



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@energoser18.ru

СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

**МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГОРОД
САРАПУЛ» УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**
на период 2015 – 2025 г.г.

Книга 3
Электронная модель систем водоснабжения и
водоотведения

Том 2

Д.10.10.14-ЭМ.03.001

Ижевск 2014 год

Глава Администрации
МО «Город Сарапул»
Сизов А.Н. _____

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

«___» _____ 20__ г.

«___» _____ 20__ г.

Директор МУП г. Сарапула
«Сарапульский водоканал»
Кузнецов В.И. _____

«___» _____ 20__ г.

СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

**МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГОРОД
САРАПУЛ» УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**
на период 2015 – 2025 г.г.

Книга 3
Электронная модель систем водоснабжения и
водоотведения
Том 2

Д.10.10.14-ЭМ.03.002

Исполнители:
Руководитель группы
энергетических обследований тепло-
и водоснабжения
Асколепов А.Н.
Руководитель группы
энергетических обследований
бюджетных организаций, зданий
и сооружений
Труфанова Л.М.
Инженер-теплотехник
Решетников М.И.
Инженер-экономист
Мальцева Л.А.

Ижевск 2014 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ	3
1. Описание электронной модели системы водоотведения	6
Введение	6
Назначение документа	6
Сведения о программе	6
Описание основных характеристик и особенностей	6
Взаимодействие с другими программами	7
Сведения о технических средствах и операционных системах	8
Назначение и возможности программы	8
Конструкторский расчет	9
Поверочный расчет	9
Продольный профиль	9
Элементы модели сети водоотведения	10
Введение	10
Колодец	11
Выпуск	12
Участок	13
Насос	15
Моделирование сети водоотведения	15
Создание слоя сети водоотведения	15
Моделирование сети водоотведения	18
Создание слоя сети водоотведения	18
Загрузка слоя в карту	21
Структура слоя	22
Введение	22
Общие сведения о структуре слоя	23
Базы данных	24
Типы объектов	25
Подключенная к типу база данных	27
Создание нового типа объекта	27
Удаление типа	30
Редактирование параметров уже существующего типа	30
Режимы объектов	31
Создание нового режима объекта	32
Изменение размеров символов канализационной сети	35
Изменение внешнего вида символов канализационной сети	36
Удаление режима	38
Печать объектов входящих в структуру слоя	38
Ввод объектов сети	40
Включение режима редактирования слоя	41
Ввод объектов сети	42
Включение режима редактирования слоя	42
Ввод участка	43
Контроль ошибок при вводе	46
Редактирование объектов сети	47
Введение	47
Редактирование одиночных объектов	47

Редактирование элементов объекта	47
Исходные данные для выполнения инженерных расчетов	48
Основные исходные данные для выполнения расчетов	48
Исходные данные для поверочного расчета	48
Выпуск	48
Колодец	49
Участок	49
Исходные данные для конструкторского расчета	50
Выпуск	50
Колодец	50
Участок	51
Настройка объектов слоя и данных	51
Настройка объектов слоя	51
Настройка единиц измерения	56
Поверочный расчет	59
Цель расчета	59
Запуск расчета	59
Настройки поверочного расчета	61
Поверочный расчет	62
Цель расчета	62
Запуск расчета	62
Конструкторский расчет	64
Цель расчета	64
Запуск расчета	65
Настройки конструкторского расчета	67
Конструкторский расчет	69
Цель расчета	69
Запуск расчета	69
Продольный профиль	71
Введение	71
Построение продольного профиля	73
Сохранение продольного профиля	74
Сохранение продольного профиля в Microsoft Word (Excel)	75
Экспорт продольного профиля	76
Настройка HASP	77
Отображение семантической информации на карте	78
Автоматическое занесение исходных данных	78
Автоматическое считывание длины с карты	78
Автоматическое считывание геодезических отметок с карты	80
Автоматическое считывание начала и конца участков	81
Автоматическое ориентирование участков	82
Справочник по трубам	84
Введение	84
Открытие справочника по трубам	85
Выбор сортамента трубопроводов	87
Добавление нового сортамента в справочник	87
Добавление трубопровода к существующему набору	88
Удаление трубопровода из сортамента	89
Удаление набора из справочника	90
Обновление и настройка Hasp	90

Обновление справочной системы	91
Настройка защиты Hasp	91
Опрос сетевого ключа Hasp	91
Обновление и настройка Hasp	92
Обновление справочной системы	93
Настройка защиты Hasp	93
Опрос сетевого ключа Hasp	94
Обновление и настройка Hasp	94
Обновление справочной системы	95
Настройка защиты Hasp	95
Опрос сетевого ключа Hasp	96
Таблицы баз данных элементов канализационной сети	97
Колодец	97
Выпуск	99
Участок	100
Приложение А. Коэффициент шероховатости труб и каналов по Маннингу	104
Приложение В. Коэффициенты неравномерности притока сточных вод	106

1. Описание электронной модели системы водоотведения

Введение

Назначение документа

Данное руководство предназначено для инженерно-технического персонала, выполняющего гидравлические расчеты систем водоотведения с использованием программы ZuluDrain. При работе с программой не требуются глубокие знания по программированию, достаточно четко и грамотно сформулировать свои цели и с помощью, имеющихся в ZuluDrain инструментов решить поставленные задачи.

В руководстве подробно описываются основные функции ZuluDrain, а также основные расчетные зависимости. Настоящий документ дает возможность самостоятельно изучить и правильно использовать разнообразные функции программы при решении инженерных задач. В конце многих разделов приведены практические примеры, которые позволяют быстрее освоить и запомнить разнообразные функции.

В связи с постоянным усовершенствованием программы ZuluDrain данное описание может быть неполным или в отдельных пунктах расходиться с тем, что пользователь видит на экране. В этом случае рекомендуется просматривать справку по выбранной команде непосредственно в программе, нажав кнопку Справка (?) или на сайте <http://www.politerm.com.ru/>. Успехов в обучении и работе.

В руководстве подробно описываются основные функции ZuluDrain, а также основные расчетные зависимости. Настоящий документ дает возможность самостоятельно изучить и правильно использовать разнообразные функции программы при решении инженерных задач. В конце многих разделов приведены практические примеры, которые позволяют быстрее освоить и запомнить разнообразные функции.

Сведения о программе

Наименование и обозначение программы - «ZuluDrain».

Средством разработки программы ZuluDrain является Microsoft Visual C++.

Гидравлический расчет сети водоотведения работает на основе программного обеспечения [Storm Water Management Model \(SWMM\)](#)

Описание основных характеристик и особенностей

Система позволяет:

- Проводить технологические расчеты инженерных коммуникаций;
- создавать и использовать библиотеку графических образов элементов систем водоотведения и режимов их функционирования;
- создавать расчетные схемы инженерных коммуникаций с автоматическим формированием топологии сети и соответствующих баз данных;
- создавать входные и выходные формы представления информации;

- изменять топологию сетей и режимы работы ее элементов.

Ограничение области применения

- Только для расчета наружных канализационных сетей;
- Ограничивается стандартным набором элементов системы водоотведения.
- При выполнении конструкторского расчета принимается равномерный режим движения жидкости.

Взаимодействие с другими программами

Объектная модель Zulu открыта для расширения приложениями пользователя через механизм COM. Zulu предоставляет возможность использовать и расширять свою функциональность двумя способами - это написание модулей расширения системы (plug-ins) или использование ActiveX компонентов в своих готовых приложениях.

ГИС Zulu позволяет расширять свою функциональность путем подключения к системе дополнительных модулей - plug-ins. Модули расширения создаются в виде ActiveX DLL с использованием любой среды разработки, позволяющей их создавать.

Модуль пользователя через механизм COM получает:

- доступ к объектам и событиям системы;
- возможность отрисовки своей информации в окнах системы;
- возможность внедрять в систему свои меню, кнопки, разделы в строке состояния и т.д.

ZuluNetTools

ZuluNetTools - библиотека ActiveX компонентов. Предоставляет возможность разработчикам программного обеспечения включать в свои приложения гидравлические расчеты тепловых, водопроводных, паровых и газовых сетей, реализованные в расчетных модулях **ZuluThermo**, **ZuluDrain**, **ZuluHydro**, **ZuluSteam** и **ZuluGaz**, в средах разработки приложений, поддерживающих модель COM (Microsoft Visual C++, Microsoft Visual Basic, Borland Delphi, Borland C++Builder и т.д.)

Основные возможности

- программное задание топологической модели инженерной сети
- программное задание исходных данных для расчетов
- подключение инженерных сетей в формате ГИС **Zulu**
- запуск расчетов тепловых сетей **ZuluThermo**
- запуск расчетов водопроводных сетей **ZuluDrain**
- запуск расчетов водопроводных сетей **ZuluHydro**
- запуск расчетов паровых сетей **ZuluSteam**
- запуск расчетов газовых сетей **ZuluGaz**
- программное чтение результатов расчетов и кодов ошибок
- вывод протокола расчетов и списка ошибок
- построение пьезографиков

Более подробная информация доступна на сайте разработчиков ZuluNetTools

Экспорт и импорт

Экспорт графической информации (карты, схемы), а также все результаты расчетов и занесенная в базу информация осуществляется с помощью ГИС Zulu.

ZuluDrain позволяет экспортировать модель сети, с расчетными данными в SWMM (Storm Water Management Model).

Сведения о технических средствах и операционных системах

Геоинформационная система Zulu и программа ZuluDrain работают в операционных системах Microsoft: Windows XP™, Windows Server 2003™, Windows Vista™, Windows Server 2008™, Windows 7™, Windows 8™.

Минимальные требования для ГИС Zulu и ZuluDrain:

- Процессор класса Pentium 350МГц;
- Видеоадаптер Super VGA (800x600);
- Объем памяти ОЗУ 256Мб;
- 150Мб свободного места на жестком диске.
- Microsoft WindowsXP™.

Рекомендуемые требования для ГИС Zulu и ZuluDrain:

- Процессор класса Pentium 2.0ГГц и выше;
- Видеоадаптер Super VGA (1280x1024), TrueColor (16,7 млн. цветов);
- Объем памяти ОЗУ 2Гб;
- 150Мб свободного места на жестком диске;
- Microsoft Windows XP™, Windows Vista™ или Windows 7™.

Назначение и возможности программы

Программный модуль ZuluDrain предназначен для выполнения инженерных расчетов системы водоотведения.

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

Расчету подлежат наружные сети водоотведения.

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

Состав расчетов:

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

Конструкторский расчет

Целью конструкторского расчета канализационных сетей является определение:

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

Подробнее о конструкторском расчете [Конструкторский расчет](#).

Поверочный расчет

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

Подробнее о поверочном расчете [Поверочный расчет](#).

Продольный профиль

Целью построения продольного профиля [Рисунок 1, «Пример продольного профиля»](#) является наглядная иллюстрация результатов гидравлического расчета (поверочного, конструкторского). Настройка профиля задается пользователем, при этом на экран выводится:

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

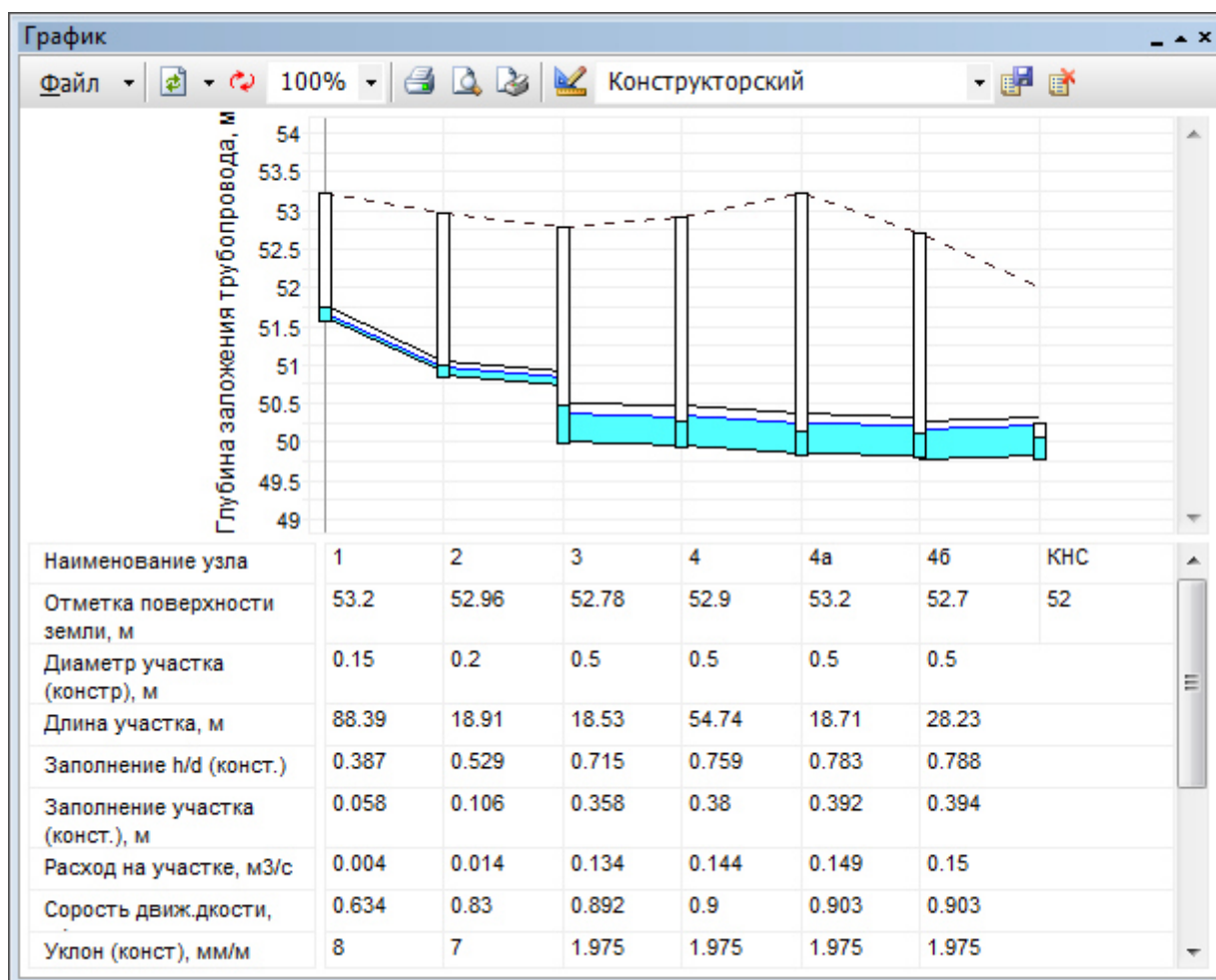


Рисунок 1. Пример продольного профиля

В таблице под графиком выводятся для каждого объекта сети наименование, геодезическая отметка земли, геодезическая отметка лотка, длина участка, диаметр трубопровода, уклон, расход по участку, скорость, заполнение канала.

Внешний вид продольного профиля, а также выводимая под графиком информация настраивается пользователем.

Подробнее о работе с продольным профилем [Продольный профиль](#).

Элементы модели сети водоотведения

Введение

Данный раздел посвящен описанию объектов, необходимых для построения математической модели сети водоотведения.

Система водоотведения представляет собой инженерную сеть, которая состоит из *Колодцев*, *Выпуска*, и *Участков*. Подробнее о каждом объекте рассказывается далее в соответствующих разделах. Математическая модель сети для проведения гидравлических

расчетов представляет собой связанный граф, где дугами являются участки сети, а узлами узловые объекты инженерной сети: в основном колодцы, и выпуск.

После создания слоя сети водоотведения автоматически создается типовая структура этого слоя, то есть набор объектов сети с подключенными к ним базами данных (как создать слой сети можно узнать в разделе [«Создание слоя сети водоотведения»](#)).

Типовую структуру слоя (внешний вид и размеры объектов) можно легко отредактировать. Например, для создания собственных обозначений элементов сети, можно создать такие объекты, как поворотный, смотровой, перепадной колодцы, "стоки от стояка" и другие объекты. Подробнее об этом смотрите раздел [Структура слоя](#).

Но следует понимать, что расчетный модуль ZuluDrain может использовать при расчете только ту информацию, которая предусмотрена разработчиками. Поэтому каждому объекту в структуре слоя должен соответствовать определенный ID - идентификатор типа (порядковый номер каждого объекта в структуре слоя, с помощью которого программа распознает объекты), а также определенный графический тип (объект может иметь символьный, линейный или площадной графический тип).

Колодец



– типовое условное обозначение колодца канализационной сети.

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

Если входящий расход для этого объекта не задан, то это может быть смотровой, перепадной, промывной, поворотный колодец. Таким образом этот элемент используется для соединения участков между собой.

При задании входящего расхода (стока ливневой, бытовой или общесплавной канализации), этот элемент условно говоря становится источником стоков. Для обозначения "стояка от стояка дома", дождеприемника и любых других объектов можно самостоятельно создать собственные обозначения.



Предупреждение

В колодец могут входить несколько участков, но выходить только один.

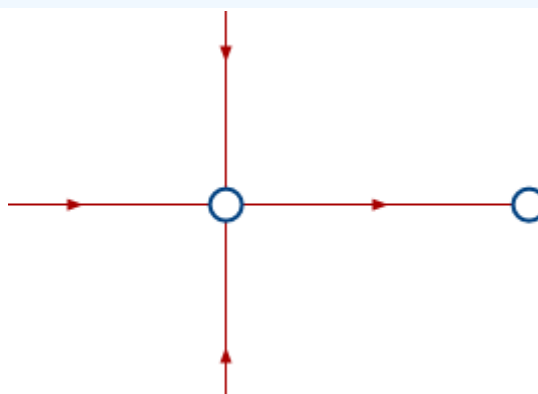


Рисунок 2. Пример изображения колодца

На [Рисунок 3, «Фрагмент канализационной сети»](#) изображен фрагмент канализационной сети. Для его создания в структуру слоя были добавлены следующие обозначения

 3. Потребитель  1. Колодец  2. Выпуск  9. Поворотный колодец

ния, при этом все эти элементы являются режимами работы, такого объекта как *Колодец*. Подробнее о создании таких режимов смотрите [«Создание нового режима объекта»](#)

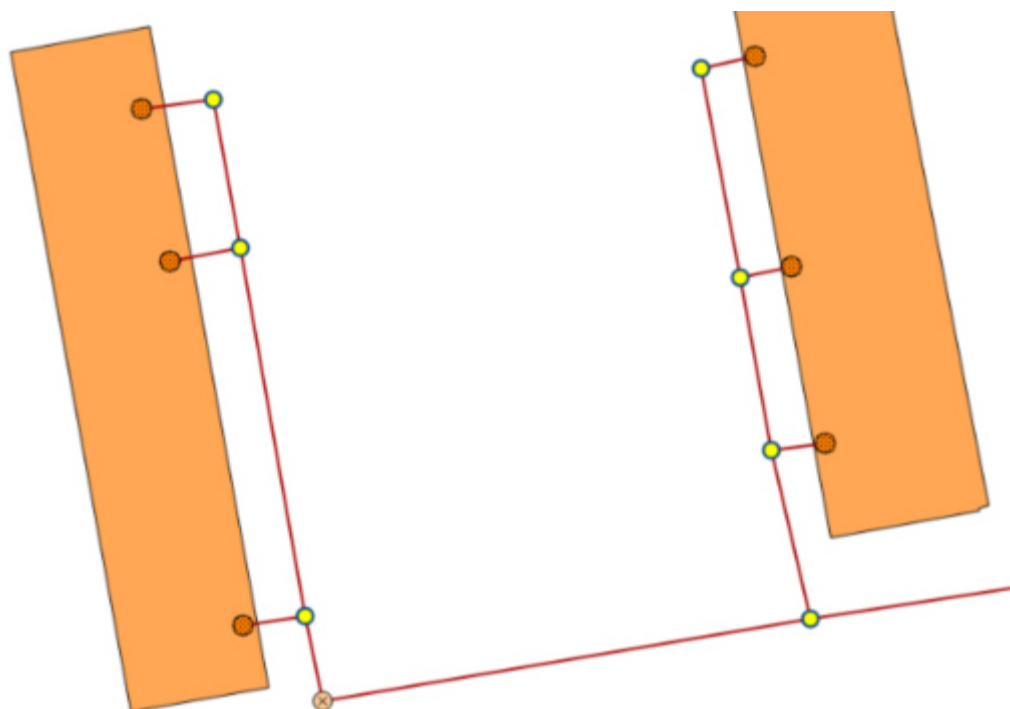


Рисунок 3. Фрагмент канализационной сети

Выпуск



– типовое условное обозначение стока канализационной сети.

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



Предупреждение

Выпуск является конечным объектом сети водоотведения. В этот элемент могут входить несколько участков, но направление обязательно должно быть правильным.

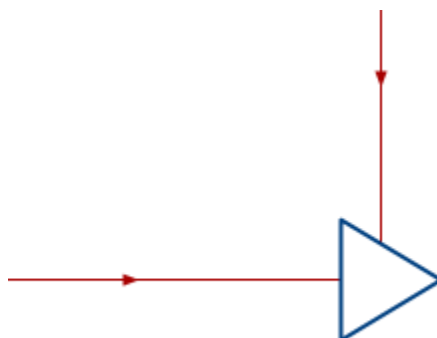


Рисунок 4. Пример изображения выпуска

Участок

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

Изображение участка в зависимости от желания пользователя, может соответствовать или не соответствовать стандартному изображению сети по ГОСТ.



Рисунок 5. Пример изображения участка

В ZuluDrain за участок принимается трубопровод имеющий постоянные гидравлические свойства. *Участок* сети в расчетах не всегда должен совпадать с участком с точки зрения паспортизации и инвентаризации. Там где меняются гидравлические свойства, участок обязательно должен быть закончен одним из типовых объектов.

Начало и конец участка

Участок обязательно должен начинаться и заканчиваться одним из типовых узлов (объектом сети). Началом участка является *Колодец* (например сток со здания), а концом участка смотровой (любой другой *Колодец*) или *Выпуск*. Любой объект, установленный на сети, является конечным узлом для входящих участков, и одновременно начальным для следующего. Например на [Рисунок 6, «Пример изображения участков сети»](#) изображены 3 участка канализационной сети.



Рисунок 6. Пример изображения участков сети

Кроме того, пользователь может разбить трубопровод на разные участки в любом месте по своему желанию даже там, где гидравлические свойства трубопровода не меняются. Например, трубопровод может быть разделен на участки контрольным колодцем на магистрали или узлом, разграничивающим балансовую принадлежность.

Направление

На изображенных участках появляется стрелка, указывающая направление, заданное при его вводе (рисовании) от начального узла к конечному.



Примечание

Включить отображение направлений можно в *Настройке слоя*.

Для моделирования сети водоотведения обязательно, чтобы направления участков соответствовали реальной действительности, то есть **направление на всех участках должно строго соблюдаться**. Например на [Рисунок 7. «Пример направлений на участках»](#) все участки от источников стоков (*Колодцев*) должны быть направлены в сторону *Выпуска*.



Примечание

О том как сменить направление участков смотрите в разделе [«Смена направления участка сети»](#).

Ориентировать направления участков можно автоматически, подробнее смотрите раздел [«Автоматическое ориентирование участков»](#)

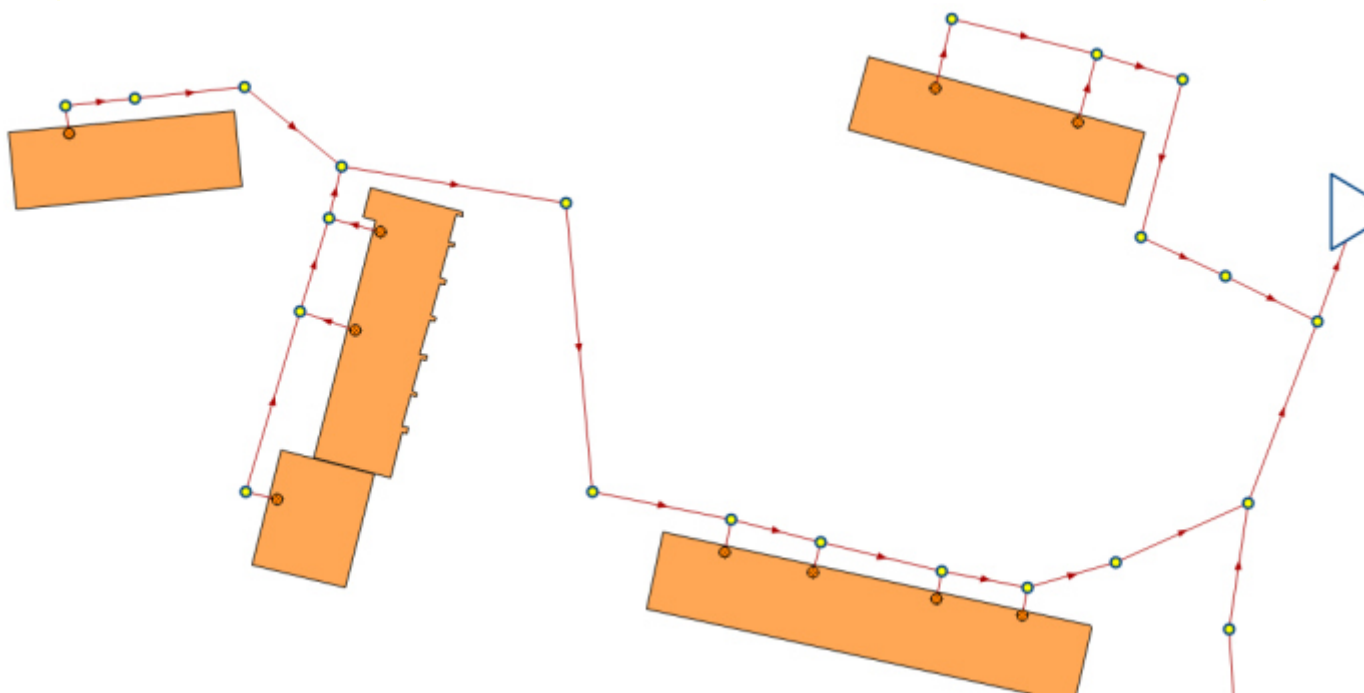


Рисунок 7. Пример направлений на участках

Насос



– типовое условное обозначение насоса.

Насос – это линейный объект, который является участком, соединяющим два колодца. На данный момент, используется модель *Идеального насоса*. Идеальный насос перекачивает любой расход, поступающий в начальный колодец, и обеспечивает подъем сточных вод до необходимого уровня ([Рисунок 8, «Насос на пьезометрическом графике»](#)).



Предупреждение

Согласно своду правил СП 32.13330.2012 п.5.2.2: Гидравлический расчет **напорных** канализационных трубопроводов следует производить по СП 31.13330 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.

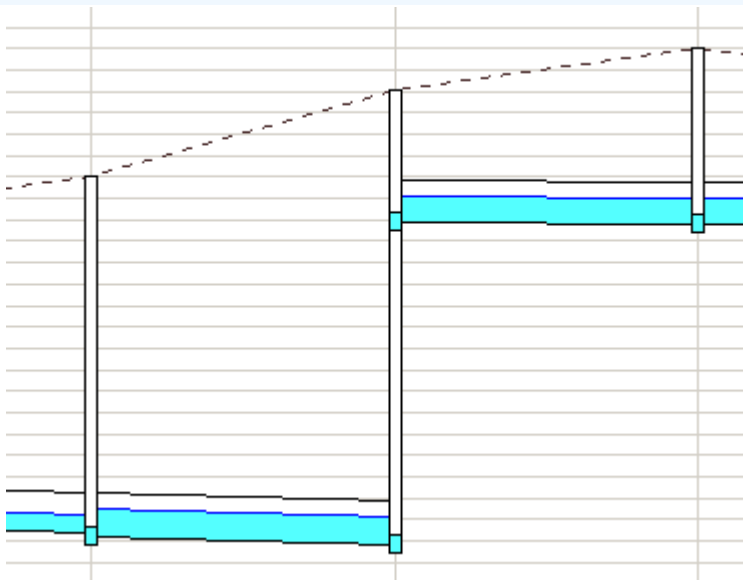



Рисунок 8. Насос на пьезометрическом графике

Моделирование сети водоотведения

Создание слоя сети водоотведения

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

Для того чтобы создать слой системы водоотведения:

1. Выберите команду главного меню Задачи/ZuluDrain или нажмите кнопку  панели инструментов. На экране появится панель гидравлических расчетов ([Рисунок 9. «Панель гидравлических расчетов»](#)).

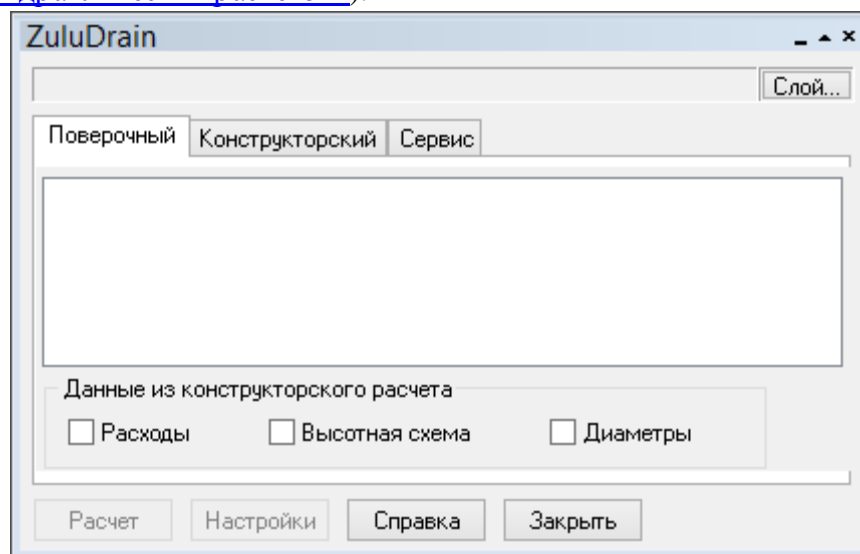



Рисунок 9. Панель гидравлических расчетов

2. Выберите вкладку *Сервис* и в появившемся окне ([Рисунок 10. «Создание новой сети»](#)) нажмите кнопку . Откроется диалог сохранения файла ([Рисунок 11. «Диалог сохранить файл»](#)).

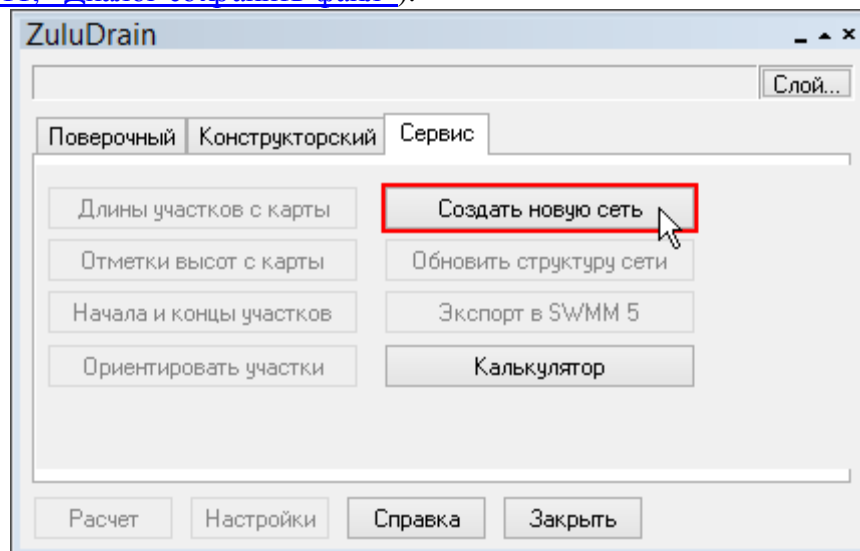


Рисунок 10. Создание новой сети

3. Выберите диск и каталог в котором будут храниться файлы моделируемой сети. **Слой сети следует создавать в отдельной папке.**

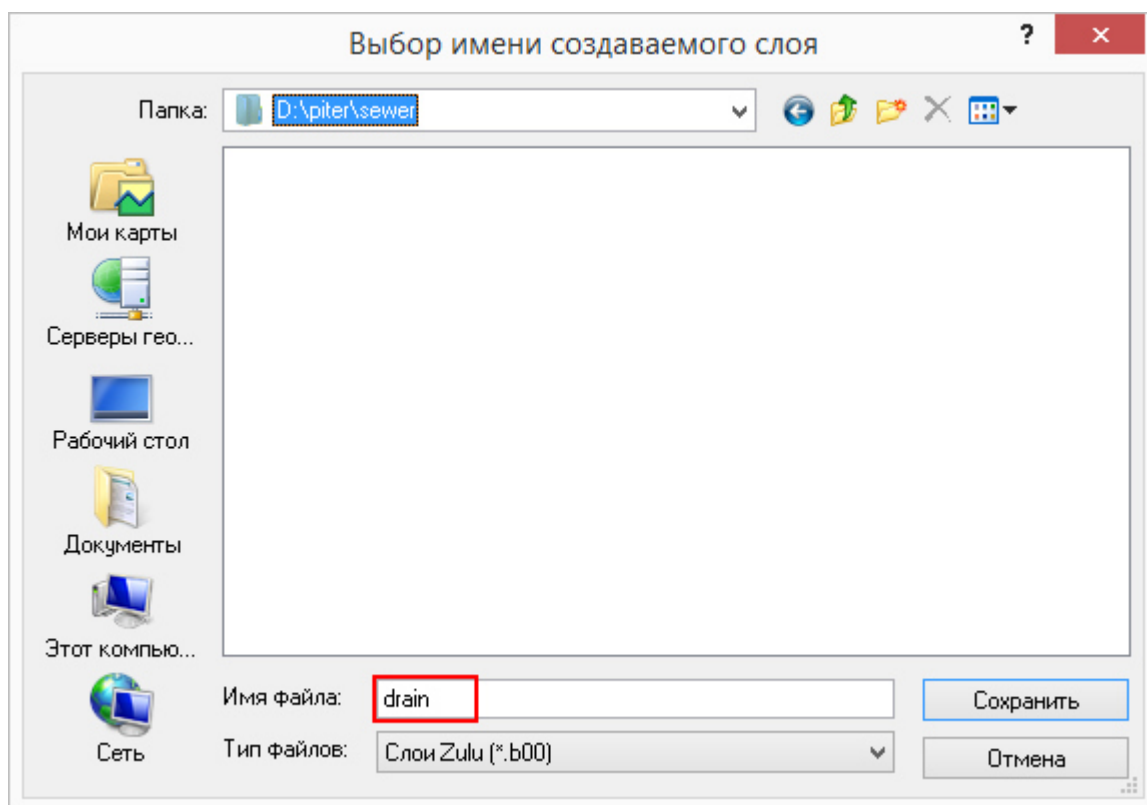


Рисунок 11. Диалог сохранить файл



Важно

Имя слоя ДОЛЖНО БЫТЬ ЗАДАНО ЛАТИНСКИМИ буквами, слой ОБЯЗАТЕЛЬНО должен создаваться в отдельной папке. Также важно, чтобы в пути до файлов слоя НЕ БЫЛО КИРИЛЛИЧЕСКИХ БУКВ, допускается использование только латинских. Данное ограничение связано с тем, что при работе с локальными таблицами система Zulu использует программные средства, для которых не желательно наличие в имени папки символов кириллицы;

4. В поле *Имя файла* введите имя файла латинскими символами (например, drain) и нажмите кнопку **Сохранить**. Если будет выбрано имя файла уже существующего слоя, то в результате создания нового слоя существующий слой будет **уничтожен**, и вместо него создастся новый;
5. В окне новой системы канализации ([Рисунок 12, «Ввод названия слоя»](#)), в поле *Название слоя* введите пользовательское название слоя русскими символами, например Система водоотведения.

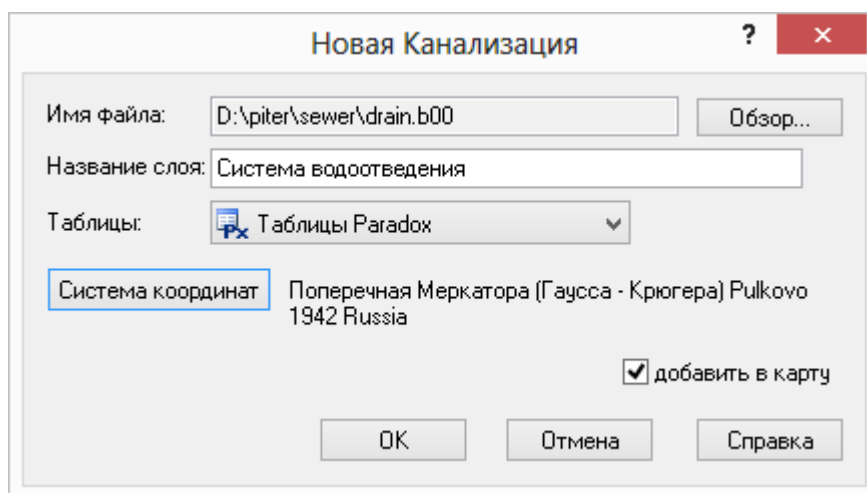


Рисунок 12. Ввод названия слоя



Примечание

При установленном флажке *добавить в карту* созданный слой сразу загружается в текущую карту, если флажок не установлен – слой будет только создан на диске и для дальнейшей работы его нужно будет загрузить в карту;


6. Выбрать систему координат, с помощью кнопки **Система координат**. При работе с картой, выполненной в план-схеме (локальный датум), этот пункт следует пропустить.
7. Указать способ хранения таблиц, например Paradox, Microsoft Access или другие.
8. После того как все окна диалога заполнены, нажмите кнопку **ОК**.

