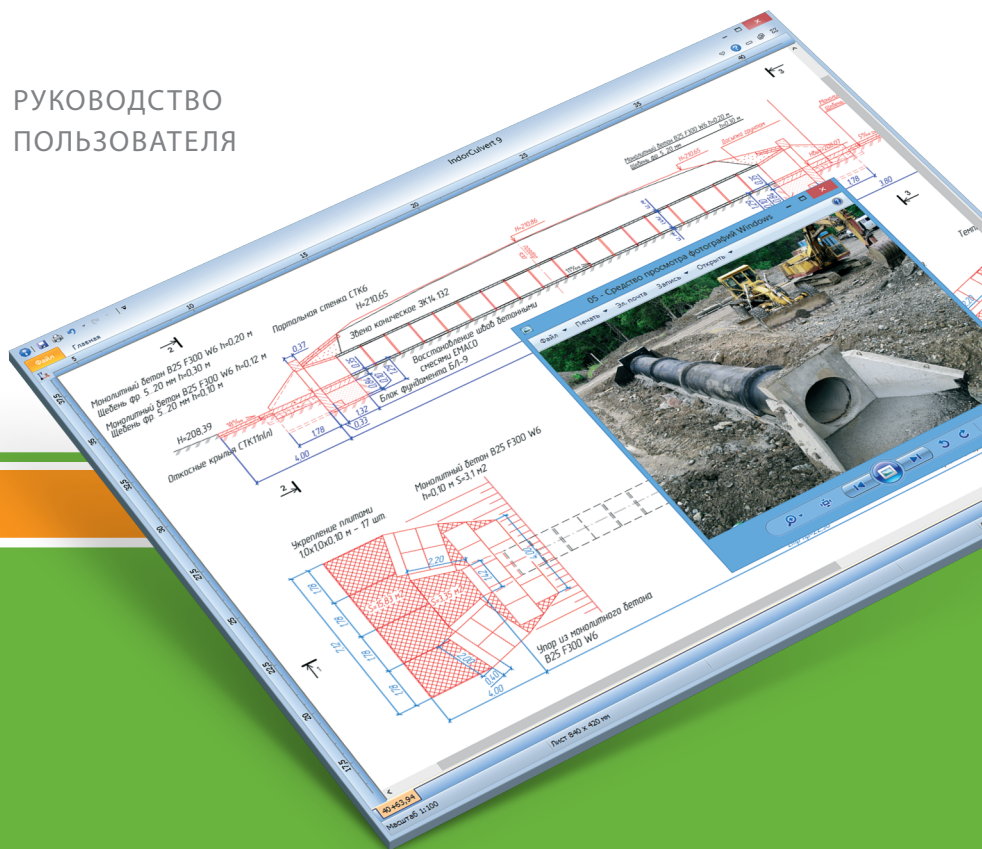


Проектирование водопроектных труб в IndorCulvert

РУКОВОДСТВО
ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



ООО «ИндорСофт»

Проектирование
водопропускных труб
в IndorCulvert

Оглавление

Введение	5
----------------	---

Глава 1

Основы работы в системе	7
1.1. Понятие проекта	8
1.2. Обзор главного окна системы	9
1.3. Создание, открытие и сохранение проектов	11
1.4. Рабочая область	13
1.5. Настройка параметров системы	15
1.6. Порядок работы в системе	17

Глава 2

Исходные данные — параметры участка проектирования	23
2.1. Понятие участка проектирования	24
2.2. Создание участка проектирования	26
2.3. Задание параметров участка проектирования	27
2.4. Формирование сечения дороги на участке проектирования	29

Глава 3

Проектирование конструкции водопропускной трубы	33
3.1. Создание варианта конструкции трубы	34
3.2. Задание базовых параметров для подбора конструкции	36
3.3. Автоматический расчёт схемы раскладки звеньев	38
3.4. Задание схемы раскладки звеньев в ручном режиме	40
3.5. Задание положения трубы на поперечном сечении	44

