

Общество с ограниченной ответственностью Управляющая компания «РусЭнергоМир»

**СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ
ДЕРЕВНИ МИХАЙЛОВКА ЩЕРБАКОВСКОГО СЕЛЬСОВЕТА
УСТЬ-ТАРКСКОГО РАЙОНА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
НА 2013 – 2017 ГГ. И НА ПЕРИОД ДО 2023 Г.**

РЭМ-0136/13.2013-ВСН

Пояснительная записка

**Новосибирск
2013 г.**

Общество с ограниченной ответственностью Управляющая компания «РусЭнергоМир»

УТВЕРЖДАЮ

Глава Щербаковского сельсовета
Усть-Тарковского района
Л.А. Позднякова

« ____ » _____ 2013 г.

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО УК «РусЭнергоМир»
А.Г. Дьячков

« ____ » _____ 2013 г.

**СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ
ДЕРЕВНИ МИХАЙЛОВКА ЩЕРБАКОВСКОГО СЕЛЬСОВЕТА
УСТЬ-ТАРКСКОГО РАЙОНА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
НА 2013 – 2017 ГГ. И НА ПЕРИОД ДО 2023 Г.**

РЭМ-0136/13.2013-ВСН

Пояснительная записка

Руководитель проекта

А.Ю. Годлевский

Главный инженер проекта

Н.Н. Пелевина

Новосибирск

2013 г.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

МОГО – муниципальное образование городского округа;

Грз – город республиканского значения;

Пгт. – поселок городского типа;

ЗСО – зона санитарной охраны;

УРЭ – удельный расход электроэнергии;

ВТВМГ – высокотемпературные вечномёрзлые грунты;

ВЗС – водозаборные сооружения;

НТД – нормативно-техническая документация;

ЦТП – центральный тепловой пункт;

ПНС – повысительная насосная станция;

ТКП – технико-коммерческое предложение;

ПИР – проектно-изыскательские работы;

ПРК – программно-расчетный комплекс;

ГИС – геоинформационная система.

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	2
ОГЛАВЛЕНИЕ	3
Глава 1. Схема водоснабжения	6
1.1. Техничко-экономическое состояние централизованных систем водоснабжения с. Михайловка.....	8
1.1.1. Описание системы и структуры водоснабжения д. Михайловка и деление территории на эксплуатационные зоны.....	8
1.1.2. Описание территорий д. Михайловка, не охваченных централизованными системами водоснабжения	10
1.1.3. Описание технологических зон водоснабжения, зон централизованного и нецентрализованного водоснабжения и перечень централизованных систем водоснабжения.....	10
1.1.4. Описание результатов технического обследования централизованных систем водоснабжения	10
1.1.5. Описание существующих технических и технологических решений по предотвращению замерзания воды применительно к территории распространения вечномерзлых грунтов.....	11
1.1.6. Перечень лиц, владеющих на праве собственности или другом законном основании объектами централизованной системы водоснабжения	12
1.2. Направления развития централизованных систем водоснабжения.....	13
1.2.1. Основные направления, принципы, задачи и целевые показатели развития централизованных систем водоснабжения.....	14
1.2.2. Сценарии развития централизованных систем водоснабжения в зависимости от различных сценариев развития д. Михайловка	15
1.3. Баланс водоснабжения и потребления горячей, питьевой, технической воды	15
1.3.1. Общий баланс подачи и реализации воды	16
1.3.2. Территориальный баланс подачи горячей, питьевой, технической воды по технологическим зонам водоснабжения (годовой и в сутки максимального водопотребления).....	18
1.3.3. Структурный баланс реализации горячей, питьевой, технической воды	18
1.3.4. Сведения о фактическом потреблении населением горячей, питьевой, технической воды.....	19
1.3.5. Описание существующей системы коммерческого учета горячей, питьевой, технической воды и планов по установке приборов учета.....	19
1.3.6. Анализ резервов и дефицитов производственных мощностей системы водоснабжения д. Михайловка.....	19
1.3.7. Прогнозные балансы потребления горячей, питьевой, технической воды	21
1.3.8. Описание централизованной системы горячего водоснабжения с использованием закрытых систем горячего водоснабжения.....	22
1.3.9. Сведения о фактическом и ожидаемом потреблении горячей, питьевой, технической воды (годовое, среднесуточное, максимальное суточное)	22

1.3.10.	Описание территориальной структуры потребления горячей, питьевой, технической воды	24
1.3.11.	Прогноз распределения расходов воды на водоснабжение по типам абонентов	24
1.3.12.	Сведения о фактических и планируемых потерях горячей, питьевой, технической воды при ее транспортировке (годовые, среднесуточные значения)	25
1.3.13.	Перспективные балансы водоснабжения и водоотведения	25
1.3.14.	Расчет требуемой мощности водозаборных и очистных сооружений	27
1.3.15.	Наименование организации, которая наделена статусом гарантирующей организации	29
1.4.	Предложения по строительству, реконструкции и модернизации объектов систем водоснабжения	29
1.4.1.	Перечень основных мероприятий по реализации схем водоснабжения с разбивкой по годам	29
1.4.2.	Технические обоснования основных мероприятий по реализации схем водоснабжения	29
1.4.3.	Сведения о вновь строящихся, реконструируемых и предлагаемых к выводу из эксплуатации объектах системы водоснабжения	30
1.4.4.	Сведения о развитии систем диспетчеризации, телемеханизации и систем управления режимами водоснабжения на объектах организаций, осуществляющих водоснабжение	30
1.4.5.	Сведения об оснащенности зданий, строений, сооружений приборами учета воды и их применении при осуществлении расчетов за потребленную воду	30
1.4.6.	Описание вариантов маршрутов прохождения трубопроводов (трасс) по территории д. Михайловка и их обоснование	31
1.4.7.	Существующие диаметры сетей имеют резерв пропускной способности. Рекомендации о месте размещения насосных станций, резервуаров, водонапорных башен	31
1.4.8.	Схема существующего и планируемого размещения объектов централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения	31
1.5.	Экологические аспекты мероприятий по строительству, реконструкции и модернизации объектов централизованных систем водоснабжения	32
1.5.1.	Сведения о мерах по предотвращению вредного воздействия на водный бассейн предлагаемых к строительству и реконструкции объектов централизованных систем водоснабжения при сбросе (утилизации) промывных вод	32
1.5.2.	Сведения о мерах по предотвращению вредного воздействия на окружающую среду при реализации мероприятий по снабжению и хранению химических реагентов, используемых в водоподготовке (хлор и др.)	32
1.6.	Оценка объемов капитальных вложений в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованных систем водоснабжения	32
1.6.1.	Оценка стоимости основных мероприятий по реализации схем водоснабжения	32
1.6.2.	Оценка величины необходимых капитальных вложений в строительство и реконструкцию объектов централизованных систем водоснабжения	33
1.7.	Целевые показатели развития централизованных систем водоснабжения	35
1.7.1.	Показатели качества горячей и питьевой воды	35

1.7.2.	Показатели надежности и бесперебойности водоснабжения	36
1.7.3.	Показатели качества обслуживания абонентов.....	36
1.7.4.	Показатели эффективности использования ресурсов.....	36
1.8.	Перечень выявленных бесхозяйных объектов централизованных систем водоснабжения и перечень организаций, уполномоченных на их эксплуатацию	37
Глава 2.	Схема водоотведения	38
Глава 3.	Электронная модель	39
3.1.	Электронная модель системы водоснабжения и водоотведения.....	39
3.1.1.	Описание программы моделирования, ее структуры, алгоритмов расчетов, возможностей и особенностей	44
3.1.2.	Описание модели системы подачи и распределения воды, модели системы водоотведения, системы ввода и вывода данных.....	47
3.1.3.	Описание способа переноса исходных данных и характеристик объектов в электронную модель, а также результатов моделирования в другие информационные системы.....	51
Приложения		
Ошибка! Закладка не определена.		
Приложение 1		56
Приложение 2		58
Приложение 3		60
Приложение 4		62
Приложение 5		64

ГЛАВА 1. СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ

В целях реализации государственной политики в сфере водоснабжения и водоотведения, направленной на обеспечение охраны здоровья населения и улучшения качества жизни населения путем обеспечения бесперебойного и качественного водоснабжения и водоотведения, повышение энергетической эффективности путём экономного потребления воды, снижение негативного воздействия на водные объекты путём повышения качества очистки сточных вод, обеспечение доступности водоснабжения и водоотведения для абонентов, обеспечение развития централизованных систем холодного водоснабжения путём развития эффективных форм управления этими системами была разработана настоящая схема водоснабжения.

