования, и непредвиденные расходы.

В настоящее время на рынке имеется широкий выбор как импортного, так и отечественного оборудования для объектов водоснабжения и водоотведения. Данное оборудование отличается стоимостью, показателями эффективности и надежности работы. Средняя стоимость оборудования определена по результатам анализа коммерческих предложений различных поставщиков.

Строительство, реконструкция и модернизация сетей водоснабжения и водоотведения

Расчет финансовых потребностей строительства (реконструкции) сетей водоснабжения и водоотведения выполнен с использованием укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-14-2014 «Сети водоснабжения и канализации», утвержденных приложением № 13 к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 28.08.2014 г. № 506/пр "О внесении в федеральный реестр сметных нормативов, подлежащих применению при определении сметной стоимости объектов капитального строительства, строительство которых финансируется с привлечением средств федерального бюджета, укрупненных сметных нормативов цены строительства для объектов непромышленного назначения и инженерной инфраструктуры".

НЦС рассчитаны в ценах на 2014 год для базового района (Московская область).

Укрупненные нормативы представляют собой объем денежных средств, необходимый и достаточный для строительства 1 км наружных инженерных сетей водоснабжения и водоотведения.

Стоимостные показатели в НЦС приведены на 1 км трассы.

В показателях стоимости 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 водоотведения в нормальных (стандартных) условиях, не осложненных внешними факторами.

Приведение стоимости капитальных вложений к ценам соответствующих лет для Удмуртской Республики осуществлялось с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства, в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства (НЦС) различных видов объектов капитального

строительства непромышленного назначения и инженерной инфраструктуры» утвержденными Приказом Минрегионразвития РФ от 04.10.2011 года № 481 (с изм. от 27.12.2011 г. № 604).

Коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства для Удмуртской Республики, составляет **1,09**.

Коэффициент перехода от цен базового района (Московской области) к уровню цен Удмуртской Республики для сетей водоснабжения и канализации принят в соответствии с приложением № 17 к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 28.08.2014 г. № 506/пр и составляет **0,75**.

Прогнозный индекс принят на основании индексов цен по видам экономической деятельности по строке «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», принятые для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации.

#### **9.4. Объемы капитальных вложений в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованных систем водоснабжения и водоотведения**

Общий объем капитальных вложений в период с 2016 по 2026 г.г. (в ценах соответствующих лет с учетом НДС) в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованной системы водоснабжения составит **13 297,55** тыс.руб. Перечень мероприятий по строительству, реконструкции и модернизации объектов систем водоснабжения с указанием предполагаемых источников финансирования, способов оценки величины инвестиций и целей реализации мероприятий предоставлены в таблицах 24 и 25

Капитальные вложения в строительство объектов системы водоснабжения представлены в таблице 24. Потребность в финансировании проектов по строительству объектов водоснабжения составляет **7 103,5** тыс.руб. (в ценах соответствующих лет с учетом НДС).

Объем капитальных вложений, необходимый для реконструкции и модернизации объектов системы централизованного водоснабжения представлен в таблице 25.

Потребность в финансировании проектов по реконструкции и модернизации объектов водоснабжения составляет **6 194,05** тыс.руб. (в ценах соответствующих лет с учетом НДС).

СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАКОВСКОЕ» ЯРСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
на период 2016–2026 гг.

Таблица 24 – Финансовые потребности в реализацию проектов по строительству объектов водоснабжения

№ п/п	Наименование мероприятий	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Итого затрат	предполагаемые источники финансирования		способ оценки величины инвестиций	цели реализации мероприятий
		год	год	год	год	год	год	год	год	год	год	год		бюджетные	прочие		
д. Тум																	
1	Закольцовка водопровода от ВК-1-31 до ВК-1-23	0,00	0,00	0,00	0,00	375,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	375,68	375,68	0,00	на основании укрупненных нормативов НЦС 81-02-14-2014	Обеспечение соответствия качества питьевой воды требованиям законодательства РФ
2	Строительство водонапорной башни высотой 15 метров взамен существующей в д. Тум	0,00	0,00	0,00	796,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	796,39	796,39	0,00	по аналогичным объектам	Обеспечение соответствия качества питьевой воды требованиям законодательства РФ
3	Установка приборов учета воды на источники водоснабжения	0,00	46,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,48	46,48	0,00	по аналогичным объектам	Повышение надежности и эффективности подачи питьевой воды абонентам
4	Лицензирование и разработка паспортов для источников водоснабжения	0,00	581,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	581,02	581,02	0,00	по аналогичным объектам	Обеспечение пожарной безопасности и требований нормативных документов
5	Повышение энергоэффективности работы источников водоснабжения	0,00	116,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	116,20	0,00	116,20	по аналогичным объектам	Повышение надежности и эффективности подачи питьевой воды абонентам

СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАКОВСКОЕ» ЯРСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
на период 2016–2026 гг.

6	Оборудование водонапорных башен приспособлением для забора воды пожарным автомобилем	0,00	46,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,48	46,48	0,00	по аналогичным объектам	обеспечение водоснабжением объектов перспективной застройки населенного пункта
<b>Всего по д. Тум</b>		<b>0,00</b>	<b>790,19</b>	<b>0,00</b>	<b>796,39</b>	<b>375,68</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1 962,25</b>	<b>1 846,05</b>	<b>116,20</b>		
<b>д. Озерки</b>																	
1	Закольцовка водопровода от ВК-44 до ВК-452	0,00	0,00	0,00	0,00	610,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	610,47	610,47	0,00	на основании укрупненных нормативов НЦС 81-02-14-2014	Обеспечение соответствия качества питьевой воды требованиям законодательства РФ
2	Строительство водонапорной башни высотой 15 метров взамен существующей в д. Озерки	0,00	0,00	765,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	765,76	765,76	0,00	по аналогичным объектам	Обеспечение соответствия качества питьевой воды требованиям законодательства РФ
3	Установка приборов учета воды на источники водоснабжения	0,00	46,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,48	46,48	0,00	по аналогичным объектам	Повышение надежности и эффективности подачи питьевой воды абонентам
4	Лицензирование и разработка паспортов для источников водоснабжения	0,00	1 162,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1 162,04	1 162,04	0,00	по аналогичным объектам	Обеспечение пожарной безопасности и требований нормативных документов
5	Повышение энергоэффективности работы источников водоснабжения	0,00	232,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	232,41	0,00	232,41	по аналогичным объектам	Повышение надежности и эффективности подачи питьевой воды абонентам
6	Оборудование водонапорных башен приспособлением для забора воды пожарным автомобилем	0,00	46,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,48	46,48	0,00	по аналогичным объектам	обеспечение водоснабжением объектов перспективной застройки населенного пункта

СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАКОВСКОЕ» ЯРСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
на период 2016–2026 гг.

	<b>Всего по д. Озерки</b>	<b>0,00</b>	<b>1 487,41</b>	<b>765,76</b>	<b>0,00</b>	<b>610,47</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2 863,65</b>	<b>2 631,24</b>	<b>232,41</b>		
<b>д. Баяран</b>																	
1	Лицензирование и разработка паспортов для источников водоснабжения	0,00	581,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	581,02	581,02	0,00	по аналогичным объектам	Повышение надежности и эффективности подачи питьевой воды абонентам
2	Повышение энергоэффективности работы источников водоснабжения	0,00	116,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	116,20	0,00	116,20	по аналогичным объектам	Обеспечение пожарной безопасности и требований нормативных документов
3	Оборудование водонапорных башен приспособлением для забора воды пожарным автомобилем	0,00	46,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,48	46,48	0,00	по аналогичным объектам	Повышение надежности и эффективности подачи питьевой воды абонентам
	<b>Всего по д. Баяран</b>	<b>0,00</b>	<b>743,71</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>743,71</b>	<b>627,50</b>	<b>116,20</b>		
<b>д. Чабырово</b>																	
1	Установка приборов учета воды на источники водоснабжения	0,00	92,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	92,96	92,96	0,00	по аналогичным объектам	Повышение надежности и эффективности подачи питьевой воды абонентам
2	Лицензирование и разработка паспортов для источников водоснабжения	0,00	1 162,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1 162,04	1 162,04	0,00	по аналогичным объектам	Обеспечение пожарной безопасности и требований нормативных документов
3	Повышение энергоэффективности работы источников водоснабжения	0,00	232,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	232,41	232,41	0,00	по аналогичным объектам	Повышение надежности и эффективности подачи питьевой воды абонентам
4	Оборудование водонапорных башен приспособлением для забора воды	0,00	46,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,48	46,48	0,00	по аналогичным объектам	Повышение надежности и эффективности подачи питьевой

СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАКОВСКОЕ» ЯРСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
на период 2016–2026 гг.

	пожарным автомо- билем																	воды абонентам
	<b>Всего по д.Чабырово</b>	<b>0,00</b>	<b>1 533,89</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1 533,89</b>	<b>1 533,89</b>	<b>0,00</b>		
	<b>Итого по МО "Ка- заковское"</b>	<b>0,00</b>	<b>4 555,20</b>	<b>765,76</b>	<b>796,39</b>	<b>986,15</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>7 103,50</b>	<b>6 638,68</b>	<b>464,82</b>			

СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАКОВСКОЕ» ЯРСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
на период 2016–2026 гг.

Таблица 25 – Финансовые потребности в реализацию проектов по реконструкции и модернизации объектов водоснабжения

№ п/п	Наименование мероприятий	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Итого затрат	предполагаемые источники финансирования		способ оценки величины инвестиций	цели реализации мероприятий
		год	год	год	год	год	год	год	год	год	год	год		бюджетные	прочие		
<b>д. Озерки</b>																	
1	Замена участка водопровода от водонапорной башни д. Озерки до ВК-4-52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3 924,77	0,00	0,00	0,00	0,00	3 924,77	3 924,77	0,00	на основании укрупненных нормативов НЦС 81-02-14-2014	Обеспечение соответствия качества питьевой воды требованиям законодательства РФ
	<b>Всего по д. Озерки</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3 924,77</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3 924,77</b>	<b>3 924,77</b>	<b>0,00</b>		
<b>д. Чабырово</b>																	
1	Замена участка водопровода от ВК-2-12 до ВК-2-5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2 269,28	0,00	0,00	0,00	2 269,28	2 269,28	0,00	на основании укрупненных нормативов НЦС 81-02-14-2014	Обеспечение соответствия качества питьевой воды требованиям законодательства РФ
	<b>Всего по д. Чабырово</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2 269,28</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2 269,28</b>	<b>2 269,28</b>	<b>0,00</b>		
	<b>Итого по МО "Казак-ское"</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3 924,77</b>	<b>2 269,28</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>6 194,05</b>	<b>6 194,05</b>	<b>0,00</b>		



СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАКОВСКОЕ» ЯРСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
на период 2016–2026 гг.

### **9.5. Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности**

Финансирование мероприятий по строительству, реконструкции и модернизации объектов водоснабжения может осуществляться из двух основных источников: бюджетных и внебюджетных.

Бюджетное финансирование указанных проектов осуществляется из федерального бюджета РФ, бюджетов субъектов РФ и местных бюджетов в соответствии с бюджетным кодексом РФ.

Стоимость мероприятий по строительству объектов водоснабжения предлагаемых к осуществлению за счет источников бюджетного финансирования, составляет **12 832,73** тыс.руб.

Дополнительная государственная поддержка может быть оказана в соответствии с законодательством о государственной поддержке инвестиционной деятельности, в том числе при реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Внебюджетное финансирование осуществляется за счет собственных средств водоснабжающих и сетевых организаций, состоящих из нераспределенной прибыли, амортизационного фонда, арендной платы, заемных средств организаций путем привлечения банковских кредитов, в том числе с привлечением инвестиционных компаний по схеме энергосервисного договора (ЭСД).