Глава 4

Создание выходных документов	49
4.1. Ведомости по конструкции	50
4.2. Настройки оформления чертежа	52
4.3. Добавление штампа	54
4.4. Экспорт чертежа	55
4.5. Печать чертежа	58

Глава 5

Работа с библиотекой серий	61
5.1. Состав библиотеки серий	62
5.2. Создание и редактирование серий	64
5.3. Работа с элементами серий	65

Глава 6

Использование в составе IndorCAD	69
6.1. Создание водопропускной трубы	70
6.2. Формирование конструкции трубы	73
6.3. Редактирование конструкции трубы в IndorCulvert	75

Введение

Система IndorCulvert предназначена для автоматизированного проектирования водопропускных труб. Основные функции системы:

- » Проектирование вариантов конструкции водопропускной трубы в соответствии с актуальными типовыми альбомами.
- » Формирование чертежей водопропускной трубы в различных проекциях со всеми необходимыми штриховками, выносками и размерными линиями.
- » Расчёт объёмов земляных работ по котловану.
- » Использование конструкции водопропускной трубы в составе проектов автомобильных дорог IndorCAD/Road.
- » Экспорт чертежей водопропускных труб для оформления инженерной документации.

Проектирование выполняется в соответствии с реализованными в системе типовыми альбомами:

- » Серия 3.501.1–144. Трубы водопропускные круглые железобетонные сборные для железных и автомобильных дорог.
- » Шифр 1484. Трубы водопропускные круглые железобетонные сборные для железных и автомобильных дорог.
- » Серия 503–7–015.90. Трубы водопропускные круглые железобетонные из длинномерных звеньев.
- » Серия 3.501.3–183.01. Трубы водопропускные круглые из гофрированного металла для железных и автомобильных дорог.
- » Шифр 2175РЧ. Трубы водопропускные железобетонные круглые с плоским опиранием для железнодорожных и автомобильных дорог.

Система поддерживает следующие стандарты:

- » СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84».
- » СП 50–101–2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений».
- » ОДМ 218.2.2001–2009 «Рекомендации по проектированию и строительству водопропускных сооружений из металлических гофрированных структур на автомобильных дорогах общего пользования с учётом региональных условий (дорожно-климатических зон)».

Глава 1

Основы работы в системе

Вы приступаете к изучению системы проектирования водопропускных труб IndorCulvert. На первом этапе мы рекомендуем ознакомиться со структурой проекта в системе, особенностями интерфейса и базовыми операциями: созданием, открытием и сохранением проектов, навигацией в проекте, настройкой параметров системы. Также для эффективного освоения системы важно познакомиться с основными этапами работы в системе — о них коротко рассказывается в конце главы. Подробно каждый этап проектирования рассматривается в последующих главах книги.

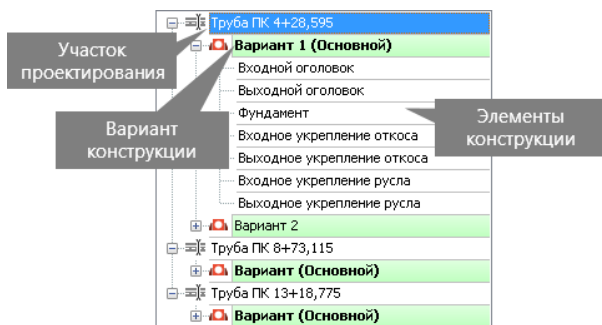
1.1. Понятие проекта

В системе IndorCulvert проект представляет собой набор участков проектирования, принадлежащих одной автомобильной дороге.

Под участком проектирования здесь понимается место на автомобильной дороге, где предполагается проектирование трубы. Параметры участка проектирования служат исходными данными при расчёте конструкции трубы.

На одном участке можно запроектировать произвольное количество вариантов конструкций трубы, настроить их параметры и т.д. Для каждого варианта система выполняет подбор конструктивных элементов согласно выбранному типовому проекту. При этом результат проектирования отображается в рабочей области на динамическом чертеже.