Проектирование систем водоснабжения представляет собой комплексную задачу, от правильного решения которой во многом зависят масштабы необходимых капитальных вложений в эти системы. Прогноз спроса на услуги по водоснабжению основан на прогнозировании развития населенного пункта, в первую очередь его градостроительной деятельности, определённой Генеральным планом Щербаковского сельсовета Усть-Тарковского района Новосибирской области (далее – Щербаковский сельсовет, село).

Рассмотрение проблемы начинается на стадии разработки Генеральных планов в самом общем виде совместно с другими вопросами городской инфраструктуры, и такие решения носят предварительный характер.

Схемы разрабатываются на основе анализа фактических нагрузок потребителей по водоснабжению с учётом перспективного развития, структуры баланса водопотребления региона, оценки существующего состояния головных водозаборных сооружений, насосных станций, а также водопроводных сетей и возможности их дальнейшего использования, рассмотрения вопросов надёжности, экономичности. Обоснование решений (рекомендаций) при разработке схемы водоснабжения осуществляется на основании технико-экономического сопоставления вариантов развития систем водоснабжения в целом и отдельных их частей путём оценки их сравнительной эффективности по критерию минимума суммарных затрат.

Основанием для разработки и реализации схемы водоснабжения и водоотведения является Федеральный закон от 07.12.2011 № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении», регулирующий всю систему взаимоотношений в водоснабжении и водоотведении и направленный на обеспечение устойчивого и надёжного водоснабжения и водоотведения, а также Генеральный план Щербаковского сельсовета, разработанный на основании муниципального контракта № 0151300019812000019-11 от 12 октября 2012 г.

1.1. Технико-экономическое состояние централизованных систем водоснабжения д. Михайловка

1.1.1. Описание системы и структуры водоснабжения д. Михайловка и деление территории на эксплуатационные зоны

Настоящая схема водоснабжения была разработана в целях реализации государственной политики в сфере водоснабжения и водоотведения, направленной на обеспечение охраны здоровья населения и улучшения качества жизни населения путем обеспечения бесперебойного и качественного водоснабжения и водоотведения.

Государственная политика в сфере водоснабжения подразумевает также обеспечение доступности водоснабжения и водоотведения для абонентов путем повышения эффективности деятельности водоснабжающих организаций; обеспечение развития централизованных систем холодного водоснабжения с развитием эффективных форм управления этими системами.

Проектирование систем водоснабжения населенных пунктов представляет собой комплексную задачу, от правильного решения которой во многом зависят масштабы необходимых капитальных вложений в эти системы. Прогноз спроса на услуги по водоснабжению основан на прогнозировании развития села, в первую очередь его градостроительной деятельности, определённой Генеральным планом Щербаковского сельсовета Усть-Тарковского района Новосибирской области (далее – Щербаковский сельсовет, поселение).

Рассмотрение проблемы начинается на стадии разработки Генеральных планов, в самом общем виде, совместно с другими вопросами инфраструктуры населенного пункта, и такие решения носят предварительный характер.

Схемы разрабатываются на основе анализа фактических нагрузок потребителей по водоснабжению с учётом перспективного развития, структуры баланса водопотребления поселения, оценки существующего состояния головных водозаборных сооружений, насосных станций, а также водопроводных сетей и возможности их дальнейшего использования, рассмотрения вопросов надёжности, экономичности. Обоснование решений (рекомендаций) при разработке схемы водоснабжения осуществляется на основании технико-экономического сопоставления вариантов развития систем

водоснабжения в целом и отдельных их частей, путём оценки их сравнительной эффективности по критерию минимума суммарных затрат.

Основанием для разработки и реализации схемы водоснабжения и водоотведения являются:

- Федеральный закон от 07.12.2011 № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении», регулирующий всю систему взаимоотношений в водоснабжении и водоотведении, и направленный на обеспечение устойчивого и надёжного водоснабжения и водоотведения;
- Генеральный план Щербаковского сельсовета, разработанный на основании муниципального контракта № 0151300019812000019-11 от 12 октября 2012 г.

Главной улицей в жилой застройке д. Михайловка является ул. Луговая.

Сети в д. Михайловка выполнены из полипропилена, введены в 1993 г., находятся в удовлетворительном состоянии.

1.1.2. Описание территорий д. Михайловка, не охваченных централизованными системами водоснабжения

Вся жилая территория д. Михайловка охвачена централизованным водоснабжением.

На рисунке 1 представлена зона действия централизованного водоснабжения деревни.

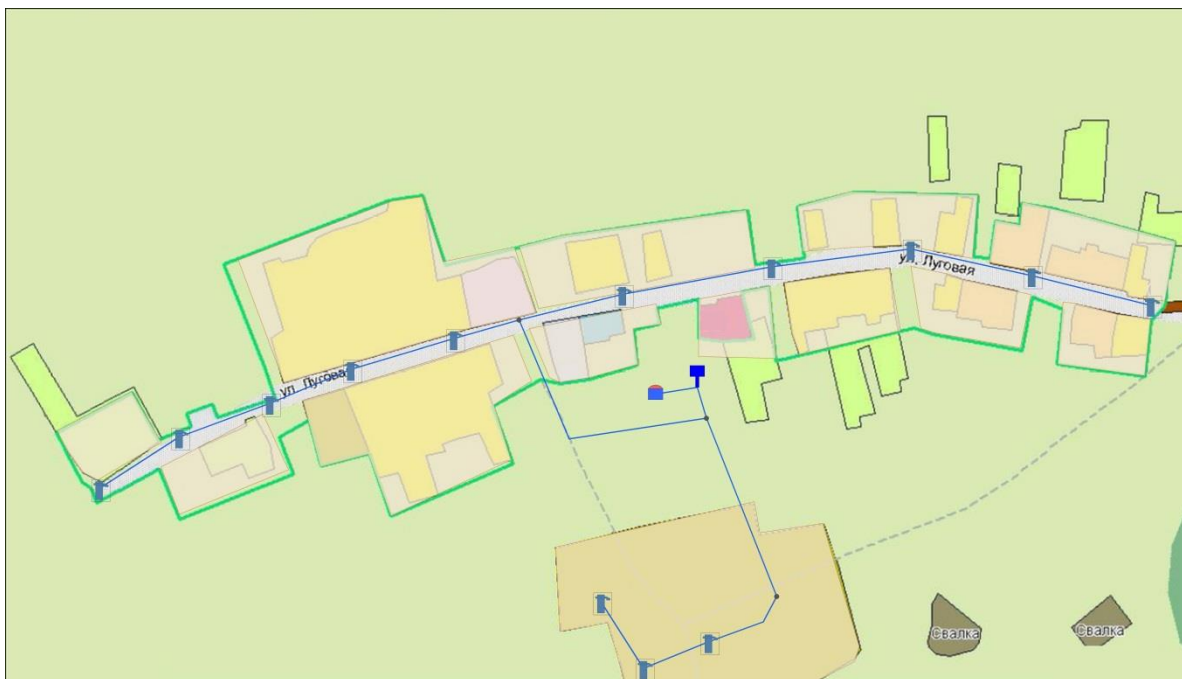


Рисунок 1 - Зона действия централизованного водоснабжения д. Михайловка

1.1.3. Описание технологических зон водоснабжения, зон централизованного и нецентрализованного водоснабжения и перечень централизованных систем водоснабжения

В д. Михайловка отсутствует деление на зоны действия централизованного водоснабжения на технологические зоны, так как скважины и все объекты находятся в одной системе водоснабжения.

1.1.4. Описание результатов технического обследования централизованных систем водоснабжения

Система водоснабжения деревни состоит из скважины с глубинным насосом, водонапорной башни, водопроводных сетей и систем водопотребления.

Скважина № 3523

Вид источника: подземные воды

Глубина скважины: 36 м

Дебит скважины: 0,47 м³/час

Год ввода в эксплуатацию: 1976

Метод очистки: фильтр сетчатый с гравийной отсыпкой

Соответствие требованиям: «Питьевая вода»

Состояние скважины: удовлетворительное.