Моделирование сети водоотведения

Создание слоя сети водоотведения

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

Для того чтобы создать слой системы водоотведения:

1. Выберите команду главного меню Задачи/ZuluDrain или нажмите кнопку  панели инструментов. На экране появится панель гидравлических расчетов ([Рисунок 9. «Панель гидравлических расчетов»](#)).

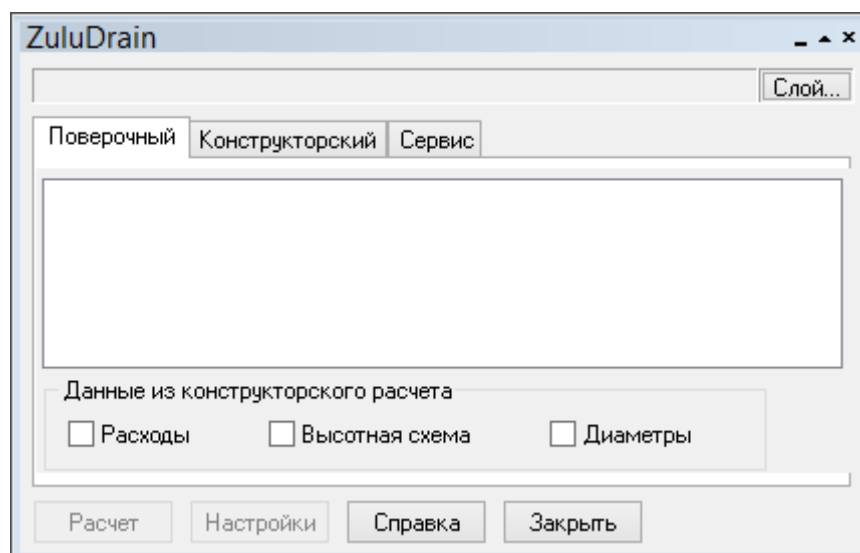


Рисунок 9. Панель гидравлических расчетов

2. Выберите вкладку *Сервис* и в появившемся окне ([Рисунок 10, «Создание новой сети»](#)) нажмите кнопку **Создать новую сеть**. Откроется диалог сохранения файла ([Рисунок 11, «Диалог сохранить файл»](#)).

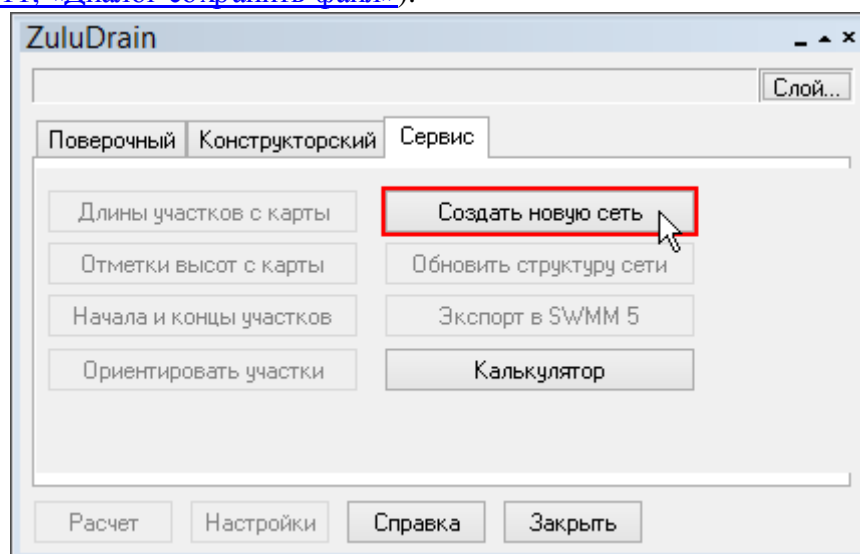


Рисунок 10. Создание новой сети

3. Выберите диск и каталог в котором будут храниться файлы моделируемой сети. **Слой сети следует создавать в отдельной папке.**

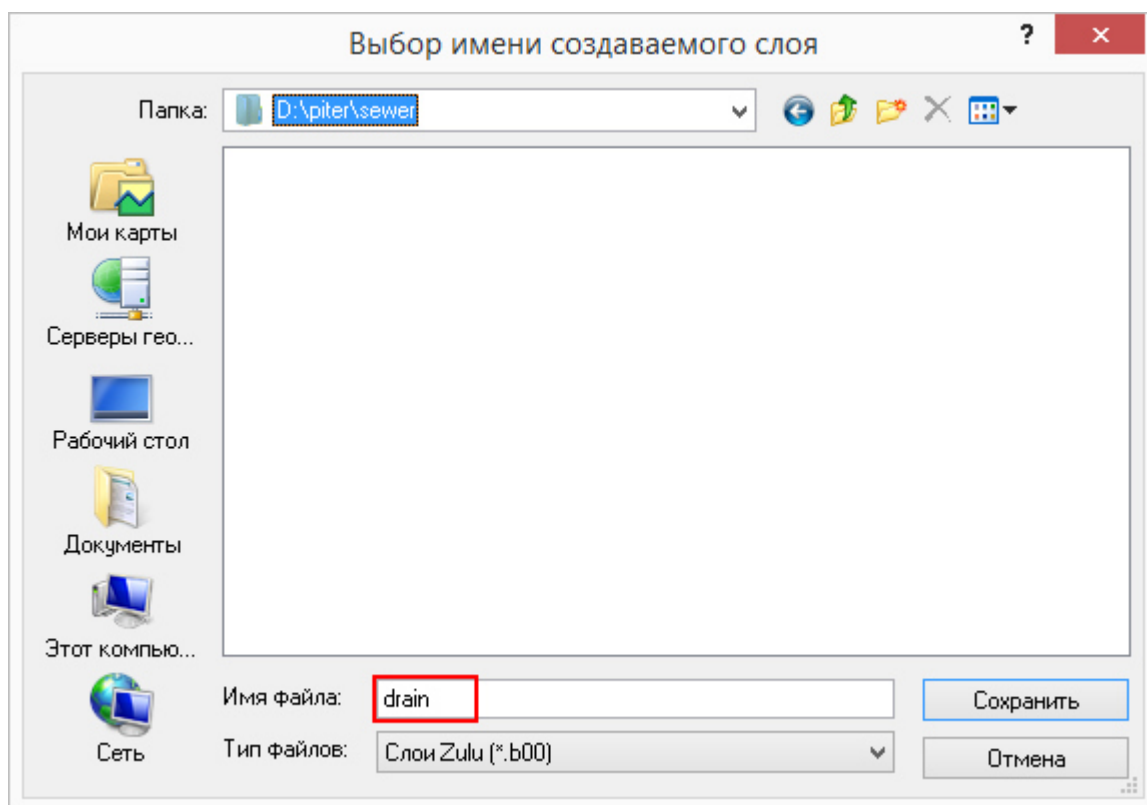


Рисунок 11. Диалог сохранить файл



Важно

Имя слоя ДОЛЖНО БЫТЬ ЗАДАНО ЛАТИНСКИМИ буквами, слой ОБЯЗАТЕЛЬНО должен создаваться в отдельной папке. Также важно, чтобы в пути до файлов слоя НЕ БЫЛО КИРИЛЛИЧЕСКИХ БУКВ, допускается использование только латинских. Данное ограничение связано с тем, что при работе с локальными таблицами система Zulu использует программные средства, для которых не желательно наличие в имени папки символов кириллицы;

4. В поле *Имя файла* введите имя файла латинскими символами (например, drain) и нажмите кнопку **Сохранить**. Если будет выбрано имя файла уже существующего слоя, то в результате создания нового слоя существующий слой будет **уничтожен**, и вместо него создастся новый;
5. В окне новой системы канализации ([Рисунок 12, «Ввод названия слоя»](#)), в поле *Название слоя* введите пользовательское название слоя русскими символами, например Система водоотведения.

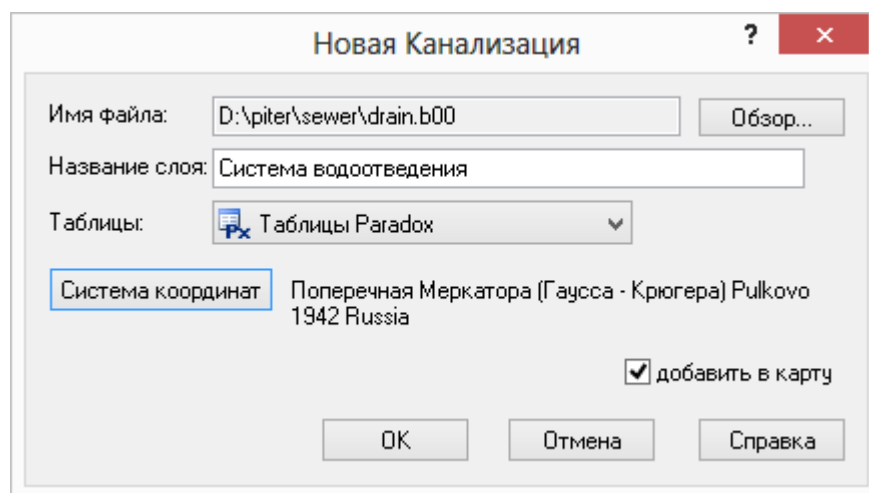


Рисунок 12. Ввод названия слоя




Примечание

При установленном флажке *добавить в карту* созданный слой сразу загружается в текущую карту, если флажок не установлен – слой будет только создан на диске и для дальнейшей работы его нужно будет загрузить в карту;

6. Выбрать систему координат, с помощью кнопки Система координат. При работе с картой, выполненной в план-схеме (локальный датум), этот пункт следует пропустить.
7. Указать способ хранения таблиц, например Paradox, Microsoft Access или другие.
8. После того как все окна диалога заполнены, нажмите кнопку ОК.

Загрузка слоя в карту

Если при создании слоя не был установлен флажок *Добавить в карту*, то слой сети, созданный в определенной директории следует добавить в карту вручную, для этого:

1. Выполните команду главного меню Карта/Добавить слой, либо нажмите кнопку  панели инструментов. На экране появится диалог выбора слоя ([Рисунок 13. «Выбор слоя для загрузки»](#)).

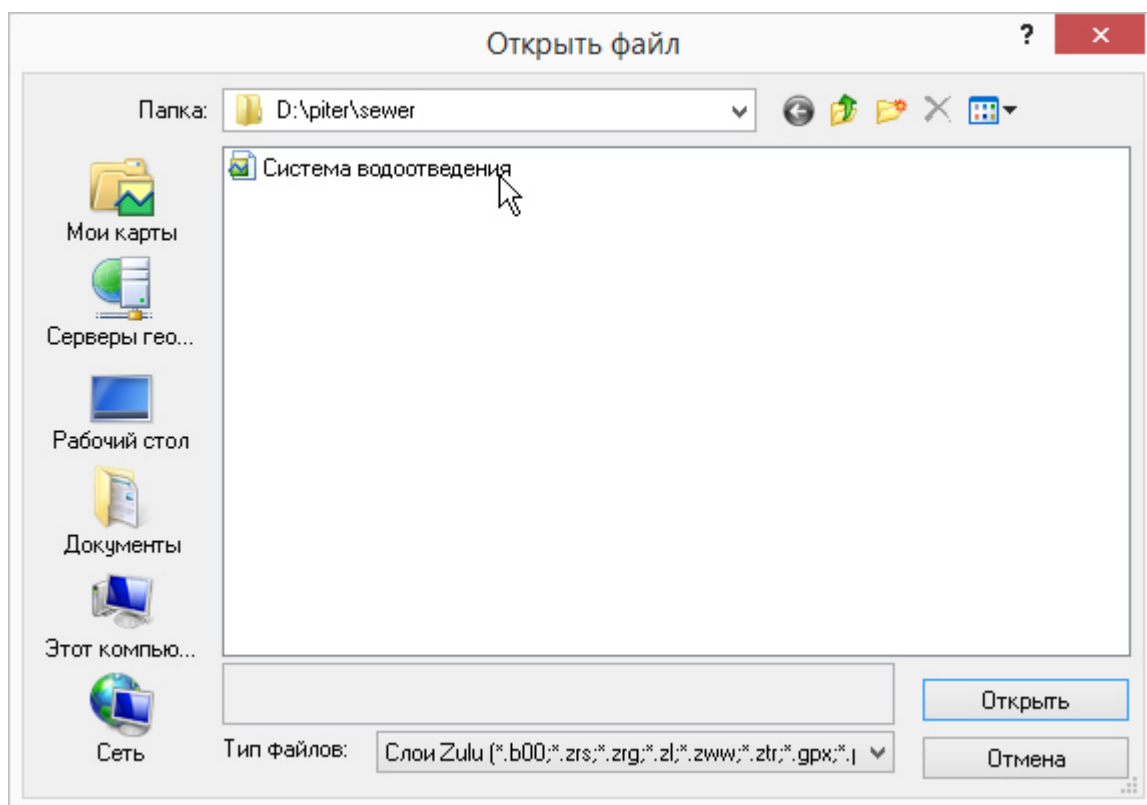


Рисунок 13. Выбор слоя для загрузки

2. Перейдите в нужную директорию и выберите слой канализационной сети;
3. Нажмите кнопку *Открыть*, либо выполните двойной щелчок левой кнопкой мыши по выбранному слою. Он будет добавлен в текущую карту.

Структура слоя

Введение



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

Редактор структуры слоя позволяет:

- создать, удалить или отредактировать символ; [«Символы»](#)
- создать новые типовые объекты; [«Создание нового типа объекта»](#)
- добавить новые режимы для объектов канализационной сети; [«Режимы объектов»](#)
- поменять размеры символов канализационной сети; [«Изменение размеров символов канализационной сети»](#)
- поменять внешний вид символов канализационной сети; [«Изменение внешнего вида символов канализационной сети»](#)
- распечатать список объектов, входящих в структуру слоя. [«Печать объектов входящих в структуру слоя»](#)

Общие сведения о структуре слоя

Чтобы открыть редактор структуры слоя:

1. Отключите редактирование слоя (), для того чтобы можно было зайти в структуру слоя;
2. Выполните команду главного меню Слой|Структура слоя или нажмите кнопку  . На экране появится диалог выбора слоя ([Рисунок 14, «Диалог выбора слоя»](#)).

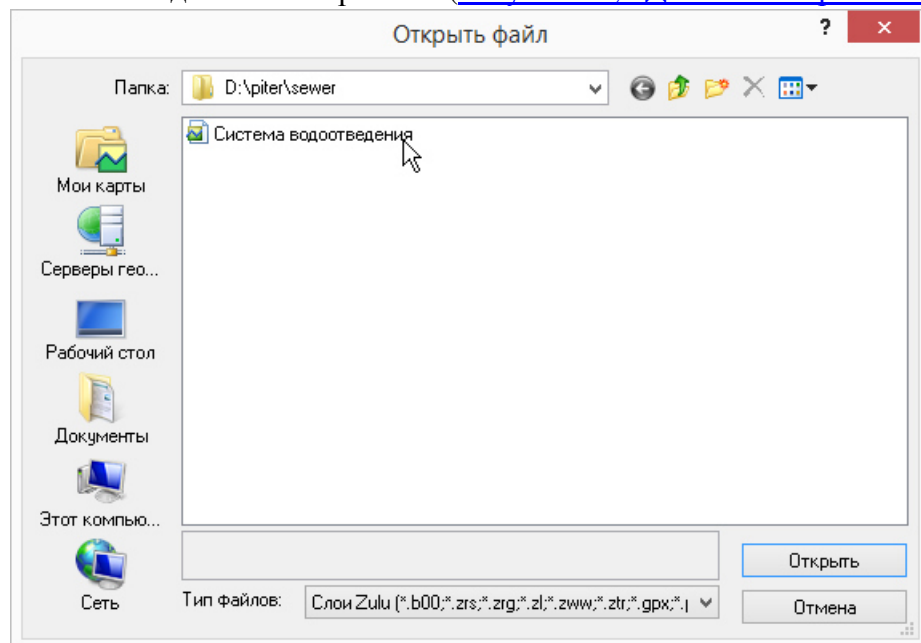


Рисунок 14. Диалог выбора слоя

3. Перейдите в нужную папку, выберите слой канализационной сети и нажмите кнопку **Открыть** (или выполните двойной щелчок левой кнопкой мыши по названию слоя).

На экране появится окно структуры слоя, изображенное на [Рисунок 15, «Окно структуры слоя»](#). Диалоговое окно разделено на две части, в зависимости от того, какой пункт выделен с левой стороны, справа будут происходить соответствующие изменения, то есть будет отображаться информация, относящаяся к выбранному пункту.

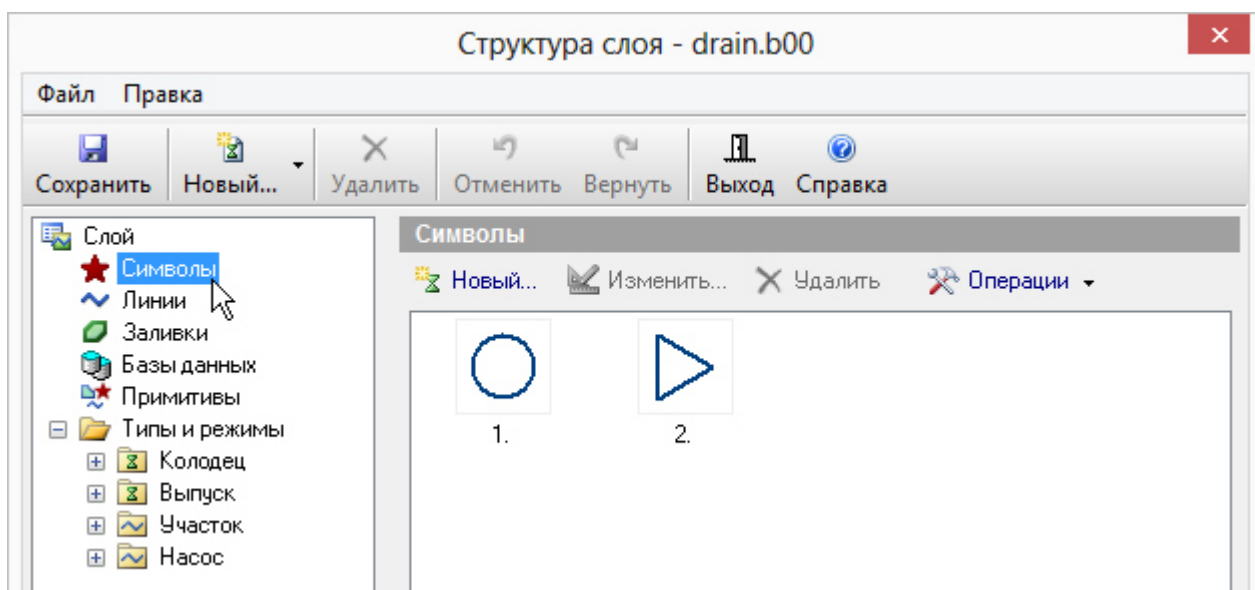


Рисунок 15. Окно структуры слоя

Сохранение изменений и выход

Для сохранения изменений структуры слоя нажмите кнопку *Сохранить* или выполните пункт меню *Файл|Сохранить*.

Чтобы выйти из редактора структуры слоя, нажмите кнопку **Выход** или выберите пункт меню *Файл|Закрыть*. Если изменения не были сохранены, система предложит это сделать автоматически.

Базы данных

При выделении в окне *Структура слоя* пункта *Базы данных* выводится список всех подключенных к слою баз данных. ([Рисунок 21, «Вкладка База данных диалога Структура слоя»](#)).

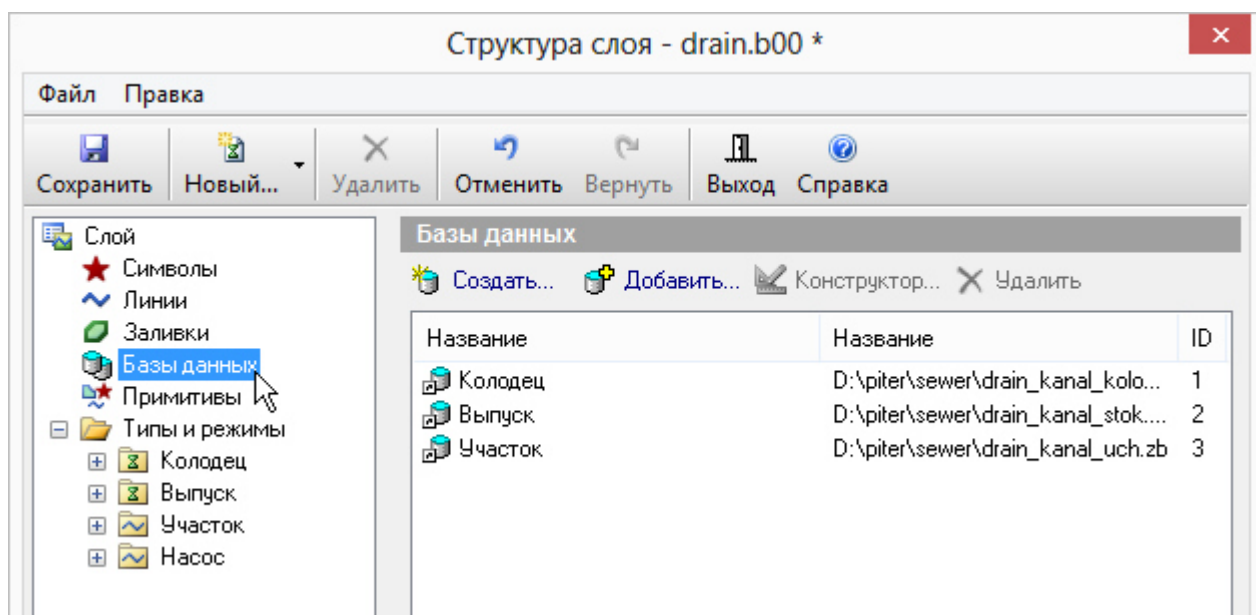


Рисунок 21. Вкладка База данных диалога Структура слоя

Вкладка *Базы данных* снабжена следующими командными кнопками:


Кнопка	Описание
Создать	Позволяет создать новую базу данных. При нажатии этой кнопки появится окно <i>Новая база данных</i> , в строке <i>Название базы данных</i> надо вписать название вашей новой базы.
Добавить	Позволяет добавить уже готовую базу данных в структуру слоя. После нажатия открывается стандартное окно выбора файла, в котором надо указать какую базу данных вы хотите добавить и нажать кнопку Открыть .
Конструктор	Данная кнопка будет активна только в том случае, если в списке выделена база данных. Она открывает диалоговое окно <i>Редактор баз данных</i> , в котором имеется возможность отредактировать выделенную в списке базу данных.
Удалить	Удаляет из списка выделенную базу данных. Удаление произойдет только в том случае, если эта база данных не используется ни одним из типов структуры слоя.

Подробнее о создании и редактировании баз данных можно узнать в справочном пособии по работе с ГИС Zulu в разделе «Семантические базы данных».

Типы объектов

- [«Подключенная к типу база данных»](#)

- [«Создание нового типа объекта»](#)
- [«Удаление типа»](#)
- [«Редактирование параметров уже существующего типа»](#)

Для моделирования канализационной сети используются типовые объекты (см. подробнее в справочном пособии ГИС Zulu в разделе «Общие сведения|Слои»). Создание типов и режимов, а также их редактирование происходит в диалоговом окне *Структура слоя* ().

Тип объекта определяет, какую функцию данный типовой объект должен выполнять. Каждый типовой объект, в свою очередь, может иметь несколько режимов, которые задают различные способы работы (отображения) типового объекта. Например, тип объекта – колодец, режимы работы – смотровой или перепадной (и другие). Подробнее о режимах рассказывается в соответствующем разделе ([«Режимы объектов»](#)).

Дерево типов и режимов находится в структуре слоя канализационной сети. При выборе типа объекта (например, *Колодец*), в дереве типов и режимов ([Рисунок 22, «Окно структуры слоя»](#)) справа откроется вкладка, в которой отобразятся свойства выделенного типа.

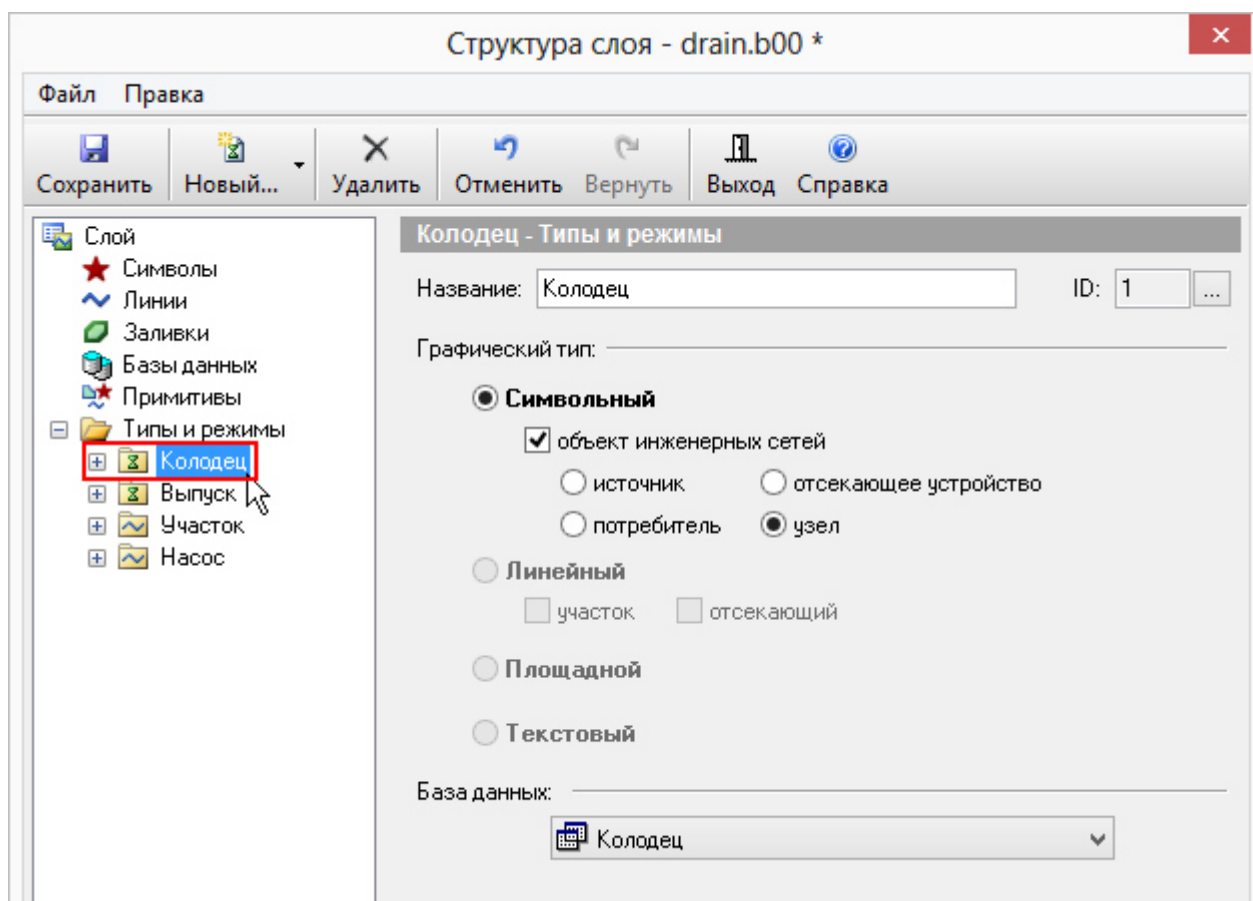


Рисунок 22. Окно структуры слоя

На открывшейся вкладке диалога расположены следующие разделы:

- **Название.** В данной строке отображается название типа, оно же одновременно отображается в дереве типов;
- **ID.** Отображается ID выделенного типа, то есть. номер, который за данным типом закреплён. У каждого типа свой номер;
- **Графический тип.** Типовые объекты могут быть символьными, линейными и площадными. Символьный тип имеет дополнительный признак «объект инженерных сетей», наличие которого позволяет конкретизировать какие функции (источник, потребитель, простой узел или запорной устройство) этот тип выполняет. Линейный тип имеет два дополнительных признака:
 1. **участок**– наличие этого признака позволит системе относиться к объектам такого типа как к участкам инженерной сети, то есть. при вводе потребует наличия на своих концах объектов символьного типа;
 2. **отсекающий**– при установленном флажке, участок будет рассматриваться как отсекающее устройство, т. е. отключение на схеме можно будет производить участком.

Подключенная к типу база данных

Каждый типовый объект слоя использует свою семантическую базу данных. Например, на [Рисунок 23, «Подключенная к типу база»](#), представленном ниже, в дереве типов и режимов выделен тип Колодец, и видно, что в разделе *База данных* указана используемая этим типом база – Колодец.

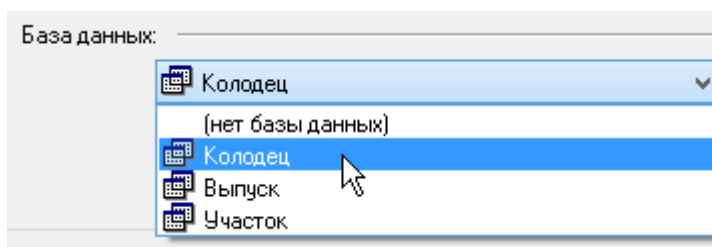


Рисунок 23. Подключенная к типу база

Создание нового типа объекта



Важно

В слое сетей водоотведения после создания нового типа необходимо провести настройку данных слоя, иначе они не будут участвовать в расчетах. Исключением из этого правила является добавление новых режимов к существующим типам.

Для создания нового типа объекта:

1. На панели инструментов окна *Структура слоя* нажмите кнопку **Новый...** или выберите пункт меню *Правка\Новый тип...* ([Рисунок 24, «Создание нового типа»](#)).

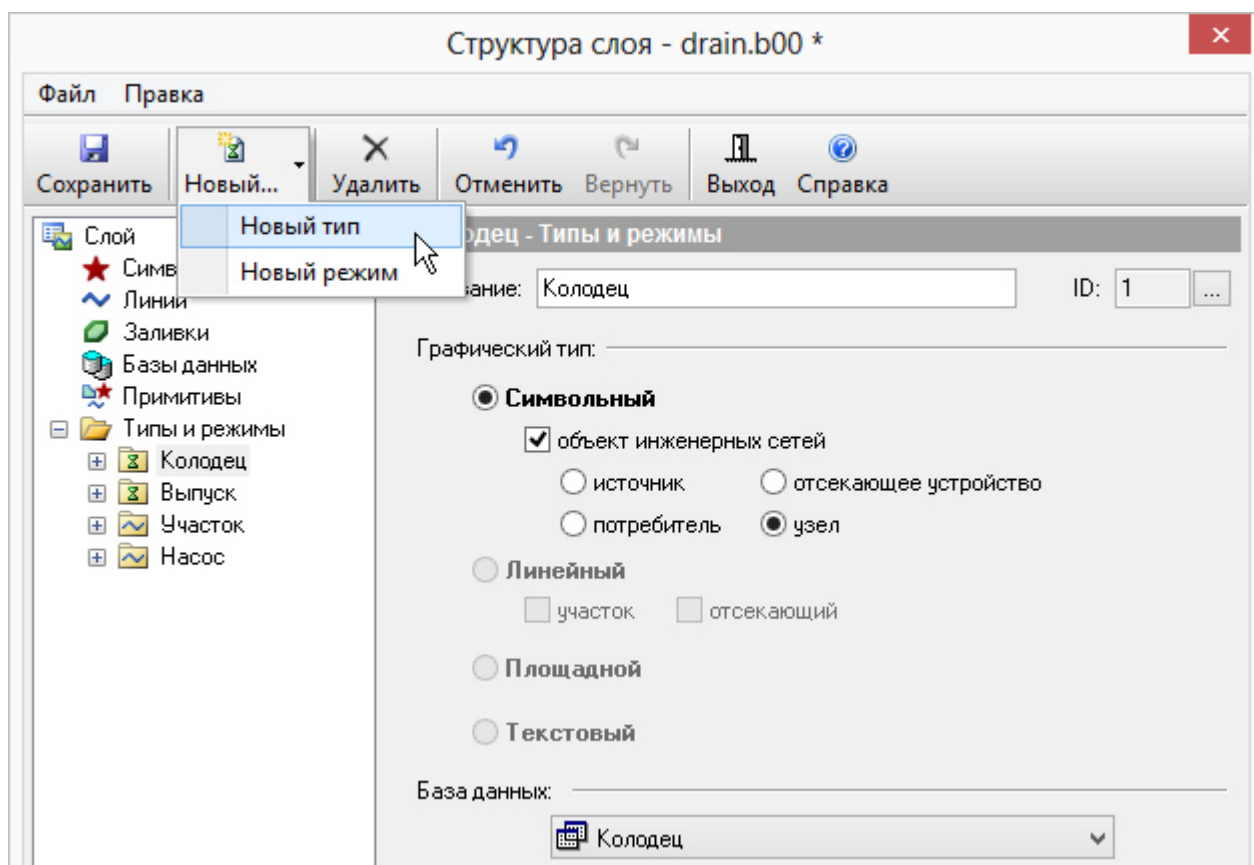


Рисунок 24. Создание нового типа

2. В строке *Название* открывшейся закладки введите пользовательское название типа, которое одновременно отобразится и в появившейся строке дерева типов. Например, Сток, как показано на [Рисунок 25. «Название нового типа»](#).

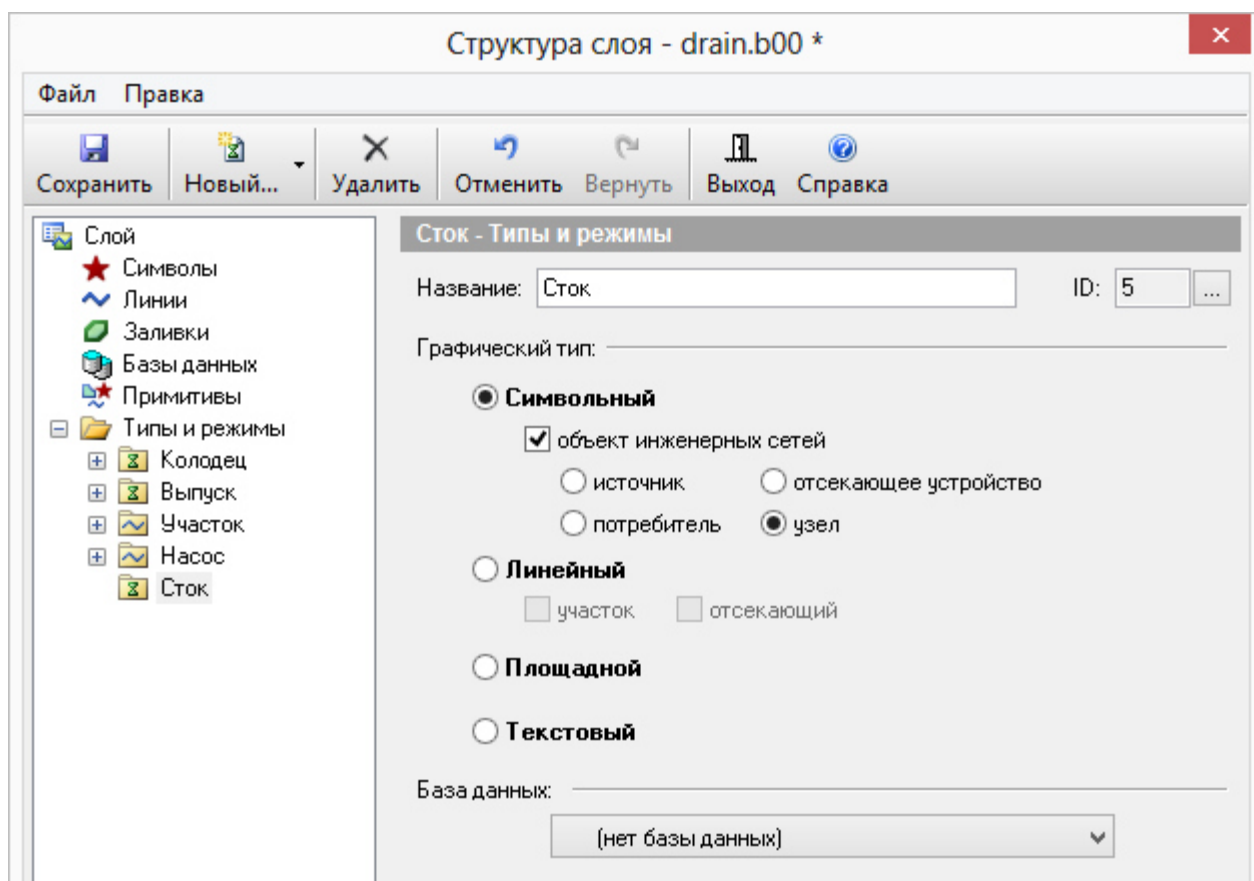


Рисунок 25. Название нового типа

3. Выберите графический тип создаваемого объекта (если это объект инженерной сети, то необходимо определить какие функции он выполняет в сети: источник, потребитель, отсекающее устройство или узел). Как видно на следующем рисунке, Сток относится к типу Узел;
4. Если требуется чтобы созданный тип использовал предварительно созданную базу данных, выполните щелчок левой кнопкой мыши по полю *База данных* и в выпадающем списке выберите нужную базу, как показано на [Рисунок 26, «Выбор базы для нового типа»](#). Если база данных этому типу не нужна, выполнять этот пункт не требуется.