Стоимость мероприятий по строительству объектов водоснабжения, предлагаемых к осуществлению за счет источников внебюджетного финансирования, составляет **464,82** тыс.руб.

В соответствии с действующим законодательством и по согласованию с органами тарифного регулирования в тарифы вышеуказанных организаций может включаться инвестиционная составляющая, необходимая для реализации инвестиционных проектов по развитию системы водоснабжения.

### **9.6. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованной системы водоснабжения и водоотведения.**

Проведение мероприятий по строительству, реконструкции и модернизации объектов централизованной систем водоснабжения и водоотведения, учтенных в проектируемой Схеме, вызвано:

- технической необходимостью в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса объектов систем водоснабжения и водоотведения с целью:
  - обеспечения доступности водоснабжения и водоотведения с использованием централизованной систем;
  - обеспечения подачи воды требуемого объема и качества;
  - повышения надежности системы водоотведения и подачи воды абонентам;
  - улучшение качества очистки сточных вод, сокращение сбросов неочищенных стоков, повышение санитарно-эпидемиологического благополучия населения;
  - обеспечения соответствия качества воды и системы водоотведения требованиям законодательства Российской Федерации;
- необходимостью обеспечения централизованным водоснабжением и водоотведением объектов перспективной застройки населенного пункта.

**т.е. проведение мероприятий по строительству, реконструкции и модернизации объектов систем водоснабжения и водоотведения обусловлено общественной (социально-экономической) эффективностью проекта.**

## **10. Электронная модель системы водоснабжения и водоотведения МО «Казаковское»**

Для моделирования системы водоснабжения и водоотведения муниципального образования использован программно-расчетный комплекс (ПРК) ГИС Zulu7.0

Геоинформационная система Zulu предназначена для разработки ГИС приложений, требующих визуализации пространственных данных в векторном и растровом виде, анализа их топологии и их связи с семантическими базами данных.

С помощью Zulu можно создавать всевозможные карты в географических проекциях, или план-схемы, включая карты и схемы инженерных сетей с поддержкой их топологии, работать с большим количеством растров, проводить совместный семантический и пространственный анализ графических и табличных данных, создавать различные тематические карты, осуществлять экспорт и импорт данных.

### **Возможности**

#### *Послойная организация данных*

Графические данные в Zulu организованы в виде слоев. Система работает со слоями следующих типов:

- Векторные слои
- Растровые слои
- Слои рельефа
- Слои WMS
- Слои Tile-серверов

Слои, отображаемые в одной карте, могут находиться либо локально на компьютере, либо являться слоями одного или нескольких серверов ZuluServer, либо, как в случае WMS и Tiles, на серверах других производителей

#### *Векторные данные. Стили. Классификация данных*

Система работает со следующими графическими типами векторных данных: точка (символ), линия, полилиния, поли-полилиния, полигон, поли-полигон, текстовый объект.

Редакторы символов, стилей линий и стилей заливок дают возможность задавать пользовательские параметры отображения объектов.

Векторный слой может содержать объекты разных графических типов.

Для организации данных слоя можно создавать классификаторы, группирующие векторные данные по типам и режимам.

Каждый тип данных внутри слоя может иметь собственную семантическую базу данных.

#### *Растровые данные*

Zulu обеспечивает одновременную работу с большим количеством растровых объектов (несколько тысяч).

Привязка раstra к местности производится по точкам либо вручную, либо в окне карты. Возможен импорт привязанных объектов из Tab (MapInfo) и Map (OziExplorer).

Корректировка раstra, методами "резиновый лист", аффинное преобразование, полиномиальное второй степени.

Задание видимой области (отсечение зарамочного оформления без преобразования раstra).

При отображение растровых объектов в проекции карты, отличной от проекции привязки раstra, происходит перепроецирование точек раstra "на лету".

#### *Работа с географическими проекциями*

Zulu может работать как в локальной системе координат (план-схема), так и в одной из географических проекций.

Система поддерживает более 180 датумов, в том числе ПЗ-90, СК-42, СК-95 по ГОСТ Р 51794-2001, WGS 84, WGS 72, , Пулково 42, NAD27, NAD83, EUREF 89. Список поддерживаемых датумов будет расширяться.

Система предлагает набор предопределенных систем координат. Кроме того пользователь может задать свою систему координат с индивидуальными параметрами для поддерживаемых системой проекций.

В частности эта возможность позволит, при известных параметрах (ключах перехода), привязывать данные, хранящиеся в местной системе координат, к одной из глобальных систем координат.

Данные, хранящиеся в разных системах координат, можно отображать на одной карте, в одной из проекций. При этом пересчет координат (если он требуется) из одного датума в другой и из одной проекции в другую производится при отображении «на лету».

Данные можно перепроецировать из одной системы координат в другую.

*Семантическая информация. Работа с различными источниками данных*

Семантическая информация может храниться как в локальных таблицах (Paradox, dBase), так и в базах данных Microsoft Access, Microsoft SQL Server, Oracle, MySQL, Sybase и других источников ODBC или ADO.

Для удобства доступа к семантическим данным Zulu предлагает свои «источники данных». Подобно источникам данных ODBC DSN или связям с данными OLEDB UDL эти источники данных можно использовать при добавлении таблиц в базу данных или выборе таблиц для других операций.

Источники данных могут использоваться как локально в однопользовательской версии Zulu, так и на сервере ZuluServer. В случае сервера они могут быть опубликованы и использоваться пользователями ZuluServer.

*Генератор пространственно-семантических запросов*

Zulu позволяет проводить анализ данных, включая пространственные (геометрия, площадь, длина, периметр, тип объекта, режим, цвет, текст и др.).

Система позволяет делать произвольные выборки данных по заданным условиям с возможностью выделения объектов, сохранение результатов в таблицах, экспорта в Microsoft Excel.