Водоподготовка питьевой воды

Подготовка воды на объектах МУП «Щербаковское ЖКХ» не производится. По результатам обследования других скважин вода безопасна в эпидемическом отношении и соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

В случае отклонения показателей качества водоносных горизонтов от нормативных величин, системы водоснабжения не смогут обеспечить потребителей водой нормативного качества.

Насосное оборудование

Для водоснабжения потребителей холодной водой на скважине установлен глубинный насос ЭЦВ 6-6,6-50 год ввода в эксплуатацию 2013 г.

Водопроводные сети

Водопроводные сети проложены в 1993 г., выполнены из полипропилена.

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

Согласно СНиП 2.05.07-85* д. Михайловка находится вне зоны распространения вечномерзлых грунтов.

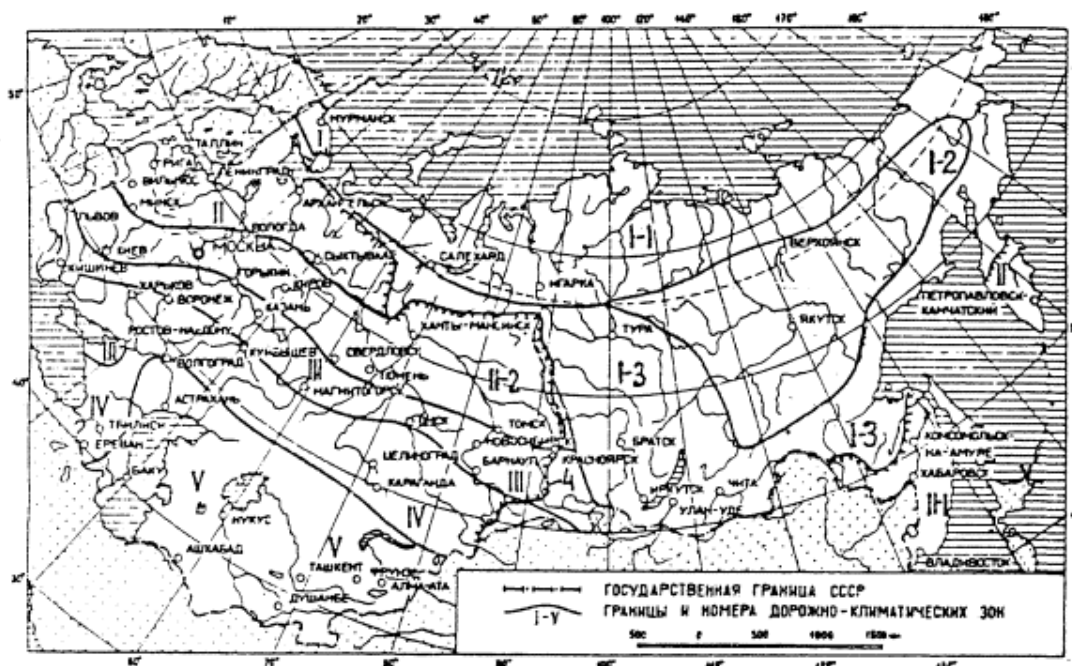


Рисунок 2 - Схематическая карта дорожно-климатического районирования зоны вечной мерзлоты

1-1 северный район низкотемпературных вечномерзлотных грунтов (НТВМГ) сплошного распространения; 1-2 – центральный район НТВМГ сплошного распространения; 1-3 – южный район высокотемпературных вечномерзлых грунтов (ВТВМГ) сплошного и островного распространения; 4 – южная граница распространения вечномерзлых грунтов.

Климат Новосибирской области континентальный: здесь холодная, продолжительная зима средняя температура января минус 19°C . Особенности климата обусловлены расположением Новосибирской области в умеренных широтах в центре материка Евразии и удаленностью от океанов и морей.

Для предотвращения возможного перемерзания участков сетей рекомендуется прокладка трубопроводов с глубиной заложения не менее 2,6 метров.

1.1.6. Перечень лиц, владеющих на праве собственности или другом законном основании объектами централизованной системы водоснабжения

В настоящее время объекты системы водоснабжения эксплуатируются одной организацией – МУП «Щербаковское ЖКХ».

МУП «Щербаковское ЖКХ» создано в соответствии с распоряжением Главы Щербаковского сельсовета Усть-Тарковского района Новосибирской области. Учредителем Предприятия является Администрация Щербаковского сельсовета Усть-Тарковского района.

1.2. Направления развития централизованных систем водоснабжения

Генеральный план является одним из документов территориального планирования д. Михайловка Щербаковского сельсовета Усть – Тарковского района Новосибирской области и основным документом планирования развития территории поселения, отражающим градостроительную стратегию и условия формирования среды жизнедеятельности.

Для кардинального улучшения функционирования системы ЖКХ и в целях перспективного развития системы водоснабжения в д. Михайловка, разработана «Программа комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры Щербаковского сельсовета Усть-Тарковского района Новосибирской области на 2013-2028 годы».

Решить ряд существующих проблем системы водоснабжения в д. Михайловка помогут следующие меры:

- увеличение дебита скважины;
- обеспечение надежности и бесперебойной подачи воды питьевого качества потребителям;
- приведение в порядок и дооборудование элементов схемы водоснабжения в соответствии с СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» СанПиН 2.14.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль Качества».

Для обеспечения более комфортной среды проживания населения Генеральным планом развития Щербаковского сельсовета предусматривается обеспечение всех потребителей поселения необходимым количеством воды питьевого качества посредством централизованного водоснабжения.

В поселении действует объединенный хозяйственно-противопожарный водопровод. Система подачи воды – централизованная насосная.

Обеспечение более комфортных условий проживания населения требует наращивания объемов жилищного строительства. На расчетный срок предусматривается развитие д. Михайловка – индивидуальная и многоквартирная жилая застройка с приквартирными участками.

Для реализации социальных программ по увеличению численности населения и улучшению условий жизнедеятельности, а также в соответствии с показателями Схемы территориального планирования Новосибирской области и Схемы территориального планирования муниципального образования Усть-Тарковский район средняя жилищная обеспеченность составит:

- на 1-ую очередь (2021 г.) – 29,0 м² на 1 жителя (по состоянию на 01.01.2011 г. жилищная обеспеченность составляет 18,2 м² на чел.);
- на расчетный срок (2031 г.) – 35,0 м² на 1 жителя.

Индивидуальные жилые дома выполняются по индивидуальным проектам. Размер индивидуального жилого дома в зависимости от возможностей застройщиков может колебаться в среднем от 80 до 100 м² общей площади.

На территории Щербаковского сельсовета максимальные и минимальные размеры земельных участков, предоставляемых гражданам для индивидуального жилищного строительства, варьируются от 0,04 га до 0,15 га.

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

Источником водоснабжения населения д. Михайловка, учреждений и предприятий на расчетный срок являются скважина.

Территориальная структура потребления воды не изменяется на рассматриваемый период ввиду следующих факторов:

- принятое территориальное деление при описании существующего положения подразумевает рассмотрение системы водоснабжения населенного пункта как единого целого;

– принятый вариант изменения демографического состояния поселения не подразумевает скачкообразный или быстрый рост численности населения.

1.2.2. Сценарии развития централизованных систем водоснабжения в зависимости от различных сценариев развития д. Михайловка

Согласно материалам генерального плана численность д. Михайловка за рассматриваемый период увеличится на 19 человек. Увеличение численности населения приведет к увеличению водопотребления поселения. Оценочный расчет потребления выполнен в соответствии со СНиП 2.04.02-84* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».

Таким образом, при норме потребления воды $1,055 \text{ м}^3/\text{чел}$ в месяц, увеличение водопотребления населением в сутки, составит $0,66 \text{ м}^3/\text{сут}$.

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

Расчет соотношения объема водопотребления и объема канализационных стоков, включающих ливневые осадки, необходим для решения следующих задач:

- проектирования коммуникаций, безукоризненно справляющихся с поставкой воды и отводом загрязненной жидкости через канализацию;
- расчета мощности и геометрических параметров трубопроводов, оборудования, а также погружных насосов, зависящих от ширины скважины в случае выбора ее в качестве независимого источника воды;
- получения разрешительных документов об отпуске воды и приеме стоков в случае подключения объекта к центральным коммунальным сооружениям;
- получения лицензированного разрешения, предоставляющего право пользоваться недрами;
- составления договорной документации и заключения соглашений с представителями местного коммунального хозяйства.