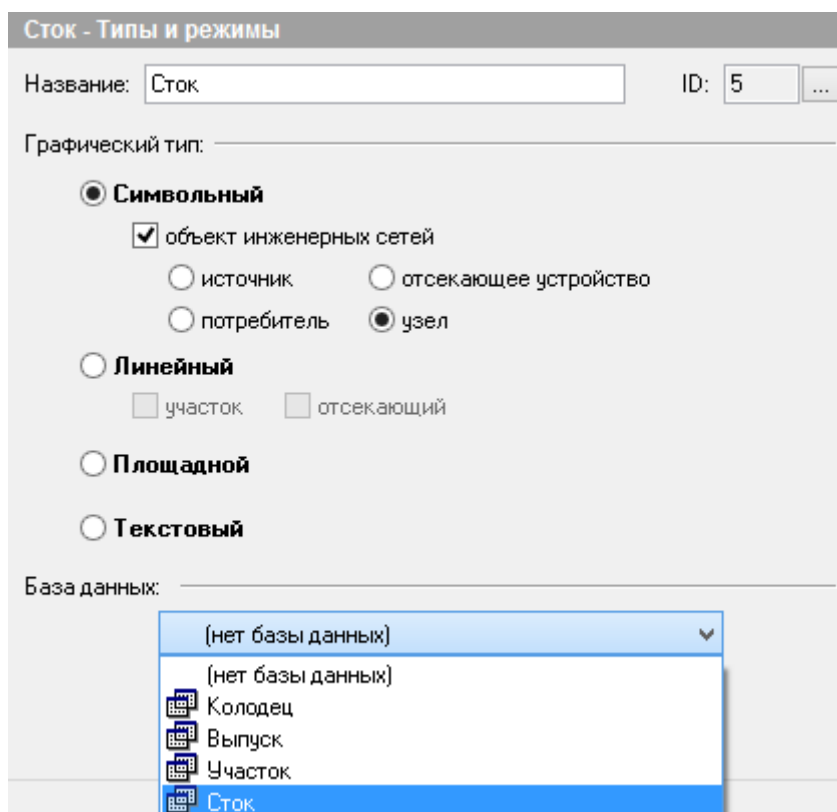


Рисунок 26. Выбор базы для нового типа

5. Далее, создайте режимы работы (отображения) для созданного типа, по подробнее об этом смотрите соответствующий раздел ([«Создание нового режима объекта»](#));
6. Нажмите кнопку **Сохранить**.

Удаление типа

Для удаления существующего типа:

1. Установите курсор в дереве типов на удаляемый тип;
2. Нажмите кнопку **Удалить** на панели инструментов;
3. Нажмите кнопку **Сохранить**.



Примечание

Удалять можно только типы, не имеющие режимов!

Редактирование параметров уже существующего типа

Для редактирования параметров существующего типа:

1. Щелкните по строке с именем этого типа в дереве типов, в правой части окна откроется вкладка, относящаяся к выделенному типу;
2. Проведите необходимые изменения;
3. Нажмите кнопку **Сохранить**.

Режимы объектов

- [«Создание нового режима объекта»](#)
- [«Изменение размеров символов канализационной сети»](#)
- [«Изменение внешнего вида символов канализационной сети»](#)
- [«Удаление режима»](#)

Любой объект, для его отображения на карте, должен иметь хотя бы один режим работы. Для стандартных объектов, включенных в математическую модель канализационной сети, режимы их работы созданы по-умолчанию.

Настройка отображения типовых объектов и режимом их работы:

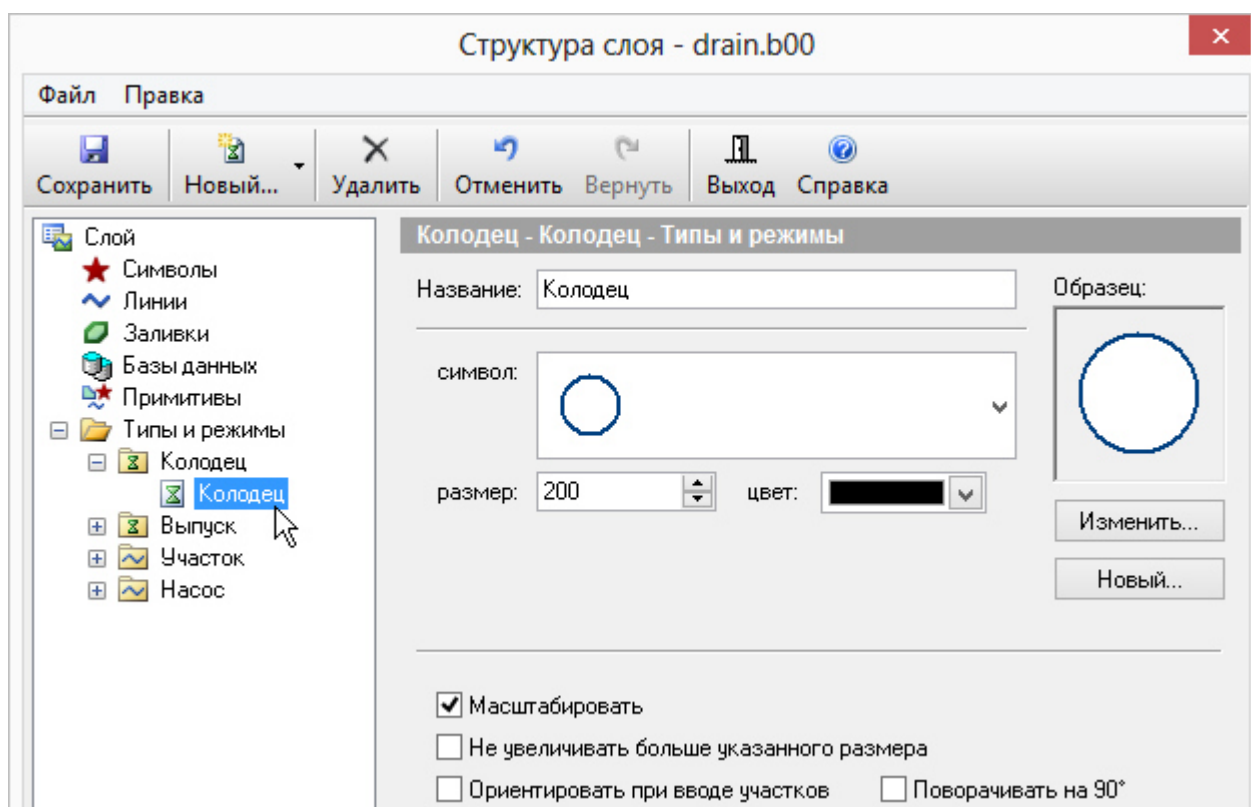


Рисунок 27. Вкладка «Режим символьного объекта»

Вкладка режима ([Рисунок 27. «Вкладка «Режим символьного объекта»»](#)) содержит следующие элементы управления:

- Кнопка **Новый** – позволяет создавать новое отображение режима в редакторе символов.



Примечание

Подробнее о работе в редакторе можно узнать в справочном пособии по работе с ГИС Zulu в разделе «Работа с векторными слоями|Редактор структуры

слоя|Редактор символов».

- Кнопка **Изменить** – позволяет изменять в редакторе символов отображение выбранного режима;
- Для регулирования размеров символов на карте вводится масштабирующий коэффициент, который задается в строке *Размер*. Поскольку размеры символов из библиотеки символов задаются в относительных единицах (пикселях), то заранее неизвестно, какого размера они будут на той или иной карте, так как слой может создаваться для масштабов области, города, квартала, помещения. Чем больше значение коэффициента, тем крупнее будут выглядеть символы на карте (при одном и том же масштабе карты);
- Флажок *Масштабировать* включает режим масштабирования символа, т. е. изменение размеров символа при изменении масштаба карты;
- Флажок *Не увеличивать больше указанного размера* не позволяет увеличивать символ, когда масштаб карты становится меньше указанного в строке *Размер*;
- Флажок *Ориентировать при вводе участков*– если этот флажок отмечен, то объекты наносятся по направлению ввода участков;
- Флажок *Поворачивать на 90 град*– поворачивает объект на 90 градусов относительно того, как он изображен в редакторе символов.

При задании режима для линейного типа, необходимо задать стиль вывода на экран, толщину на экране и толщину при печати. ([Рисунок 28, «Режим линейного объекта»](#)).

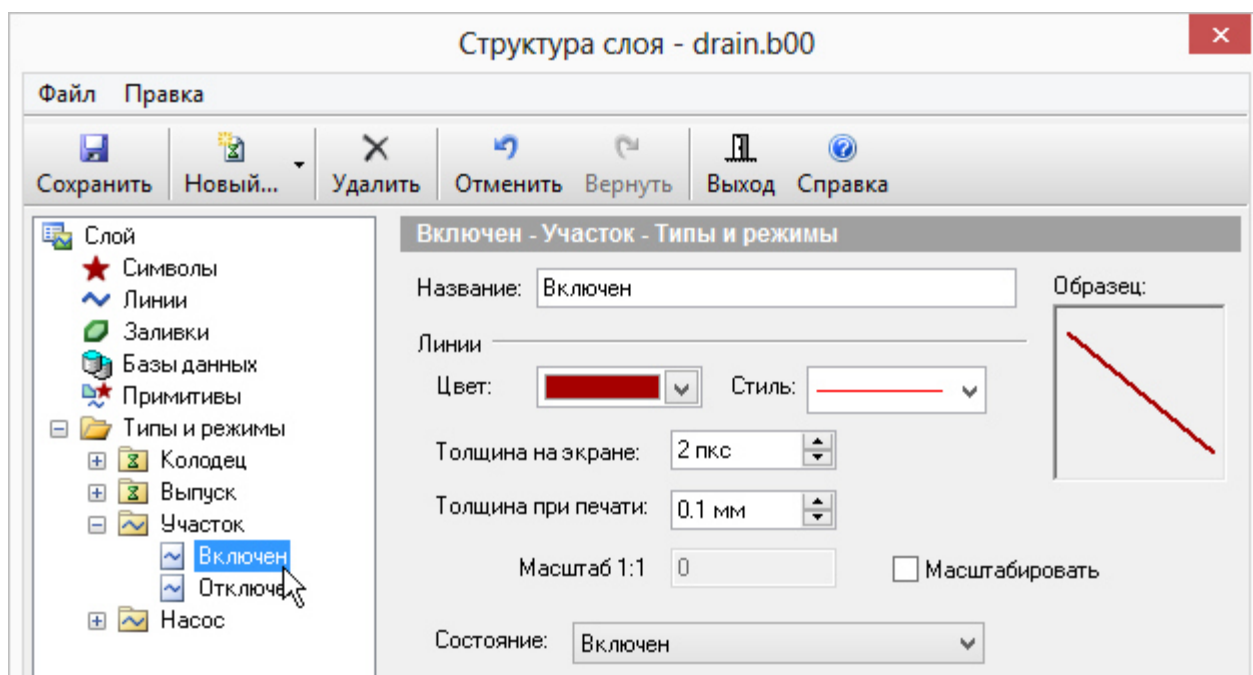


Рисунок 28. Режим линейного объекта

Создание нового режима объекта

Для стандартных и самостоятельно созданных типовых объектов при необходимости можно добавлять дополнительные режимы работы.

Важно понимать, что новые режимы. стоит добавлять в сеть только в том случае, если требуется визуально выделить объекты одного типа друг от друга. Те., если на карте необходимо чтобы колодцы канализационной сети отличались по внешнему виду, то тогда в тип Колодец надо добавить новые режимы.

Для создания нового режима:

1. В дереве *Типы и режимы* щелчком левой кнопки мыши выберите тип, для которого создается новый режим, например Колодец. ([Рисунок 29, «Создание нового режима»](#)).

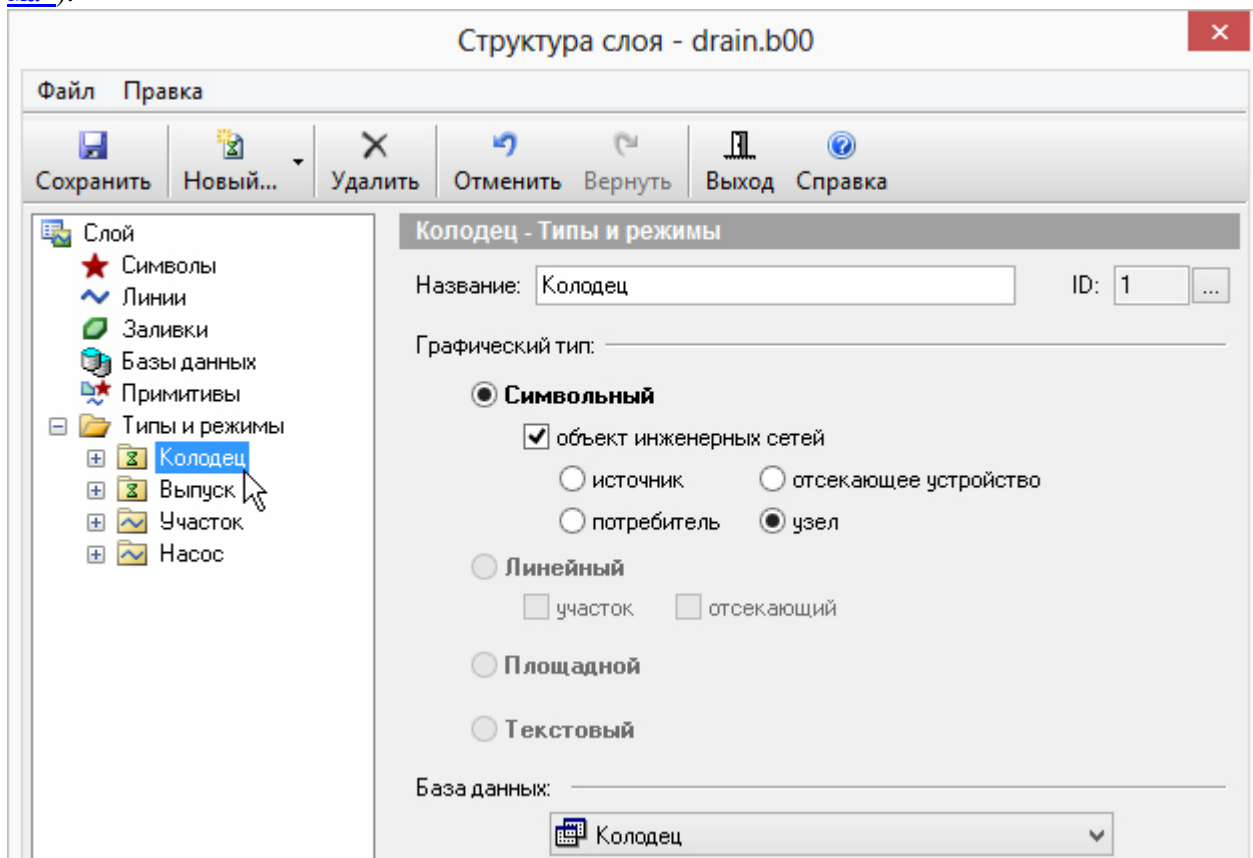


Рисунок 29. Создание нового режима

2. Нажмите кнопку **Новый...** и в выпадающем списке выберите пункт **Новый...режим** или пункт меню **Правка| Новый режим...** На экране появится окно параметров создаваемого режима ([Рисунок 30, «Параметры нового режима»](#));

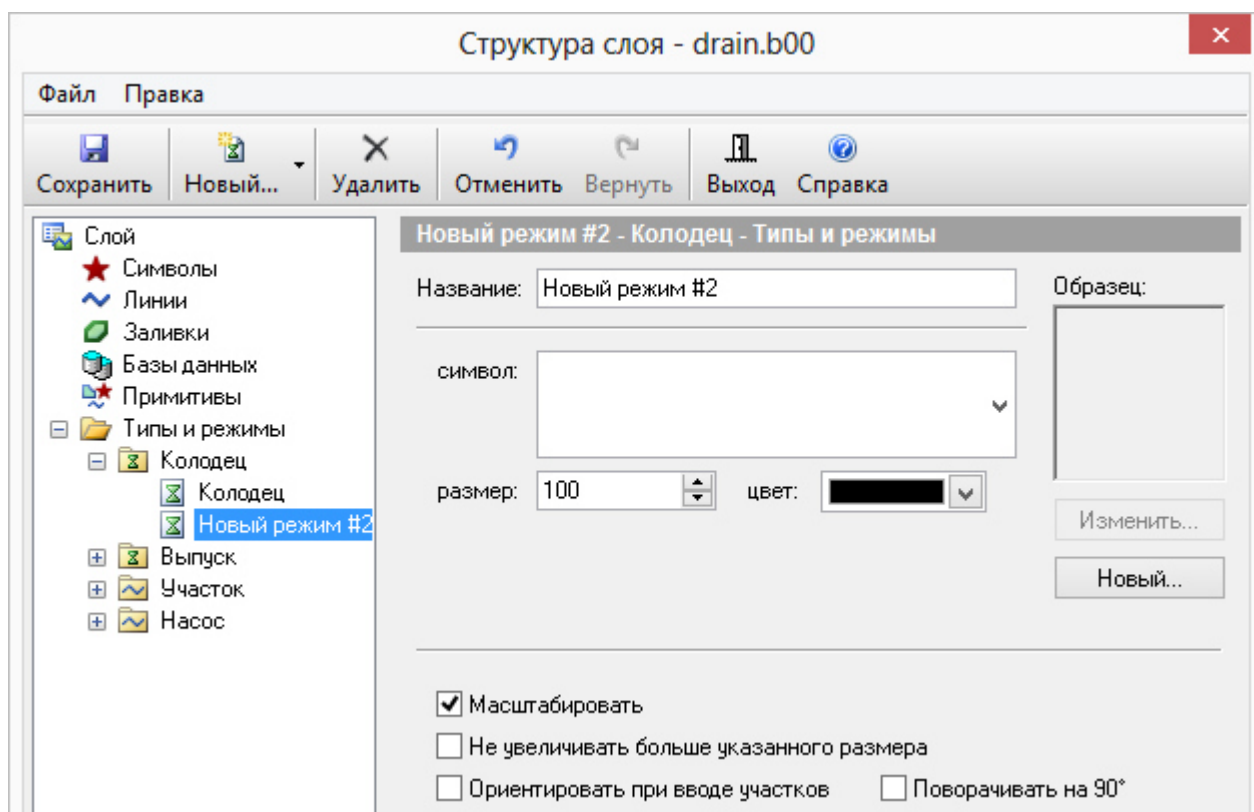



Рисунок 30. Параметры нового режима


3. В поле *название* введите название режима, например Перепадной колодец;
4. Если режим задается для символьного типа, то из выпадающего списка символов выберите символ, которым будет отображаться режим;
Если символ, соответствующий требуемому режиму отображения отсутствует, символ следует создать в редакторе символов – кнопка **Новый** (подробнее см. справку по ГИС Zulu раздел «Создание и редактирование графического символа объекта Редактор символов»)).
Если существующий символ по каким-то критериям не подходит для отображения режима, его можно отредактировать нажатием кнопки **Изменить** (подробнее см. справку по ГИС Zulu раздел «Создание и редактирование графического символа объекта Редактор символов»)). Если режим задается для объекта инженерных сетей (участок или задвижка), которые могут являться отсекающими устройствами, то выберите в окне *Состояние* соответствующую для данного режима проводимость;
5. Задайте параметры режима:
 - Для символьного:
 - размер, он задается в поле *размер* (подробнее см. справку по ГИС Zulu раздел «Изменение размеров символов»);
 - если требуется включить режим масштабирования символа, т. е. изменение размеров символа при изменении масштаба карты, установите флажок *Масштабировать*;
 - при необходимости установите флажок *Не увеличивать больше указанного размера*, он не позволяет увеличивать символ, когда масштаб карты становится меньше указанного в строке размер;

- если требуется ориентировать объекты по направлению ввода участков, установите флажок *Ориентировать при вводе участков*;
 - если нужно повернуть объект на 90 градусов относительно того, как он изображен в редакторе символов, установите флажок *Поворачивать на 90 град.*
 - Для линейного графического:
 - цвет, он выбирается из открывающейся палитры *цвет*;
 - в поле со списком *стиль* выберите стиль линии. Если необходимого стиля нет в наличии, то его можно создать (см. справку по ГИС Zulu раздел «Создание и редактирование стиля линейных объектов»);
 - укажите толщину на экране в поле *толщина на экране* (толщина указывается в пикселях);
 - укажите толщину при печати в поле *толщина при печати* (толщина указывается в миллиметрах).
6. Для сохранения изменений структуры слоя нажмите кнопку  .

Изменение размеров символов канализационной сети

Размеры символов задаются в относительных единицах, поэтому заранее неизвестно, какого размера они будут на той или иной карте, так как слой может создаваться для масштабов области, города, квартала, помещения. Для регулирования размеров символов на карте вводится масштабирующее отображение символов коэффициент, который задается в поле *Размер*. Чем больше значение коэффициента, тем крупнее будут выглядеть символы на карте (при одном и том же масштабе карты).

Для изменения размера символа канализационной сети:

1. В окне структура слоя () в дереве *Типы и режимы* щелчком левой кнопкой мыши выберите режим для редактирования, например *Выпуск*, *Работа* ([Рисунок 31, «Изменение размера символа канализационной сети»](#)).

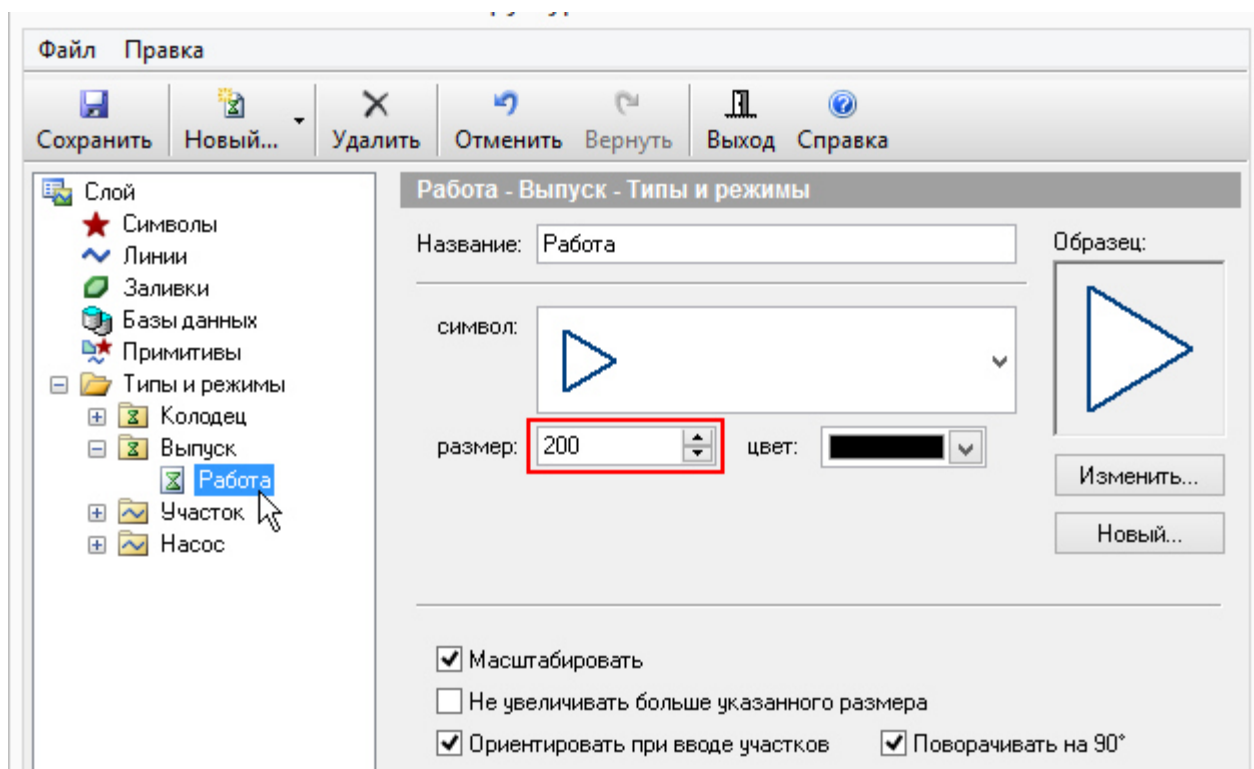


Рисунок 31. Изменение размера символа канализационной сети

2. В строке *Размер* изменить значение;
3. Нажмите кнопку **Сохранить**. Изменения сразу отобразятся на карте.

Изменение внешнего вида символов канализационной сети

Для изменения внешнего вида объекта канализационной сети:

1. В окне структура слоя (🗒️) в дереве *Типы и режимы* щелчком левой кнопкой мыши выберите режим для редактирования, например *Выпуск*. ([Рисунок 32, «Изменение внешнего вида объекта канализационной сети»](#)).

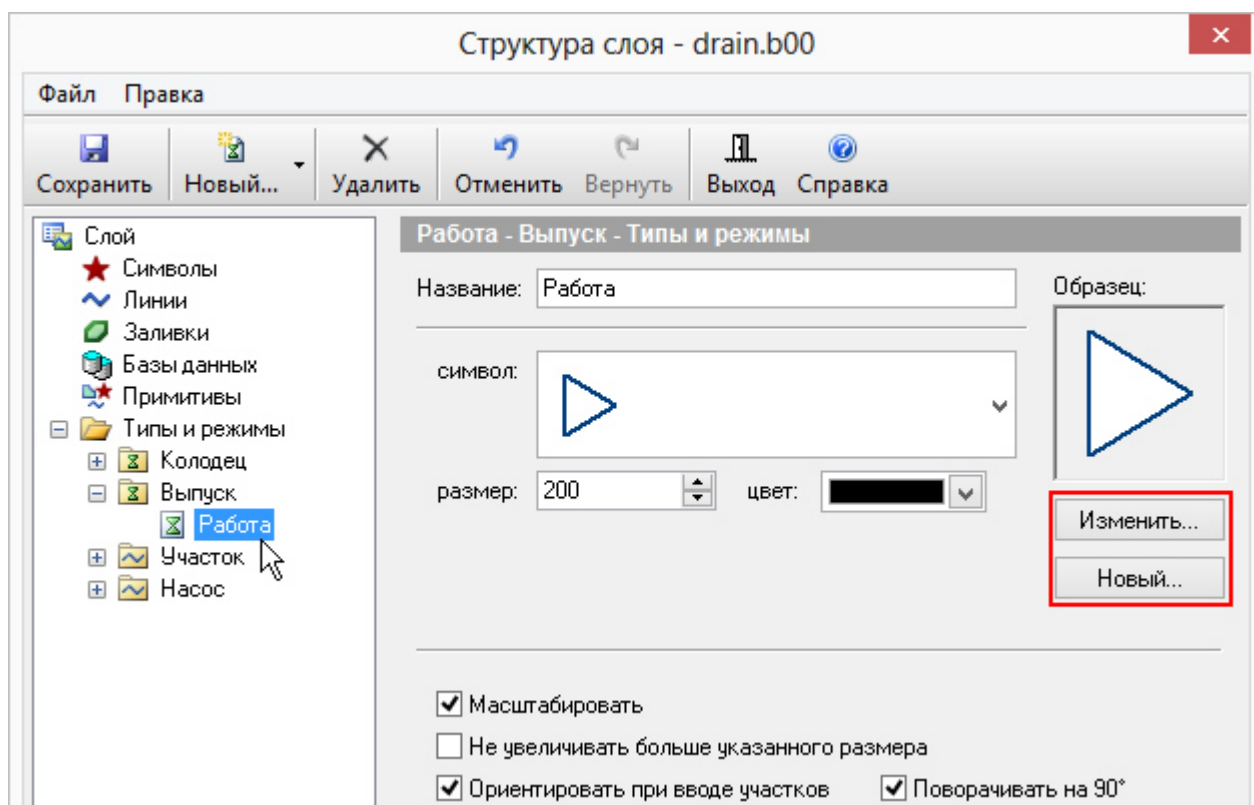


Рисунок 32. Изменение внешнего вида объекта канализационной сети

2. Нажмите кнопку **Изменить**. На экране появится редактор символов, ([Рисунок 33, «Окно редактора символов»](#)).

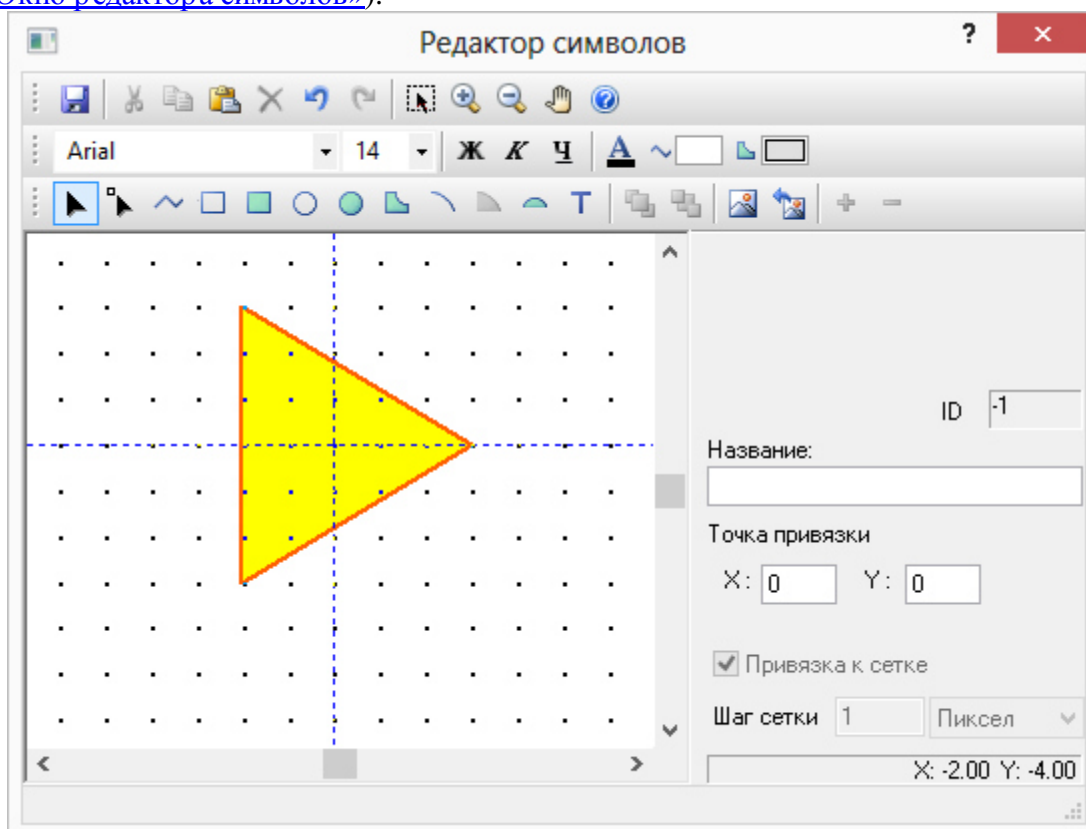


Рисунок 33. Окно редактора символов

3. В редакторе символов нарисуйте новое изображение объекта;
4. Нажмите кнопку **Сохранить** и закройте редактор;
5. При необходимости в поле *Размер* задайте необходимый размер;
6. Для сохранения структуры слоя нажмите кнопку **Сохранить**.

Удаление режима

1. Выберите удаляемый режим левой кнопкой мыши;
2. Нажмите кнопку **Удалить** на панели инструментов.



Примечание

Режим можно удалить только тогда, когда он не используется объектами, то есть. ни в одном слое нет объектов в этом режиме.

Печать объектов входящих в структуру слоя

Для печати объектов входящих в структуру слоя:

1. Выберите в меню **Файл** пункт Печать... ([Рисунок 34. «Печать структуры слоя»](#)), после чего на экране появится окно отчета по структуре слоя. В открывшемся окне можно задать настройки для отчета.

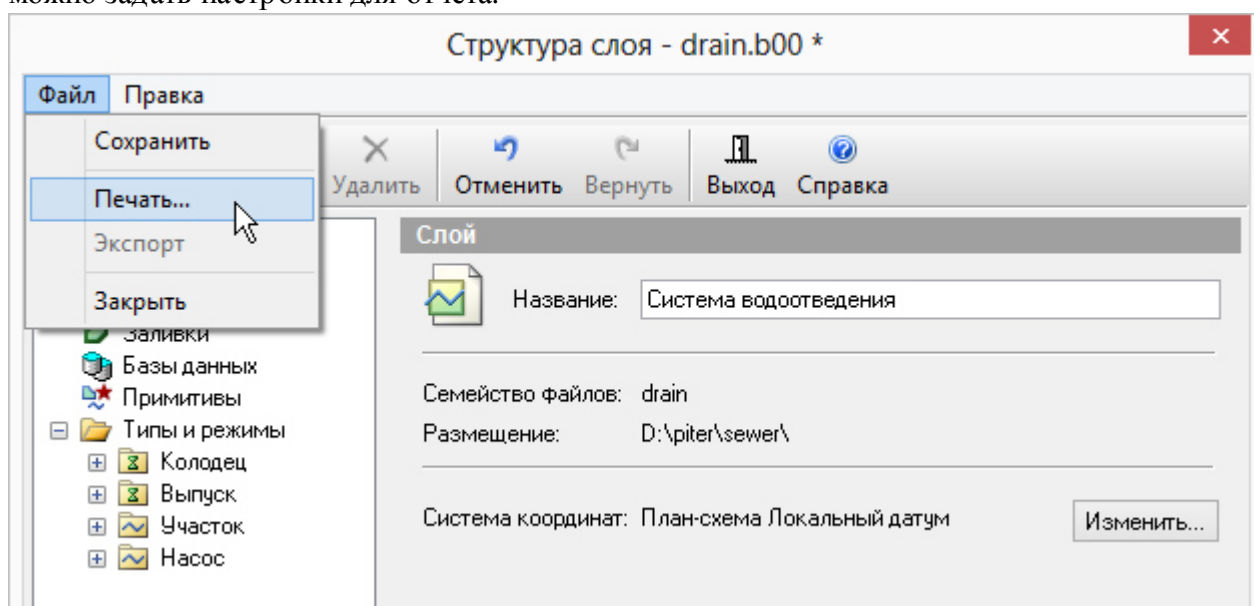


Рисунок 34. Печать структуры слоя

2. Задайте имя заголовка, укажите параметры шрифта во вкладке *Заголовок* ([Рисунок 35. «Отчёт по структуре слоя»](#)).