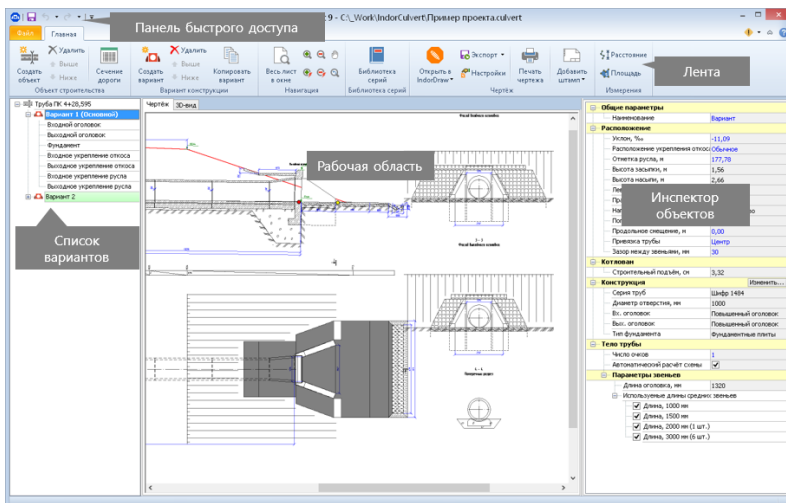
Таким образом, проект — это совокупность участков проектирования и вариантов конструкций трубы, запроектированных на каждом из участков.



1.2. Обзор главного окна системы

Главное окно системы IndorCulvert состоит из следующих элементов:

- » **Лента и панель быстрого доступа.** Здесь располагаются кнопки с доступными командами системы.
- » **Рабочая область.** Занимает центральную часть главного окна системы. Состоит из двух вкладок.
 - » **Чертёж.** Содержит интерактивный чертёж проектируемой трубы (план, разрез по оси трубы, фасады входного и выходного оголовков).
 - » **3D-вид.** Позволяет оценить конструкцию трубы по её трёхмерной визуализации.
- » **Список вариантов.** Отображается слева от рабочей области. Содержит список участков проектирования и все созданные для них варианты конструкции трубы.



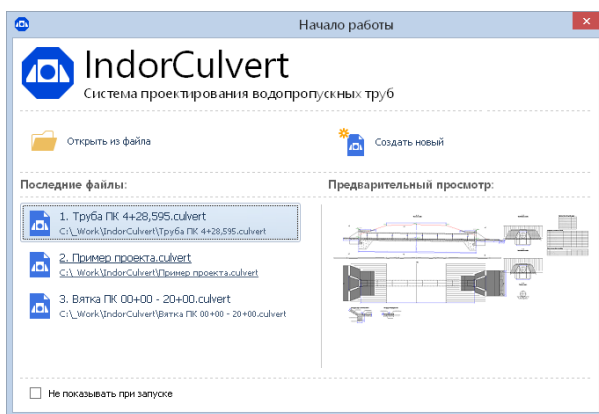
- » **Инспектор объектов.** По умолчанию отображается в правой части главного окна системы. Здесь настраиваются исходные данные участков проектирования, параметры вариантов конструкций трубы и их элементов. Чтобы отобразить в инспекторе объектов параметры участка проектирования, варианта или элемента конструкции, выделите его в списке вариантов.

1.3. Создание, открытие и сохранение проектов

Рассмотрим основные команды для работы с проектами: создание, открытие и сохранение. Кнопки для выполнения этих команд сгруппированы на вкладке **Файл** главного окна системы. Кроме того, быстро создавать и открывать проекты можно с помощью стартового диалога, появляющегося при запуске системы IndorCulvert.


Создание и открытие проектов из стартового диалога

Стартовый диалог позволяет быстро открывать проекты, с которыми ранее уже велась работа. Для этого достаточно выбрать нужный файл проекта из списка в разделе **Последние файлы**.




Кнопка **Открыть из файла** позволяет открыть существующий проект, которого нет в списке последних, а кнопка **Создать новый** открывает новый пустой проект.

Создание проекта



Для создания нового проекта перейдите на вкладку **Файл** и выберите пункт  **Создать**. Также можно воспользоваться сочетанием клавиш **Ctrl+N**.