При составлении водохозяйственного соотношения используются правила водоснабжения и водоотведения, перечисленные в СНиПе 2.04.01.-85. Методику расчета определяет суммарный объем потребляемой пользователями воды, который зависит:

- от численности потребителей;
- от климатической специфики региона,
- от степени развития инфраструктуры,
- от состояния коммуникаций.

Суммарное количество принятой абонентом воды включает горячую и холодную воду, поставляемую в сантехнические приборы, воду для поливки насаждений и для ухода за территорией, воду для обеспечения тушения пожаров. Учитывается также периодически принимаемая потребителем вода, например, теплоноситель для отопительных коммуникаций.

1.3.1.Общий баланс подачи и реализации воды

Общий водный баланс подачи и реализации воды имеет следующий вид (таблица 1):

Таблица 1 - Водный баланс д. Михайловка

№ п/п	Показатель	Годовой расход, м ³		
		2012	2013	2014
		Факт	План	План
1	Общий забор воды	1797,72	2157,264	1977,492
2	Подача в сеть	1797,72	2157,264	1977,492
3	Реализация, в том числе:	1797,72	2157,264	1977,492
4	бюджетные	719,088	862,9056	790,9968
5	население	1078,632	1294,358	1186,495
6	прочие	0,000	0,000	0,000

Рост реализации услуг водоснабжения к 2014 г. ожидается на 180 м³.

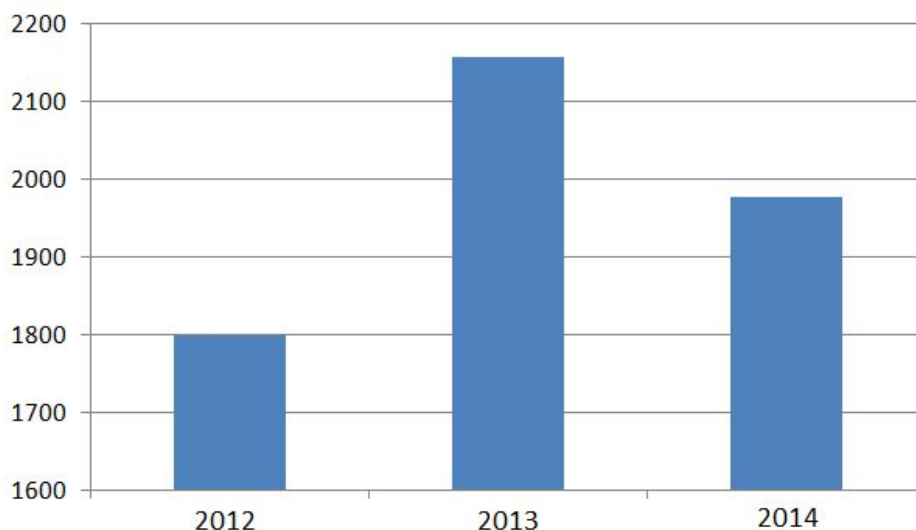


Рисунок 3 - Годовая реализация услуг водоснабжения МУП «Щербаковское ЖКХ»

Баланс водоснабжения за 2012 год представлен на рисунке 3.

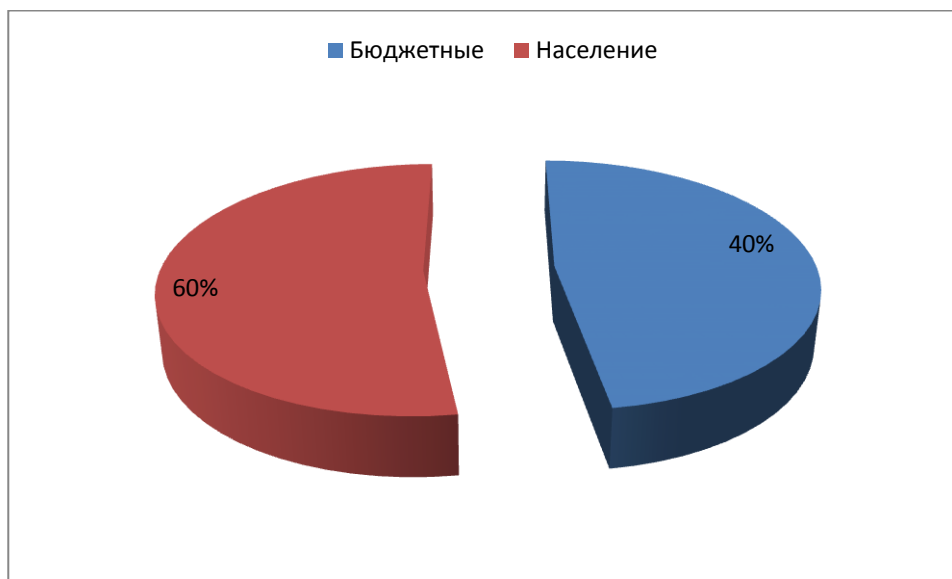


Рисунок 4 - Баланс водоснабжения д. Михайловка

*** диаграмма не отражает реального положения дел, так как в статистической информации ресурсоснабжающей компании отсутствуют данные о потерях воды в 2012 г.**

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

Общий водный баланс водопотребления представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Баланс водопотребления

№ п/п	Наименование показателя	Среднесуточное потребление, м ³	В сутки наибольшего потребления, м ³
1	Общий забор воды	4,98	6,15
2	Подача в сеть	4,98	6,15
3	Реализация, в том числе:	4,99	6,15
4	бюджетные	1,99	3,68
5	население	2,99	2,46
6	прочие	0,00	0,00

Население д. Михайловка потребляет около 60 % от общего объема реализованной воды, на долю бюджетных потребителей приходится около 40%.

1.3.3. Структурный баланс реализации горячей, питьевой, технической воды

Основными потребителями воды является население, бюджетные потребители.

Реализация воды по согласно нормативам по группам потребителей на 2012 г. составила:

- население: 1,08 тыс. м³;
- бюджетные организации: 0,72 тыс. м³.

Структура потребления воды по отдельным видам потребителей д. Михайловка представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Потребление воды по отдельным видам потребителей

Потребитель	Годовой расход, м ³	Среднесуточное потребление, м ³
Реализация услуг водоснабжения, в т. ч.:	1797,72	4,98
Население	1078,632	2,99
Бюджетные потребители	719,088	1,99
Прочие потребители	0,00	0

1.3.4. Сведения о фактическом потреблении населением горячей, питьевой, технической воды

Согласно информации, подлежащей раскрытию МУП «Щербаковское ЖКХ», средний норматив потребления воды на 1 человека в месяц составляет 1,055 м³.

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

Расчет за потребление воды производится следующим образом:

- в случае наличия исправных, поверенных приборов учета, а также при своевременном предъявлении показаний: согласно показаниям приборов учета, но не более договорных объемов потребления;
- в случае отсутствия приборов учета, неисправности или просрочки срока поверки, а также в случае отсутствия заключенного договора: объем исчисляется по пропускной способности устройств и сооружений для присоединения к системам водоснабжения и канализации при их круглосуточном действии полным сечением и скорости движения воды 1,2 метра в секунду.

В поселении у потребителей отсутствуют приборы учета.

1.3.6. Анализ резервов и дефицитов производственных мощностей системы водоснабжения д. Михайловка

Анализ текущего состояния системы водоснабжения, гидравлический расчет, проведенный по оценочным принятым объемам водопотребления, показали, что:

- дефицит производственных мощностей (производительность водозаборных сооружений) отсутствует;
- пропускная способность существующих трубопроводов позволяет обеспечивать водоснабжение требуемых объемов.

В таблице 4 представлен анализ резервов и дефицитов используемой скважины № 14344 (д. Михайловка).