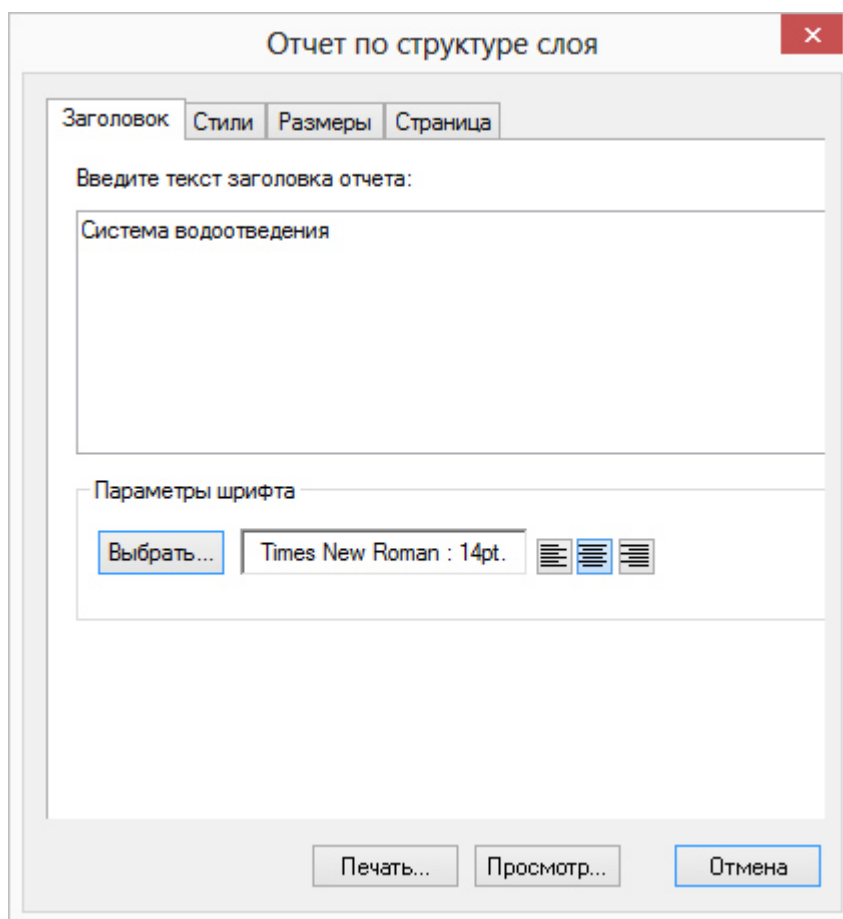


Рисунок 35. Отчёт по структуре слоя

3. Во вкладке *Стили* задайте стили для печати, выберите параметры шрифта, и отметьте флажками элементы, которые надо включить в отчет (типы, режимы, базы), см. [Рисунок 36, «Настройка отчета по структуре»](#).

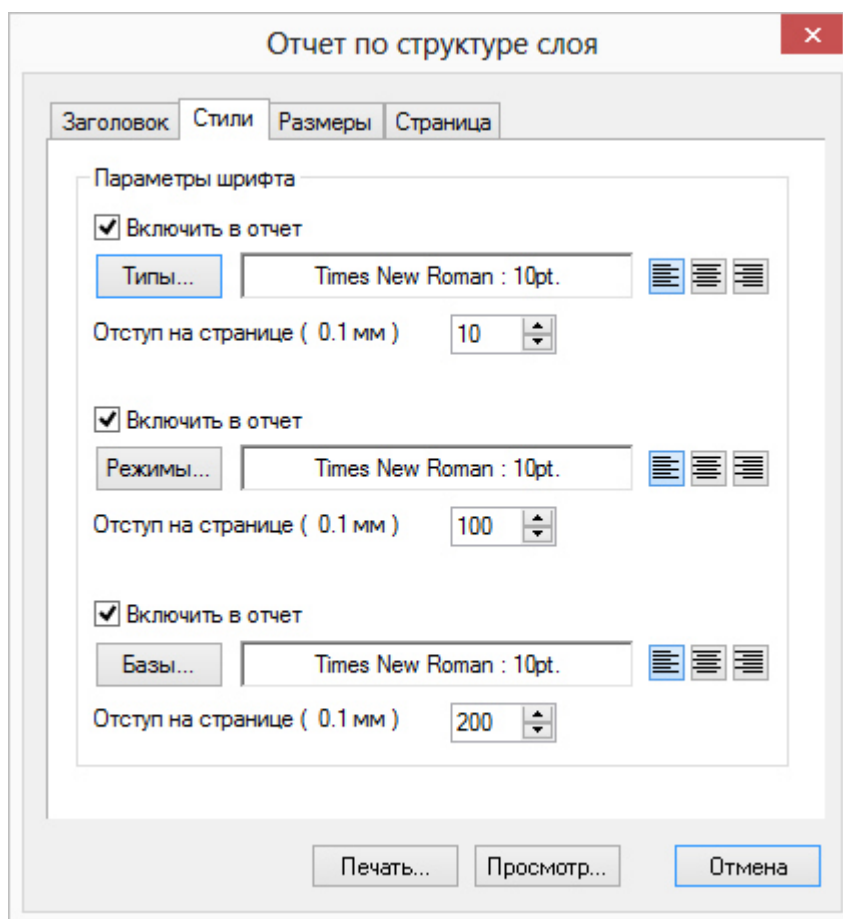


Рисунок 36. Настройка отчета по структуре

4. Установите размеры для объектов во вкладке *Размеры*;
5. Настройте параметры страниц для печати во вкладке *Страница*;
6. Нажмите кнопку **Просмотр**, для предварительного просмотра отчета. Если все настройки устраивают, нажмите кнопку **Печать**. Для отмены нажмите кнопку **Отмена**.

Ввод объектов сети

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

Для занесения сети на карту нужно, чтобы слой канализационной сети был создан и загружен в карту.


- создание слоя канализационной сети ([«Создание слоя сети водоотведения»](#));
- загрузка слоя в карту ([«Загрузка слоя в карту»](#)).

После нанесения сети или для готовых ее участков можно провести операции контроля ошибок ввода. Подробнее о проверке ошибок ввода [«Контроль ошибок при вводе»](#).

Включение режима редактирования слоя

Перед нанесением схемы канализационной сети необходимо сначала включить режим редактирования слоя. В этом режиме происходит ввод и редактирование объектов сети.

Для включения режима редактирования предусмотрено два основных способа:

- Первый способ:
 - Выберите пункт главного меню **КартаРедактор** слоя или нажмите кнопку  на панели инструментов;
 - Если карта содержит только один слой, то этот слой сразу станет редактируемым. Если же в карте несколько слоев, то на экране появится список слоев карты ([Рисунок 37. «Выбор слоя для редактирования»](#)), в котором нужно левой кнопкой мыши выбрать слой с канализационной сетью и нажать кнопку **ОК**.

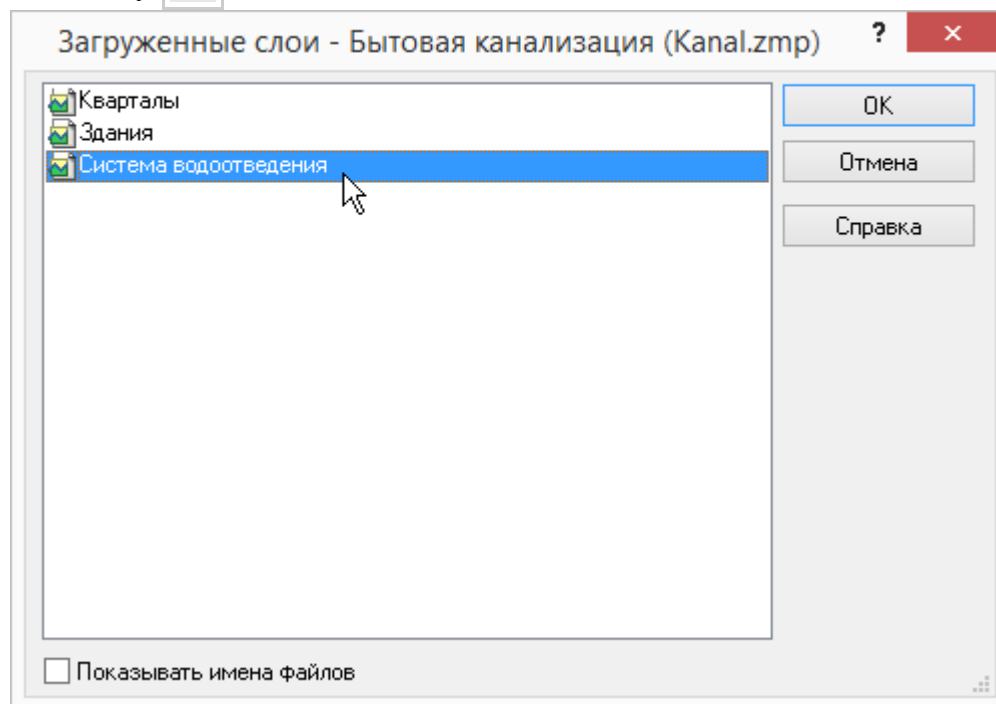








Рисунок 37. Выбор слоя для редактирования

- Второй способ:

Нажмите кнопку  напротив имени слоя в окне активного слоя

	Сеть водоотведения		▼
	Сеть водоотведения		▼

Кнопка примет утопленное состояние . После включения редактора слоя в строке состояния внизу экрана отобразится имя редактируемого слоя **Правка: Сеть водоотведения**.

Последовательность действий при вводе

Для изображения сети можно пользоваться двумя способами:

1. Изображать сеть с помощью объекта Участок. В таком случае при вводе участка редактор сам будет запрашивать узловые объекты в начале и в конце участка, а поскольку часто начало нового участка является концом предыдущего, то начальный узел нового участка уже существует, и за него нужно только зацепиться, то есть, продолжая ввод участка, щелкнуть по узлу левой кнопкой мыши;
2. Если известны координаты узловых объектов, таких как колодцы, то можно сначала расставить эти объекты на карте и затем соединить их участками.



Примечание

При использовании для рисования режим Участок (первый способ), требуется гораздо меньше действий из-за того что не приходится постоянно выбирать объект для ввода. При использовании одного лишь режима участка, изображаются все элементы сети.

Ввод объектов сети

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

Для занесения сети на карту нужно, чтобы слой канализационной сети был создан и загружен в карту.



- создание слоя канализационной сети ([«Создание слоя сети водоотведения»](#));
- загрузка слоя в карту ([«Загрузка слоя в карту»](#)).

После нанесения сети или для готовых ее участков можно провести операции контроля ошибок ввода. Подробнее о проверке ошибок ввода [«Контроль ошибок при вводе»](#).

Включение режима редактирования слоя

Перед нанесением схемы канализационной сети необходимо сначала включить режим редактирования слоя. В этом режиме происходит ввод и редактирование объектов сети.

Для включения режима редактирования предусмотрено два основных способа:

- Первый способ:
 1. Выберите пункт главного меню Карта|Редактор слоя или нажмите кнопку  на панели инструментов;
 2. Если карта содержит только один слой, то этот слой сразу станет редактируемым. Если же в карте несколько слоев, то на экране появится список слоев карты ([Рисунок 37. «Выбор слоя для редактирования»](#)), в котором нужно левой кнопкой мыши выбрать слой с канализационной сетью и нажать кнопку .

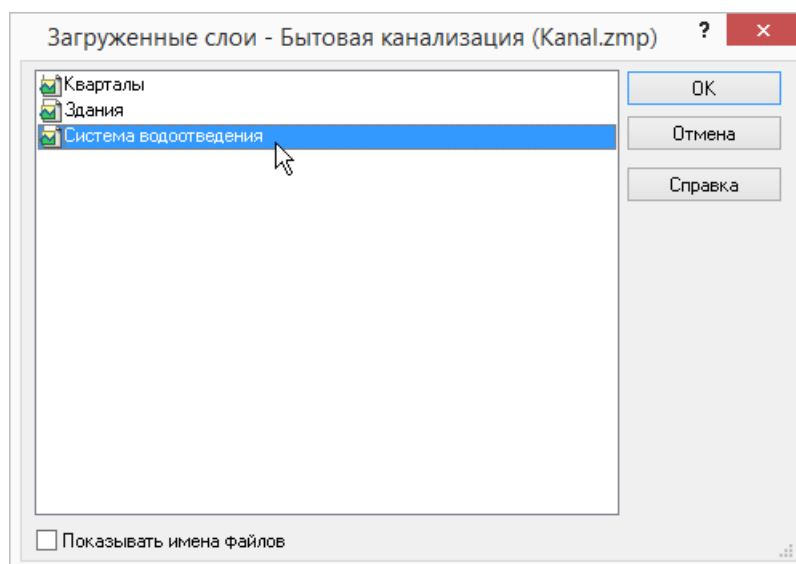









Рисунок 37. Выбор слоя для редактирования

- Второй способ:
Нажмите кнопку  напротив имени слоя в окне активного слоя  **Сеть водоотведения**   Кнопка примет утопленное состояние  **Сеть водоотведения**   . После включения редактора слоя в строке состояния внизу экрана отобразится имя редактируемого слоя **Правка: Сеть водоотведения** .

Последовательность действий при вводе

Для изображения сети можно пользоваться двумя способами:

- Изображать сеть с помощью объекта Участок. В таком случае при вводе участка редактор сам будет запрашивать узловые объекты в начале и в конце участка, а поскольку часто начало нового участка является концом предыдущего, то начальный узел нового участка уже существует, и за него нужно только зацепиться, то есть, продолжая ввод участка, щелкнуть по узлу левой кнопкой мыши;
- Если известны координаты узловых объектов, таких колодцы, то можно сначала расставить эти объекты на карте и затем соединить их участками.



Примечание

При использовании для рисования режим Участок (первый способ), требуется гораздо меньше действий из-за того что не приходится постоянно выбирать объект для ввода. При использовании одного лишь режима участка, изображаются все элементы сети.

Ввод участка

Геометрически участок представляет собой ломаную линию. Любая ломаная имеет как минимум две вершины - начало и конец участка. Вершины ломаной между началом и


концом участка называются точки перелома, с помощью которых обозначают повороты участка, однако в местах поворота канализационной сети должен устанавливаться поворотный колодец, поэтому использование точек перелома неприемлемо. При рисовании участка доступны те же вспомогательные функции, что и при изображении ломаной линии. (См. подробнее описание ГИС Zulu).



Рисунок 38. Пример изображения участка сети


Участок должен обязательно начинаться и заканчиваться узловым объектом. Например, участок на [Рисунок 38. «Пример изображения участка сети»](#) начинается колодцем и заканчивается стоком.

Для ввода участка канализационной сети:

1. Нажмите кнопку выбор типа  и выберите объект для ввода (например, режим участка Включен).



Примечание

При необходимости вновь вводить ранее выбранный режим работы участка достаточно нажать кнопку  на панели инструментов (если она еще не нажата). Кнопка примет утопленное положение, и редактор перейдет в режим ввода линейных объектов.

2. В начале участка обязательно должен присутствовать символьный объект. Если начальный объект участка уже установлен на карте, то участок надо к нему присоединить. Для этого подведите указатель мыши к центру объекта и нажмите левую кнопку мыши. При этом если присоединение к узлу прошло успешно, то первая точка участка будет зафиксирована, и можно будет продолжить ввод остальных точек участка.



Важно

Никакие всплывающие окна при этом появляться не должны. Всплывающее окно означает что: привязки к объекту не произошло, либо была попытка привязаться к месту в котором нет узлового объекта. Для закрытия открывшегося окна следует щелкнуть левой кнопкой мыши по карте или нажать клавишу **Esc**. После этого надо повторить попытку привязаться к объекту, либо внедрить объект на существующий участок.

3. Если начального символьного объекта участка еще нет, то участок можно начинать в произвольной точке. Для этого подведите указатель мыши в точку карты, соответствующую будущему началу участка, и нажмите левую кнопку мыши. После этого редактор попросит указать тип начального узла. На экране появится список типов и режимов узловых объектов редактируемого слоя. Из этого списка выберите узел в котором будет начинаться участок (например, колодец). Таким образом, начиная участок в произвольной точке, Вы попутно добавите в сеть и новый узел.




Важно

Согласно СНиП 2.04.03-85 КАНАЛИЗАЦИЯ НАРУЖНЫЕ СЕТИ И СООРУЖЕНИЯ п. 4.6 Повороты на коллекторах надлежит предусматривать в колодцах.


4. В конце участка обязательно должен быть узловой объект. Если конечный объект уже имеется на карте, подведите указатель центру этого объекта и выполните двойной щелчок левой кнопкой мыши. Никакого всплывающего окна при этом, не должно появиться. Если захват узла прошел успешно, то ввод участка будет завершен.
- Если конечного символьного объекта участка еще нет, то участок можно закончить в произвольной точке. Для этого нужно подвести указатель мыши в требуемую точку карты и выполнить двойной щелчок левой кнопкой мыши. После этого редактор попросит указать тип конечного узла. На экране появится список объектов слоя с учетом их возможных режимов работы. Из этого списка выберите требуемый тип объекта (например, колодец или выпуск). Таким образом, завершая участок в произвольной точке, Вы попутно добавите в сеть и новый узел.


Ввод за пределами экрана

Если местоположение очередной вводимой точки выходит за пределы окна карты на экране, то изображение нужно сперва передвинуть так, чтобы место установки точки попало в окно карты. Переместить изображение, не выходя из режима ввода участка, можно несколькими способами:

- Использовать кнопки вертикальной и горизонтальной полосы прокрутки карты;
- При установке предыдущей точки перелома, то есть нажатии левой клавиши мыши, не отпуская эту клавишу, и в таком состоянии переместить мышь за пределы окна карты в сторону, где должна быть установлена очередная точка. При этом изображение карты начнет прокручиваться в заданном направлении. Прокрутив карту на нужное расстояние, завершите прокрутку, отпустив левую клавишу мыши и продолжайте ввод участка;
- Если у мыши имеется средняя кнопка (или средняя кнопка с колесиком), то можно перемещать карту мышкой, удерживая среднюю кнопку в нажатом состоянии, при этом курсор мыши изменит свой вид и будет выглядеть как рука . Для завершения перемещения нужно среднюю кнопку отпустить.


Отмена ввода объектов

Если участок был завершен и, оказалось, что он введен ошибочно, то последний введенный участок можно отменить нажатием кнопки . Повторяя эту операцию можно отменить несколько последних действий редактора.

Если отмена последних действий редактора была ошибочна, то их можно восстановить нажатиями кнопки .



Важно



При выключении режима редактирования слоя  использование данных кнопок ста-

новится невозможным.

Контроль ошибок при вводе

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

Для проверки:

1. Сделать активным слой канализационной сети;
2. На панели навигации нажмите кнопку *Поиск пути* ;
3. Лево́й кнопкой мыши установить флажок на любом объекте канализационной сети (кроме участков);
4. Нажмите правую кнопку мыши и в появившемся меню ([Рисунок 39, «Поиск связанных объектов»](#)) выберите пункт *Найти связанные*. Все найденные объекты сети, в соответствии с выбранным пунктом меню поиска, окрасятся в красный цвет;
5. Для отмены результатов поиска нажмите кнопку *Отмена пути* .

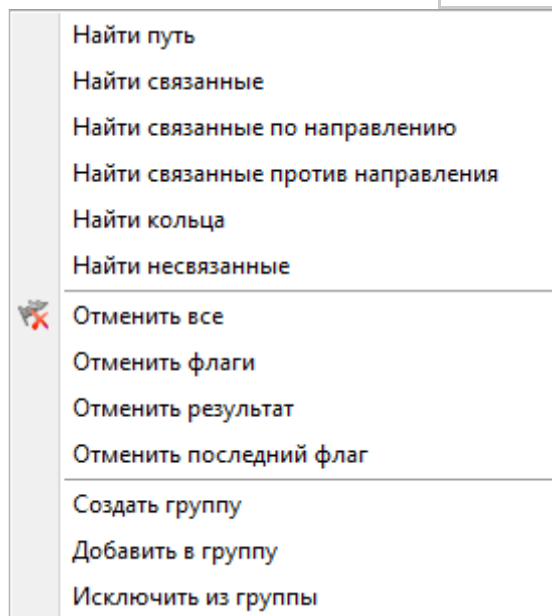


Рисунок 39. Поиск связанных объектов

Можно найти все связанные объекты сети по направлению от узла, на котором был установлен флажок, или против направления, для этого в меню выберите пункт *Найти связанные по направлению* или *Найти связанные против направления*.

Следует учитывать, что направление участка определяется при его вводе, то есть направление участка будет от начальной точки ввода к конечной точке. Также можно найти несвязанные объекты (пункт *Найти несвязанные*).

Редактирование объектов сети


Введение

В данном разделе рассмотрены варианты редактирования (удалить, переместить, изменить режим работы объектов), которые могут применяться непосредственно к объектам канализационной сети. Об остальных операциях редактирования можно узнать в справке по ГИС Zulu.

Внешний вид любого введенного или еще не введенного объекта сети может быть изменен. Изображения объектов сети меняются в окне редактора структуры слоя (для более подробной информации о редакторе [Структура слоя](#)). Все изменения применяются сразу ко всем объектам в слое.



Важно

Для того чтобы отредактировать сеть, необходимо, чтобы был включен режим редактирования слоя (). Как включить режим редактирования слоя [Ввод объектов сети](#)

Редактирование сети может осуществляться в виде:

- редактирования одиночных объектов ([«Редактирование одиночных объектов»](#));
- редактирования элементов объекта ([«Редактирование элементов объекта»](#)).

Редактирование одиночных объектов

В режиме редактирования одиночных объектов выполняются операции, относящиеся к объекту (узлу или участку сети) целиком:

- Перемещение объекта ([«Перемещение объекта»](#));
- Поворот символьного объекта ([«Поворот символьного объекта»](#));
- Дублирование одиночного объекта ([«Дублирование одиночного объекта»](#));
- Смена режима, типа объекта ([«Смена типа или режима объекта»](#));
- Смена направления участка канализационной сети ([«Смена направления участка сети»](#));
- Удаление объекта ([«Удаление объекта»](#));
- Разбиение участка на два узловым объектом ([«Разбиение участка на два узловым объектом \(Ввод объекта на существующую сеть\)»](#));
- Объединение последовательно соединенных участков ([«Объединение последовательно соединенных участков \(Удаление объекта с нанесенной сети\)»](#)).

Редактирование элементов объекта

Под редактированием элементов объекта подразумеваются операции с участием отдельных элементов участков, таких как отрезки и точки перелома:

- Перемещение узла ([«Перемещение узла»](#));
- Перемещение отрезка ([«Перемещение отрезка»](#));
- Удаление точки перелома ([«Удаление точки перелома»](#));
- Перепривязка участка ([«Перепривязка участка»](#)).

Исходные данные для выполнения инженерных расчетов

Основные исходные данные для выполнения расчетов

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

Рекомендации по занесению исходных данных:

- Расход может быть задан как в м³/ч так и в л/с. Как изменить единицы измерений смотрите в разделе [«Настройка единиц измерения»](#).
- Для всех узловых объектов сети (колодцев, выпусков) рекомендуется заполнить поле *Name, Наименование объекта (узла)*, так как информация из данного поля дает наглядность при построении продольных профилей, а также может быть использована для автоматического задания наименований начал и концов участков, подробнее [Автоматическое занесение исходных данных](#);
- Наименования начал и концов участков трубопроводов сети можно записать автоматически, при наличии наименований объектов сети, подробнее [Автоматическое занесение исходных данных](#);
- При изображении сети на карте (в масштабе) можно считать длину участков с карты, подробнее [Автоматическое занесение исходных данных](#);
- Для всех объектов канализационной сети (кроме участков) необходимо указать значение *Отметку поверхности земли, м*. Если геодезические отметки неизвестны, то можно принять местность плоской, задав на всех объектах геодезическую отметку равную нулю. Геодезическая отметка также может быть считана со слоя рельефа, подробнее об этом [Автоматическое занесение исходных данных](#)

Исходные данные для поверочного расчета

Выпуск

Для выполнения поверочного расчета надо занести следующую информацию по выпуску канализационной сети:

- Name, Название* – Задается пользователем наименование объекта, например КНС или Очистные сооружения
- Ngeo, Геодезическая отметка, м* – Задается пользователем геодезическая отметка поверхности земли. Она может автоматически быть считана со слоя рельефа (см. раздел [Автоматическое занесение исходных данных](#));
- Zgeo, Отметка выпуска, м* – Задается пользователем геодезическая отметка выпуска, или можно сказать отметка лотка конечного участка, заканчивающегося выпуском.
- Gin, Входящий расход, м³/с* – В случае если в этот элемент сети будет производиться сток, то дополнительно указывается входящий расход.



Примечание

Сводная таблица данных по Выпуску приведена в разделе [Таблицы баз данных элементов канализационной сети](#)

Колодец

По объекту Колодец указывается:

1. *Name, Наименование сооружения* – Задается пользователем название объекта.
2. *Hgeo, Отметка поверхности земли, м* – Задается пользователем геодезическая отметка поверхности земли. Она может автоматически быть считана со слоя рельефа (см. раздел [Автоматическое занесение исходных данных](#));
3. *Zgeo, Отметка дна колодца, м* – Задается пользователем геодезическая отметка дна колодца (лотка).
4. *Gin, Сосредоточенный расход, м³/с* - В случае если в этот колодец будет производиться сток, то указывается входящий сосредоточенный расход. Это расход, определённый уже с учетом неравномерности. В остальных случаях, например смотровых, поворотных колодцах следует оставлять это поле пустым.
5. *Gin_s, Средний расход, м³/с* - В случае если в этот колодец будет производиться сток, то указывается входящий средний расход. Средние расходы суммируются с учетом коэффициентов неравномерности, подробнее об этом смотрите [Приложение В, Коэффициенты неравномерности притока сточных вод](#) В остальных случаях, например смотровых, поворотных колодцах следует оставлять это поле пустым.
6. *Type, Тип колодца* - Выбирается пользователем тип колодца: 0 (Пусто) - Открытый. Возможен излив на поверхность. 1 - Закрытый. Колодец закрыт на уровне земли, излив стоков на поверхность невозможен.



Примечание

Сводная таблица данных по Колодцу приведена в разделе [Таблицы баз данных элементов канализационной сети](#)

Участок

Для выполнения поверочного расчета надо занести следующую информацию по участкам сети водоотведения:

1. *Begin_uch, Начальный узел* – Задается пользователем наименование начала участка. Наименования начал и концов участков можно записать автоматически, при наличии наименований объектов сети, подробнее см. раздел [Автоматическое занесение исходных данных](#)
2. *End_uch, Конечный узел* – Задается пользователем наименование начала участка. Наименования начал и концов участков можно записать автоматически, при наличии наименований объектов сети, подробнее см. раздел [Автоматическое занесение исходных данных](#)
3. *Length, Длина, м* - Задается пользователем длина участка, либо при изображении сети на карте (в масштабе) можно считать длину участков с карты, подробнее см. раздел [Автоматическое занесение исходных данных](#)
4. *Hkan, Высота канала, м* - Задается пользователем высота канала (для трубопроводов с круглым сечением - диаметр)
5. *Shape, Форма водовода* - Задается пользователем. Для пустых полей по умолчанию используется круглое сечение.
6. *Ke, Шероховатость по Маннингу* - Задается пользователем шероховатость трубопровода по Маннингу. Коэффициенты шероховатости для различных трубопрово-

дов и каналов можно посмотреть в разделе [Приложение А. Коэффициент шероховатости труб и каналов по Маннингу](#)

7. *Offset_beg, Смещение в начале, м* - Задается пользователем смещение начала участка относительно дна колодца. Смещение указывается относительно дна колодца, когда отметки дна лотков и дна колодца разные. Разность этих отметок, это и есть смещение.
8. *Offset_end, Смещение в конце, м* Задается пользователем смещение конца участка относительно дна колодца. Смещение указывается относительно дна колодца, когда отметки дна лотков и дна колодца разные. Разность этих отметок, это и есть смещение.



Примечание

Сводная таблица данных по Участку приведена в разделе [Таблицы баз данных элементов канализационной сети](#)

Исходные данные для конструкторского расчета

Выпуск

1. *Name, Название* – Задается пользователем наименование объекта, например КНС или Очистные сооружения
2. *Hgeo, Геодезическая отметка, м* – Задается пользователем геодезическая отметка поверхности земли. Она может автоматически быть считана со слоя рельефа (см. раздел [Автоматическое занесение исходных данных](#)).



Примечание

Сводная таблица данных по Выпуску приведена в разделе [Таблицы баз данных элементов канализационной сети](#)

Колодец

1. *Name, Наименование сооружения* – Задается пользователем название объекта.
2. *Hgeo, Отметка поверхности земли, м* – Задается пользователем геодезическая отметка поверхности земли. Она может автоматически быть считана со слоя рельефа (см. раздел [Автоматическое занесение исходных данных](#));
3. *System, Система водоотведения* - Выбирается пользователем из списка. Необходимо указать систему водоотведения, так как минимальные диаметры трубопроводов и минимальные уклоны установлены в зависимости от системы канализации.
4. *Gin_c, Сосредоточенный расход (кон), м³/с* - В случае если в этот колодец будет производиться сток, то указывается входящий сосредоточенный расход, для подбора трубопроводов. Это расход, определённый уже с учетом неравномерности. В остальных случаях, например смотровых, поворотных колодцах следует оставлять это поле пустым.
5. *Gstr_con_c, Средний расход (кон), м³/с* - В случае если в этот колодец будет производиться сток, то указывается средний расход для подбора диаметров трубопроводов. Средние расходы суммируются с учетом коэффициентов неравномерности, подробнее об этом смотрите [Приложение В. Коэффициенты неравномерности притока сточных вод](#)
В остальных случаях, например смотровых, поворотных колодцах следует оставлять это поле пустым.
6. *Hmin_c, Минимальная глубина (кон), м* - Задается пользователем, при необходимости. Используется для задания минимальной глубины конкретного объекта.



Примечание

Сводная таблица данных по Колодцу приведена в разделе [Таблицы баз данных элементов канализационной сети](#)

Участок

1. *Begin_uch, Начальный узел* – Задается пользователем наименование начала участка. Наименования начал и концов участков можно записать автоматически, при наличии наименований объектов сети, подробнее см. раздел [Автоматическое занесение исходных данных](#)
2. *End_uch, Конечный узел* – Задается пользователем наименование конца участка. Наименования начал и концов участков можно записать автоматически, при наличии наименований объектов сети, подробнее см. раздел [Автоматическое занесение исходных данных](#)
3. *Length, Длина, м* - Задается пользователем длина участка, либо при изображении сети на карте (в масштабе) можно считать длину участков с карты, подробнее см. раздел [Автоматическое занесение исходных данных](#)
4. *Dsort, Сортамент* - Указывается пользователем сортамент трубопроводов для проведения конструкторского расчета. Подробнее о работе с сортаментом (справочником по трубам) смотрите раздел [Справочник по трубам](#)
5. *dZ_end_c, Перепад в конце участка (кон), м* - Задается пользователем перепад в конце участка, то есть разница между отметкой низа лотка и отметкой дна колодца, например во избежание пересечения с подземными сооружениями.



Примечание

Сводная таблица данных по Участку приведена в разделе [Таблицы баз данных элементов канализационной сети](#)

Настройка объектов слоя и данных


В случае если слой сети водоотведения создавался в программном обеспечении ГИС Zulu без учета объектов и соответствующих баз данных, необходимых для выполнения гидравлического расчета, то следует произвести его настройку ([«Настройка объектов слоя»](#)).

Также настройка слоя позволяет настроить размерность полей, используемых в качестве исходных данных и результатов расчета ([«Настройка единиц измерения»](#)).

Настройка объектов слоя

Эта операция позволяет установить связь между объектами и таблицами слоя пользователя (старая модель) с объектами и таблицами расчетного модуля (расчетная модель). К каждому объекту расчетного модуля могут быть привязаны несколько объектов слоя пользователя.

Данная операция производится следующим образом:

1. Выберите команду главного меню **Задачи|ZuluDrain** или нажмите кнопку  на панели инструментов. На экране появится панель гидравлических расчетов (**Рисунок 51, «Панель гидравлических расчетов»**).

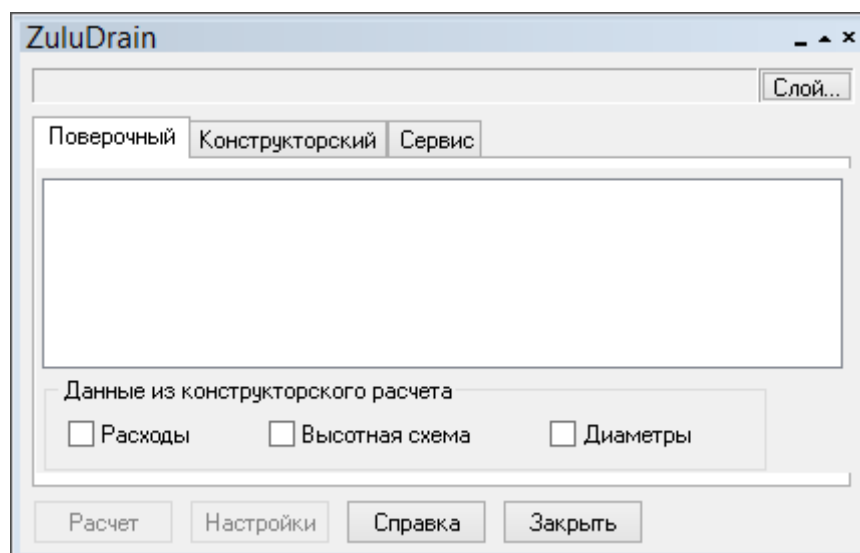


Рисунок 51. Панель гидравлических расчетов

- 2 Нажмите кнопку **Слой...**, с помощью левой кнопки мыши выберите слой канализационной сети и нажмите кнопку **ОК**;
- 3 Нажмите кнопку **Настройки**. (Рисунок 52, «Настройки гидравлического расчета»)

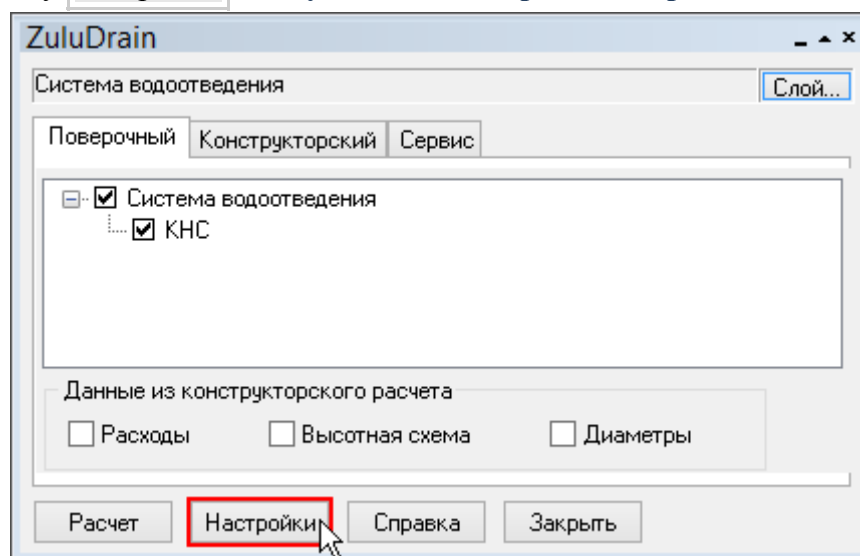


Рисунок 52. Настройки гидравлического расчета

- 4 Перейдите на вкладку **данные**. (Рисунок 53, «Настройка исходных данных»).

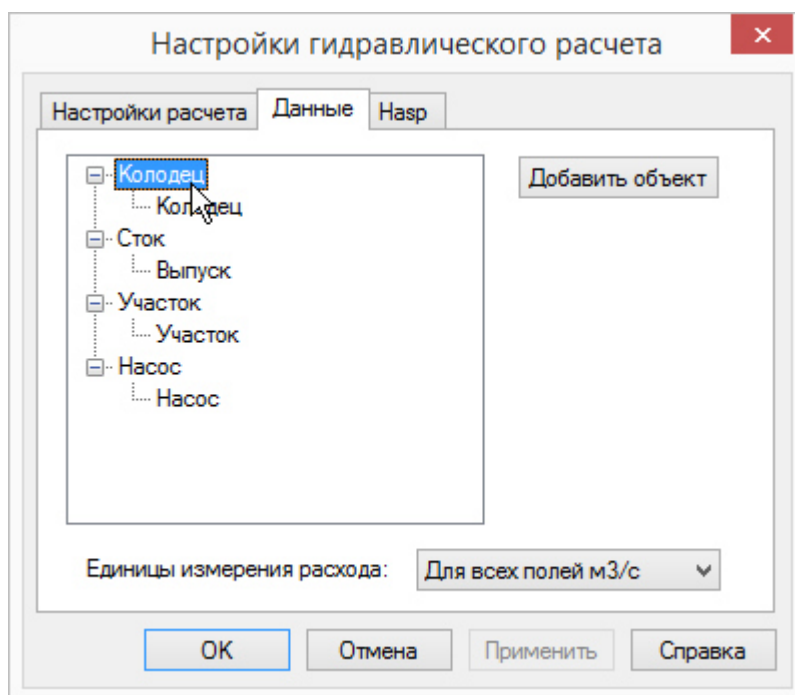


Рисунок 53. Настройка исходных данных

- 5 Отметьте тип объекта, для которого будут добавляться элементы сети;
- 6 Нажмите кнопку **Добавить объект** (Рисунок 54, «Добавление объекта») или выполните двойной щелчок по нужному типу.