Открытие проекта

Для открытия проекта перейдите на вкладку **Файл** и выберите пункт  **Открыть** или нажмите сочетание клавиш **Ctrl+O**. В появившемся окне выбора файла укажите нужный файл. Файлы проектов IndorCulvert имеют расширение CULVERT.

На вкладке **Файл** в разделе **Последние** отображается список проектов, открывавшихся в предыдущие сеансы работы. Чтобы открыть такой проект, достаточно щёлкнуть на нём мышью.

Сохранение проекта

Чтобы сохранить изменения в проекте, перейдите на вкладку **Файл** и выберите пункт  **Сохранить** или нажмите кнопку  **Сохранить проект** на панели быстрого доступа. Также можно нажать сочетание клавиш **Ctrl+S**. При первом сохранении проекта открывается диалоговое окно, в котором нужно указать имя файла.

Сохранить уже существующий проект под другим именем можно, нажав кнопку **Файл** >  **Сохранить как**. В появившемся диалоговом окне введите новое имя файла проекта и нажмите кнопку **Сохранить**.

1.4. Рабочая область

Рабочая область в системе IndorCulvert представляет собой динамический чертёж проектируемого варианта трубы. Этот чертёж формируется системой сразу после задания основных параметров конструкции и автоматически обновляется при изменении исходных данных, параметров конструкции трубы, схемы раскладки звеньев трубы и пр. Также на чертеже можно в интерактивном режиме с помощью управляющих точек изменять положение трубы в поперечном сечении насыпи.

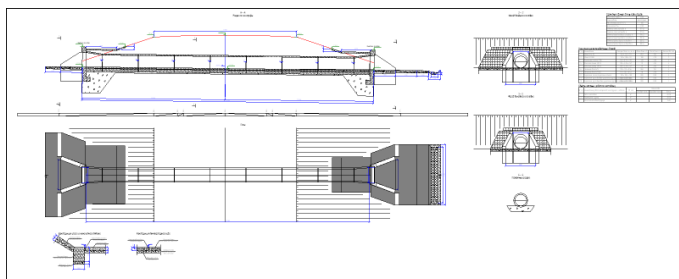


Чертёж содержит конструкцию трубы в различных сечениях: план, разрез по оси трубы, фасады входного и выходного оголовков. Кроме того, на чертеже уже нанесена большая часть необходимых отметок, размерных линий, штриховок, а также чертежи узлов проектируемой конструкции. Используя режимы измерения, на чертеже можно получать информацию о габаритах элементов конструкции трубы, высотных отметках, уклонах и пр.

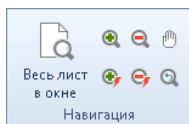
Непосредственно на чертеже отображаются таблицы с проектными данными для укладки трубы, спецификацией используемых конструктивных элементов и объёмами земляных работ по котловану. Данные в этих таблицах также динамически обновляются при изменении данных проекта.






Таким образом, в рабочей области отображается итоговый чертёж трубы, который в любой момент может быть передан в систему подготовки чертежей или распечатан.

Навигация в рабочей области


Для перемещения по чертежу трубы используется колесо мыши и различные режимы просмотра.

- » Прокручивая колесо мыши, можно увеличивать масштаб для получения более подробного изображения или уменьшать — для отображения большей части объектов чертежа. Чтобы инвертировать реакцию на прокручивание колеса мыши, в окне настроек системы включите опцию **Обратная реакция на кнопку прокрутки мыши**.
- » Удерживая нажатой кнопку прокрутки мыши, можно перемещаться по плану проекта в любом направлении.
- » Для перемещения можно использовать стандартные режимы просмотра изображения, которые доступны на вкладке **Главная** в группе **Навигация**:  **Режим увеличения**,  **Режим уменьшения**,  **Режим панорамирования**.