Таблица4 - Резервы объектов водоснабжения

№ п\п	Наименование объекта водоснабжения	Объем подачи воды			Дебит скважины			Резерв(+)/Дефицит (-)		
		м³/час	м³/сут	м³/год	м³/час	м³/сут	м³/год	м³/сут	м³/год	%
1	Скважина № 14344	0,21	4,99	1 797	0,47	11,28	4 117,2	6,29	2 319,48	43

1.3.7. Прогнозные балансы потребления горячей, питьевой, технической воды

Перспективные балансы распределения воды и водопотребления являются расчетными данными, основывающимися на прогнозных значениях, приведенных в Генеральном плане Щербаковского сельсовета, таких как:

- объемы нового жилого строительства;
- прогнозы численности населения;
- увеличение площадей зон производственного назначения и др.

Выделены главные цели генерального плана:

- обеспечить рациональную планировочную организацию и функциональное зонирование территории, создав условия для проведения градостроительного зонирования с учетом опережающего развития инженерной и транспортной инфраструктуры;
- определить необходимые исходные условия для развития хозяйственной деятельности за счет оптимальной территориальной организации сельского поселения;
- обеспечить рациональное использование территории с учетом создания благоприятной среды для благоприятного проживания местного населения.

Основными задачами генерального плана являются:

- определение направления развития функционально-планировочной структуры сельского поселения;
- определение планировочных ограничений в развитии территорий сельского поселения;
- определение особенностей и условий социально-экономического развития сельского поселения;
- определение основных направлений развития производственного комплекса сельского поселения;
- определение основных направлений развития инженерно-транспортной инфраструктуры;

- определение мероприятий по улучшению экологической обстановки в сельском поселении градостроительными средствами;
- формирование комплекса мероприятий по охране окружающей среды;
- сохранение памятников природного и культурного наследия в сельском поселении, формирование охранных зон памятников;
- разработка комплексной оценки территорий сельского поселения;
- определение резервных территорий для развития сельского поселения;
- определение мер по защите территории сельского поселения от воздействия чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Генеральный план разработан на территории Щербаковского сельсовета в границах черты проектирования на расчетный период до 2031 г. с выделением первой очереди: 2021 г.

1.3.8. Описание централизованной системы горячего водоснабжения с использованием закрытых систем горячего водоснабжения

В д. Михайловка отсутствует централизованное горячее водоснабжение.

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

Генеральный план является одним из документов территориального планирования д. Михайловка и основным документом планирования развития территории поселения, отражающий градостроительную стратегию и условия формирования среды жизнедеятельности.

Среднесуточное, минимальное и максимальное суточное водопотребление определено в соответствии со СНиП 2.04.02-84* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения», по следующим формулам:

- среднесуточное потребление воды: $Q_{\text{ср.сут.}} = Q_{\text{год}}/365$;
- максимальное суточное водопотребление: $Q_{\text{макс}} = Q_{\text{ср.сут.}} * 1,3$;
- минимальное суточное водопотребление: $Q_{\text{мин}} = Q_{\text{ср.сут.}} * 0,7$.

Таблица5 - Фактическое и перспективное потребление воды (годовое, среднесуточное, максимальное суточное)

Год	Ед. изм.	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Реализация услуг водоснабжения	тыс. м³/год	1,79	1,82	1,86	1,89	1,93	1,96	1,99	2,05	2,10	2,13	2,17
Среднесуточное водопотребление	м³/сут	4,90	5,00	5,09	5,18	5,28	5,37	5,46	5,60	5,74	5,84	5,93
Максимальное суточное водопотребление	м³/сут	6,38	6,50	6,62	6,74	6,86	6,98	7,10	7,29	7,47	7,59	7,71
Минимальное суточное водопотребление	м³/сут	3,43	3,50	3,56	3,63	3,69	3,76	3,83	3,92	4,02	4,09	4,15

1.3.10. Описание территориальной структуры потребления горячей, питьевой, технической воды

Источником водоснабжения населения д. Михайловка, учреждений и предприятий на расчетный срок являются скважина.

Территориальная структура потребления воды не изменяется на рассматриваемый период ввиду следующих факторов:

- принятое территориальное деление при описании существующего положения подразумевает рассмотрение системы водоснабжения деревни как единого целого;
- принятый вариант изменения демографического состояния поселения прогнозирует плавный, медленный рост численности населения.

1.3.11. Прогноз распределения расходов воды на водоснабжение по типам абонентов

Согласно материалам Генерального плана, численность населения Щербаковского сельсовета за рассматриваемый период увеличится на 100 человек. Данные о численности населения представлены в таблице 5.

Таблица 6 - Расчетная численность населения д. Михайловка на период с 2012 до 2022 гг.

Показатели	Прогнозное значение численности населения, годы	
	2012	2022
д. Михайловка	142	161

Численность населения д. Михайловка в период с 2012 до 2022 г. увеличится на 19 человек.

Для проведения расчетов приняты следующие показатели, приводящие к изменению удельного потребления воды отдельными видами потребителей:

- увеличение численности населения д. Михайловка к расчетному сроку на 19 человек;
- изменение удельного водопотребления бюджетными потребителями предлагается выполнять согласно 261-ФЗ «Об

энергосбережении...» (статья 24, п. 1): снижение на 3 % ежегодно на рассматриваемый период;

– изменение удельного водопотребления прочими потребителями не предполагается, так как отсутствует требования к такому снижению.

Увеличение численности населения д. Михайловка приведет к увеличению водопотребления поселения. Оценочный расчет потребления выполнен в соответствии со СНиП 2.04.02-84* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».

Таким образом, увеличение водопотребления населением составит 0,35 м³/сут.

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

Данные отсутствуют.

1.3.13. Перспективные балансы водоснабжения и водоотведения

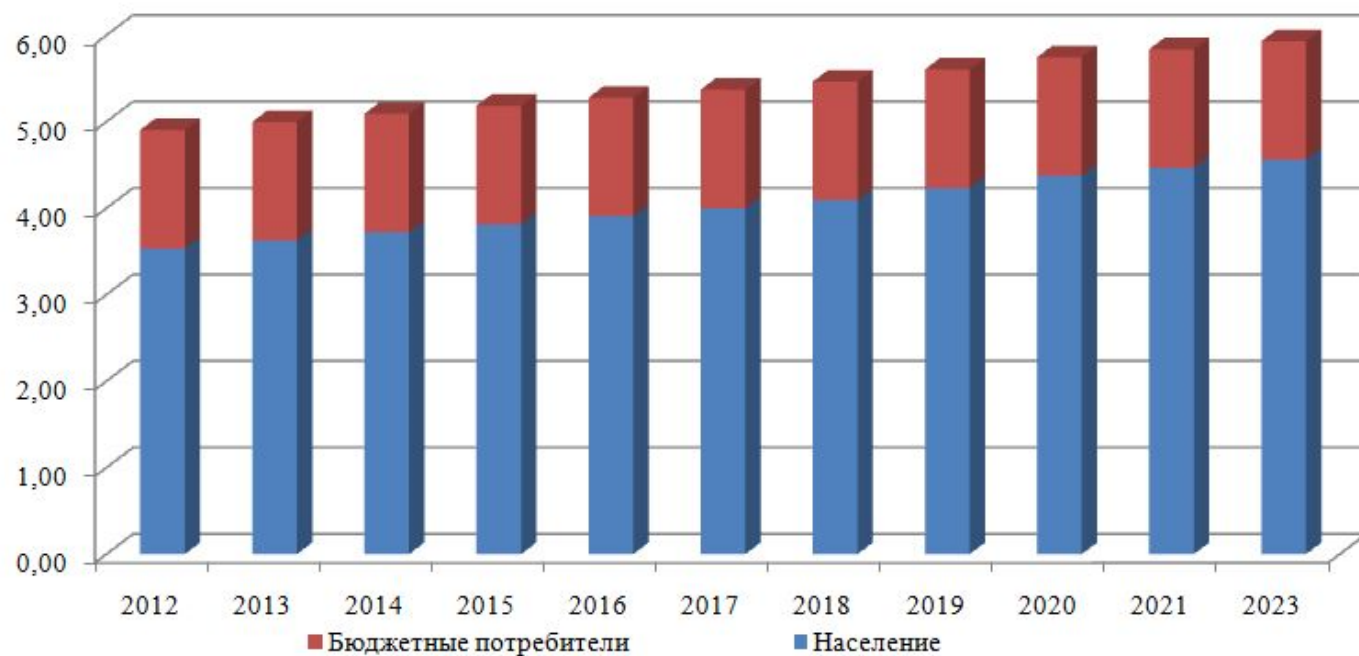
Водоснабжение жилых зданий рассчитано исходя из динамики увеличения численности населения муниципального образования, принятого на конец 2022 г., с учетом подключения к централизованному водоснабжению новых потребителей.