В пространственных запросах могут одновременно участвовать графические и семантические данные, относящиеся к разным слоям.

Запросы могут формироваться прямо на карте, в окнах семантической информации, специальных диалогах-генераторах запросов, либо в виде запроса SQL с использованием расширения OGC.

*Моделирование сетей и топологические задачи на сетях.*

Наряду с обычным для ГИС разделением объектов на контуры, ломаные, символы, Zulu поддерживает линейно-узловую топологию, что позволяет моделировать инженерные и другие сети.

Топологическая сетевая модель представляет собой граф сети, узлами которого являются точечные объекты (колодцы, источники, задвижки, рубильники, перекрестки, потребители и т.д.), а ребрами графа являются линейные объекты (кабели, трубопроводы, участки дорожной сети и т.д.)

Топологический редактор создает математическую модель графа сети непосредственно в процессе ввода (рисования) графической информации.

Используя модель сети можно решать ряд топологических задач: поиск кратчайшего пути, анализ связности, анализ колец, анализ отключений, поиск отключающих устройств и т.д.

Модель сети Zulu является основой для работы модулей расчетов инженерных сетей ZuluThermo, ZuluHydro, ZuluDrain, ZuluGaz, ZuluSteam

#### *Моделирование рельефа*

Zulu 7.0 позволяет создавать модель рельефа местности. Исходными данными для построения модели рельефа служат слои с изолиниями и высотными отметками. По этим данным строится триангуляция (триангуляция Делоне, с ограничениями, с учетом изолиний), которая сохраняется в особом типе слоя (слой рельефа).

Наличие модели рельефа позволяет решать следующие задачи: определение высоты местности в любой точке в границах триангуляции, вычисление площади поверхности заданной области, вычисление объема земляных работ по заданной области, построение изолиний с заданным шагом по высоте, построение зон затопления, построение раstra высот, построение продольного профиля (разреза) по произвольно заданному пути

Различные способы отображение слоя рельефа:

- триангуляционная сетка, отмывка рельефа с заданным направлением, высотой и углом освещения, экспозиция склонов, отображение уклонов.
- Автоматическое занесение данных по высотным отметкам во всех модулях инженерных расчетов (ZuluThermo, ZuluHydro, ZuluGaz, ZuluSteam)

#### *Печать. Макет печати*

Печать карт производится с разными настройками. Задаются слои для печати, область печати, масштаб, количество страниц, формат и ориентация бумаги.

Кроме печати карты Zulu с использованием настроек печати, есть возможность создавать печатные формы с использованием макетов печати.

Макет печати служит для подготовки печатных документов, содержащих изображения карт, текст и графику. Макеты могут размещаться в составе карты Zulu, либо храниться в виде отдельных файлов макетов.

#### *Импорт и экспорт данных*

Zulu импортирует векторные данные из форматов DXF (Autocad), Shape (ArcView), Mif/Mid (MapInfo). Из Shape и Mif данные импортируются вместе с базами атрибутов и с учетом географической проекции.

Растровые объекты импортируются из форматов Tab (MapInfo) и Map (OziExplorer).

Векторные данные экспортируются в форматы DXF (Autocad), Shape (ArcView), Mif/Mid (MapInfo). В Shape и Mif данные экспортируются вместе с базами атрибутов и с учетом географической проекции.

Кроме того, всегда есть возможность использовать объектную модель Zulu для написания собственного конвертора.

Для построения электронных моделей в данном проекте использовались приложения к ПРК ГИС Zulu 7.0: ZuluHydro – построение электронной модели системы водоснабжения и ZuluDrain - построение электронной модели системы водоотведения.

### **10.1. Описание программы моделирования, ее структуры, алгоритмов расчетов, возможностей и особенностей**

Пакет ZuluHydro позволяет создать расчетную математическую модель сети, выполнить паспортизацию сети, и на основе созданной модели решать информационные задачи, задачи топологического анализа, и выполнять различные гидравлические расчеты.

Расчету подлежат тупиковые и кольцевые сети водоснабжения, в том числе с повысительными насосными станциями и дросселирующими устройствами, работающие от одного или нескольких источников.



Расчеты ZuluHydro могут работать как в тесной интеграции с геоинформационной системой (в виде модуля расширения ГИС), так и в виде отдельной библиотеки компонентов, которые позволяют выполнять расчеты из приложений пользователей.

### ***Построение расчетной модели водопроводной сети***

При работе в геоинформационной системе сеть достаточно просто и быстро заносится с помощью мышки или по координатам. При этом сразу формируется расчетная модель. Остается лишь задать расчетные параметры объектов и нажать кнопку выполнения расчета.

### ***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.

При поверочном расчете известными величинами являются:

- Диаметры и длины всех участков сети и, следовательно, их гидравлических сопротивлений;
- Фиксированные узловые отборы воды;
- Напорно-расходные характеристики всех источников;
- Геодезические отметки всех узловых точек;

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 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.

#### ***Коммутационные задачи***

Анализ отключений, переключений, поиск ближайшей запорной арматуры, отключающей участок от источников, или полностью изолирующей участок и т.д. Подробное описание задач приведено в Приложении 7.

#### ***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.
- пьезометрический график

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 водопроводной сети и т.д. Количество выводимой под графиком информации настраивается пользователем.

Более подробное описание программы моделирования, ее структуры, алгоритмов расчетов, возможностей и особенностей приведено в руководстве пользователя, на официальном сайте производителя ZuluHydro ООО «Политерм».

## **10.2. Описание модели системы подачи и распределения воды, модели системы водоотведения, системы ввода и вывода данных**

Водопроводная сеть представляет собой топологический связный ориентированный взвешенный граф, т.е. структуру, состоящую из конечного числа вершин (источник, насосная станция, водонапорная башня, водопроводный колодец, резервуар), связанных между собой дугами - ориентированными ребрами (участками). В связном графе каждая его вершина соединяется некоторой цепью ребер с любой другой вершиной. В качестве веса выступает - гидравлическое сопротивление участка.