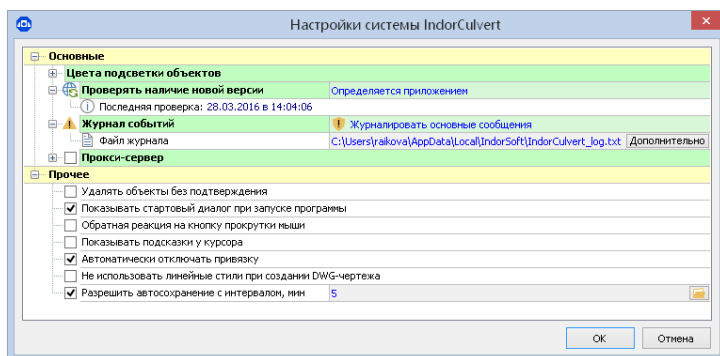


- » Чтобы отобразить в рабочей области весь чертёж, нажмите кнопку  **Весь лист в окне** или дважды щёлкните по колесу прокрутки мыши.
- » Вернуться к предыдущему виду можно, нажав кнопку  **Предыдущий вид**. Например, в процессе просмотра чертежа можно увеличить какой-то фрагмент в режиме  **Увеличение изображения**, а затем быстро вернуться к предыдущему виду, воспользовавшись этой кнопкой.
- » Для однократного увеличения изображения проекта на 25% нажмите кнопку  **Увеличить**.
- » Для однократного уменьшения изображения проекта на 20% нажмите кнопку  **Уменьшить**.

1.5. Настройка параметров системы


Чтобы вызвать диалог настройки параметров системы, перейдите на вкладку **Файл** и выберите пункт  **Настройки**.

- » **Проверять наличие новой версии.** В этом разделе настраивается частота проверки новых версий IndorCulvert и указывается дата последней проверки обновлений. При наличии обновлений система самостоятельно загружает и устанавливает их в фоновом режиме. Чтобы обновления вступили в силу, перезапустите систему IndorCulvert.



- » **Журнал событий.** Журнал событий — это текстовый файл, в который заносится информация о системных событиях и ошибках. Эта информация может пригодиться при возникновении сбоев или порче файла проекта. В поле **Детализация** можно выбрать степень детализации журнала событий. В поле **Файл журнала** указан путь к файлу журнала.
- » **Удалять объекты без подтверждения.** По умолчанию при удалении объекта появляется диалоговое окно с запросом подтверждения удаления. Чтобы отключить запрос подтверждения, установите флажок этой опции.
- » **Показывать стартовый диалог при запуске программы.** Перед началом работы в стартовом диалоге можно выбрать

один из ранее открытых проектов или создать новый пустой проект. Если стартовый диалог по какой-то причине не нужен, можно отключить эту опцию.

- » **Обратная реакция на кнопку прокрутки мыши.** Если флажок этой опции не установлен, то прокручиванием колеса мыши от себя можно увеличивать изображение на чертеже, на себя — уменьшать. Выбор опции инвертирует реакцию на прокручивание колеса.
- » **Не использовать линейные стили при создании DWG-чертежа.** Если эта опция включена, то при экспорте чертежа в AutoCAD линии, которым назначен какой-либо стиль оформления, экспортируются не как сплошные линии с назначенными стилями, а как отдельные отрезки.
- » **Разрешить автосохранение с интервалом, мин.** Эта опция включает автоматическое сохранение резервных копий редактируемого файла. Интервал автосохранения в минутах можно задать в поле справа. Кнопка  в этом поле позволяет открыть папку с резервными копиями, с помощью которых затем можно восстановить проект.

1.6. Порядок работы в системе

Система IndorCulvert позволяет выполнять все этапы проектирования водопропускных труб, начиная с задания исходных данных участка проектирования и заканчивая оформлением и печатью готового чертежа трубы. Работа в системе включает следующие шаги.

1. Знакомство с системой и создание нового проекта.

Перед началом работы рекомендуется познакомиться с интерфейсом системы, способами навигации в рабочей области и настроить параметры системы: интервал автоматического сохранения проектов, частоту проверки обновлений и пр.

Работа в программе начинается с создания нового проекта. Удобнее всего сделать это, нажав сочетание клавиш **Ctrl+N**.