На данный момент общее водопотребление по д. Михайловка составляет 1,79 тыс. м³/год. К 2017 году ожидается увеличение водопотребления до 1,96 тыс. м³/год, к 2022 году уровень водопотребления увеличится до 2,17 тыс. м³/год.

Перспективное водопотребление с разбивкой по группам потребителей представлено в таблице 7 и на диаграмме 5.

Таблица 7 - Перспективные водные балансы

Год	Ед. измер.	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Реализация услуг водоснабжения	тыс. м ³ /год	1,79	1,82	1,86	1,89	1,93	1,96	1,99	2,05	2,10	2,13	2,17
Водопотребление, в т.ч.:	м ³ /сут	4,90	5,00	5,09	5,18	5,28	5,37	5,46	5,60	5,74	5,84	5,93
- населению	м ³ /сутки	3,53	3,63	3,72	3,81	3,91	4,00	4,09	4,23	4,37	4,47	4,56
- бюджетным потребителям	м ³ /сутки	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37
- прочим потребителям	м ³ /сутки	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Рисунок 5 - Перспективное водопотребление с разбивкой по группам потребителей, м³/сут**

1.3.14. Расчет требуемой мощности водозаборных и очистных сооружений

Исходя из прогноза общего забора воды на расчетный срок до 2022 года, рассчитаны среднесуточные и максимально суточные объемы забора воды.

Величина водопотребления принята согласно п. 1.3.13 настоящего документа.

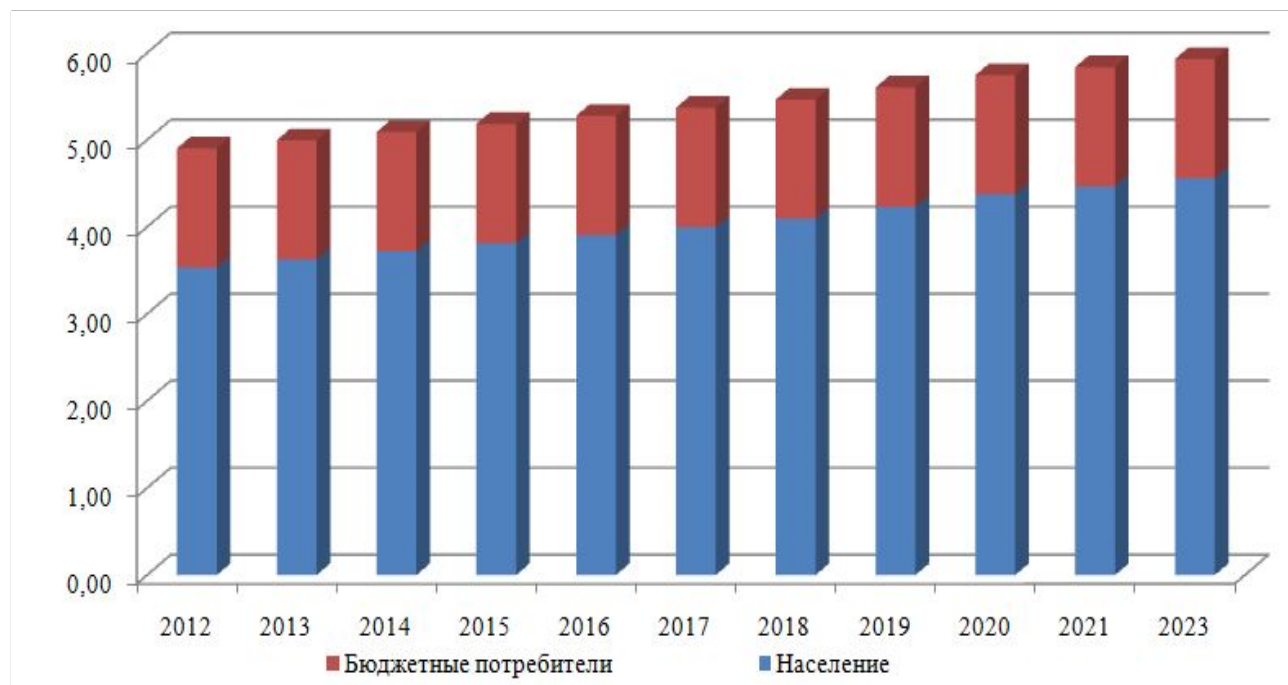
Неучтенные расходы воды не предполагаются.

Потери воды при ее транспортировке приняты согласно п. 1.3.12 настоящего документа.

Объемы забора воды среднесуточные и максимально суточные, а также дебит скважин, резерв/дефицит представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Баланс водозаборных сооружений

Наименование	Ед.изм	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Дебит скважины	м ³ /час	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
	м ³ /сут	11,28	11,28	11,28	11,28	11,28	11,28	11,28	11,28	11,28	11,28	11,28
Потери	м ³ /сут	0,54	0,55	0,56	0,56	0,57	0,58	0,59	0,60	0,60	0,61	0,62
Общий водозабор	м ³ /сут	2,85	2,90	2,96	3,01	3,07	3,12	3,17	3,26	3,34	3,39	3,45
Резерв (+)/Дефицит (-)	м ³ /сут	8,43	8,38	8,32	8,27	8,21	8,16	8,11	8,02	7,94	7,89	7,83

**Рисунок 6 - Дебит скважин**

1.3.15. Наименование организации, которая наделена статусом гарантирующей организации

В соответствии со статьей 8 Федерального закона от 07.12.2011 № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» Правительство Российской Федерации сформировало новые Правила организации водоснабжения, предписывающие создание гарантирующих организаций (ГО).

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.

Органы местного самоуправления поселений, городских округов для каждой централизованной системы холодного водоснабжения и (или) водоотведения, определяют гарантирующую организацию и устанавливают зоны ее деятельности.

Таким образом, статус ГО может быть присвоен МУП "Щербаковское ЖКХ".

1.4. Предложения по строительству, реконструкции и модернизации объектов систем водоснабжения

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

Основными мероприятиями по реализации схемы водоснабжения д. Михайловка является бурение новой скважины для увеличения дебита.

Перечень основных мероприятий представлен в таблице 9.

Таблица 9 - Перечень основных мероприятий по реализации схемы водоснабжения на период с 2012 по 2022 гг.

Наименования мероприятия	год проведения мероприятий
Бурение новой скважины	2015-2017

1.4.3. Технические обоснования основных мероприятий по реализации схем водоснабжения

Реализация представленных проектов и мероприятий в сфере водоснабжения позволит:

- повысить надежность систем водоснабжения;
- повысить качество питьевой воды в соответствии с установленными нормативами СанПиН;
- обеспечить доступность подключения к системе новых потребителей в условиях его роста.

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

Скважина

Предлагается бурение новой скважины для увеличения дебита. Процесс бурения представлен на рисунке 7.



Рисунок 7 - Общий процесс бурения

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

Система диспетчеризации в настоящей программе не предусматривается в силу незначительной разветвленности водопроводной сети.

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

Во исполнение Федерального закона № 261 «Об энергосбережении...», необходима установка приборов учета воды всех потребителей. Однако, так как в д. Михайловка жилые дома и бюджетные учреждения не оборудованы водопроводными кранами (водоснабжение жилой застройки осуществляется от водозаборных колонок), установка приборов учета программой не предусматривается.

1.4.7. Описание вариантов маршрутов прохождения трубопроводов (трасс) по территории д. Михайловка и их обоснование

На расчетный срок до 2023 года новое строительство во вновь осваиваемых районах на территории д. Михайловка не планируется, строительство новых магистральных водопроводных сетей не предполагается.

1.4.8. Существующие диаметры сетей имеют резерв пропускной способности. Рекомендации о месте размещения насосных станций, резервуаров, водонапорных башен

Данным проектом не предусмотрено строительство новых насосных станций, резервуаров и водонапорных башен.