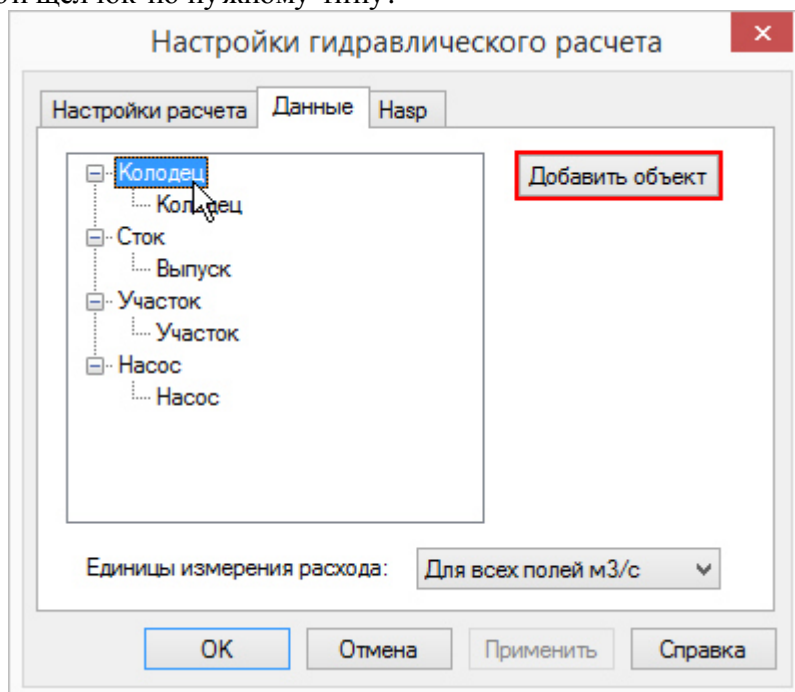


Рисунок 54. Добавление объекта

- 7 В появившемся окне установите соответствие между объектом «новой» и объектом «старой» модели сети, путем установки флажка рядом с объектом, например, Выпуск из здания. (Рисунок 55, «Установка соответствия между объектами слоя»).

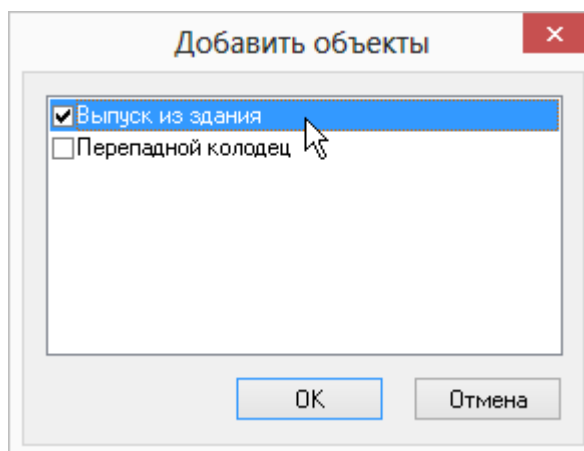


Рисунок 55. Установка соответствия между объектами слоя

Аналогичным образом каждому объекту расчетной модели ZuluDrain, который будет принимать участие в расчете (колодезю, участку, стоку) необходимо указать соответствующие объекты старой модели сети путем их добавления (Рисунок 56, «Настройка объектов слоя»).

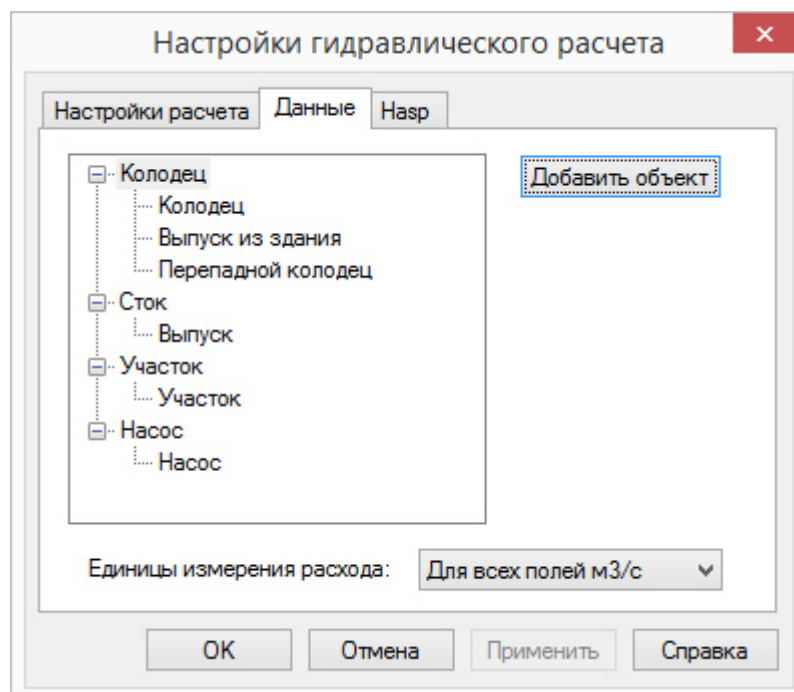


Рисунок 56. Настройка объектов слоя

После приведения в соответствие объектов «новой» и «старой» модели подобную операцию необходимо проделать и с данными по этим объектам.

Установка соответствия между данными производится следующим образом:

2. Отметьте тип объекта, для которого будет проводиться настройка полей. (**Рисунок 57, «Настройка полей объектов»**).

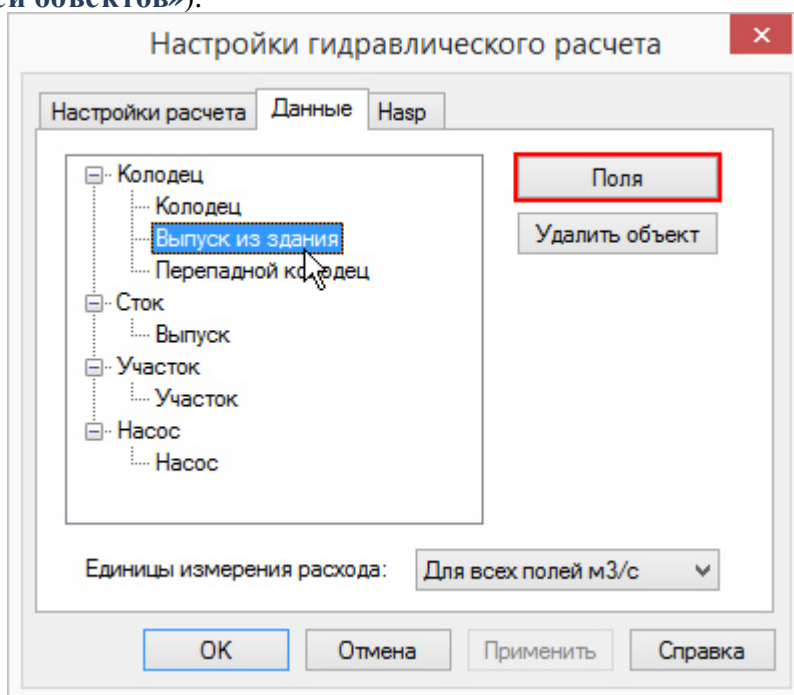


Рисунок 57. Настройка полей объектов

3. В появившемся окне (**Рисунок 58, «Настройка полей для расчета»**) выберите имя поля, которое надо переопределить;

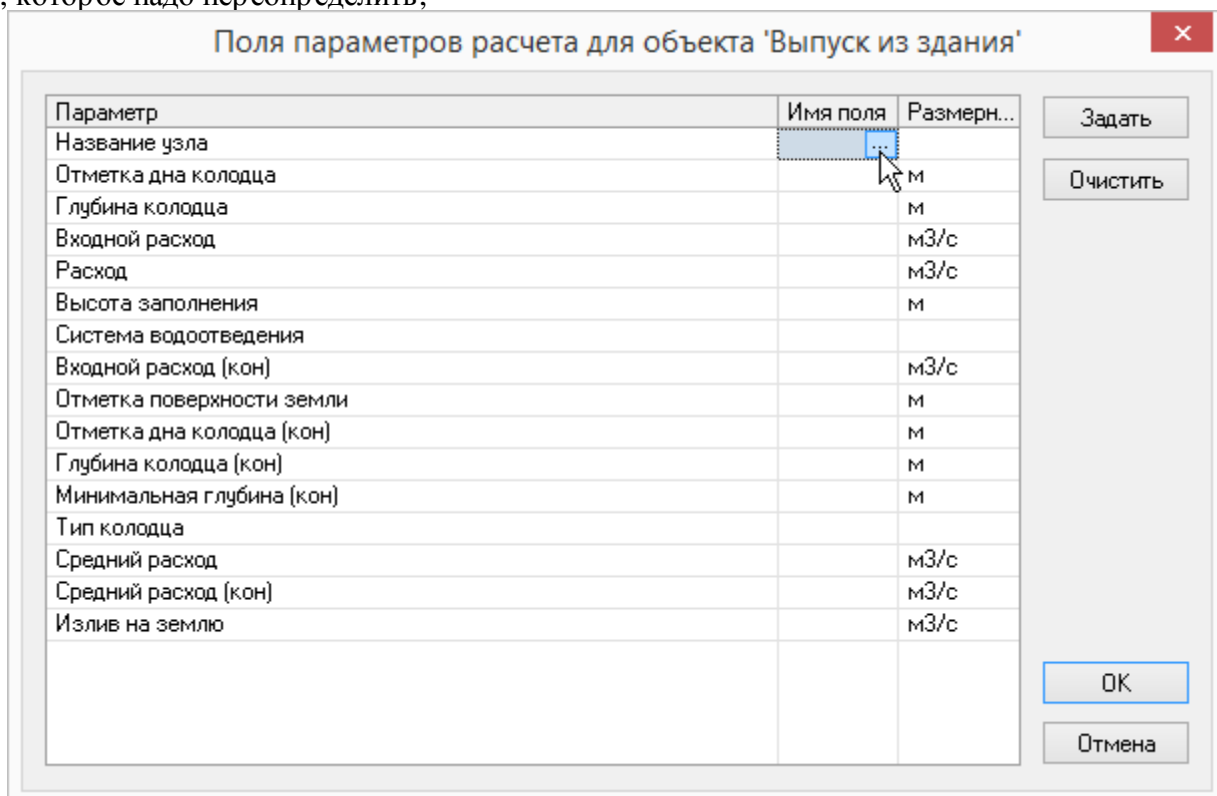



Рисунок 58. Настройка полей для расчета

4. Нажмите кнопку  или кнопку **Задать** ;
5. В появившемся окне (**Рисунок 59, «Пример полей»**) будет представлена структура информация базы данных старой модели соответствующая данному объекту.

Задание поля для параметра 'Название узла' ✕

Имя поля	Название
Name	Название
Depth_c	Адрес
Hgeo	Отметка земли, м
Depth	Глубина, м
Gin	Расчетный расход, л/с
Jtype	Тип колодца
Flow	Материал колодца
System	Состояние
Gin_c	Год ввода в эксплуатацию

Рисунок 59. Пример полей

6. Выберите поле, соответствующее новой структуре и нажмите кнопку **OK** . В результате этой операции в новой базе данных в колонке *Имя поля* появится значение Name;
7. Аналогичным образом следует переназначить остальные ранее созданные объекты и соответствующие им данные.

Настройка единиц измерения


По-умолчанию, в качестве единицы измерения расхода воды используется [м³/с] (кубический метр в секунду). Размерность используемых в расчете расходов можно изменить на [л/с]. Изменения можно провести для определенных полей или для всех сразу.



Предупреждение

Имейте в виду, что смена единиц измерения в расчетной модели не пересчитывает текущие значения и не изменяет настройки продольного профиля. Смена единиц просто указывает расчету в каких единицах задано или должно быть записано число.

Для настройки единиц измерения следует:

1. Выберите команду главного меню Задачи\ZuluDrain или нажмите кнопку  на панели инструментов. На экране появится панель гидравлических расчетов ([Рисунок 60, «Панель гидравлических расчетов»](#)).

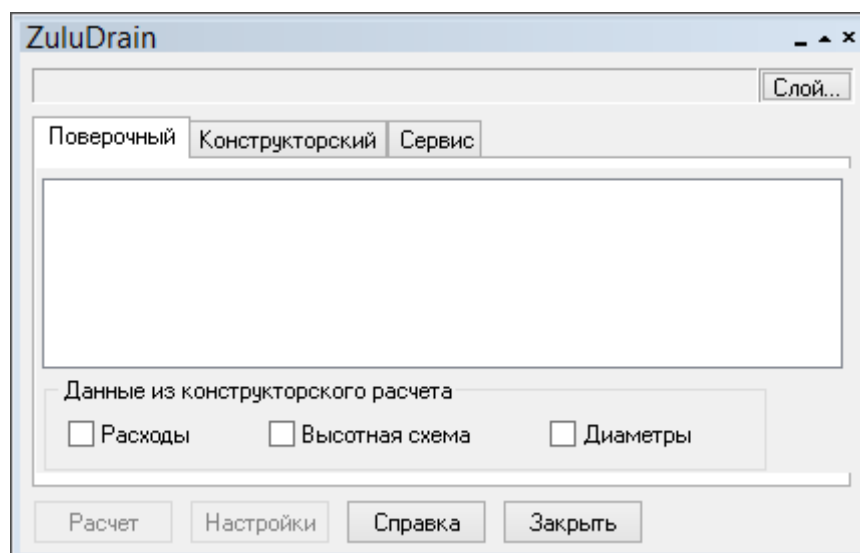


Рисунок 60. Панель гидравлических расчетов

2. Нажмите кнопку **Слой...**, с помощью левой кнопки мыши выберите слой канализационной сети и нажмите кнопку **ОК**;
3. Нажмите кнопку **Настройки**. ([Рисунок 61. «Настройки гидравлического расчета»](#))

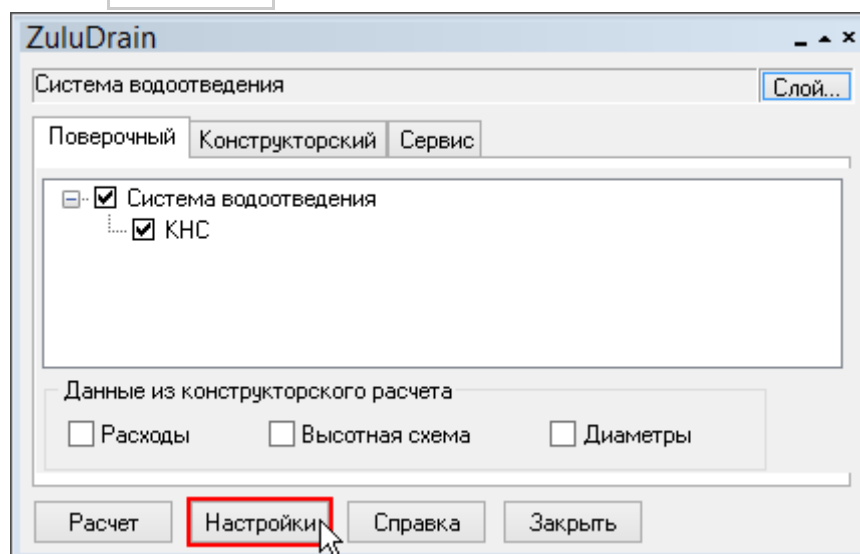


Рисунок 61. Настройки гидравлического расчета

4. Перейдите на вкладку *данные* ([Рисунок 62. «Настройка единиц измерения»](#)). В строке *Единицы измерения расхода* выберите:
 - *Для всех полей л/с (м³/ч)* - все поля, связанные с расходом будут переименованы и восприниматься программой как л/с или м³/ч.
 - *Назначает пользователь* - размерность полей назначается пользователем вручную.

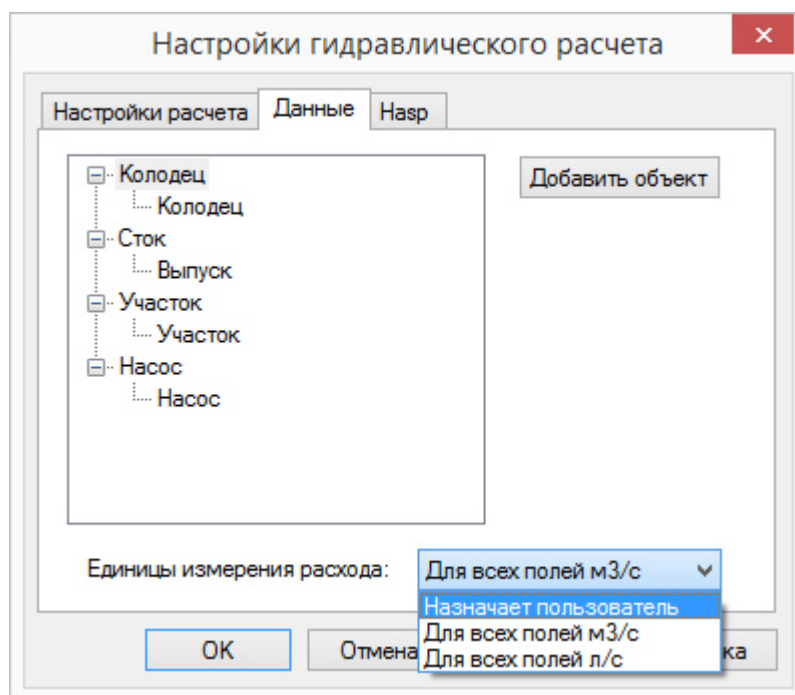


Рисунок 62. Настройка единиц измерения

5. В случае, если единицы измерения задаются сразу для всех полей:
Нажмите **OK** для сохранения изменений.
6. Если поля настраиваются пользователем вручную:
Отметьте объект, для которого будут настраиваться единицы измерения, например, Колодец ([Рисунок 63. «Настройка единиц измерения»](#)).

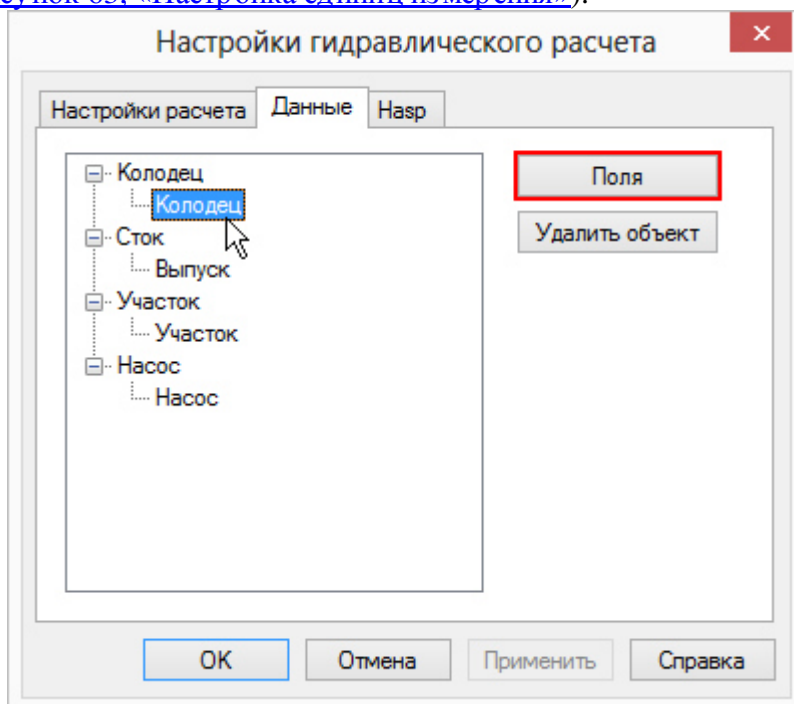


Рисунок 63. Настройка единиц измерения

7. Нажмите кнопку **Поля**. Откроется окно настройки полей и единиц измерения. (Рисунок 64, «Настройка полей и единиц измерения»).

Параметр	Имя поля	Размерн...
Название узла	Name	
Отметка дна колодца, м	Zgeo	м
Глубина колодца, м	Depth	м
Входной расход, м3/с	Gin	л/с
Расход, м3/с	Flow	м3/с
Высота заполнения, м	H	л/с
Система водоотведения	System	
Входной расход (кон), м3/с	Gin_c	л/с
Отметка поверхности земли, м	Hgeo	м
Отметка дна колодца (кон), м	Zgeo_c	м
Глубина колодца (кон), м	Depth_c	м
Минимальная глубина (кон), м	Hmin_c	м
Тип колодца	Jtype	
Средний расход, м3/с	Gsr	л/с
Средний расход (кон), м3/с	Gsr_c	л/с

Buttons: Задать, Очистить, ОК, Отмена

Рисунок 64. Настройка полей и единиц измерения

8. В столбце *Размерность* выберите необходимые единицы измерения для необходимых полей.
 9. Аналогичным образом настройте другие объекты.
 10. Нажмите **ОК** для сохранения изменений.

Поверочный расчет

Цель расчета


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

Запуск расчета

Примечание

Перед выполнением расчетов обязательно следует проверить настройки расчета ([«Настройки поверочного расчета»](#)).

Для запуска поверочного расчета:

1. Выполните команду главного меню Задачи/ZuluDrain или нажмите кнопку  на панели инструментов. На экране появится панель расчетов ([Рисунок 67, «Панель расчетов»](#)).

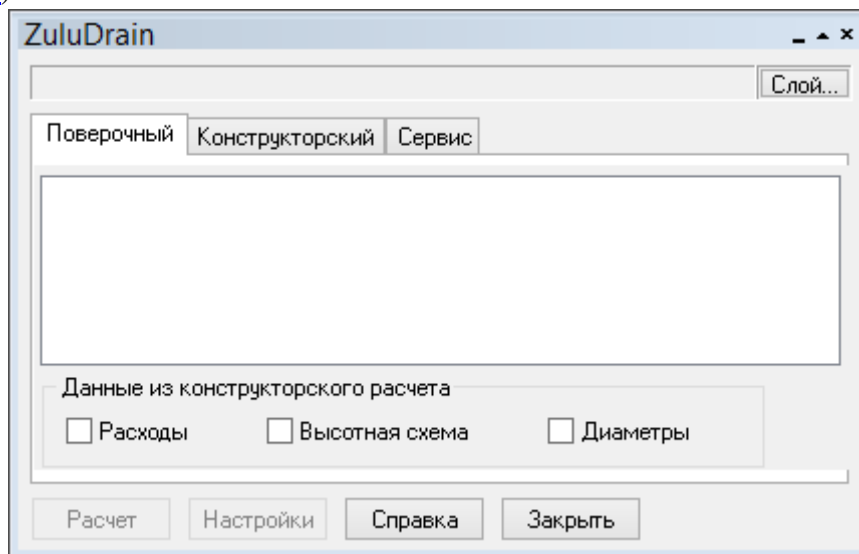


Рисунок 67. Панель расчетов

2. Нажмите кнопку **Слой...** и выберите из списка слой канализационной сети;
3. Перейдите на вкладку *Поверочный*;
4. Отметьте сеть для которой будет производиться расчет, установив флажок рядом с названием ([Рисунок 68, «Выбор сети для расчета»](#)).

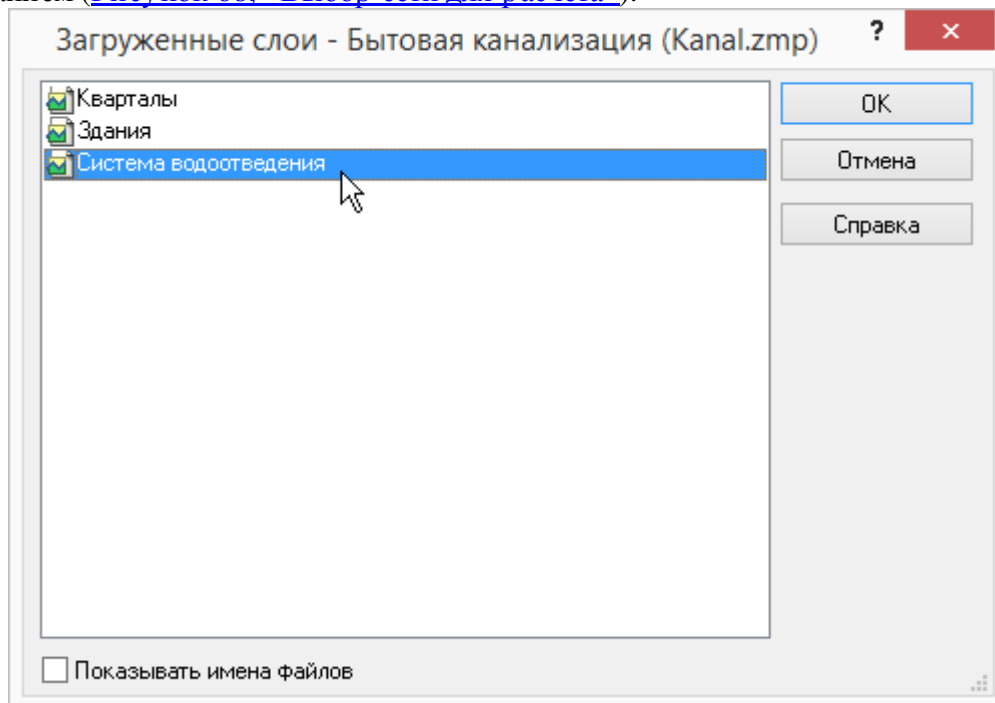


Рисунок 68. Выбор сети для расчета


5. При проведении поверочного расчета можно использовать расходы, диаметры и высотную схему из конструкторского расчета, для этого надо установить соответствующие опции: *Расходы*, *Высотная схема*, *Диаметры*;
6. Нажмите кнопку **Расчет**.

Если в ходе занесения исходной информации какие-либо данные необходимые для расчета не были внесены или были внесены неверно, то при проведении расчетов в окне сообщений программа выдаст уведомление об ошибке (красным цветом). Программа следит не только за наличием необходимой информации, но и за ее логической верностью, то есть, например, если Вы впишете диаметр участка более 1.4 м, то программа выдаст ошибку.

При отсутствии ошибок в данных или конфигурации сети программа выполнит расчет выбранной сети и заполнит результатами расчета таблицы для каждого типа объекта канализационной сети ([Таблицы баз данных элементов канализационной сети](#)). Протокол расчета будет отображаться в нижней части экрана в панели *Сообщения*. В случае ошибок они в протоколе будут выделены красным цветом

Настройки поверочного расчета

Чтобы открыть диалог настройки расчетов выполните следующие действия:

1. Выполните команду главного меню *Задачи/ZuluDrain* или нажмите кнопку  на панели инструментов. На экране появится панель расчетов ([Рисунок 65. «Панель расчетов»](#)).

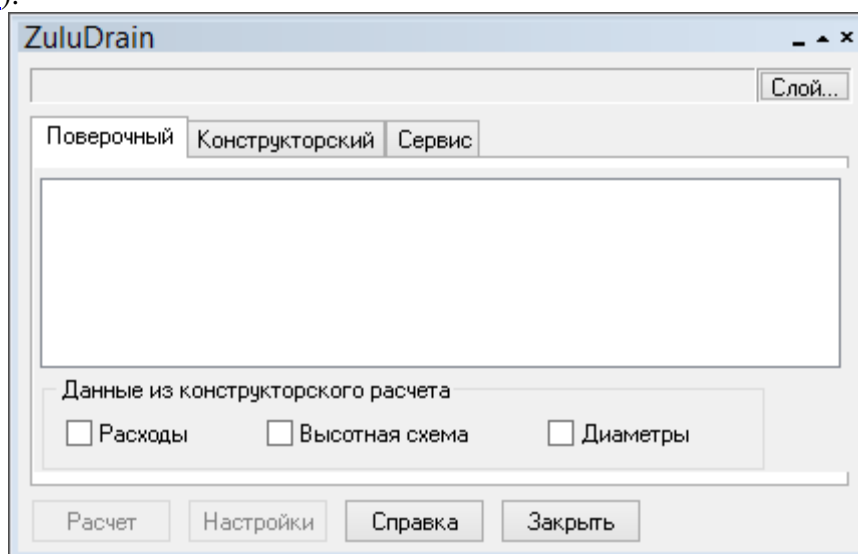


Рисунок 65. Панель расчетов

2. Нажмите кнопку **Слой...** и выберите из списка слой канализационной сети;
3. Нажмите кнопку **Настройки...**, откроется окно настроек расчета;

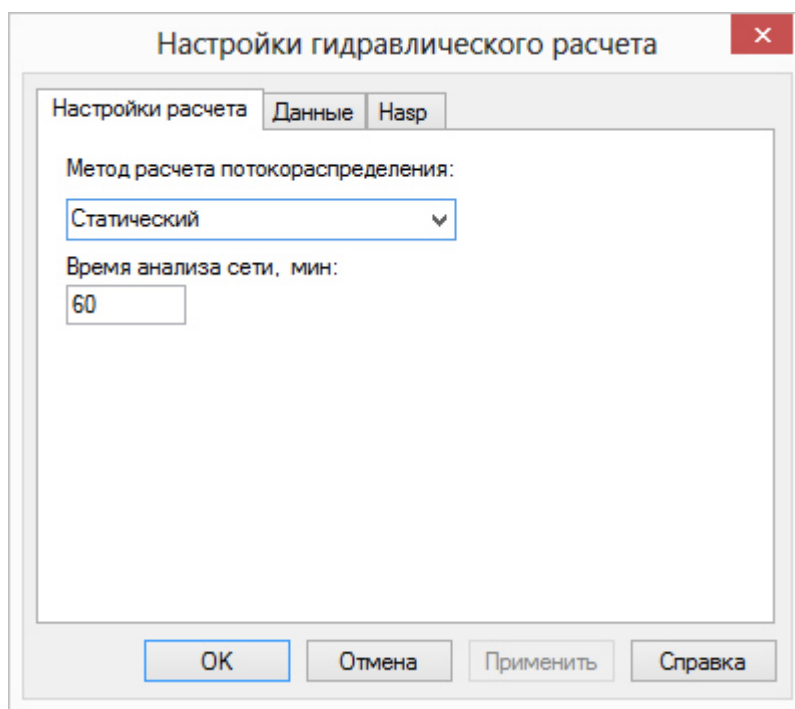


Рисунок 66. Окно настроек

4. Для выполнения поверочного расчета, следует использовать *Динамический* или *Кинематический* методы расчета потокораспределения. Подробное сравнение методов расчета можно прочитать в следующей статье: [http://www.casfm.org/annual_conference/2013/Sessions/Thurs_Afternoon/Technical%20Modeling%20Track/TM5-Comparison_of_Kinematic_and_Dynamic_Wave_Routing_for_Piped_Storm_Sewer Systems-Aaron Cook-CH2M HILL.pdf](http://www.casfm.org/annual_conference/2013/Sessions/Thurs_Afternoon/Technical%20Modeling%20Track/TM5-Comparison_of_Kinematic_and_Dynamic_Wave_Routing_for_Piped_Storm_Sewer_Systems-Aaron_Cook-CH2M_HILL.pdf).
5. Установите *Время анализа сети, мин.* Для сходимости расчета с кольцами, отрицательными уклонами, развилками и т.д. при динамическом режиме, требуется большой интервал времени анализа сети, до ее выхода на стабильный режим. В результате расчета определяется *Погрешность связности (%)* Чем больше время анализа расчета, тем меньше становится погрешность (но увеличивается время расчета). Погрешность связности должна быть менее единицы.

Поверочный расчет

Содержание

[Цель расчета](#)

[Настройки поверочного расчета](#)

[Запуск расчета](#)

Цель расчета

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


Запуск расчета



Примечание

Перед выполнением расчетов обязательно следует проверить настройки расчета ([«Настройки поверочного расчета»](#)).

Для запуска поверочного расчета:

1. Выполните команду главного меню Задачи/ZuluDrain или нажмите кнопку  на панели инструментов. На экране появится панель расчетов ([Рисунок 67. «Панель расчетов»](#)).

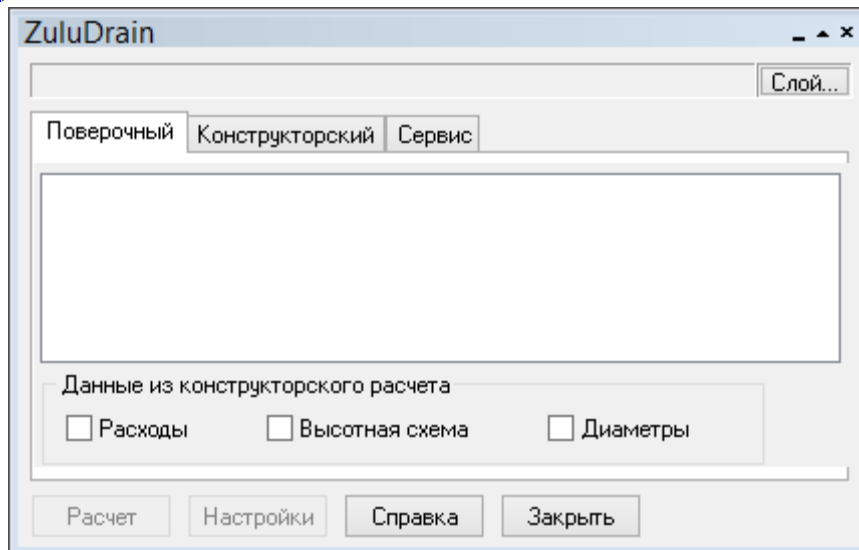
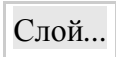


Рисунок 67. Панель расчетов

2. Нажмите кнопку  и выберите из списка слой канализационной сети;
3. Перейдите на вкладку *Поверочный*;
4. Отметьте сеть для которой будет производиться расчет, установив флажок рядом с названием ([Рисунок 68. «Выбор сети для расчета»](#)).

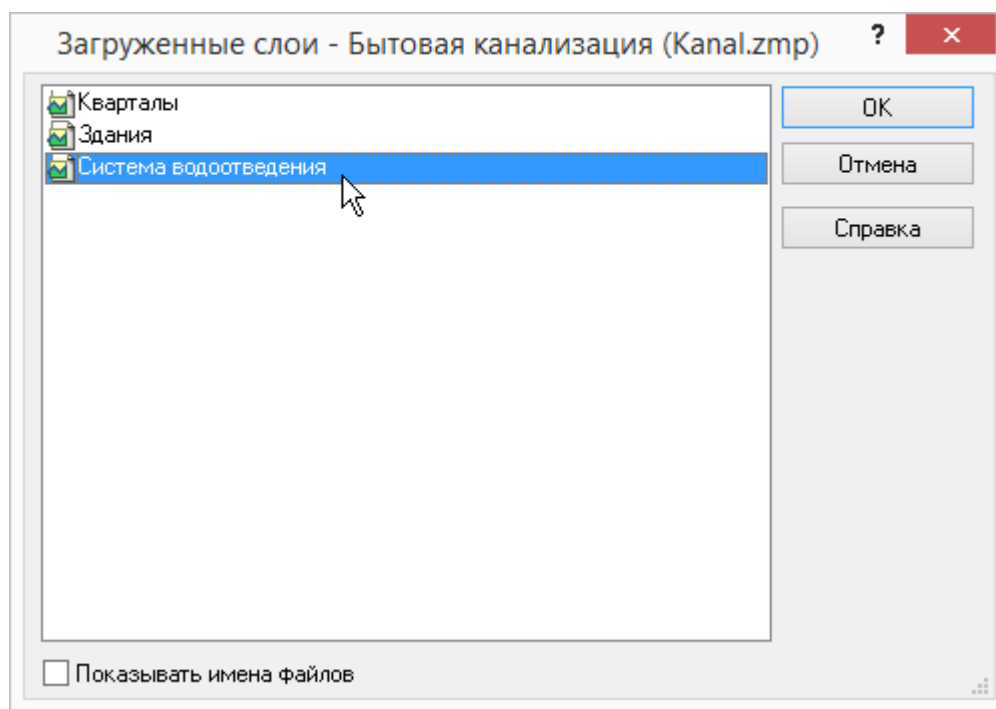


Рисунок 68. Выбор сети для расчета

5. При проведении поверочного расчета можно использовать расходы, диаметры и высотную схему из конструкторского расчета, для этого надо установить соответствующие опции: *Расходы*, *Высотная схема*, *Диаметры*;
6. Нажмите кнопку **Расчет**.

Если в ходе занесения исходной информации какие-либо данные необходимые для расчета не были внесены или были внесены неверно, то при проведении расчетов в окне сообщений программа выдаст уведомление об ошибке (красным цветом). Программа следит не только за наличием необходимой информации, но и за ее логической верностью, то есть, например, если Вы впишете диаметр участка более 1.4 м, то программа выдаст ошибку.