При выполнении расчетов системы водоснабжения (конструкторского или поверочного) необходимо выбрать такие режимы работы этой системы, при которых обеспечиваются критические значения

основных ее показателей расходов и напоров, а также экономически целесообразные диаметры трубопроводов.

Значительный объем работы составляют поверочные гидравлические расчеты системы. После выбора диаметров трубопроводов число и характер случаев, на которые должна быть рассчитана система, определяется ее типом, данными о предполагаемом режиме водопотребления и требованиями надежности.

При решении конструкторской задачи наиболее сложной является расчет кольцевой сети. При этом в основу расчета сети положено потокораспределение, обеспечивающее наиболее рациональное решение задачи определения диаметров труб ее участков. Начальное потокораспределение находится при идеальных условиях, т.е. при максимальных диаметрах всех трубопроводов и заведомо большом напоре на источнике водоснабжения.

Одним из основных условий, предъявляемых к начальному потокораспределению, является удовлетворение требований надежности. Под надежностью сети понимается ее свойство при любых случайных событиях, требующих выключения из работы отдельных участков, подавать потребителям воду в количествах не ниже установленных пределов. После определения начального потокораспределения по заданным значениям скоростей определяются диаметры труб всех участков. Для назначения диаметров перемычек, которые при нормальной работе системы нагружены весьма слабо или совсем не работают, следует принимать расход, перебрасываемый по перемычке в случае аварии. Этот расход будет меньше идущего по магистрали, например на 30%. Диаметр перемычки может быть подобран и после, при выполнении поверочных расчетов его можно назначить из конструктивных соображений, например, принять на один порядок ниже диаметра магистрали по соответствующему стандарту используемых труб. При наличии в сети водопроводной башни за основной расчетный случай для определения диаметров труб следует принимать работу в часы наибольшего транзита воды в башню. Правильность выбора диаметров транзитных магистралей, а также назначения диаметров перемычек и малонагруженных линий проверяют путем проведения специальных поверочных расчетов для случаев работы системы при авариях на участках сети и при подаче пожарных расходов. В тоже время все расчеты в области теории надежности систем водоснабжения сводятся фактически к выполнению серии поверочных расчетов, показывающих удовлетворяет ли проектируемая система существующим нормативным требованиям. Так, например, при любой аварии на водопроводной сети общее снижение расхода воды к объекту не должно быть ниже 30 %.

При наличии нескольких источников (водопитателей) может быть допущено снижение расхода к объекту по отдельным магистралям сети до 50 % от нормального, а к наиболее неблагоприятно расположенной точке объекта до 25 % нормального, т.е. на 75 %. При этом свободный напор в сети в такой точке должен быть не менее 10 м. Следует помнить, что поверочные расчеты различных режимов работы сети, в том числе и в аварийных, проводят при известных диаметрах и сопротивлениях сети.

В общем случае количество расчетных режимов зависит от назначения водопровода, взаимного расположения водопроводных сооружений и других факторов.

Расчеты сети, как правило, осуществляются на экстремальные или средние режимы эксплуатации. Так, сети объединенного хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода рассчитываются на подачу воды в сутки максимального водопотребления для следующих периодов: максимального часового расхода с учетом подачи воды на ту-

шение внутреннего пожара (основной расчетный случай); максимального часового расхода с учетом подачи воды на тушение внутреннего и наружного пожаров (поверочный случай).



Расчеты на средние условия работы сети производятся в тех случаях, когда решается задача технико-экономического сравнения различных вариантов водопроводных сетей и выбора оптимального. Для отдельных водопроводных сетей поверочные расчеты выполняются также в связи с оценкой обеспеченности водой наиболее ответственных потребителей при аварийных выключениях различных участков трубопроводов. В условиях Крайнего Севера, где непрерывное движение воды является одной из основных мер, предупреждающих замерзание трубопроводов, большое значение имеет расчет сети в режиме подачи минимального часового расхода в сутки наименьшего водопотребления. Этот расчет позволяет выявить участки трубопроводов, где скорости движения воды минимальны.

#### ***Вывод данных***

- Сохранение отчета в страницу html.
- Экспорт данных в MicrosoftExcel.
- Просмотр и печать результатов расчета, создание отчета.
- Создание нового шаблона отчетов .

#### ***Просмотр и печать результатов расчета, создание отчета***

В режиме работы окна семантической информации Ответ или База имеется возможность отобразить информацию в файле отчета и распечатать ее. Для создания отчета нужно:



1. Открыть окно семантической информации по интересующим объектам.
2. Выбрать закладку База или Ответ. При выборе закладки База в отчете будет содержаться информация по всем объектам выбранного типа, при выборе закладки Ответ данные выводятся только по объектам, выбранным с помощью запроса.
3. Нажать на панели инструментов кнопку Отчет .
4. В окне Шаблоны отчетов: выбрать требуемый шаблон, нажав кнопку . В окне Шаблоны отчетов уже существует стандартный шаблон, Вы можете вос-

пользоваться им. Если он вас не устраивает, тогда вы можете создать новый шаблон.

5. Созданный отчет можно сразу же распечатать, нажав кнопку Печать или предварительно просмотреть, нажав кнопку Просмотр и в режиме просмотра распечатать –кнопка Печать.