1.4.9. Схема существующего и планируемого размещения объектов централизованных систем холодного водоснабжения



Рисунок 7 - Существующая схема водопроводной сети д. Михайловка

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

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

Так как подземные воды отличаются высокой санитарной чистотой, получаемая вода безопасна в эпидемическом отношении и соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». В связи с этим, данным проектом не предусмотрено строительство объектов по подготовке воды. Также не предусмотрены мероприятия по предотвращению вредного воздействия на водный бассейн предлагаемых к новому строительству и реконструкции объектов централизованной системы водоснабжения, при сбросе (утилизации) промывных вод.

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

Как было указано выше, водоочистной комплекс в составе системы водоснабжения д. Михайловка отсутствует. По этой же причине не осуществляется сброс (утилизация) промывных вод.

1.6. Оценка объемов капитальных вложений в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованных систем водоснабжения

1.6.2. Оценка стоимости основных мероприятий по реализации схем водоснабжения

Капитальные затраты на бурение скважины

Протяженность водопроводных сетей д. Михайловка составляет 1,2 км. Сети выполнены из полипропилена.

Принимая стоимость бурения одного метра – 2 500 руб. и требуемую глубину бурения - около 40 м, объем финансовых вложений бурение новой скважины составит 100 000 рублей.

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

Оценка капитальных вложений, выполненная в ценах 2013 года с последующим приведением к прогнозным ценам, приведена в таблице 10.

Расчеты прогнозных цен выполнены в соответствии с «Прогнозом долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года», разработанным Министерством Экономического Развития РФ, с учетом инфляции.

Таблица 10 - Оценка капитальных вложений, выполненных в ценах 2013 г. с последующим приведением к прогнозным ценам

Год	Сумма, тыс. руб.	Расчет на перспективу	
		2016	2017
Наименования мероприятия	Капиталовложения, тыс. руб.		
Бурение скважины	100 000		106 000
Итого	100 000	100 000	106 000
Индекс роста цен, о.е.		1	1,06
Всего с учетом прогноза роста цен	100 000	100 000	106 000

1.7. Целевые показатели развития централизованных систем водоснабжения

Принципами развития централизованной системы водоснабжения д. Михайловка являются:

- постоянное улучшение качества предоставления услуг водоснабжения потребителям (абонентам);
- удовлетворение потребности в обеспечении услугой водоснабжения новых объектов капитального строительства;
- постоянное совершенствование схемы водоснабжения на основе последовательного планирования развития системы водоснабжения, реализации плановых мероприятий, проверки результатов реализации и своевременной корректировки технических решений и мероприятий.

Основной задачей, решаемой при разработке схемы развития системы водоснабжения д. Михайловка, является реконструкция и модернизация составляющих водопроводной сети, с целью обеспечения качества воды, поставляемой потребителям, повышения надежности водоснабжения и снижения аварийности.

Целевые показатели, используемые для оценки развития централизованной системы водоснабжения д. Михайловка и их фактические и перспективные значения представлены ниже в соответствующих разделах.

1.7.2. Показатели качества горячей и питьевой воды

Таблица 11 - Показатели качества воды

Показатель	Ед.изм	Базовый показатель, 2012 г	Целевые показатели	
			2017	2023
Доля проб питьевой воды, соответствующей нормативным требованиям, подаваемой водопроводными станциями в распределительную водопроводную сеть	%	100	100	100
Доля проб питьевой воды, в водопроводной распределительной сети, соответствующих нормативным требованиям	%	100	100	100

1.7.3. Показатели надежности и бесперебойности водоснабжения**Таблица 12 - Показатели надежности и бесперебойности услуг**

Показатель	Ед.изм	Базовый показатель, 2012 г	Целевые показатели	
			2017	2023
Удельное количество повреждений на водопроводной сети	ед/10км	н/д	2,1	1,9
Доля уличной водопроводной сети, нуждающейся в замене (реновации)	%	100	0	0

1.7.4. Показатели качества обслуживания абонентов**Таблица 13 - Показатели качества обслуживания абонентов**

Показатель	Ед.изм	Базовый показатель, 2012 г	Целевые показатели	
			2017	2023
Относительное снижение годового количества отключений водоснабжения жилых домов	%	н/д	85	90

1.7.5. Показатели эффективности использования ресурсов**Таблица 14 - Показатели энергоэффективности и развития системы учета воды**

Обеспеченности системы водоснабжения коммерческими узлами учета расхода воды	%	0	0	0
Уровень потерь питьевой воды на водопроводных сетях	%	13	13	0,25

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

Водопроводные сети, водонапорная башня, водозаборные колонки, скважина находятся на балансе МУП "Щербаковское ЖКХ". Бесхозяйственные объекты централизованной системы водоснабжения не выявлены.

2. СХЕМА ВОДООТВЕДЕНИЯ

Централизованная система канализации в жилых и общественных зданиях д. Михайловка отсутствует.

Сбор бытовых стоков осуществляется в индивидуальные водонепроницаемые выгребные ямы.

3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ

3.1. Электронная модель системы водоснабжения и водоотведения

Для моделирования системы водоснабжения д. Михайловка 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, ломанные, 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.

3.1.1. 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 ZuluHydroООО «Политерм»¹

3.1.2. 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,

¹<ftp://ftp.politerm.com.ru/zulu/ZuluHydro.pdf>

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 тушение 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 Microsoft Excel.
- 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 воспользоваться 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 Microsoft Excel

Результаты расчетов можно экспортировать в листы Microsoft Excel 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 Microsoft Excel .
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»²

3.1.3. 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:

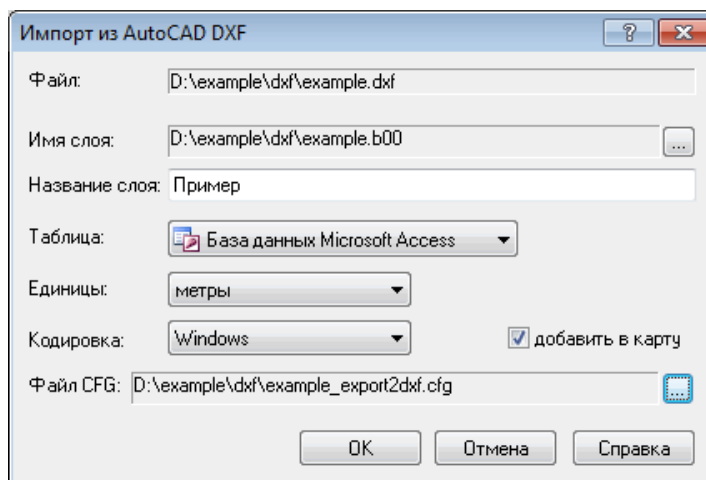
- MapInfo MIF;
- DXF AutoCAD;
- Shape SHP;
- Metafile WMF.
- Импорт из формата DXF

Для импорта графической информации из формата DXF следует:

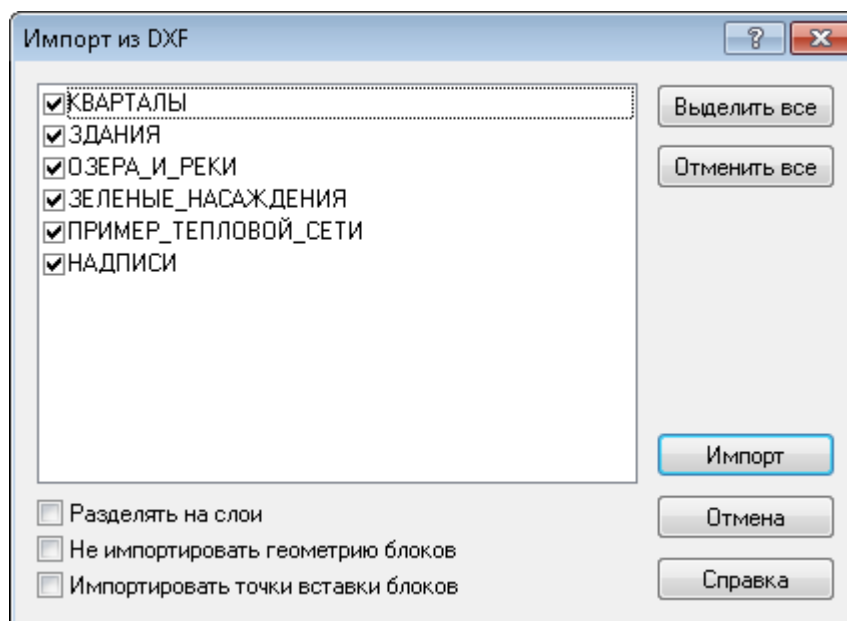
1. Выбрать пункт главного меню Файл|Импорт|AutoCAD DXF. На экране появится стандартный диалог выбора файла, где необходимо выбрать файл формата DXF, который требуется импортировать.
2. В появившемся диалоговом окне для импортируемого слоя в строке Имя слоя с помощью кнопки необходимо задать имя файла 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.