При отсутствии ошибок в данных или конфигурации сети программа выполнит расчет выбранной сети и заполнит результатами расчета таблицы для каждого типа объекта канализационной сети ([Таблицы баз данных элементов канализационной сети](#)). Протокол расчета будет отображаться в нижней части экрана в панели *Сообщения*. В случае ошибок они в протоколе будут выделены красным цветом

Конструкторский расчет

Цель расчета

Целью конструкторского расчета канализационных сетей является определение:

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


Запуск расчета



Примечание

Перед выполнением расчетов обязательно следует проверить настройки ([«Настройки конструкторского расчета»](#)).

Для запуска конструкторского расчета:

1. Выберите команду главного меню Задачи/ZuluDrain или нажмите кнопку  панели инструментов. На экране появится панель расчетов ([Рисунок 71, «Панель расчетов»](#)).

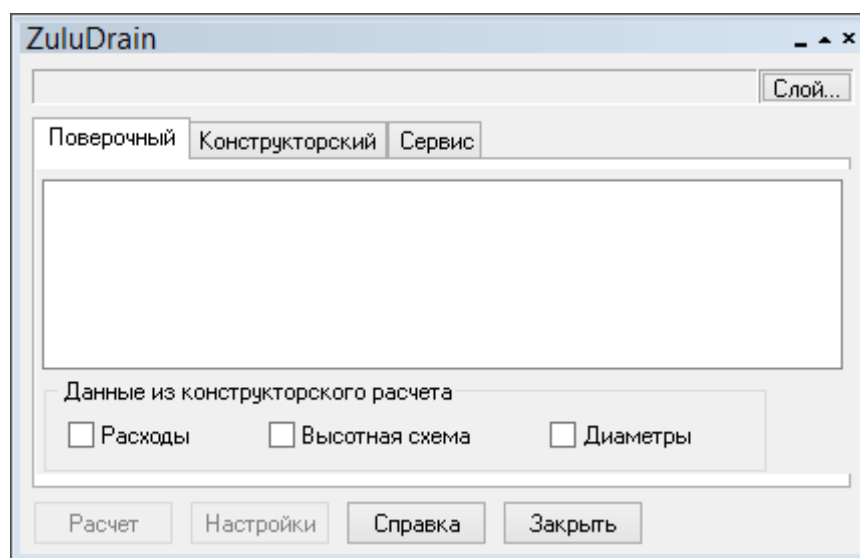



Рисунок 71. Панель расчетов

2. Нажмите кнопку  и выберите из списка слой канализационной сети;
3. Перейдите на вкладку *Конструкторский*, ([Рисунок 72, «Вкладка конструкторского расчета»](#)).

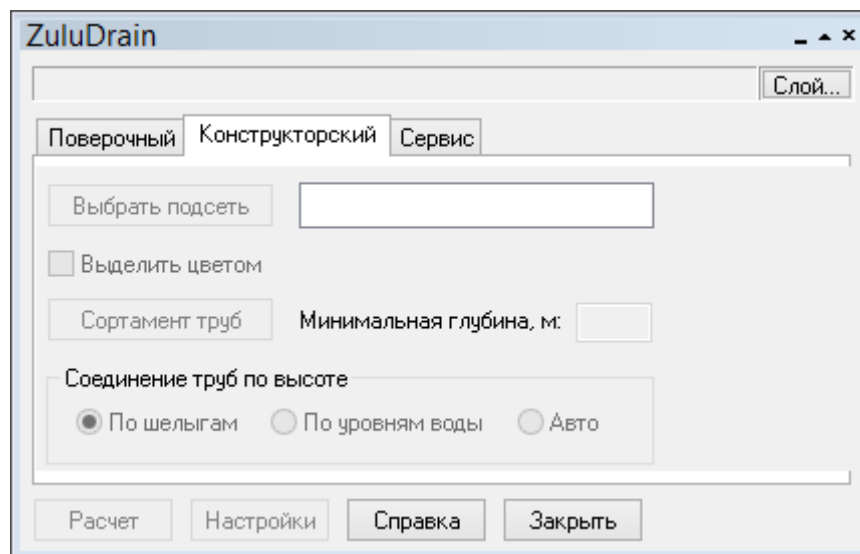


Рисунок 72. Вкладка конструкторского расчета

4. Нажмите кнопку **Сортамент** и выберите материал трубопроводов и их параметры.
(Подробнее о работе с сортаментом [Справочник по трубам](#)).

Далее необходимо выбрать сеть, для которой будет производиться расчет. Для этого:

1. На панели навигации нажмите кнопку **Выделить** ;
2. Щелчком выберите на схеме любой из участков проектируемой сети. Выделенный участок замигает, ([Рисунок 73. «Выбор участка проектируемой сети»](#)).

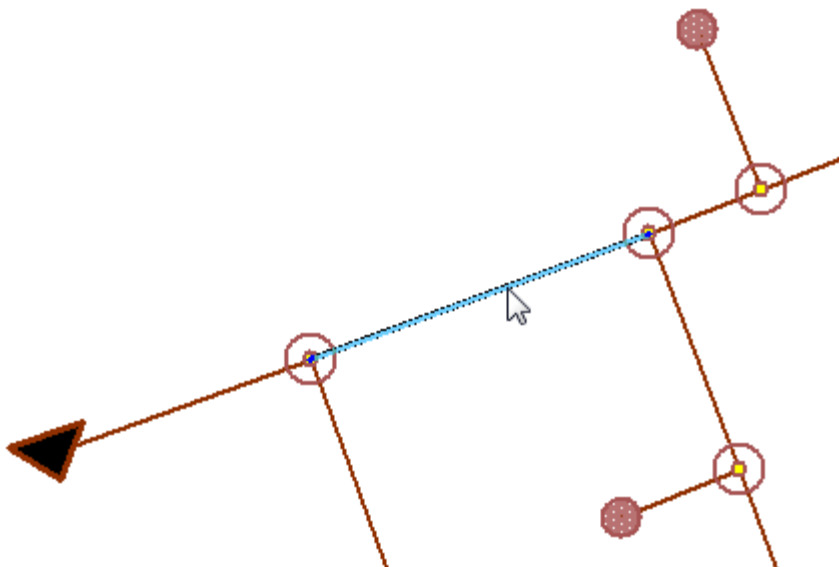


Рисунок 73. Выбор участка проектируемой сети

3. На панели конструкторского расчета нажмите кнопку **Выбрать подсеть** . Флажок *Выделить цветом* должен быть установлен. При этом все участки канализационной сети, участвующие в расчете, окрасятся в красный цвет, включая и выбранный участок, ([Рисунок 74. «Запуск конструкторского расчета»](#)).

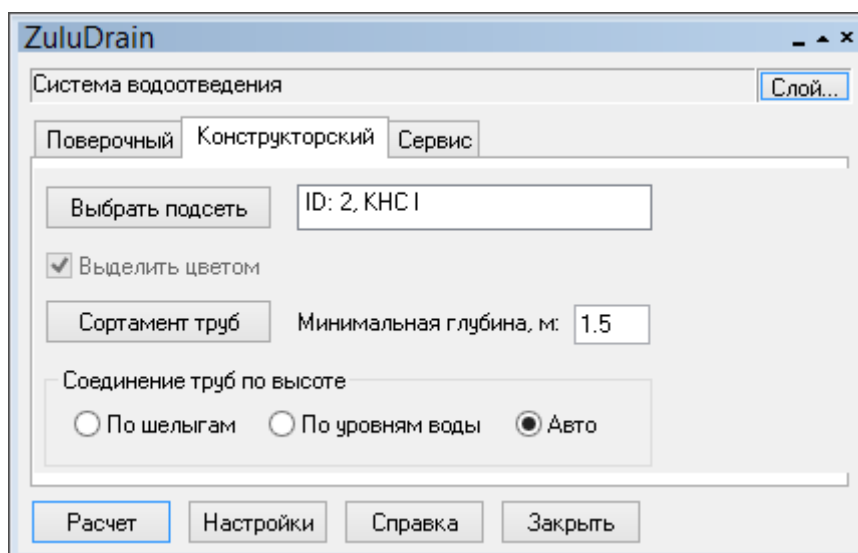


Рисунок 74. Запуск конструкторского расчета


4. На панели конструкторского расчета задайте минимальную глубину канализационных колодцев в метрах (поле *Минимальная глубина, м*).
5. Укажите способ *Соединения труб по высоте*: По шельгам; По уровням воды или Авто.
6. Нажмите кнопку **Расчет**.

Если в ходе занесения исходной информации какие-либо данные необходимые для расчета не были внесены или были внесены неверно, то при проведении расчетов в окне сообщений программа выдаст уведомление об ошибке (красным цветом). Программа следит не только за наличием необходимой информации, но и за ее логической верностью. Например, если Вы не укажете длину участка, то программа выдаст ошибку.

При отсутствии ошибок в данных или конфигурации сети программа выполнит расчет выбранной сети и заполнит результатами расчета таблицы для каждого типа объекта канализационной сети ([Таблицы баз данных элементов канализационной сети](#)). Протокол расчета будет отображаться в нижней части экрана в панели *Сообщения*. В случае ошибок они в протоколе будут выделены красным цветом.

Настройки конструкторского расчета

Чтобы открыть диалог настройки расчетов выполните следующие действия:

1. Выполните команду главного меню *Задачи|ZuluDrain* или нажмите кнопку  на панели инструментов. На экране появится панель расчетов ([Рисунок 69, «Панель расчетов»](#)).

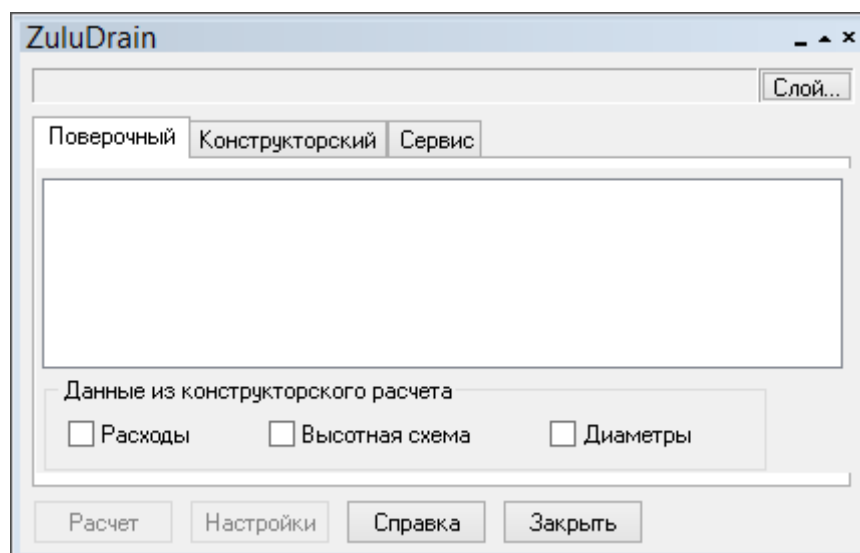


Рисунок 69. Панель расчетов

2. Нажмите кнопку **Слой...** и выберите из списка слой канализационной сети;
3. Нажмите кнопку **Настройки...**, откроется окно настроек расчета;

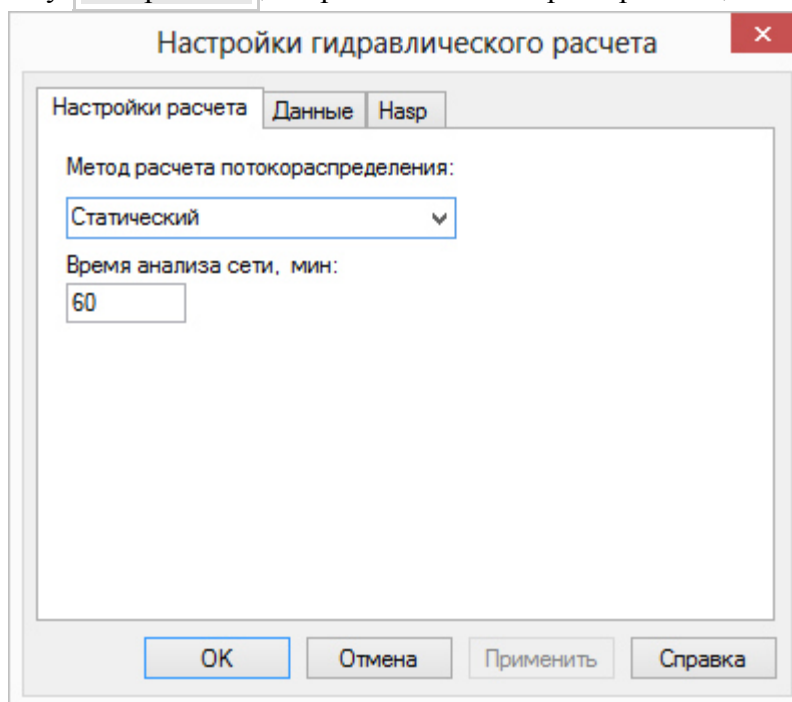


Рисунок 70. Окно настроек

4. Для выполнения конструкторского расчета, следует использовать *Статический* метод расчета по токораспределению. Подробное сравнение методов расчета можно прочитать в следующей статье: [http://www.casfm.org/annual_conference/2013/Sessions/Thurs_Afternoon/Technical%20Modeling%20Track/TM5-Comparison_of_Kinematic_and_Dynamic_Wave_Routing_for_Piped_Storm_Sewer Systems-Aaron Cook-CH2M HILL.pdf](http://www.casfm.org/annual_conference/2013/Sessions/Thurs_Afternoon/Technical%20Modeling%20Track/TM5-Comparison_of_Kinematic_and_Dynamic_Wave_Routing_for_Piped_Storm_Sewer_Systems-Aaron_Cook-CH2M_HILL.pdf).


Конструкторский расчет

Цель расчета

Целью конструкторского расчета канализационных сетей является определение:


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

Запуск расчета

 **Примечание**

Перед выполнением расчетов обязательно следует проверить настройки ([«Настройки конструкторского расчета»](#)).

Для запуска конструкторского расчета:

1. Выберите команду главного меню Задачи/ZuluDrain или нажмите кнопку  панели инструментов. На экране появится панель расчетов ([Рисунок 71. «Панель расчетов»](#)).

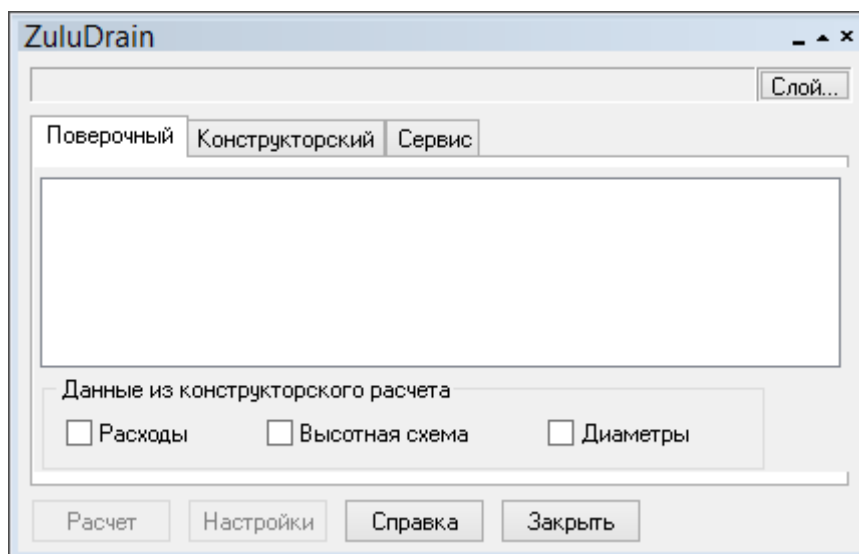



Рисунок 71. Панель расчетов

2. Нажмите кнопку  и выберите из списка слой канализационной сети;
3. Перейдите на вкладку *Конструкторский*, ([Рисунок 72. «Вкладка конструкторского расчета»](#)).

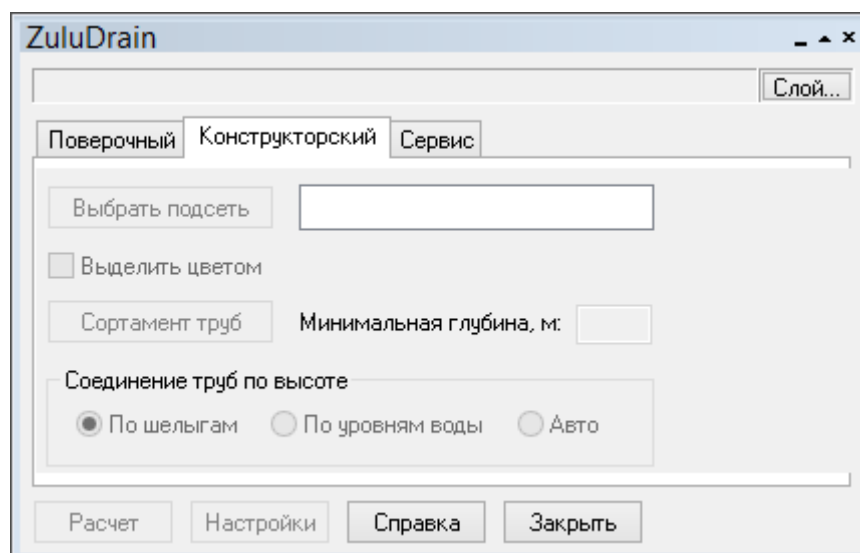


Рисунок 72. Вкладка конструкторского расчета

4. Нажмите кнопку **Сортамент** и выберите материал трубопроводов и их параметры. (Подробнее о работе с сортаментом [Справочник по трубам](#)).

Далее необходимо выбрать сеть, для которой будет производиться расчет. Для этого:

1. На панели навигации нажмите кнопку **Выделить**;
2. Щелчком выберите на схеме любой из участков проектируемой сети. Выделенный участок мигает, ([Рисунок 73, «Выбор участка проектируемой сети»](#)).

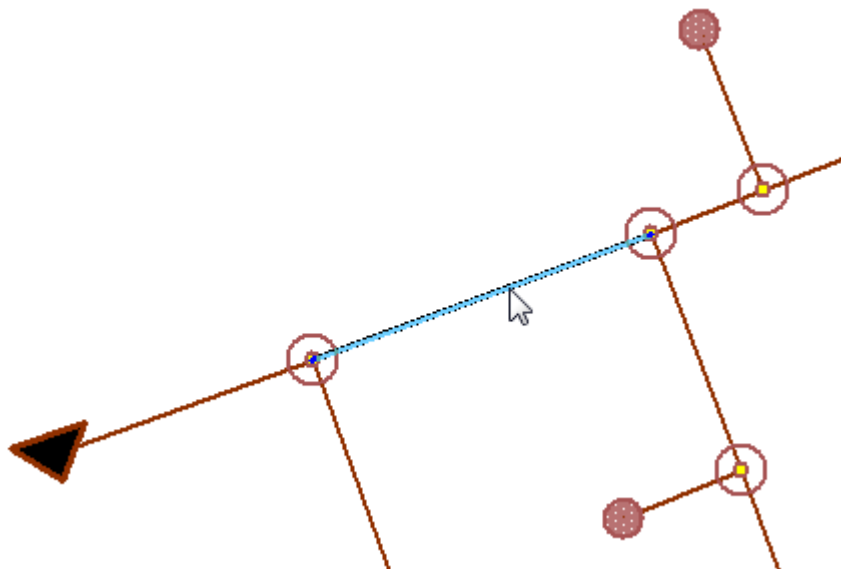


Рисунок 73. Выбор участка проектируемой сети

3. На панели конструкторского расчета нажмите кнопку **Выбрать подсеть**. Флажок *Выделить цветом* должен быть установлен. При этом все участки канализаци-

онной сети, участвующие в расчете, окрасятся в красный цвет, включая и выбранный участок, ([Рисунок 74. «Запуск конструкторского расчета»](#)).

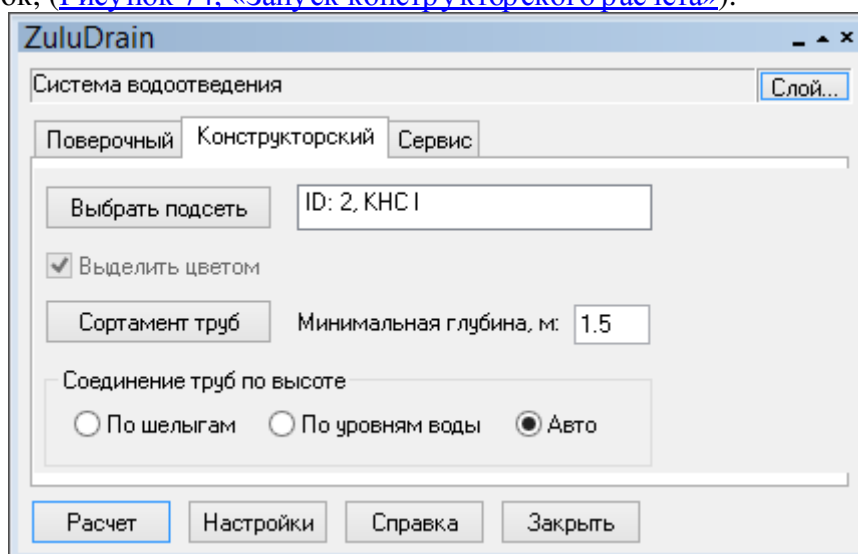


Рисунок 74. Запуск конструкторского расчета

4. На панели конструкторского расчета задайте минимальную глубину канализационных колодцев в метрах (поле *Минимальная глубина, м*).
5. Укажите способ *Соединения труб по высоте*: По шельгам; По уровням воды или Авто.
6. Нажмите кнопку **Расчет**.

Если в ходе занесения исходной информации какие-либо данные необходимые для расчета не были внесены или были внесены неверно, то при проведении расчетов в окне сообщений программа выдаст уведомление об ошибке (красным цветом). Программа следит не только за наличием необходимой информации, но и за ее логической верностью. Например, если Вы не укажете длину участка, то программа выдаст ошибку.

При отсутствии ошибок в данных или конфигурации сети программа выполнит расчет выбранной сети и заполнит результатами расчета таблицы для каждого типа объекта канализационной сети ([Таблицы баз данных элементов канализационной сети](#)). Протокол расчета будет отображаться в нижней части экрана в панели *Сообщения*. В случае ошибок они в протоколе будут выделены красным цветом.

Продольный профиль

Введение

Одним из основных инструментов анализа результатов расчетов для канализационных сетей является построение продольного профиля. Он изображает линии отметки земли, лотков, глубины колодцев, диаметров, уклонов трубопроводов, а также наполнение колодцев и участков сети водоотведения по выбранному маршруту, например, от потребителя до одного из колодцев.

Маршрут для продольного профиля строится автоматически, достаточно указать его начальный и конечный узлы. Если путей от одного узла до другого может быть несколько, то необходимо указать промежуточные узлы.

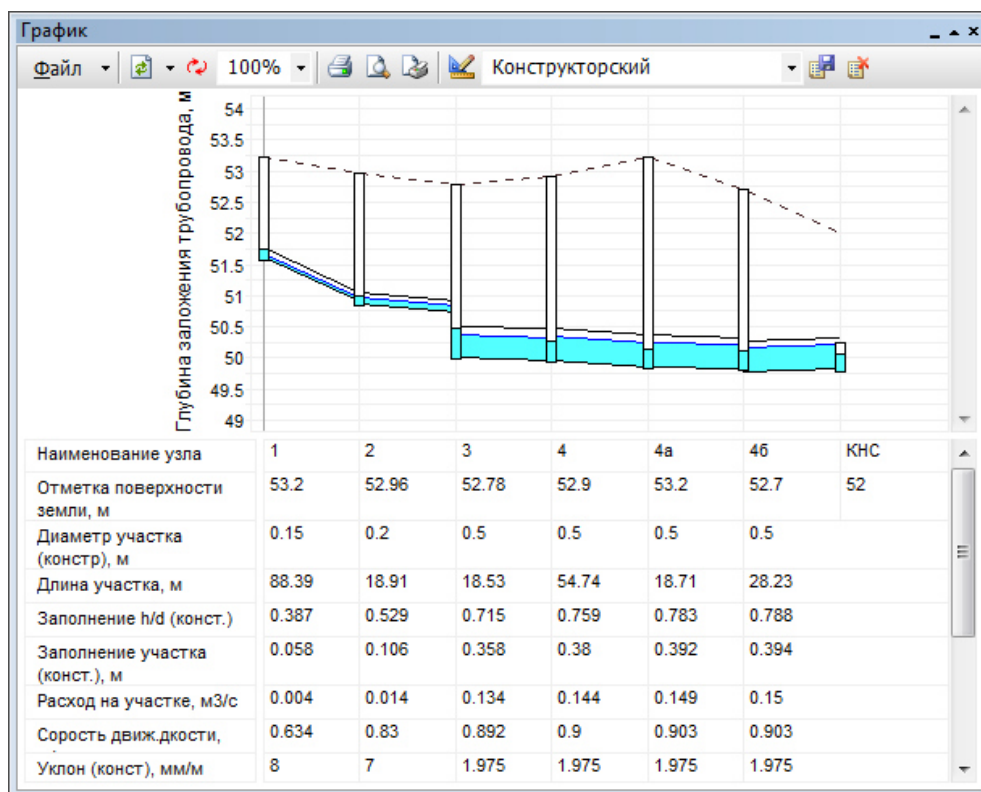





Рисунок 75. Пример продольного профиля


Панель инструментов продольного профиля:

- кнопка обновления или добавления профиля. Для выбора нажмите и в выпавшем меню выбрать требуемое значение:
 - Обновить для перестроения профиля после изменения пути или после изменения параметров;
 - Добавить для добавления нового профиля к существующему, при этом первый профиль будет отображаться затененным цветом.
- кнопка разворота продольного профиля. Меняются местами начало и конец пути;
- 75% — изменение размера продольного профиля. Для выбора размера нажмите и выберите желаемый размер в процентах от исходного;
- кнопка выбора принтера и запуска печати продольного профиля;
- кнопка предварительного просмотра страницы распечатываемого продольного профиля;
- кнопка редактирования макета страницы, изменение ориентации листа, изменения размера полей страницы;
- кнопка изменения или создания шаблона продольного профиля;

- **Пример 3** – окно выбора шаблона продольного профиля, для выбора нажать  и в выпавшем меню выбрать требуемый шаблон, по умолчанию используется стандартный;
-  – кнопка сохранения нового шаблона продольного профиля;
-  – кнопка удаления шаблона продольного профиля. Маршрут строится автоматически, достаточно указать его начальный и конечный узлы. Если путей от одного узла до другого может быть несколько, то достаточно указать ряд промежуточных узлов.

Построение продольного профиля

Для того чтобы построить продольный профиль:

1. Нажмите на панели навигации кнопку **Поиск пути** ;
2. Подведите курсор мыши к начальному объекту (например, к потребителю) и нажмите левую кнопку мыши, после чего на выбранном объекте будет установлен красный флажок ([Рисунок 76. «Построение продольного профиля»](#), а);
3. Щелчком левой кнопкой мыши поставьте флажок на конечном объекте (например, стоке). При существовании нескольких маршрутов до конечного узла установите флажки на промежуточных узлах сети ([Рисунок 76. «Построение продольного профиля»](#), б). Также можно указать участки, по которым не будет проходить маршрут. Для этого, удерживая клавишу **Ctrl**, щелкните левой кнопкой мыши по тем участкам, по которым не будет проходить маршрут, они отметятся красным крестиком;
4. Подведите указатель мыши к конечному узлу и установите флажок двойным щелчком левой клавиши мыши, в результате на конечном узле будет установлен флажок, а выбранный маршрут для построения профиля высветится красным цветом ([Рисунок 76. «Построение продольного профиля»](#), с).

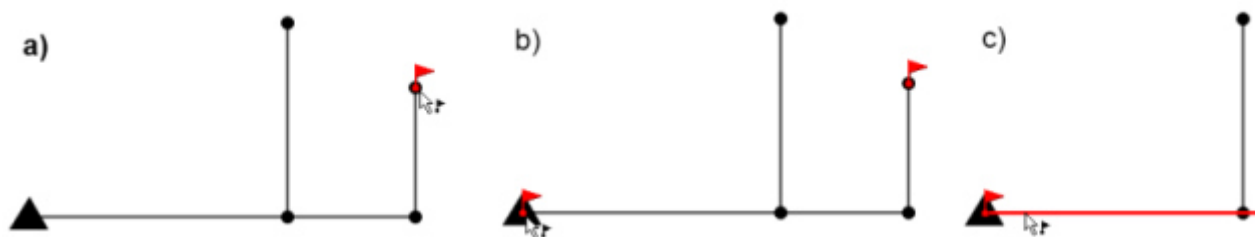



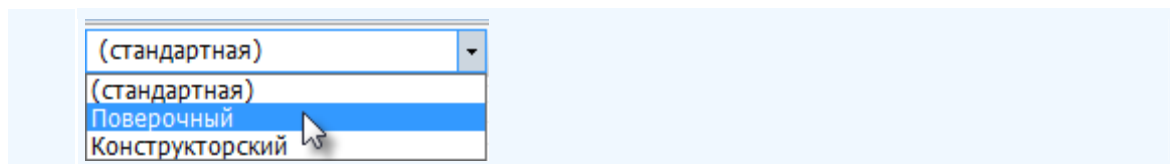
Рисунок 76. Построение продольного профиля

5. Выполните команду меню **Задачи|Пьезометрический график (канализация)**, либо нажмите кнопку **Пьезометрический график**  для построения продольного профиля. На экране отобразится следующее окно ([Рисунок 75. «Пример продольного профиля»](#))



Предупреждение

Для правильного построения профиля после поверочного и конструкторского расчетов следует обязательно указать конфигурацию графика



Сохранение продольного профиля

Для того чтобы определенный продольный профиля всегда можно было открыть и просмотреть, его можно сохранить в файл.

Для сохранения профиля:

1. После построения продольного профиля выполните в диалоговом окне *График* команду меню Файл|Сохранить (для сохранения копии профиля Файл|Сохранить как);
2. В появившемся диалоговом окне укажите путь и в строке *Имя файла* задайте имя для сохраняемого профиля;
3. Нажмите кнопку **Сохранить**.

Для открытия ранее сохраненного профиля:

1. В диалоговом окне *График* выполните команду меню Файл|Открыть;
2. В появившемся окне укажите каталог и файл для открытия и нажмите кнопку **Открыть**.

К сохраняемому графику можно добавить комментарий или примечание, для этого:

1. В диалоговом окне *График* выберите меню Файл|Варианты;
2. В появившемся окне *Варианты графика* нажмите кнопку **Добавить...**, после чего появится окно, в котором будет предложено внести комментарий к графику;
3. Введите комментарий и нажмите кнопку **ОК**. ([Рисунок 77, «Варианты профиля»](#))

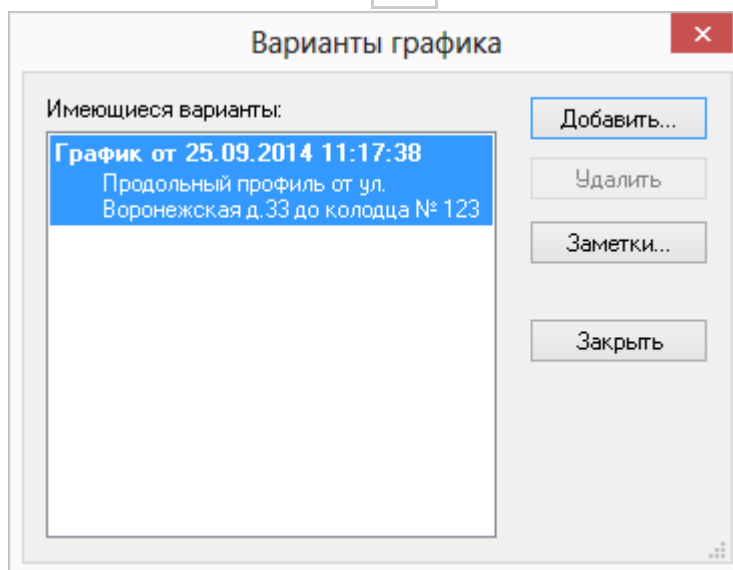


Рисунок 77. Варианты профиля

4. Нажмите кнопку **Заккрыть** для окончания ввода комментариев.

После добавления комментариев продольный профиль обязательно надо сохранить.

Сохранение продольного профиля в Microsoft Word (Excel)

Для сохранения продольного профиля в Microsoft Word (Excel) следует:

1. Чтобы скопировать весь профиль, в любом месте продольного профиля нажмите правую кнопку мыши, после чего в открывшемся контекстном меню выберите пункт *Выделить все* ([Рисунок 78. «Выделение продольного профиля с таблицей»](#)). В результате весь профиль выделится рамкой.

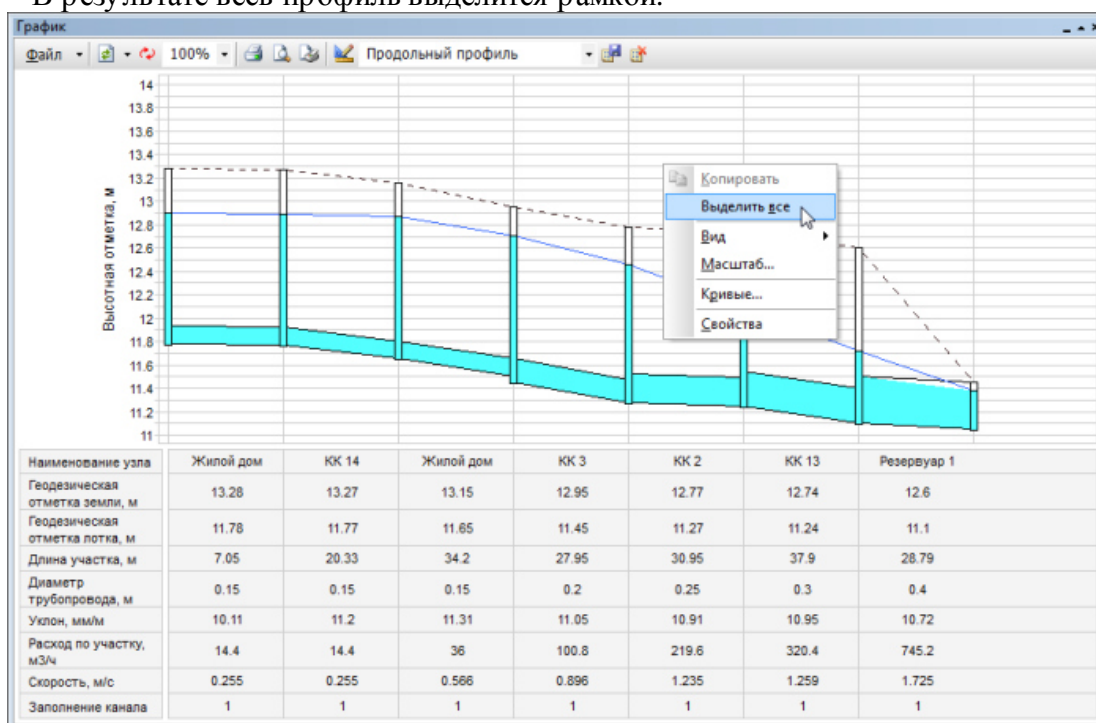


Рисунок 78. Выделение продольного профиля с таблицей

Если нужно копировать только шкальную часть продольного профиля то для этого выделите область таблицы, которую необходимо перенести: нажав и удерживая левую кнопку мыши растяните область копирования до необходимых размеров, ([Рисунок 79. «Выделение таблицы продольного профиля»](#)).