### ***Экспорт данных в MicrosoftExcel***

Результаты расчетов можно экспортировать в листы MicrosoftExcel для последующего анализа. Для экспортирования данных нужно:

1. Открыть окно семантической информации по интересующим объектам.
2. Выбрать закладку База или Ответ. При выборе закладки База в отчете будет содержаться информация по всем объектам выбранного типа, при выборе закладки Ответ данные выводятся только по объектам, выбранным с помощью запроса.
3. Нажать на панели инструментов кнопку Экспорт в MicrosoftExcel .
4. В окне Шаблоны отчетов: выбрать требуемый шаблон, нажав кнопку . В окне Шаблоны отчетов уже существует стандартный шаблон, Вы можете воспользоваться им. Если он вас не устраивает, тогда вы можете создать новый шаблон.
5. В строке Путь к книге Excel: набрать с клавиатуры путь к существующей книге или ввести путь, где будет сохранена новая книга, этот путь также можно выбрать, нажав кнопку Обзор.
6. В строке Имя листа: ввести имя листа книги в которую будут экспортированы данные.
7. Созданный отчет можно сохранить - кнопка сохранить. А также просмотреть, нажав кнопку Просмотр и в режиме просмотра распечатать - кнопка Печать.

Описание модели системы подачи и распределения воды, системы ввода и вывода данных представлено в Приложении 7.

Более подробное описание модели системы подачи и распределения воды, системы ввода и вывода данных приведено в руководстве пользователя, на официальном сайте производителя ZuluHydro ООО «Политерм».

### **10.3. Описание способа переноса исходных данных и характеристик объектов в электронную модель, а также результатов моделирования в другие информационные системы**

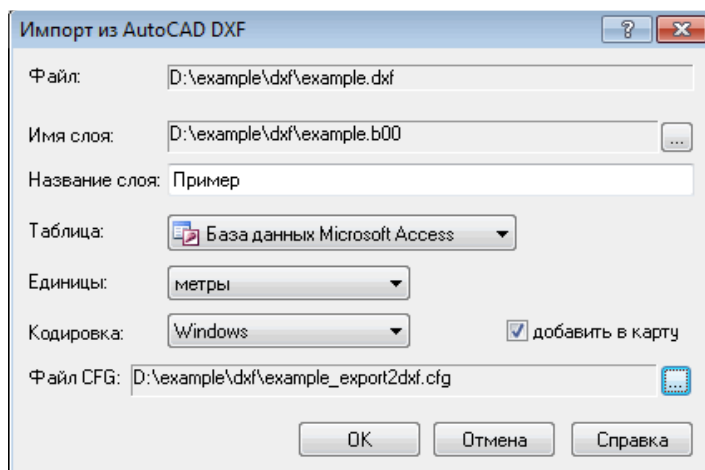
#### ***Импорт данных***

Импортировать данные из следующих форматов:

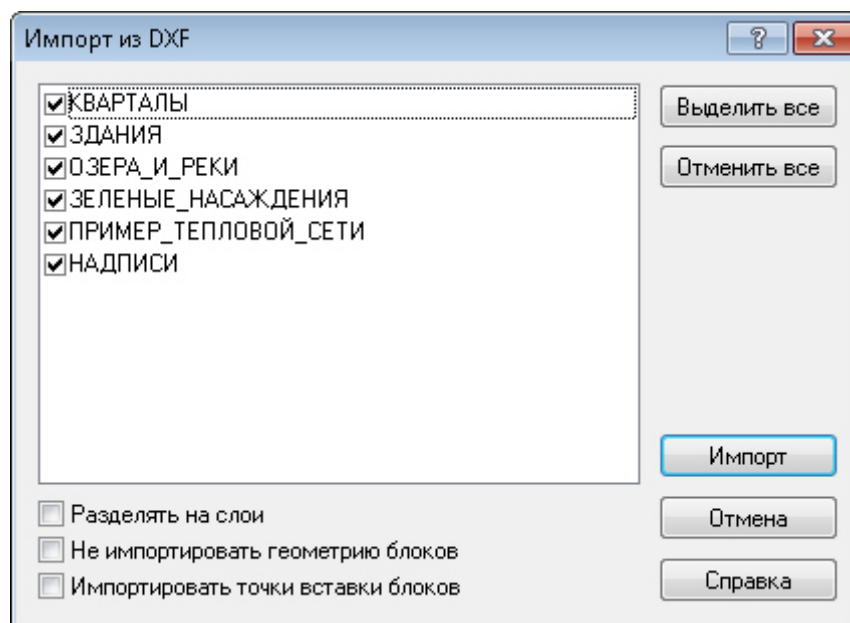
- MapInfo MIF;
- DXF AutoCAD;
- Shape SHP;
- Metafile WMF.
- Импорт из формата DXF

#### ***Для импорта графической информации из формата DXF следует:***

1. Выбрать пункт главного меню Файл|Импорт|AutoCAD DXF. На экране появится стандартный диалог выбора файла, где необходимо выбрать файл формата DXF, который требуется импортировать.
2. В появившемся диалоговом окне для импортируемого слоя в строке Имя слоя с помощью кнопки необходимо задать имя файла и размещение его на диске.
3. В строке Название слоя задать пользовательское название слоя.
4. В строке Единицы измерения необходимо указать, какие единицы следует использовать при импорте.
5. Для автоматической загрузки импортируемых данных в карту необходимо установить галочку добавить слой в карту, если ее на данном этапе не установить, то для загрузки слоя в карту надо будет выбрать пункт главного меню Карта|Добавить слой.
6. Для подтверждения процедуры импорта нажать кнопку ОК.



7. После того, как программа проанализирует содержимое DXF-файла, появится диалоговое окно Импорт из DXF, оно отображает список всех слоев, содержащихся в DXF данных. Напротив каждого слоя установлен флажок (галочка), он означает, что слой будет импортирован. Если какой либо слой не надо импортировать, то флажок с помощью левой кнопки мыши надо снять. С помощью кнопок Выделить все и Отменить все можно отметить сразу все слои для импорта или снять отметки соответственно (рис. ниже).