²<ftp://ftp.politerm.com.ru/zulu/ZuluHydro.pdf>

5. Для автоматической загрузки импортируемых данных в карту необходимо установить галочку добавить слой в карту, если ее на данном этапе не установить, то, 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.

Приложение 1

Нагрузка потребителей по состоянию начала рассматриваемого периода

Название потребителя	Расчетный расход воды, л/с	Полный напор, м
БК 8	0,043	14,999
БК 1	0,043	14,998
БК 2	0,043	14,997
БК 3	0,043	14,997
БК 4	0,043	14,999
БК 5	0,043	14,999
БК 6	0,043	14,999
БК 7	0,043	14,999
БК 13	0,043	14,999
БК 12	0,043	14,999
БК 10	0,043	14,999
БК 11	0,043	14,999
БК 14	0,043	14,999
БК 15	0,043	14,999
БК 17	0,043	15
БК 18	0,043	14,999
БК 9	0,043	14,999
БК 20	0,043	14,999
БК 19	0,043	15
БК 21	0,043	15
БК 16	0,043	14,999

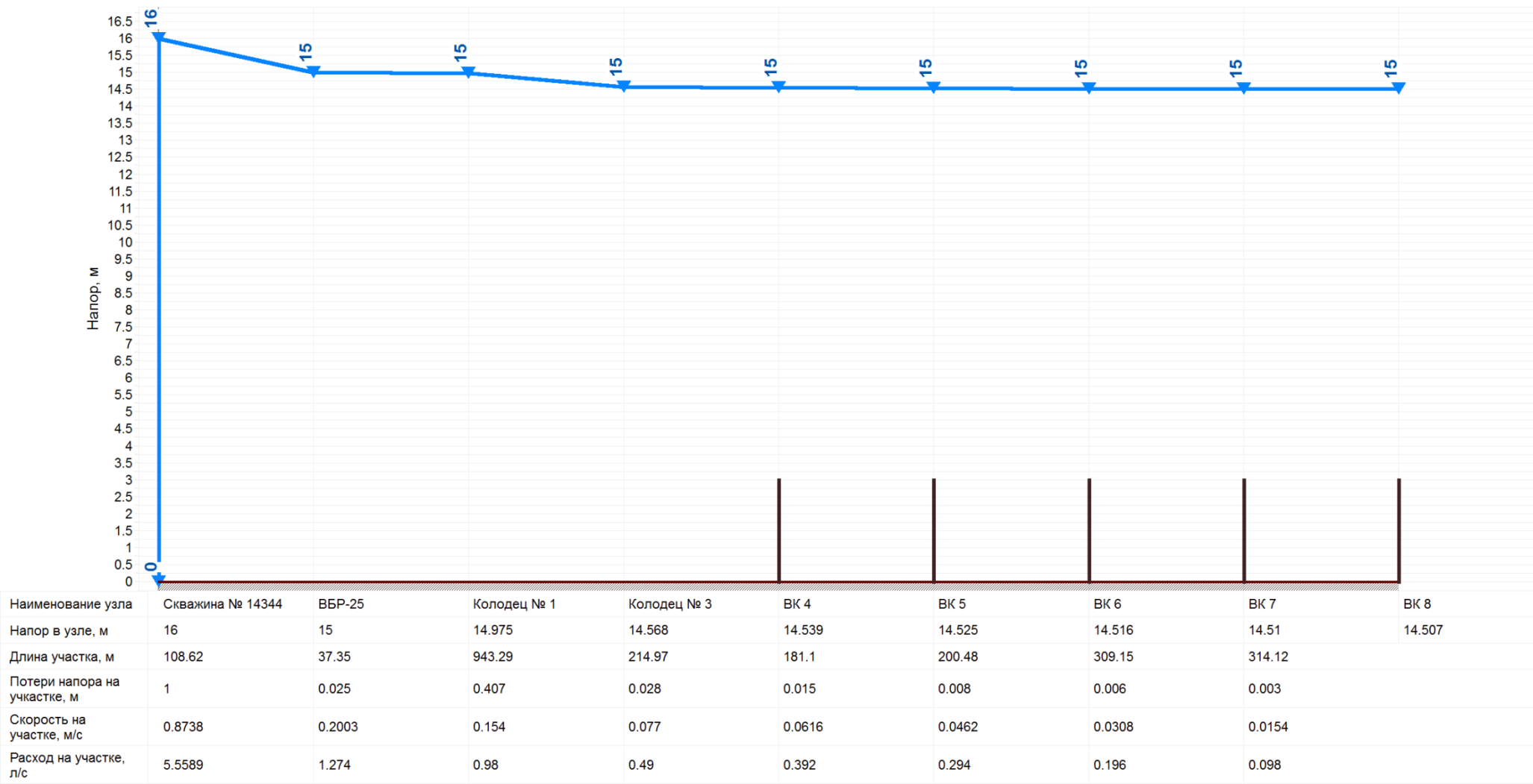
Приложение 2

Характеристика сети по состоянию на 2013 год

Начало участка	Конец участка	Длина участка, м
Скважина № 14344	ВБР-25	108,62
ВБР-25	Колодец № 1	37,35
Колодец № 1	Колодец № 2	295,76
Колодец № 1	Колодец № 3	943,29
Колодец № 2	БК 1	248,08
БК 1	БК 2	265,84
БК 2	БК 3	222,33
Колодец № 3	БК 4	214,97
БК 4	БК 5	181,1
БК 5	БК 6	200,48
БК 6	БК 7	309,15
БК 7	БК 8	314,12
Колодец № 3	БК 9	284,69
БК 9	БК 10	276,65
БК 10	БК 11	370,58
БК 11	БК 12	342,67
БК 12	БК 13	346,02

Приложение 3

Пьезометрический график (состояние на 2013 год)



Приложение 4

Результаты гидравлического расчета

Начало участка	Конец участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубы, м	Расход воды на участке, л/с	Расход воды на участке, м3/час	Потери напора на участке, м	Удельные линейные потери, мм/м	Скорость движения воды на участке, м/с
Скважина № 14344	ВБР-25	108,62	0,09	5,5589	20,01	1	9,21	0,8738
ВБР-25	Колодец № 1	37,35	0,09	1,274	4,59	0,025	0,68	0,2003
Колодец № 1	Колодец № 2	295,76	0,09	0,294	1,06	0,012	0,04	0,0462
Колодец № 1	Колодец № 3	943,29	0,09	0,98	3,53	0,407	0,43	0,154
Колодец № 2	БК 1	248,08	0,09	0,294	1,06	0,01	0,04	0,0462
БК 1	БК 2	265,84	0,09	0,196	0,71	0,005	0,02	0,0308
БК 2	БК 3	222,33	0,09	0,098	0,35	0,002	0,01	0,0154
Колодец № 3	БК 4	214,97	0,09	0,49	1,76	0,028	0,13	0,077
БК 4	БК 5	181,1	0,09	0,392	1,41	0,015	0,08	0,0616
БК 5	БК 6	200,48	0,09	0,294	1,06	0,008	0,04	0,0462
БК 6	БК 7	309,15	0,09	0,196	0,71	0,006	0,02	0,0308
БК 7	БК 8	314,12	0,09	0,098	0,35	0,003	0,01	0,0154
Колодец № 3	БК 9	284,69	0,09	0,49	1,76	0,037	0,13	0,077
БК 9	БК 10	276,65	0,09	0,392	1,41	0,023	0,08	0,0616
БК 10	БК 11	370,58	0,09	0,294	1,06	0,016	0,04	0,0462
БК 11	БК 12	342,67	0,09	0,196	0,71	0,007	0,02	0,0308
БК 12	БК 13	346,02	0,09	0,098	0,35	0,003	0,01	0,0154

Приложение 5

Водопроводные сети