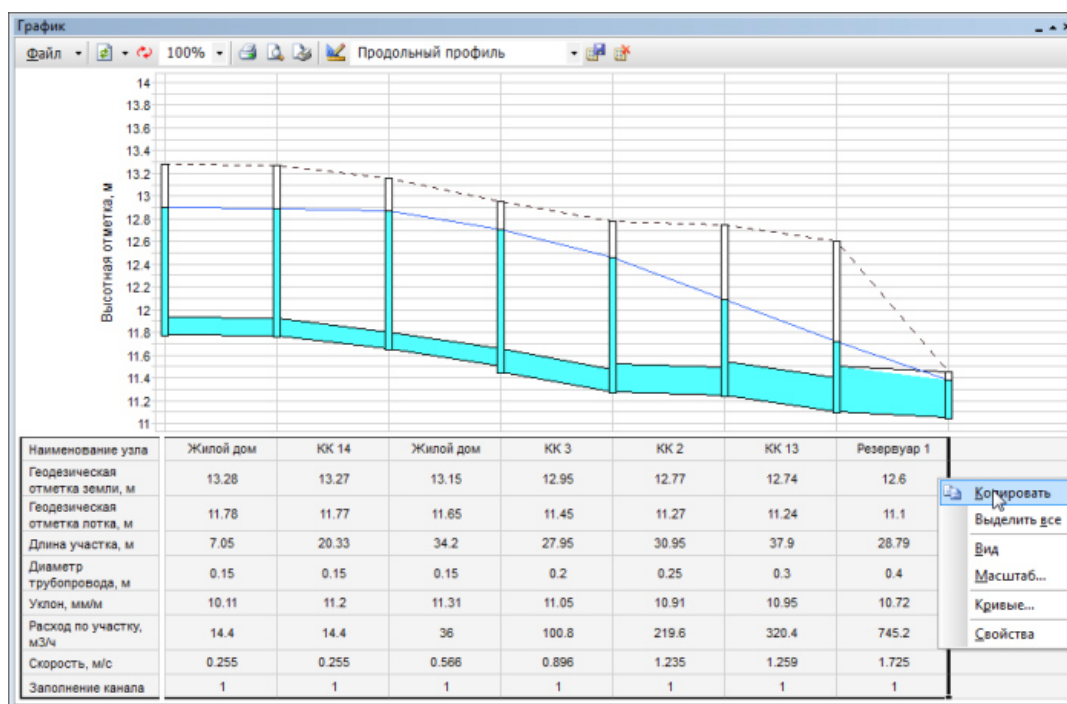


Рисунок 79. Выделение таблицы продольного профиля

2. При копировании всего продольного профиля нажмите правую кнопку мыши в любом месте графика, а при копировании только шкальной части щелкните правой кнопкой мыши в выделенной области и в появившемся контекстном меню выберите пункт Копировать, ([Рисунок 79, «Выделение таблицы продольного профиля»](#));
3. Для того чтобы вставить скопированный график откройте, например Microsoft Word, установите указатель мыши в необходимом месте документа, щелкните правой кнопкой мыши и в открывшемся контекстном меню выберите пункт Вставить.

Экспорт продольного профиля

Система позволяет экспортировать продольный профиль в изображения форматов BMP (*.bmp) и Enhanced Metafile (*.emf).

Для экспорта продольного профиля:

1. В окне *График* выберите пункт меню *Файл|Экспорт...*;
2. В появившемся диалоговом окне в строке *Имя файла* задайте имя и путь для нового файла;
3. В строке *Тип файла* выберите тип файла, который нужно получить в результате экспорта;
4. Нажмите кнопку **Сохранить**. При экспорте в формат bmp можно дополнительно изменить параметры экспортируемого файла:
 - а. Формат рисунка (монохромный рисунок, 256-цветный рисунок, 24-разрядный рисунок);
 - б. Размер документа (ширина (мм), высота (мм), разрешение (dpi)).
 При экспорте в формат emf можно изменить только размеры документа;

5. Нажмите кнопку **OK**.

Настройка HASP

При использовании **сетевого** ключа защиты HASP для продольного профиля необходимо указать опцию **Производить опрос сетевого ключа**.

Для того чтобы включить данную опцию следует:

1. Открыть окно пьезометрического графика, нажав кнопку **Пьезометрический график**.
2. В окне *График* выберите пункт меню Файл|Настройки...

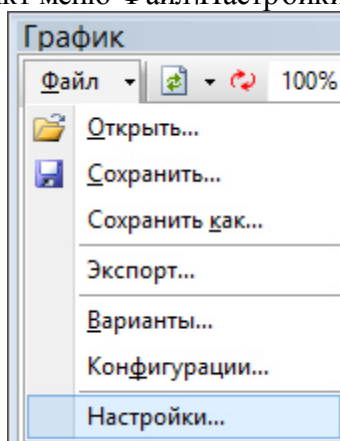


Рисунок 80. Настройки графика

- 8 В появившемся окне можно установить/снять опцию **Производить опрос сетевого ключа**.

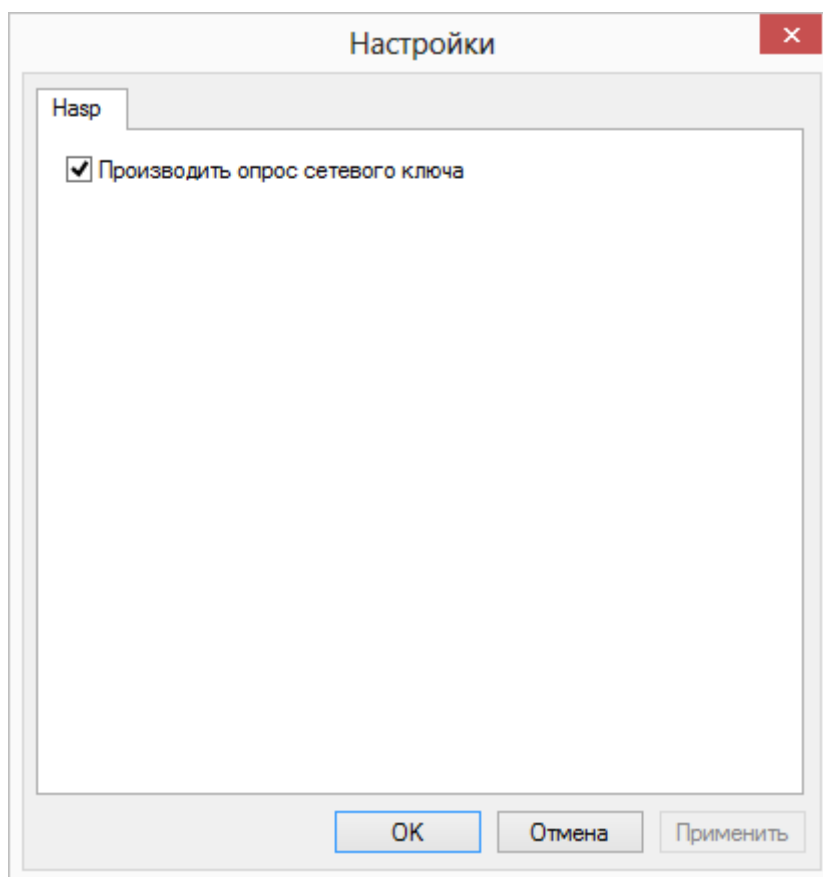


Рисунок 81. Настройка HASP пьезометрического графика

9 Нажмите кнопку **ОК** чтобы сохранить изменения и закрыть окно.

Отображение семантической информации на карте

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


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

Подробнее о работе в редакторе можно узнать в справочном пособии по работе с *ГИС Zulu* в разделе «Вывод семантических данных на карту».

Автоматическое занесение исходных данных


Автоматическое считывание длины с карты

При нанесении канализационной сети на карту в масштабе, поле *Длина участка* можно заполнить автоматически для всех участков. Данная операция выполняется только для тех участков, у которых не введена длина. Если же в поле *Длина участка* стоит какое-либо число, то никаких изменений для этого участка не произойдет, то есть введенные значения (или первоначально считанные с карты) перезаписываться не будут.

 **Важно**

Данная операция выполняется только для тех участков, у которых не введена длина.

Для занесения длины с карты:

1. Выберите команду главного меню Задачи/ZuluDrain или нажмите кнопку  на панели инструментов. На экране появится панель расчетов ([Рисунок 82, «Панель расчетов»](#)).

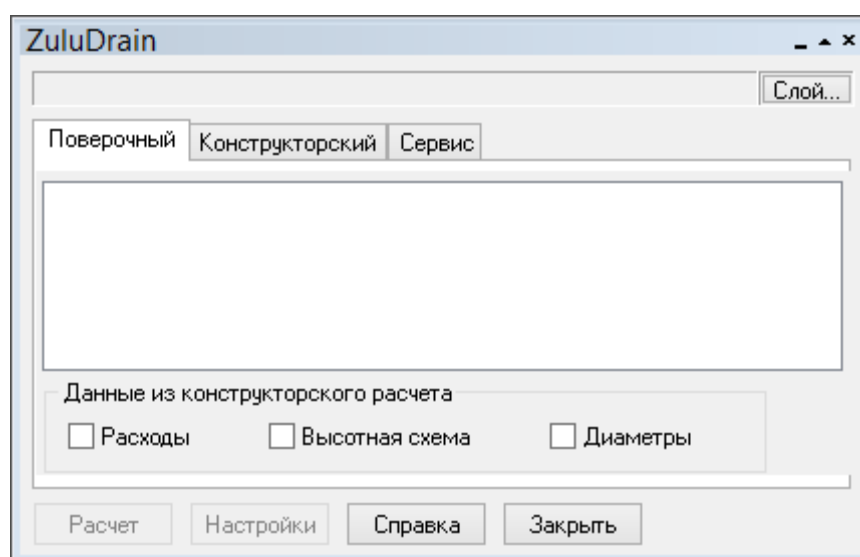



Рисунок 82. Панель расчетов

2. Нажмите кнопку  и выберите из списка слой канализационной сети;
3. Перейдите на вкладку *Сервис*. (см. [Рисунок 83, «Считывание длины с карты»](#)).

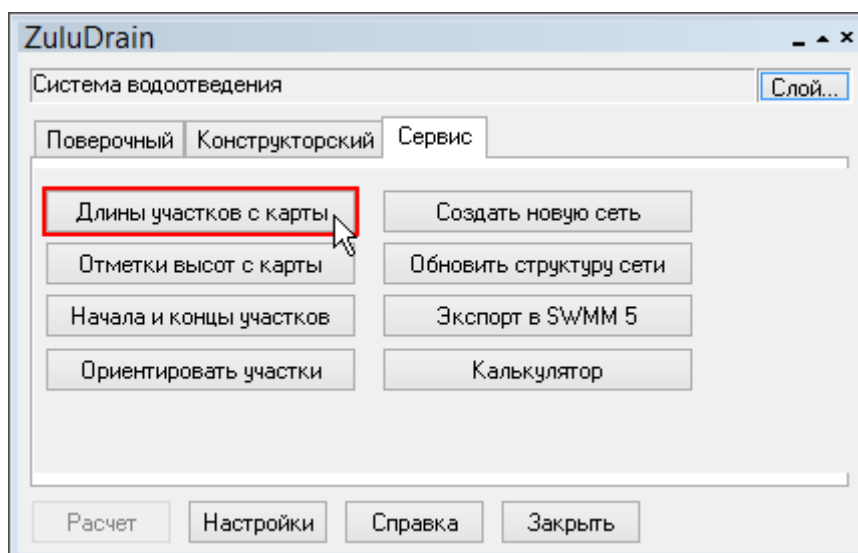



Рисунок 83. Считывание длины с карты

4. Нажмите кнопку **Длины участков с карты** ;
5. Программа считывает длины участков с нанесенной на карту расчетной схемы в соответствии с масштабом и запишет данные в базу данных по участкам в поле *Длина участка*.

Автоматическое считывание геодезических отметок с карты

При наличии слоя рельефа, геодезические отметки всех объектов канализационной сети можно автоматически считать с карты. Для этого:

1. Выберите команду главного меню **Задачи/ZuluDrain** или нажмите кнопку  на панели инструментов. На экране появится панель расчетов ([Рисунок 84, «Панель расчетов»](#)).

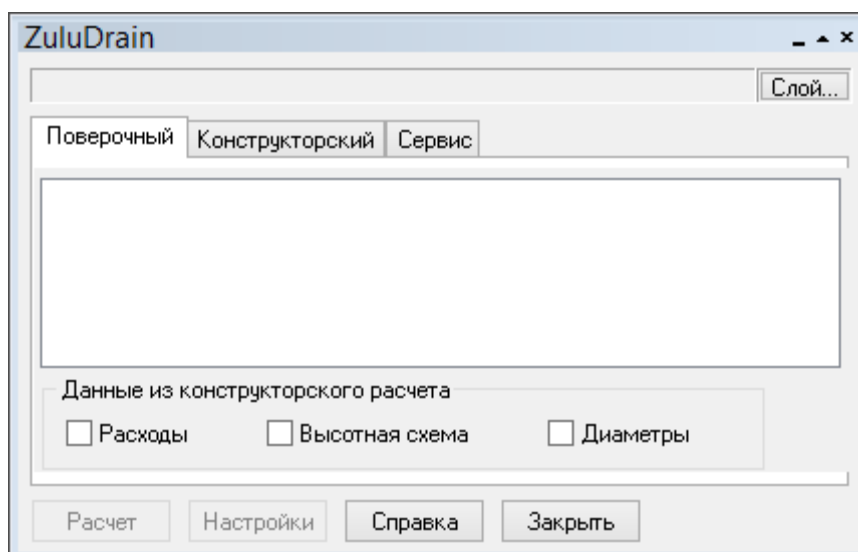


Рисунок 84. Панель расчетов

2. Нажмите кнопку **Слой...** и выберите из списка слой канализационной сети;
3. Перейдите на вкладку *Сервис* (см. [Рисунок 85. «Считывание отметок с карты»](#)).

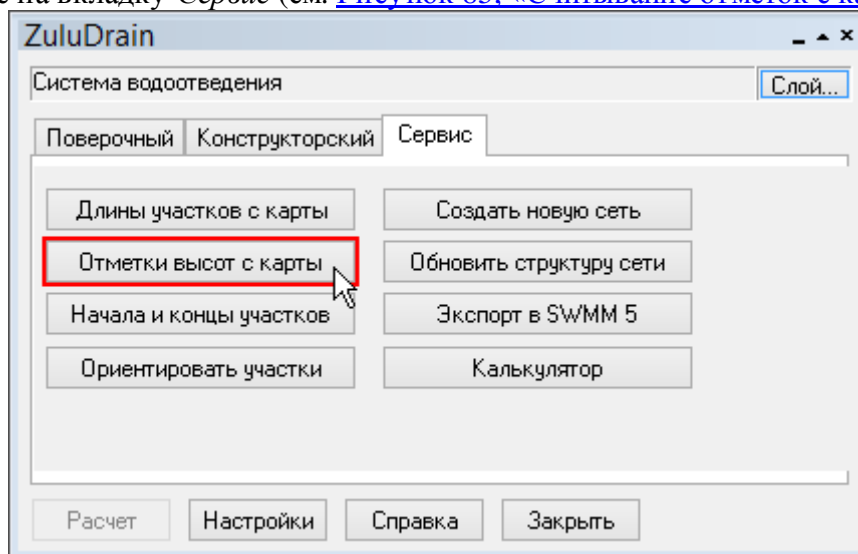



Рисунок 85. Считывание отметок с карты

4. Нажмите кнопку **Отметки высот с карты**. В результате автоматически заполнится поле *Отметка поверхности земли* для всех объектов сети.

Автоматическое считывание начала и конца участков

Если заданы наименования узловых объектов сети (колодцы, выпуски), то для участков сети водоотведения можно автоматически заполнить поля *Наименование начала участка* и *Наименование конца участка*. Имя начального узла будет наименованием начала участка, а имя конечного узла – наименованием конца участка.

Для проведения данной операции следует:

1. Выполните команду главного меню *Задачи\ZuluDrain* или нажмите кнопку  на панели инструментов. На экране появится панель расчетов ([Рисунок 86. «Панель расчетов»](#)).

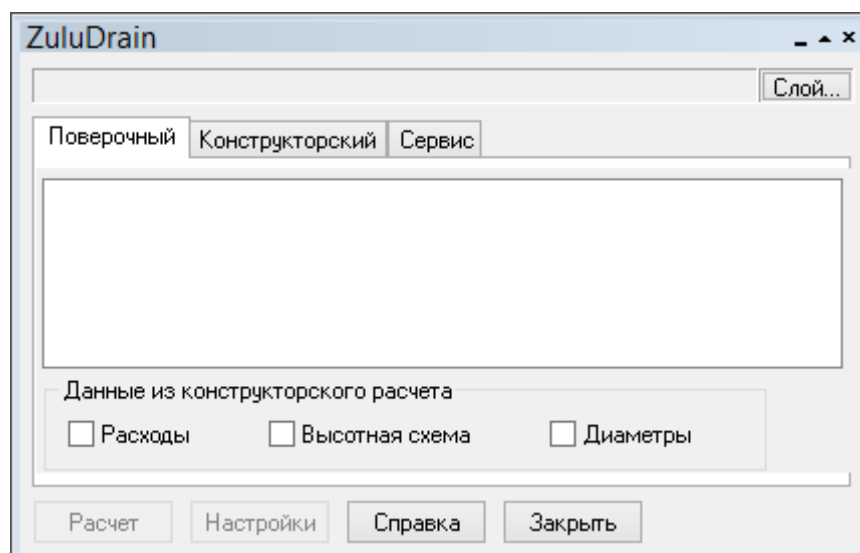


Рисунок 86. Панель расчетов

2. Нажмите кнопку **Слой...** и выберите из списка слой канализационной сети.
3. Перейдите на вкладку *Сервис*. (см. [Рисунок 87. «Считывание начала и конца участков»](#))

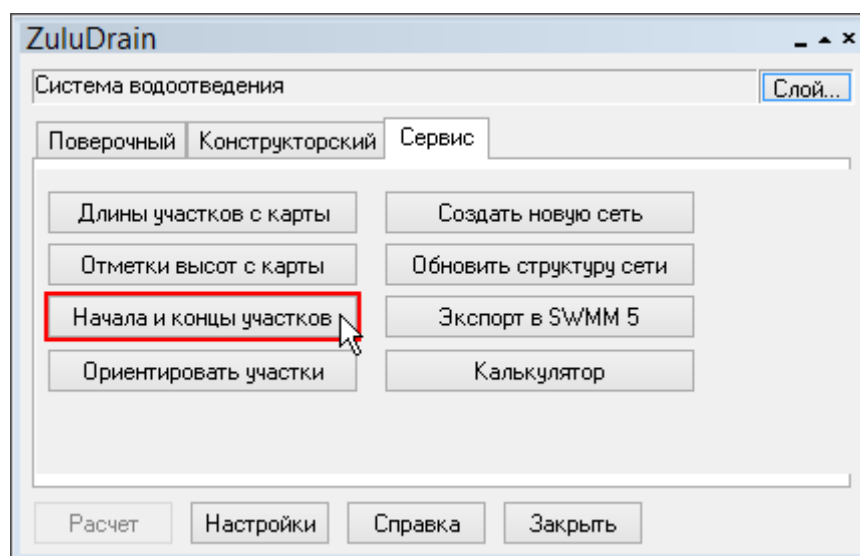


Рисунок 87. Считывание начала и конца участков

4. Нажмите кнопку **Начала и концы участков**. Программа автоматически заполнит поля *Начальный узел* и *Конечный узел* для всех участков.



Важно

При повторном использовании данной операции, происходит перезапись полей *Начальный узел* и *Конечный узел*.

Автоматическое ориентирование участков


Для моделирования сети водоотведения обязательно, чтобы направления участков соответствовали реальной действительности, то есть направление на всех участках должно строго соблюдаться. Сменить направления можно автоматически для всех участков канализационной сети.



Важно

Сеть водоотведения обязательно должна быть тупиковой.

Для проведения данной операции следует:

1. Выполните команду главного меню Задачи/ZuluDrain или нажмите кнопку  на панели инструментов. На экране появится панель расчетов ([Рисунок 88, «Панель расчетов»](#)).

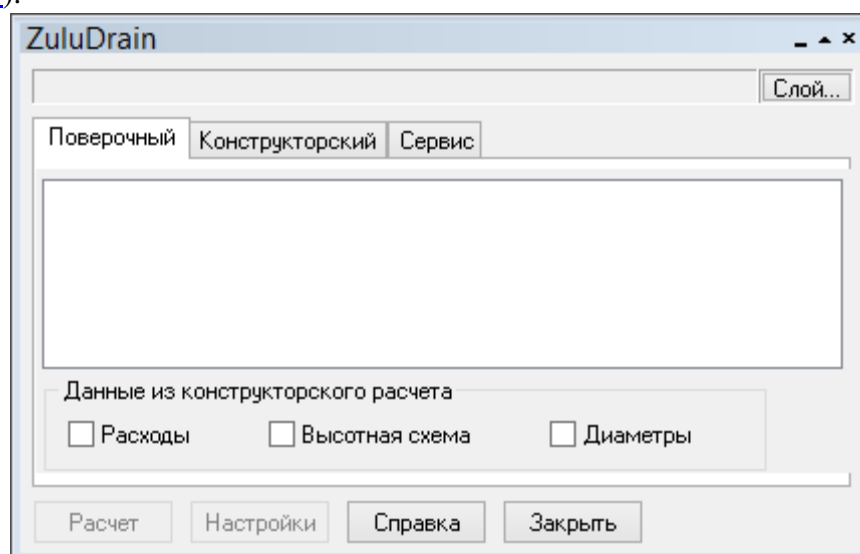



Рисунок 88. Панель расчетов

2. Нажмите кнопку  и выберите из списка слой канализационной сети;
3. Перейдите на вкладку *Сервис*. (см. [Рисунок 89, «Ориентирование участков»](#))

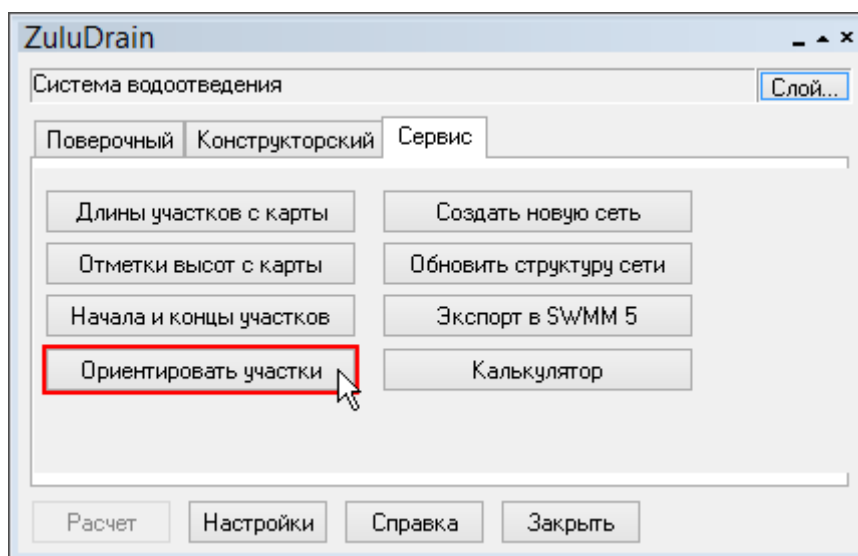


Рисунок 89. Ориентирование участков

4. Нажмите кнопку **Ориентировать участки**. Программа автоматически изменит направления для всех участков.

Справочник по трубам

Введение

Для выполнения конструкторского расчета Вы можете самостоятельно создавать различные наборы трубопроводов (сортаменты), по которым программа будет выбирать нужный диаметр для каждого участка. В одном сортаменте могут содержаться трубопроводы разного материала и диаметров. Для добавления и редактирования сортаментов используется *Справочник по трубам*.

По умолчанию для каждой сети созданы сортаменты под именем Керамические и Железобетон. Если при подборе диаметров необходимо для разных участков использовать разные сортаменты, то имя нужного сортамента можно задать для каждого участка персонально в поле *Сортаментгруппы Конструкторский*, в базе данных по участкам (см. [Рисунок 90. «Выбор материала трубопровода»](#)).

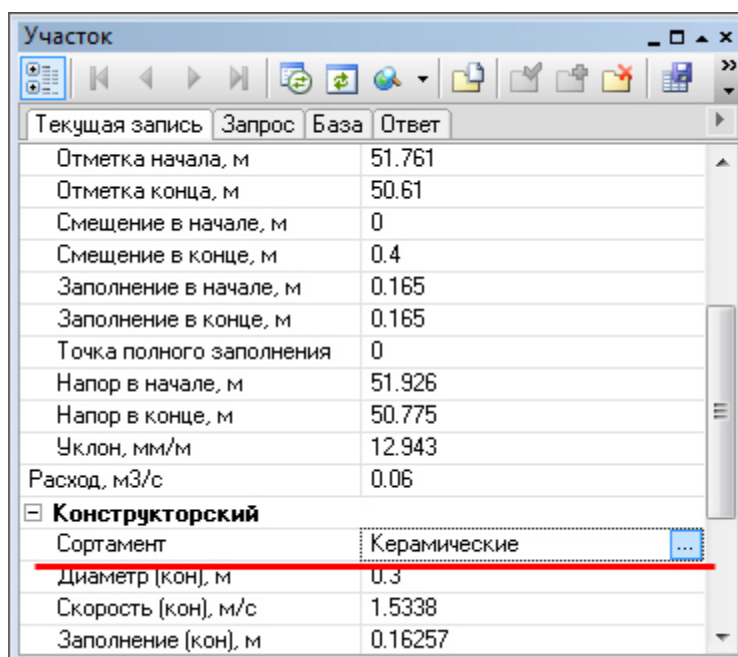


Рисунок 90. Выбор материала трубопровода


В последующих подразделах описываются операции по работе со справочником:

- Открытие справочника по трубам ([«Открытие справочника по трубам»](#));
- Выбор сортамента трубопровода ([«Выбор сортамента трубопроводов»](#));
- Добавление нового сортамента в справочник ([«Добавление нового сортамента в справочник»](#));
- Добавление трубопровода к существующему набору ([«Добавление трубопровода к существующему набору»](#));
- Удаление трубопровода из сортамента ([«Удаление трубопровода из сортамента»](#));
- Удаление набора из справочника ([«Удаление набора из справочника»](#)).

Открытие справочника по трубам

Открыть справочник можно двумя способами.

Первый способ:

- 10 Выполните команду главного меню **Задачи/ZuluDrain**; или нажмите кнопку  на панели инструментов;
- 11 Перейдите на вкладку **Конструкторский**;
- 12 Нажмите кнопку **Слой...** и выберите слой сети водоотведения из списка;
- 13 На панели **ZuluDrain** нажмите кнопку **Сортамент труб**.

Откроется окно справочника по трубам (**Сортамент**), в котором указаны диаметры трубопроводов, оптимальные скорости, оптимальное наполнение и шероховатость (по Маннингу). (см. Рисунок 91, «Окно [«Сортамент»](#)»)

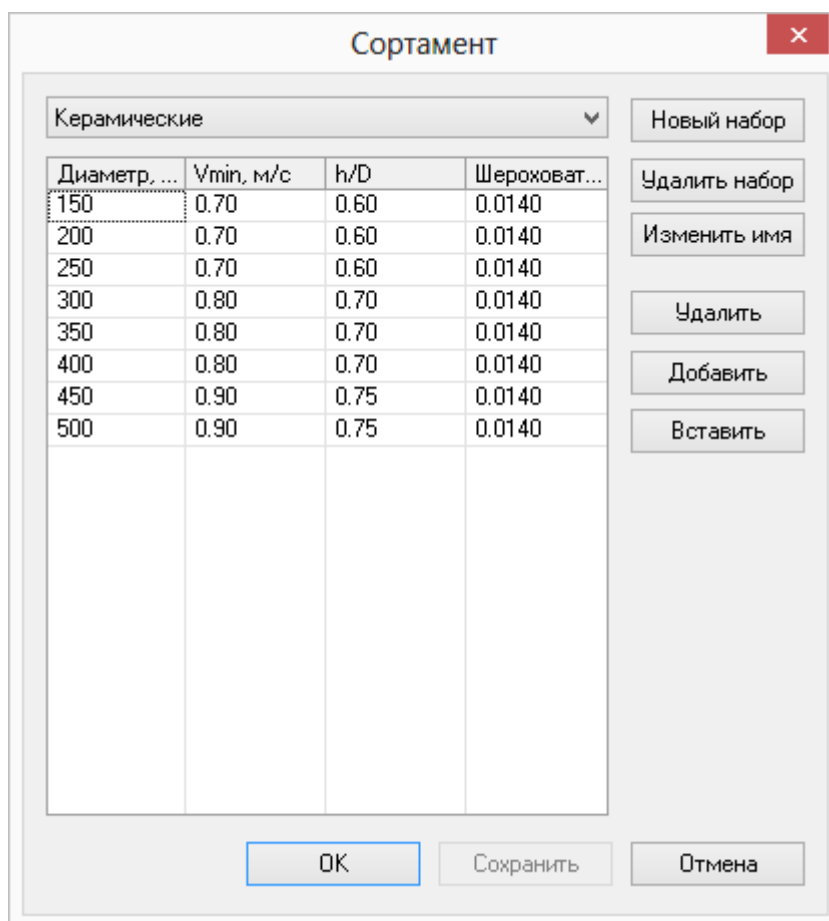


Рисунок 91. Окно «Сортамент»

Второй способ:

8. Откройте окно семантической информации по конкретному участку ();
9. Установить курсор с правой стороны от строки *Сортамент* (см. Рисунок 92, «Открытие справочника по трубам»);

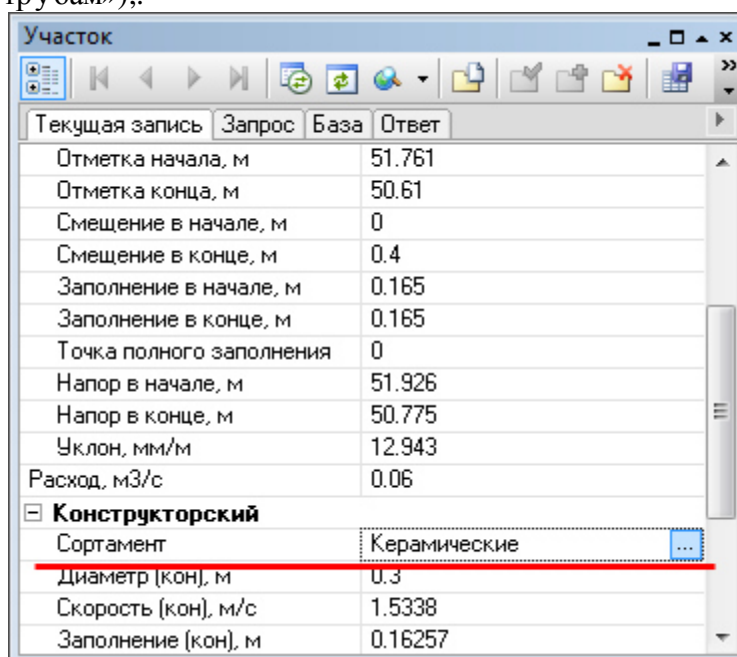




Рисунок 92. Открытие справочника по трубам

10. Нажмите кнопку . Откроется окно справочника по трубам (*Сортамент*).

Выбор сортамента трубопроводов

Для того чтобы выбрать сортамент из справочника по трубам:

1. Откройте окно семантической информации по участку, на котором надо выбрать материал (
2. Установите указатель мыши с правой стороны от строки *Сортамент*.

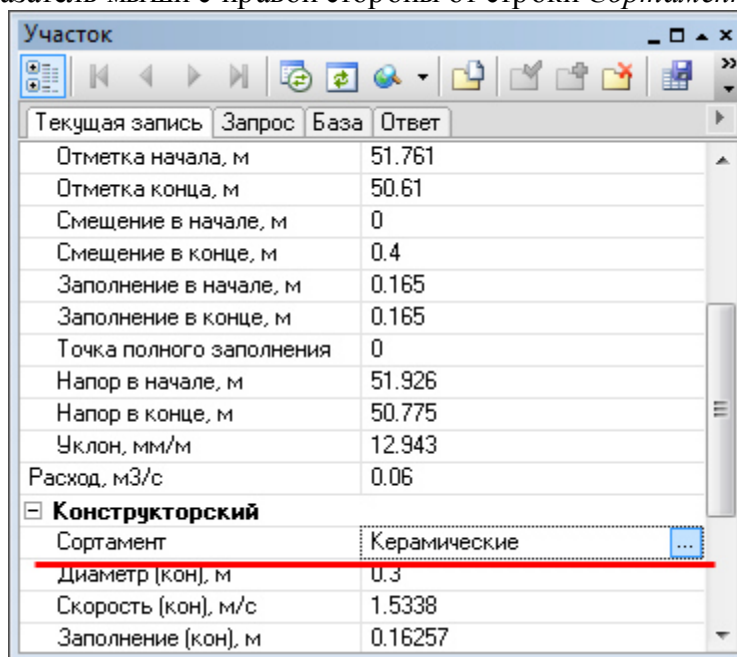





Рисунок 93. Окно семантической информации по участку

3. Нажмите кнопку 
4. В появившемся окне *Сортамент* выберите необходимый набор трубопроводов, или добавьте новый ([«Добавление нового сортамента в справочник»](#));
5. Нажмите кнопку .

Добавление нового сортамента в справочник

В справочник по трубопроводам можно добавлять новые сортаменты. Указание сортамента необходимо для того, чтобы при проведении конструкторского расчета программа «знала» какой набор трубопроводов существует для каждого участка сети.

Для того, чтобы добавить новый набор в справочник:

- 14 Откройте окно справочника, если оно еще не открыто («Открытие справочника по трубам»);
- 15 Нажмите кнопку . Откроется диалог задания названия набора;

- 16 Введите название материала (например, □□□□□□□□□□□□□□) и нажмите кнопку **ОК**;
- 17 Занесите необходимые трубопроводы, нажимая кнопку **Добавить** (Рисунок 94, «Добавление нового набора»);

Сортамент

Собственный набор ▼

Диаметр, ...	Vmin, м/с	h/D	Шероховат...
150	0.70	0.60	0.0140
200	0.70	0.60	0.0140
250	0.70	0.60	0.0140
300	0.80	0.70	0.0140
350	0.80	0.70	0.0140
400	0.80	0.70	0.0140
450	0.90	0.75	0.0140
500	0.90	0.75	0.0140
600	1	0.5	0.011
800	1.1	0.45	0.011
1000	1.2	0.5	0.011

Новый набор
Удалить набор
Изменить имя
Удалить
Добавить
Вставить

ОК Сохранить Отмена

Рисунок 94. Добавление нового набора

- 18 Нажмите кнопку **Сохранить** после ввода всех необходимых значений;
- 19 Для выхода из окна *Сортамент* нажмите кнопку **ОК**.

Добавление трубопровода к существующему набору

Если в сортамент к существующему набору нужно добавить новый трубопровод, то:

1. Откройте окно справочника, если оно еще не открыто ([«Открытие справочника по трубам»](#));
2. Выберите набор в списке. При необходимости добавьте новый ([«Добавление нового сортамента в справочник»](#));
3. Нажмите кнопку **Добавить** для добавления строки в конец списка. Для добавления строки в определенном месте списка выберите определенную строку и нажмите

- кнопку **Вставить**. Перед выделенной строкой добавится новая строка;
(см. [Рисунок 95. «Добавление трубопровода к существующему набору»](#));
4. Введите внутренний диаметр, минимальную скорость движения жидкости в трубе, оптимальное заполнение трубы и шероховатость по Маннингу (поля *Диаметр*, *V_{min}*, *h/d* и *Шероховатость* - соответственно);

Сортамент

Керамические

Диаметр, ...	Vmin, м/с	h/D	Шероховат...
150	0.70	0.60	0.0140
200	0.70	0.60	0.0140
250	0.70	0.60	0.0140
300	0.80	0.70	0.0140
350	0.80	0.70	0.0140
400	0.80	0.70	0.0140
450	0.90	0.75	0.0140
500	0.90	0.75	0.0140

Новый набор
Удалить набор
Изменить имя
Удалить
Добавить
Вставить

OK Сохранить Отмена

Рисунок 95. Добавление трубопровода к существующему набору

5. После сохранения изменений нажмите кнопку **OK**.




Удаление трубопровода из сортамента

Чтобы удалить диаметр из справочника:

1. Откройте окно справочника, если оно еще не открыто ([«Открытие справочника по трубам»](#));
2. Выделите левой кнопкой мыши удаляемую строку;
3. Нажмите кнопку **Удалить**;
4. Нажмите кнопку **Сохранить**;
5. После сохранения изменений нажмите кнопку **OK**.

Удаление набора из справочника

Для того чтобы удалить набор из справочника:

- 20 Откройте окно справочника, если оно еще не открыто ([«Открытие справочника по трубам»](#));
- 21 Выберите набор в справочнике;
- 22 Нажмите кнопку  ;
- 23 Нажмите кнопку  ;
- 24 Для выхода из окна *Сортамент* нажмите кнопку  .