8. При желании в диалоге Импорт из DXF можно установить дополнительные опции импорта:

– разделять на слои - означает, что импорт произойдет послойно, при этом название каждого файла слоя будет составлено из имени слоя



(файла), заданном в пункте 2 ранее, и изначальном названии слоя, отображенном в диалоге Импорт из DXF, а пользовательское название слоя останется изначальным; Если флажок Разделять на слои не установлен, то все данные импортируются в один слой, с одинаковым пользовательским названием слоя, и именем файла, заданном на предыдущем этапе;

- не импортировать геометрию блоков - при установке данной опции не будет импортироваться геометрия блоков;
- импортировать точки вставки блоков - при установке данной опции будут импортироваться точки вставки блоков;

9. Для запуска процедуры импорта надо нажать кнопку Импорт.

### ***Импорт из формата MIF***

Для импорта данных из обменного формата MapInfo выполните следующие действия:

1. Выберите пункт главного меню **Файл|Импорт| MapInfo MIF**. На экране появится стандартный диалог выбора файла;
2. В диалоге выберите файл формата MIF, который требуется импортировать;
3. В окне импорта для импортируемого слоя в поле Имя слоя с помощью кнопки задайте имя файла и размещение его на диске.
4. В поле Название слоя укажите пользовательское название слоя;

Если требуется, выберите в поле **Таблица** источник данных в котором будет сохранена таблица слоя;

Если требуется автоматически добавить слой в карту, установите флажок **добавить в карту**. Если флажок не установлен, то для загрузки слоя в карту надо выбрать пункт главного меню **Карта|Добавить слой**.

Нажмите кнопку **ОК** для выполнения процедуры импорта.

Импорт слоя из формата MIF можно произвести с помощью метода

ZuluTools.ImportFromMIF.

### ***Импорт из формата Shape SHP***

Для импорта данных из обменного формата Shape SHP выполните следующие действия:

1. Выберите пункт главного меню Файл|Импорт|Shape SHP. Откроется диалог импорта из Shape;
2. В поле Файл SHP группы настроек Исходный слой укажите расположение импортируемого файла SHP. Для этого нажмите кнопку справа от поля и выберите файл в открывшемся диалоге выбора файла;
3. Если для импортируемого слоя задан PRJ файл в формате WKT с параметрами проекции слоя, то слой можно импортировать с проекцией. Для этого с помощью кнопки справа от поля Файл PRJ выберите требуемый PRJ файл и установите флажок Импортировать информацию о проекции;
4. В поле Имя группы настроек Слой для записи укажите с помощью кнопки расположение создаваемого файла слоя Zulu;
5. В строке Название задайте пользовательское название слоя;
6. В поле Кодировка выберите кодировку текстов импортируемого слоя, а в поле Единицы измерения - используемые в нем единицы;
7. Для импорта из слоя только геометрических построений - установите флажок Импортировать только геометрию;
8. Для автоматического добавления в карту импортированного слоя установите флажок Добавить в карту, Если флажок не установлен, то для последующей загрузки слоя в карту надо выбрать пункт главного меню Карта|Добавить слой.
9. Для выполнения процедуры импорта нажмите кнопку ОК.

Импорт слоя из формата SHP можно произвести с помощью метода ZuluTools.ImportFromShape.

### ***Импорт из формата Metafile WMF***

Для импорта графической информации из формата Metafile WMF следует:

1. Выбрать пункт главного меню Файл|Импорт|Metafile WMF. На экране появится стандартный диалог выбора файла, в нем необходимо выбрать файл формата WMF, который требуется импортировать.
2. В окне импорта для импортируемого слоя в строке Имя слоя с помощью кнопки необходимо задать имя файла и размещение его на диске.
3. В строке Название слоя задать пользовательское название слоя.
4. Нажать ОК для выполнения процедуры импорта.

Примечание: После импортирования графической информации из какого либо обменного формата может появиться необходимость преобразования полилиний в площадные объекты. Работу с группой объектов см. в разделе Работа с объектами слоя. Ввод и редактирование объектов слоя/Редактирование группы объектов/Изменение параметров группы.

Результаты гидравлических расчетов системы водоснабжения и водоотведения населенных пунктов муниципального образования, а также пьезометрические графики участков сетей представлены в приложениях.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон от 07.12.2011 года №416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»;
2. Постановление Правительства РФ от 05.09.2013 года №782 «О схемах водоснабжения и водоотведения»;
3. Федеральный закон РФ от 11.11.2009 года №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
4. Надежность систем водоснабжения. Абрамов Н.Н. 2-е изд. - М.: Стройиздат;
5. Расчет водопроводных сетей. Абрамов Н.Н. Издание четвертое, переработанное и дополненное
6. Таблицы для гидравлического расчета стальных, чугунных, асбестоцементных, пластмассовых и стеклянных водопроводных труб. Шевелев Ф.А. Стройиздат 1973 г.
7. СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» (в редакции от 01.01.2004);
8. СНиП 2.04.01-85 «Внутренний водопровод и канализация зданий» (в редакции от 01.01.2003);
9. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству центральных систем питьевого водоснабжения»;
10. СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».
11. Справочное пособие к СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»
12. Методические рекомендации по разработке программ комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры муниципального образования. Утверждены приказом Минрегиона РФ от 16.05.2011 г. №204.
13. МДС 81-02-12-2011. Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры (утверждены приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 4 октября 2011 года N 481).
14. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 28.08.2014 г. № 506/пр "О внесении в федеральный реестр сметных нормативов, подле-

жащих применению при определении сметной стоимости объектов капитального строительства, строительство которых финансируется с привлечением средств федерального бюджета, укрупненных сметных нормативов цены строительства для объектов непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры". «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства. Сети водоснабжения и канализации.» НЦС 81-02-14-2014.

15. Методические указания по применению территориальных единичных расценок (ТЕР-2001) при определении стоимости строительной продукции на территории Удмуртской Республики, принятые и введенные в действие с 26.09.2005 г. постановлением Правительства Удмуртской Республики от 26.09.2005 г. № 132.

16. Временно определенные показатели долгосрочного прогноза социально-экономического развития Российской Федерации до 2030 года в соответствии с таблицей прогнозных индексов цен производителей, индексов-дефляторов по видам экономической деятельности, установленных письмом заместителя Министра экономического развития Российской Федерации от 05.10.2011 №21790-АКДОЗ.

17. прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2015 год и плановый период 2016 – 2017 годов, одобренный на заседании Правительства Российской Федерации 18 сентября 2014 года (протокол № 36, часть 1).

18. «Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов», утвержденные Минэкономки РФ, Министерством финансов РФ и Государственным комитетом РФ по строительной архитектурной и жилищной политике № ВК 477 от 21.06.1999 г.

19. Сценарные условия развития электроэнергетики Российской Федерации на период до 2030 года разработанные ЗАО «Агентство по прогнозированию балансов в электроэнергетике» по поручению Министерства энергетики России в 2011 году (далее – Сценарные условия).

20. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года, разработанный Министерством экономического развития РФ в 2013 году (с корректировкой в октябре 2014 года).

**Приложение А: Расчетные расходы воды в системе водоснабжения и водоотведения на нужды абонентов МО «Казаковское» в соответствии со СНиП 2.04.01-85**

№ п/п	Наименование улиц	Количество домов	Количество проживающих, чел	Водоснабжение			Водоотведение			
				максимальный секундный, л/с	максимальный часовой, м <sup>3</sup> /час	средний суточный, м <sup>3</sup> /сут	максимальный секундный расход, л/с	максимальный часовой расход, м <sup>3</sup> /час	максимальный суточный расход, л/сут	средний суточный расход, л/сут
<b>д. Баяран</b>										
1	Школьная	14	44	1,41	3	16,59	3	3	19,8	16,6
2	им. Золотарева	16	35							
<b>д. Чабырово</b>										
1	Чабыровская	23	12	0,59	1,04	2,52	2,2	1,04	3	2,5
<b>д. Тум</b>										
1	Заречная	18	22	0,76	1,42	4,62	2,4	1,42	5,5	4,6
2	Центральная	28	35	0,94	1,83	7,35	2,5	1,83	8,8	7,4
3	Школьная	17	22	0,78	1,45	4,97	2,4	1,45	6,1	5,1
4	Школа	1	50							
<b>д. Озерки</b>										
1	Заводская	45	52	1,14	2,32	10,92	2,7	2,32	13	10,9
2	Молодежная	13	23	0,77	1,45	4,83	2,4	1,45	5,8	4,8
3	Новая	9	22	0,76	1,42	4,62	2,4	1,42	5,5	4,6
4	Сосновая	31	41	1,01	2,01	8,61	2,6	2,01	10,3	8,6
5	Родниковая	9	14	0,63	1,12	2,94	2,2	1,12	3,5	2,9
6	Школьная	7	74	1,37	2,86	15,79	3	2,86	18,9	15,9
7	Школа	1	14							
8	Клуб	1	25							

**Приложение Б: Перспективные расходы воды в системе водоснабжения  
МО «Казаковское» в соответствии со СНиП 2.04.02-84**

№ п/п	Наименование населенных пунктов	Ед. изм.	Объем потребления 2015г	Планируемые объемы потребления воды						
				2016	2017	2018	2019	2020	2021	2026
1	<b>д. Ожерки</b>									
1.1	Годовое потребление	тыс. м <sup>3</sup> /год	16,389	16,389	16,389	16,389	16,389	16,389	16,389	16,389
1.1.1	Полив	тыс. м <sup>3</sup> /год	2,756	2,756	2,756	2,756	2,756	2,756	2,756	2,756
1.2	Среднесуточное потребление	тыс. м <sup>3</sup> /сут	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
1.3	Максимальное суточное потребление	тыс. м <sup>3</sup> /сут	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071
2	<b>д. Тум</b>									
2.1	Годовое потребление	тыс. м <sup>3</sup> /год	9,807	9,807	9,807	9,807	9,807	9,807	9,807	9,807
2.1.1	Полив	тыс. м <sup>3</sup> /год	1,649	1,649	1,649	1,649	1,649	1,649	1,649	1,649
2.2	Среднесуточное потребление	тыс. м <sup>3</sup> /сут	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027
2.3	Максимальное суточное потребление	тыс. м <sup>3</sup> /сут	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
3	<b>д. Баяран</b>									
3.1	Годовое потребление	тыс. м <sup>3</sup> /год	5,529	5,529	5,529	5,529	5,529	5,529	5,529	5,529
3.1.1	Полив	тыс. м <sup>3</sup> /год	0,930	0,930	0,930	0,930	0,930	0,930	0,930	0,930
3.2	Среднесуточное потребление	тыс. м <sup>3</sup> /сут	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
3.3	Максимальное суточное потребление	тыс. м <sup>3</sup> /сут	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
4	<b>д. Чабырово</b>									
4.1	Годовое потребление	тыс. м <sup>3</sup> /год	1,975	1,975	1,975	1,975	1,975	1,975	1,975	1,975
4.1.1	Полив	тыс. м <sup>3</sup> /год	0,332	0,332	0,332	0,332	0,332	0,332	0,332	0,332

СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАКОВСКОЕ» ЯРСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ на период 2016–2026 гг.

4.2	Среднесуточное потребление	тыс. м <sup>3</sup> /сут	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
4.3	Максимальное суточное потребление	тыс. м <sup>3</sup> /сут	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
5	<b>Всего по МО «Казаковское»</b>									
5.1	Годовое потребление	тыс. м <sup>3</sup> /год	33,700	33,700	33,700	33,700	33,700	33,700	33,700	33,700
5.1.1	Полив	тыс. м <sup>3</sup> /год	5,668	5,668	5,668	5,668	5,668	5,668	5,668	5,668
5.2	Среднесуточное потребление	тыс. м <sup>3</sup> /сут	0,092	0,092	0,092	0,092	0,092	0,092	0,092	0,092
5.3	Максимальное суточное потребление	тыс. м <sup>3</sup> /сут	0,146	0,146	0,146	0,146	0,146	0,146	0,146	0,146