Обновление и настройка Hasp

Содержание

[Обновление справочной системы](#)

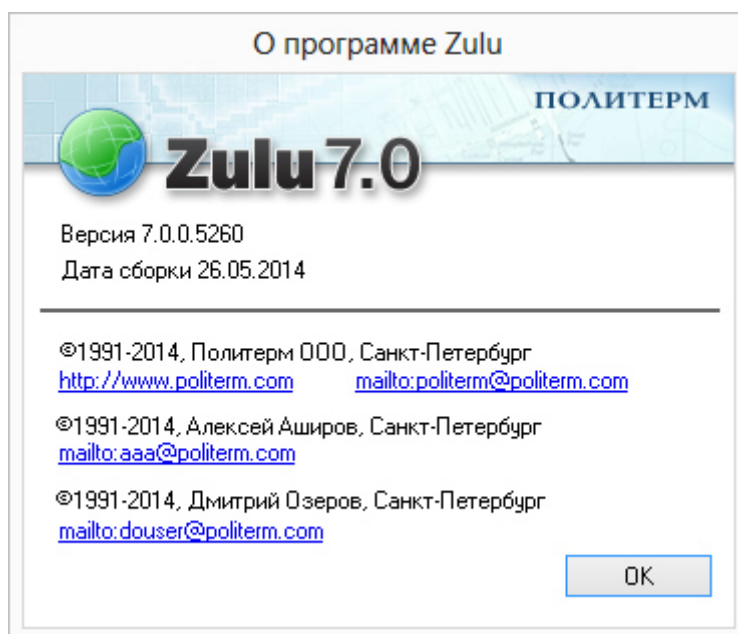
[Настройка защиты Hasp](#)

[Опрос сетевого ключа Hasp](#)

Как получить обновление

Пользуясь нашим программным обеспечением важно следить, чтобы у Вас была последняя, наиболее полная версия, так как наши разработчики постоянно развивают возможности системы и, пользуясь устаревшей версией, Вы существенно ограничиваете свои возможности.

Чтобы определить какая у вас установлена версия Zulu, выберите в меню Справка\О программе..., в появившемся окне обратите внимание на последние цифры, написанные в строке *Версия*.



Скачать обновление можно по FTP: <ftp://ftp.politerm.com.ru/> или на <http://www.politerm.com/download.htm> (раздел *Скачать*).


Обновление справочной системы

Справочная система также постоянно обновляется, поэтому рекомендуем скачать последнюю версию файла справки (Zulu.chm, ZuluDrain.chm) <http://politerm.com.ru/docs.htm> и переписать его вместо имеющегося в папке, где установлена ГИС Zulu.

Данная версия справочной системы от 28.11.14.

Настройка защиты Hasp

Защита программного обеспечения Zulu, в том числе и ZuluDrain осуществляется посредством ключа защиты HASP.

	Примечание
В этом разделе рассмотрена настройка ZuluDrain. Более подробная инструкция по настройке защиты представлена в руководстве ГИС, а также на нашем сайте по следующей ссылке http://politerm.com.ru/articles/zuluhasp.htm .	

Рассмотрим 2 основных варианта защиты:

1. Организация использует локальный ключ.

При использовании локального ключа защиты HASP, настройка заключается лишь в установке драйвер для USB ключа.


2. Организация использует сетевой ключ.

При использовании сетевого ключа защиты HASP обязательно следует:

1. Проверить доступность сетевого ключа по следующей строке в любом интернет браузере http://localhost:1947/int/ACC_help_index.html.
2. Включить опрос сетевого ключа для выполнения расчетов [«Опрос сетевого ключа Hasp»](#).
3. Включить использование сетевого ключа для пьезометрического графика [«Настройка HASP»](#).

Опрос сетевого ключа Hasp

Настройка опроса сетевого ключа HASP выполняется во вкладке настройки расчетов:

6. Выполните команду главного меню Задачи/ZuluDrain или нажмите кнопку  на панели инструментов. На экране появится панель расчетов.
7. Нажмите кнопку **Слой...** и выберите из списка слой канализационной сети.
8. Далее нажмите кнопку **Настройки**, откроется диалог настройки расчетов.

9. Выберите вкладку *Насп*.

10. Установите флажок *Производить опрос сетевого ключа*.

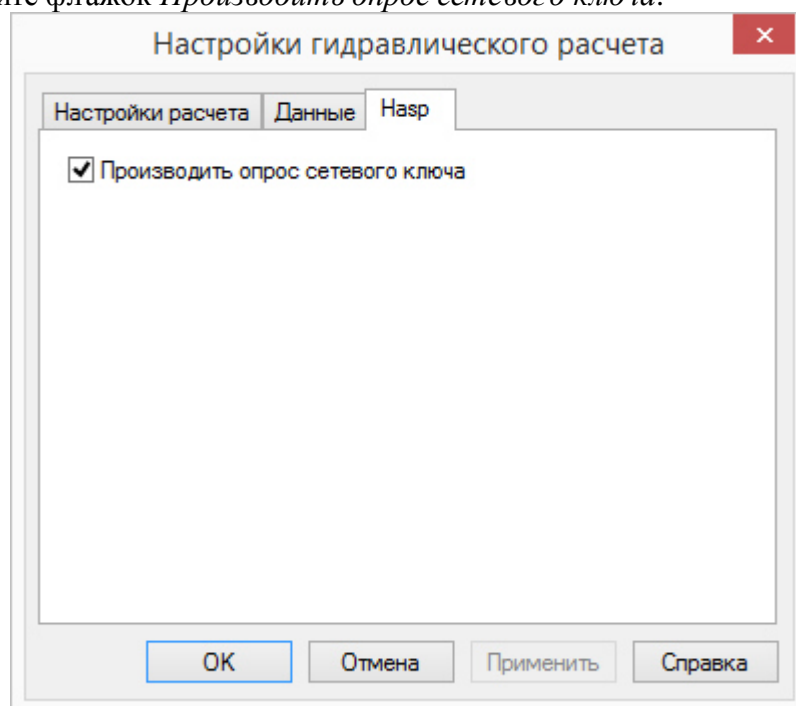


Рисунок 96. Диалог настройки расчета. Вкладка «Насп».

Обновление и настройка Насп

Содержание

[Обновление справочной системы](#)

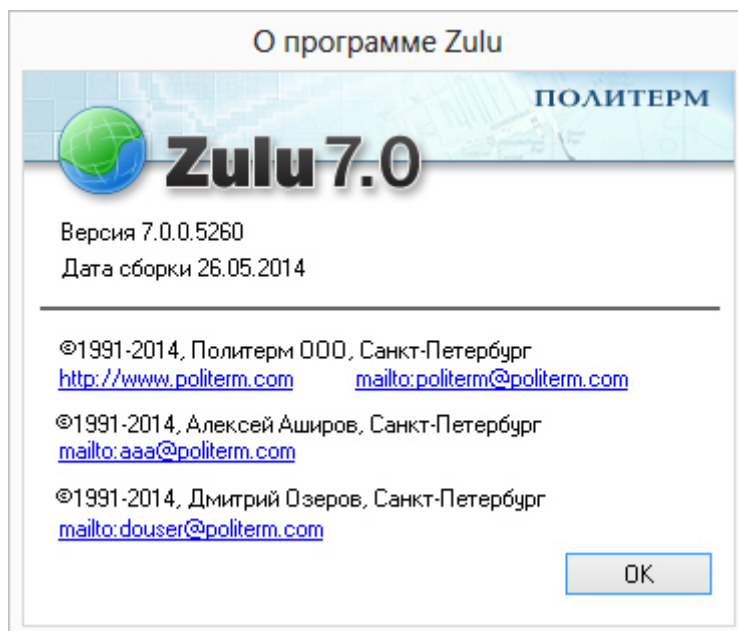
[Настройка защиты Насп](#)

[Опрос сетевого ключа Насп](#)

Как получить обновление

Пользуясь нашим программным обеспечением важно следить, чтобы у Вас была последняя, наиболее полная версия, так как наши разработчики постоянно развивают возможности системы и, пользуясь устаревшей версией, Вы существенно ограничиваете свои возможности.

Чтобы определить какая у вас установлена версия Zulu, выберите в меню Справка\О программе..., в появившемся окне обратите внимание на последние цифры, написанные в строке *Версия*.



Скачать обновление можно по FTP: <ftp://ftp.politerm.com.ru/> или на <http://www.politerm.com/download.htm> (раздел *Скачать*).


Обновление справочной системы

Справочная система также постоянно обновляется, поэтому рекомендуем скачать последнюю версию файла справки (Zulu.chm, ZuluDrain.chm) <http://politerm.com.ru/docs.htm> и переписать его вместо имеющегося в папке, где установлена ГИС Zulu.

Данная версия справочной системы от 28.11.14.

Настройка защиты Hasp

Защита программного обеспечения Zulu, в том числе и ZuluDrain осуществляется посредством ключа защиты HASP.

	Примечание В этом разделе рассмотрена настройка ZuluDrain. Более подробная инструкция по настройке защиты представлена в руководстве ГИС, а также на нашем сайте по следующей ссылке http://politerm.com.ru/articles/zuluhasp.htm .
---	--

Рассмотрим 2 основных варианта защиты:

1. Организация использует локальный ключ.

При использовании локального ключа защиты HASP, настройка заключается лишь в установке драйвер для USB ключа.


2. Организация использует сетевой ключ.

При использовании сетевого ключа защиты HASP обязательно следует:

6. Проверить доступность сетевого ключа по следующей строке в любом интернет браузере http://localhost:1947/int/ACC_help_index.html.
7. Включить опрос сетевого ключа для выполнения расчетов [«Опрос сетевого ключа Hasp»](#).
8. Включить использование сетевого ключа для пьезометрического графика [«Настройка HASP»](#).

Опрос сетевого ключа Hasp

Настройка опроса сетевого ключа HASP выполняется во вкладке настройки расчетов:

1. Выполните команду главного меню Задачи/ZuluDrain или нажмите кнопку  на панели инструментов. На экране появится панель расчетов.
2. Нажмите кнопку **Слой...** и выберите из списка слой канализационной сети.
3. Далее нажмите кнопку **Настройки**, откроется диалог настройки расчетов.
4. Выберите вкладку *Hasp*.
5. Установите флажок *Производить опрос сетевого ключа*.

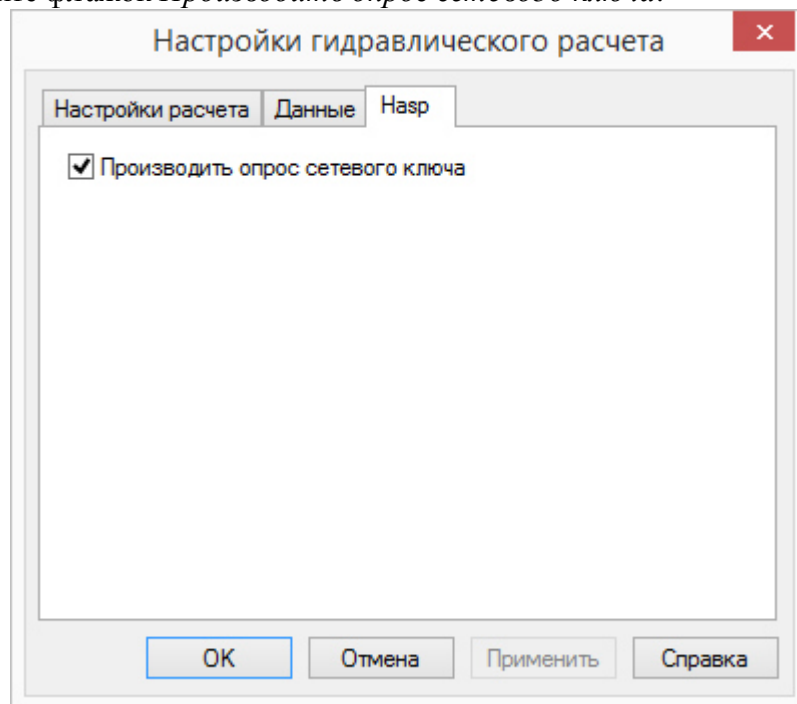


Рисунок 96. Диалог настройки расчета. Вкладка «Hasp».

Обновление и настройка Hasp

Содержание

[Обновление справочной системы](#)

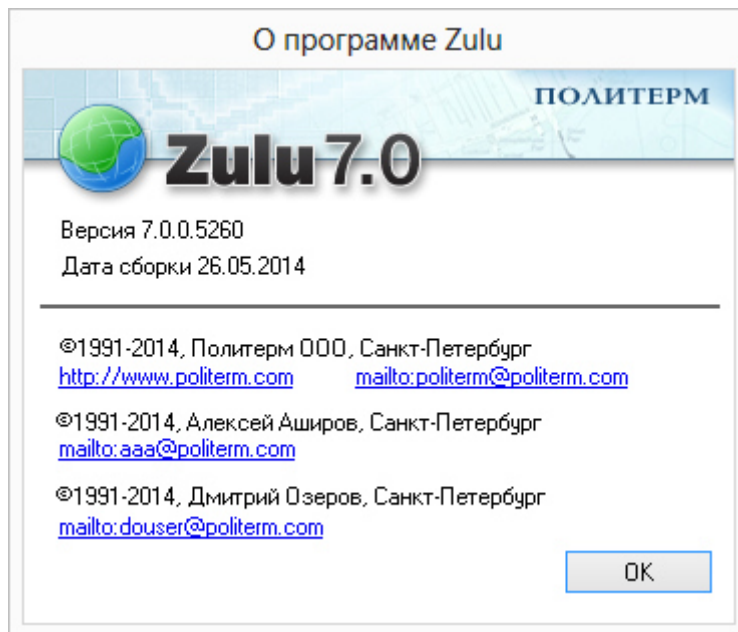
[Настройка защиты Hasp](#)

[Опрос сетевого ключа Hasp](#)

Как получить обновление

Пользуясь нашим программным обеспечением важно следить, чтобы у Вас была последняя, наиболее полная версия, так как наши разработчики постоянно развивают возможности системы и, пользуясь устаревшей версией, Вы существенно ограничиваете свои возможности.

Чтобы определить какая у вас установлена версия Zulu, выберите в меню Справка\О программе..., в появившемся окне обратите внимание на последние цифры, написанные в строке *Версия*.



Скачать обновление можно по FTP: <ftp://ftp.politerm.com.ru/> или на <http://www.politerm.com/download.htm> (раздел *Скачать*).

Обновление справочной системы

Справочная система также постоянно обновляется, поэтому рекомендуем скачать последнюю версию файла справки (Zulu.chm, ZuluDrain.chm) <http://politerm.com.ru/docs.htm> и переписать его вместо имеющегося в папке, где установлена ГИС Zulu.

Данная версия справочной системы от 28.11.14.

Настройка защиты Hasp

Защита программного обеспечения Zulu, в том числе и ZuluDrain осуществляется посредством ключа защиты HASP.

	<p>Примечание</p> <p>В этом разделе рассмотрена настройка ZuluDrain. Более подробная инструкция по настройке защиты представлена в руководстве ГИС, а также на нашем сайте по следующей ссылке http://politerm.com.ru/articles/zuluhasp.htm.</p>
---	--

Рассмотрим 2 основных варианта защиты:

1. Организация использует локальный ключ.

При использовании локального ключа защиты HASP, настройка заключается лишь в установке драйвер для USB ключа.


2. Организация использует сетевой ключ.

При использовании сетевого ключа защиты HASP обязательно следует:

1. Проверить доступность сетевого ключа по следующей строке в любом интернет браузере http://localhost:1947/int/ACC_help_index.html.
2. Включить опрос сетевого ключа для выполнения расчетов [«Опрос сетевого ключа Hasp»](#).
3. Включить использование сетевого ключа для пьезометрического графика [«Настройка HASP»](#).

Опрос сетевого ключа Hasp

Настройка опроса сетевого ключа HASP выполняется во вкладке настройки расчетов:

1. Выполните команду главного меню Задачи/ZuluDrain или нажмите кнопку  на панели инструментов. На экране появится панель расчетов.
2. Нажмите кнопку **Слой...** и выберите из списка слой канализационной сети.
3. Далее нажмите кнопку **Настройки**, откроется диалог настройки расчетов.
4. Выберите вкладку *Hasp*.
5. Установите флажок *Производить опрос сетевого ключа*.

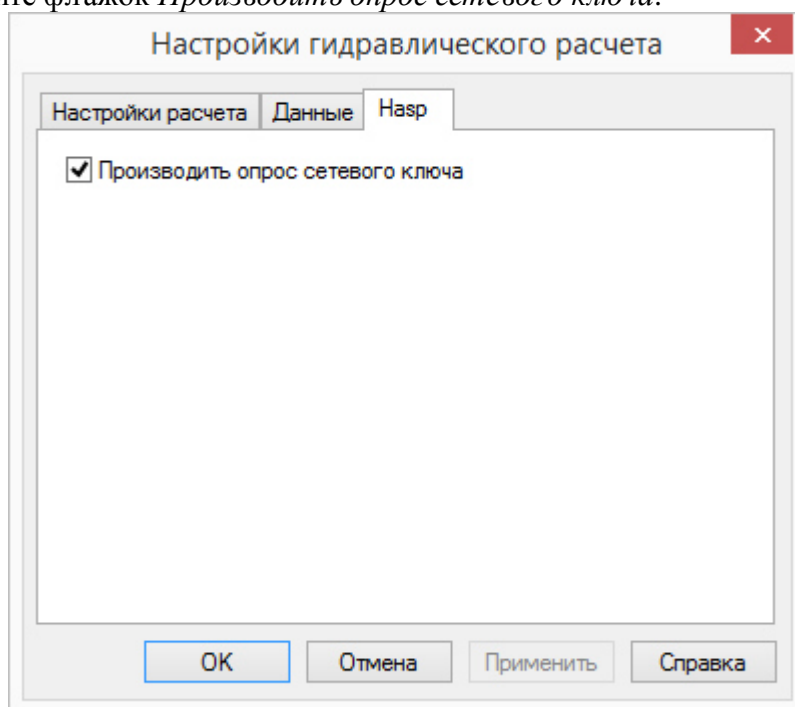


Рисунок 96. Диалог настройки расчета. Вкладка «Hasp».

Таблицы баз данных элементов канализационной сети

Колодец					
№ п/п	Имя поля	Пользовательское наименование поля	Един. измер.	Тип данных	Информация, записываемая в поле
1	Name	Наименование сооружения		Исходные данные общие	Задается пользователем наименование объекта, например Смотровой колодец 1 или КК
2	Hgeo	Отметка поверхности земли, м	м	Исходные данные общие	Задается пользователем геодезическая отметка поверхности земли. Она может автоматически быть считана со слоя рельефа (см. раздел Автоматическое занесение исходных данных);
3	Zgeo	Отметка дна колодца, м	м	Исходные данные для поверочного расчета	Задается пользователем отметка дна колодца (лотка).
4	Depth	Глубина, м	м	Результат поверочного расчета	Определяется в результате поверочного расчета.
5	Gin	Сосредоточенный расход, м ³ /с	м ³ /с (л/с)	Исходные данные для поверочного расчета	В случае если в этот колодец будет производиться сток, то указывается входящий сосредоточенный расход. Это расход, определённый уже с учетом неравномерности. В остальных случаях, например смотровых, поворотных колодцах следует оставлять это поле пустым. Расход может быть задан как в м ³ /ч так и в л/с. Как изменить единицы измерений смотрите в разделе «Настройка единиц измерения» .
6	Gin_s	Средний расход, м ³ /с	м ³ /с (л/с)	Исходные данные для поверочного расчета	В случае если в этот колодец будет производиться сток, то указывается входящий средний расход. Средние расходы суммируются с учетом коэффициентов неравномерности, подробнее об этом смотрите Приложение В. Коэффициенты неравномерности притока сточных вод В остальных случаях, например смотровых, поворотных колодцах следует

СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГОРОД
САРАПУЛ» УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ на период 2015–2025 г.

№ п/п	Имя поля	Пользовательское наименование по- ля	Един. измер.	Тип дан- ных	Информация, записываемая в поле
					оставлять это поле пустым. Расход может быть задан как в м ³ /ч так и в л/с. Как изменить единицы из- мерений смотрите в разде- ле «Настройка единиц измерения» .
7	Itype	Тип колодца		Исходные данные для поверочно- го расчета	Выбирается пользователем тип ко- лодца: 0 (Пусто) - Открытый. Возможен из- лив на поверхность. 1 - Закрытый. Колодец закрыт на уровне земли, излив стоков на по- верхность невозможен.
8	Gground	Излив на землю, м ³ /с	м ³ /с (л/с)	Результат поверочно- го расчета	Определяется в результате повероч- ного расчета излив стоков на поверх- ность, при переполнении колодца.
9	Flow	Расход, м ³ /с	м ³ /с (л/с)	Результат поверочно- го расчета	Определяется в результате повероч- ного расчета
10	H	Высота воды, м	м	Результат поверочно- го расчета	Определяется в результате повероч- ного расчета
11	System	Система водоотве- дения		Исходные данные для конструк- торского расчета	Выбирается пользователем из списка. Необходимо указать систему водоот- ведения, так как минимальные диа- метры трубопроводов и минимальные уклоны установлены в зависимости от системы канализации.
12	Gin_c	Сосредоточенный расход (кон), м ³ /с	м ³ /с (л/с)	Исходные данные для конструк- торского расчета	В случае если в этот колодец будет производиться сток, то указывается входящий сосредоточенный расход, для подбора трубопроводов. Это рас- ход, определённый уже с учетом не- равномерности. В остальных случаях, например смотровых, поворотных ко- лодцах следует оставлять это поле пустым. Расход может быть задан как в м ³ /ч так и в л/с. Как изменить единицы из- мерений смотрите в разде- ле «Настройка единиц измерения» .
13	Gstr_con	Средний расход (кон), м ³ /с	м ³ /с (л/с)	Исходные данные для	В случае если в этот колодец будет производиться сток, то указывается

№ п/п	Имя поля	Пользовательское наименование по- ля	Един. измер.	Тип дан- ных	Информация, записываемая в поле
				конструк- торского расчета	средний расход для подбора диамет- ров трубопроводов. Средние расходы суммируются с учетом коэффициен- тов неравномерности, подробнее об этом смотри- те Приложение В, Коэффициенты не- равномерности притока сточных вод В остальных случаях, например смот- ровых, поворотных колодцах следует оставлять это поле пустым. Расход может быть задан как в м ³ /ч так и в л/с. Как изменить единицы из- мерений смотрите в разделе «Настройка единиц измерения» .
14	Hmin_c	Минимальная глу- бина (кон), м	м	Исходные данные для конструк- торского расчета	Задается пользователем, при необхо- димости. Используется для задания минимальной глубины конкретного объекта
15	Depth_c	Глубина (кон), м	м	Результат конструк- торского расчета	Определяется в результате конструк- торского расчета
16	Zgeo_c	Отметка дна ко- лодца (кон), м	м	Результат конструк- торского расчета	Определяется в результате конструк- торского расчета

Выпуск

№ п/п	Имя поля	Пользовательское наименование по- ля	Един. измер.	Тип данных	Информация, записываемая в поле
1	Name	Название		Исходные данные об- щие	Задается пользователем на име- нование объекта, напри- мер КНС или Очистные соору- жения
2	Hgeo	Геодезическая от- метка, м	м	Исходные данные об- щие	Задается пользователем геоде- зическая отметка поверхности земли. Она может автоматиче-

СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГОРОД
САРАПУЛ» УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ на период 2015–2025 г.

№ п/п	Имя поля	Пользовательское наименование по- ля	Един. измер.	Тип данных	Информация, записываемая в поле
					ски быть считана со слоя рельефа (см. раздел Автоматическое занесение исходных данных).
3	Gin	Входной расход, м ³ /с	м ³ /с (л/с)	Исходные данные	В случае если в этот элемент сети будет производиться сток, то дополнительно указывается входящий расход.
4	Gout	Расход на выходе, м ³ /с	м ³ /с (л/с)	Результаты расчета	Определяется в результате расчета
5	H	Высота воды, м	м	Результаты расчета	Определяется в результате расчета
6	Hkan	Высота канала, м	м	Результаты расчета	Определяется в результате расчета
7	Zgeo	Отметка выпуска, м	м	Исходные данные для поверочного расчета	Задается пользователем геодезическая отметка выпуска или можно сказать отметка лотка конечного участка, заканчивающегося выпуском.
8	Zgeo_c	Отметка выпуска (кон), м	м	Результаты расчета	Определяется в результате расчета

Участок

№ п/п	Имя поля	Пользовательское наименование поля	Един. измер.	Тип дан- ных	Информация, записываемая в поле
1	Begin_uch	Начальный узел		Исходные данные общие	Задается пользователем наименование начала участка. Наименования начал и концов участков можно записать автоматически, при наличии наименований объектов сети, подробнее см. раздел Автоматическое занесение исходных данных
2	End_uch	Конечный узел		Исходные данные	Задается пользователем наименование конца участка. Наименование

СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГОРОД
САРАПУЛ» УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ на период 2015–2025 г.

№ п/п	Имя поля	Пользовательское наименование поля	Един. измер.	Тип дан- ных	Информация, записываемая в поле
				общие	нования начал и концов участ- ков можно записать автомати- чески, при наличии наименова- ний объектов сети, подробнее см. раздел Автоматическое за- несение исходных данных
3	Length	Длина, м	м	Исходные данные общие	Задается пользователем длина участка, либо при изображении сети на карте (в масштабе) можно считать длину участков с карты, подробнее см. раз- дел Автоматическое занесение исходных данных
4	Hkan	Высота канала, м	м	Исходные данные для пове- рочного расчета	Задается пользователем высота канала (для трубопроводов с круглым сечением - диаметр)
5	Shape	Форма водовода		Исходные данные для пове- рочного расчета	Задается пользователем. Для пустых полей по умолчанию используется круглое сечение.
6	Ke	Шероховатость по Маннингу		Исходные данные для пове- рочного расчета	Задается пользователем шеро- ховатость трубопровода по Маннингу. Коэффициенты ше- роховатости для различных трубопроводов и каналов мож- но посмотреть в разде- ле Приложение А. Коэффициен- т шероховатости труб и кана- лов по Маннингу
7	V	Скорость, м/с	м/с	Результаты повероч- ного рас- чета	Определяется в результате по- верочного расчета
8	H	Высота воды, м	м	Результаты повероч- ного рас- чета	Определяется в результате по- верочного расчета

СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГОРОД
САРАПУЛ» УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ на период 2015–2025 г.

№ п/п	Имя поля	Пользовательское наименование поля	Един. измер.	Тип дан- ных	Информация, записываемая в поле
9	Zgeo_beg	Отметка начала, м	м	Результаты повероч- ного рас- чета	Определяется в результате по- верочного расчета
10	Zgeo_end	Отметка конца, м	м	Результаты повероч- ного рас- чета	Определяется в результате по- верочного расчета
11	Offset_beg	Смещение в нача- ле, м	м	Исходные данные для пове- рочного расчета	Задается пользователем смеще- ние начала участка относитель- но дна колодца. Смещение ука- зывается относительно дна ко- лодца, когда отметки дна лотков и дна колодца разные. Разность этих отметок , это и есть сме- щение.
12	Offset_end	Смещение в конце, м	м	Исходные данные для пове- рочного расчета	Задается пользователем смеще- ние конца участка относительно дна колодца. Смещение указы- вается относительно дна колод- ца, когда отметки дна лотков и дна колодца разные. Разность этих отметок , это и есть сме- щение.
13	Hbeg	Заполнение в на- чале, м	м	Результаты повероч- ного рас- чета	Определяется в результате по- верочного расчета
14	HD_b	Заполнение h/D в начале участка		Результаты повероч- ного рас- чета	Определяется в результате по- верочного расчета заполнение h/D в начале участка. Например, для сравнения расчета с табли- цами Лукиных.
15	Hend	Заполнение в кон- це, м	м	Результаты повероч- ного рас- чета	Определяется в результате по- верочного расчета.
16	HD_e	Заполнение h/D в конце участка		Результаты повероч-	Определяется в результате по- верочного расчета заполнение

СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГОРОД
САРАПУЛ» УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ на период 2015–2025 г.

№ п/п	Имя поля	Пользовательское наименование поля	Един. измер.	Тип дан- ных	Информация, записываемая в поле
				ного рас- чета	h/D в начале участка. Например, для сравнения расчета с табли- цами Лукиных.
17	Kmid	Точка полного за- полнения		Результаты повероч- ного рас- чета	Определяется в результате по- верочного расчета
18	Pbeg	Напор в начале, м	м	Результаты повероч- ного рас- чета	Определяется в результате по- верочного расчета
19	Pend	Напор в конце, м	м	Результаты повероч- ного рас- чета	Определяется в результате по- верочного расчета
20	Slope	Уклон, мм/м	мм/м	Результаты повероч- ного рас- чета	Определяется в результате по- верочного расчета
21	Flow	Расход, м ³ /с	м ³ /с (л/с)	Результаты расчета общие	Определяется в результате по- верочного и конструкторского расчета
22	Dsort	Сортамент		Исходные данные для конст- рукторско- го расчета	Указывается пользователем сортамент трубопроводов для проведения конструкторского расчета. Подробнее о работе с сортаментом (справочником по трубам) смотрите раз- дел Справочник по трубам
23	Hkan_c	Диаметр (кон), м	м.	Результаты конструк- торского расчета	Определяется в результате кон- структорского расчета
24	V_c	Скорость (кон), м/с	м/с	Результаты конструк- торского расчета	Определяется в результате кон- структорского расчета
25	H_c	Заполнение (кон),	м	Результаты	Определяется в результате кон-

№ п/п	Имя поля	Пользовательское наименование поля	Един. измер.	Тип дан- ных	Информация, записываемая в поле
		м		конструк- торского расчета	структурского расчета
26	HD_c	Заполнение h/D (кон)		Результаты конструк- торского расчета	Определяется в результате кон- структорского расчета
27	Zgeo_beg_c	Отметка начала (кон), м	м	Результаты конструк- торского расчета	Определяется в результате кон- структорского расчета
28	Zgeo_end_c	Отметка конца (кон), м	м	Результаты конструк- торского расчета	Определяется в результате кон- структорского расчета
29	Offset_beg_c	Смещение в нача- ле (кон), м	м	Результаты конструк- торского расчета	Определяется в результате кон- структорского расчета
30	Offset_end_c	Смещение в конце (кон), м	м	Результаты конструк- торского расчета	Определяется в результате кон- структорского расчета
31	Slope_c	Уклон (кон), мм/м	мм/м	Результаты конструк- торского расчета	Определяется в результате кон- структорского расчета
32	dZ_end_c	Перепад в конце участка (кон), м	м	Исходные данные для конст- рукторско- го расчета	Задается пользователем перепад в конце участка, то есть разница между отметкой низа лотка и отметкой дна колодца, напри- мер, во избежание пересечения с подземными сооружениями.

Приложение А. Коэффициент шероховатости труб и каналов по Маннингу

Таблица А.1. Шероховатость по Маннингу

Материал трубопровода (канала)	Коэффициент шероховатости по Маннингу
Трубопроводы	
Асбестоцементные	0.011
Чугунные, новые	0.012
Керамические (Глиняной черепицы)	0.014
Железобетонные	0.011
Бетонные	0.012
Стальные	0.012
Стальные – с внутренним эмалированием	0.010
Гофрированный металл	0.022
Стеклянные	0.010
Свинцовые	0.011
Латунные	0.011
Медные	0.011
Пластиковые	0.009
Полиэтиленовые - гофрированные с гладкой внутренней стенкой	0.009 - 0.015
Полиэтилена - гофрированные с гофрированной внутренней стенкой	0.018 - 0.025
Поливинилхлорид ПВХ - с гладкой внутренней стенкой	0.009 - 0.011
Каналы	
Асфальтовые	0.016
Кирпичная кладка	0.015
Бетонные и железобетонные, гладко затертые цементной штукатуркой	0.012
Бетонные и железобетонные, изготовленные на месте в опалубке	0.015
Земляной канал - чистый	0.022
Земляной канал - гравий	0.025

Материал трубопровода (канала)	Коэффициент шероховатости по Маннингу
Земляной канал - каменистый	0.035
Кирпичная кладка	0.015
Кладка из бута и тесанного камня на цементном растворе	0.017
Деревянные из не строганных досок	0.013
Деревянные	0.012
Канал из оцинкованного железа	0.016

Приложение В. Коэффициенты неравномерности притока сточных вод

Для определения максимальных расчетных расходов сточных вод с учетом неравномерности притока от общественных зданий, необходимо учитывать расход с помощью коэффициента $K_{генmax}$, который уменьшается с увеличением среднего расхода на участке и может определяться по таблице 1 СП 32.13330.2012

Расчетные расходы сточных вод на участках бытовой сети определяют по формуле:

$$Q_p = \sum q_{соср} + \sum q_{ср} * K_{ген}^{max} л / с$$

Рисунок В.1. Определение расчетных расходов

где $K_{генmax}$ – коэффициент общей неравномерности поступления бытовых сточных вод от жилых кварталов, который определяется по таблице 1 СП 32.13330.2012 (третья строка – Максимальный при 5 % обеспеченности) в зависимости от суммарного среднего расхода сточных вод с жилых кварталов, которые поступают в данный участок (то есть от значения суммы средних расходов).

$q_{соср}$ - сосредоточенный расход, определённый уже с учетом неравномерности, например расход от коммунальных и промышленных предприятий.

$q_{ср}$ - средний расход - расход сточных вод, например, от общественных зданий.

Таблица В.1. Расчетные общие максимальные и минимальные расходы сточных вод с учетом суточной, часовой и внутричасовой неравномерности (Таблица 1 СП 32.13330.2012)

Общий коэффициент неравномерности притока сточных вод	Средний расход сточных вод, л/с								
	5	10	20	50	100	300	500	1000	5000 и более
Максимальный при 5% обеспеченности. K _{ген.мах}	2.5	2.1	1.9	1.7	1.6	1.55	1.5	1.47	1.44



Примечание

При средних расходах сточных вод менее 5 л/с максимальный коэффициент неравномерности принимается 3.

При промежуточных значениях среднего расхода сточных вод, общие коэффициенты неравномерности следует определять интерполяцией.

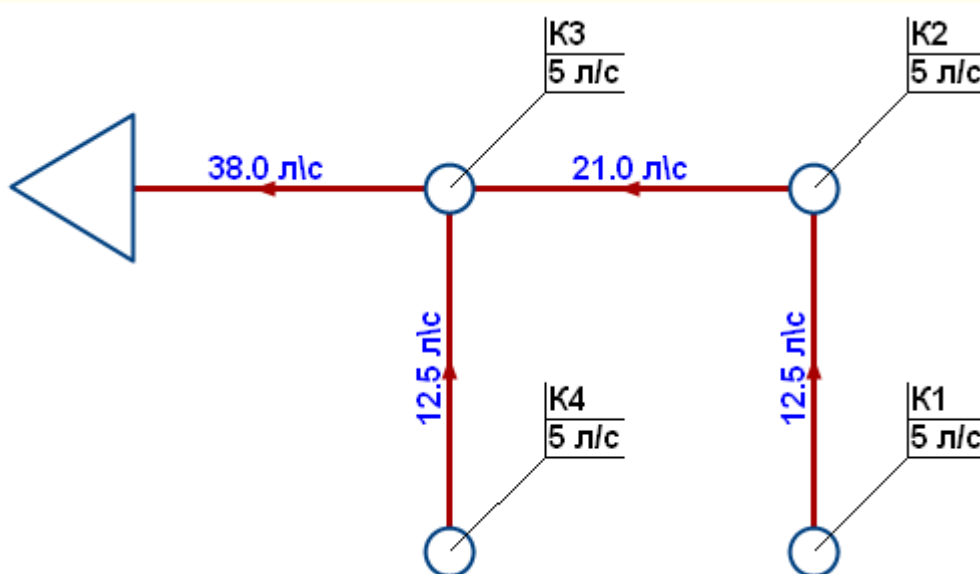


Рисунок В.2. Пример расчета

На рисунке выше представлен небольшой пример расчета расходов сточных вод на участках бытовой канализационной сети.

Сосредоточенные расходы равны 0, для упрощения расчета, так как они суммируются арифметически. В каждый колодец поступает средний расход $q_{ср} i = 0.005 \text{ м}^3/\text{с}$

На участке 1-2

$q_{ср} 1 = 0.005 \text{ м}^3/\text{с} = 5 \text{ л/с}$, K_{генмах} выбирается по таблице = 2.5

$$Q_p(1-2) = 0.005 * 2.5 = 0.0125 \text{ м}^3/\text{с} = 12.5 \text{ л/с}$$

На участке 4-3 Аналогично участку 1-2

На участке 2-3

В колодец 2 поступает средний расход $q_{ср} 2$, а также транзитный средний расход от 1 колодца $q_{ср} 1$.

$$\sum q_{ср} i = q_{ср} 1 + q_{ср} 2 = 0.005 + 0.005 = 0.01 \text{ м}^3/\text{с} \text{ (10 л/с)}$$

Выбирается по таблице $K_{генmax} = 2.1$

$$Q_p(2-3) = (0.005 + 0.005) * 2.1 = 0.021 \text{ м}^3/\text{с} = 21 \text{ л/с}$$

На участке 3-КНС

В колодец 3 поступает средний расход $q_{ср} 3$, а также транзитный средний расход от всех колодцев $q_{ср} i$.

$$\sum q_{ср} i = q_{ср} 1 + q_{ср} 2 + q_{ср} 3 + q_{ср} 4 = 0.02 \text{ м}^3/\text{с} \text{ (20 л/с)}$$

$$Q_p(3-КНС) = (0.02) * 1.9 = 0.038 \text{ м}^3/\text{с} \text{ (38 л/с)}$$