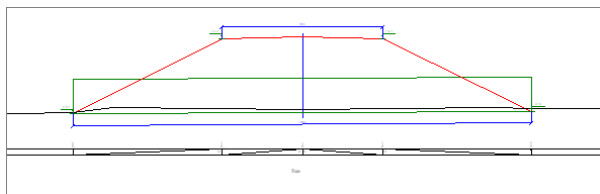
2. Создание участка проектирования и настройка его параметров.

В новом проекте по умолчанию уже существует один участок проектирования. При необходимости можно создать ещё несколько участков — по количеству предусмотренных в проекте водопропускных труб. После создания участка проектирования важно максимально полно задать его характеристики, так как они служат исходными данными для дальнейшего проектирования трубы.

- » Участок проектирования характеризуется набором параметров: расположением на дороге, климатическими условиями, гидравлическими параметрами и свойствами грунта. Эти характеристики влияют на выбор конструкции проектируемой трубы и её параметров (глубины заложения фундамента, величины строительного подъёма и пр.). Задать их можно в инспекторе объектов.

Общие параметры	
Наименование	Труба ПК 4+28,595
Комментарий	
Климатические условия строительства	Умеренные климатические условия
Расположение	
Отметка русла, м	177,64
Пикет, м	4+28,595
Угол, °	90°00'
Гидравлические параметры	
Расход, м³	1,00
Режим протекания	Безнапорный
Подпор перед трубой, м	0,00
Грунт	
Тип грунта	Глины, суглинки, супеси
Связность грунта	Связный
Глубина промерзания, м	2,20

- » Для участка проектирования важно задать геометрию сечения дороги в месте размещения водопропускной трубы. В специальном редакторе отдельно задаются сечение земли и дороги.

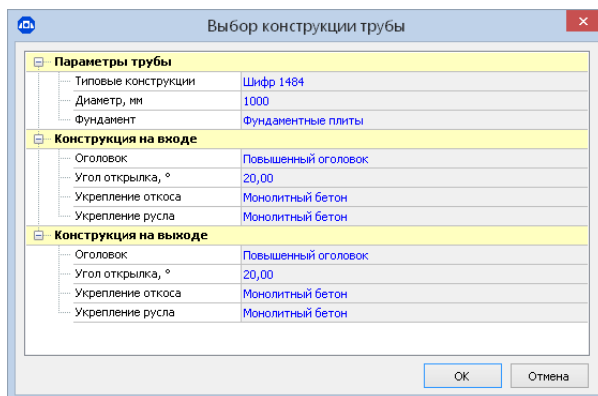


Проектная поверхность				Земля		
N	Расстояние, м	Отметка, м	Вид точки	N	Расстояние, м	Отметка, м
1	-10,00	930,93	Левая подошва откоса	1	-14,94	930,89
2	-3,50	934,23	Левая проектная бровка	2	-10,00	930,93
3	0,00	934,30	Центральная точка	3	-8,30	930,95
4	3,50	934,23	Правая проектная бровка	4	0,00	931,04
5	10,00	931,05	Правая подошва откоса	5	8,30	931,00
				6	10,00	931,07
				7	14,32	931,18

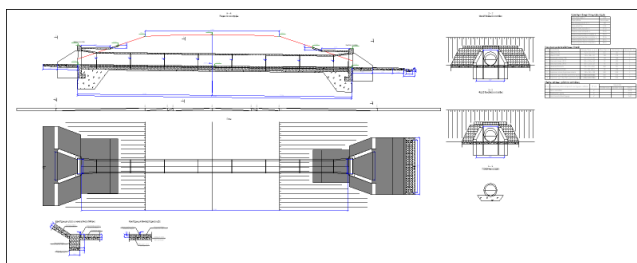
3. Создание варианта конструкции и определение основных параметров для подбора конструкции трубы.

После того как все параметры участка проектирования заданы, можно приступить к созданию варианта конструкции. При создании нового варианта указываются основные

параметры конструкции: типовой проект трубы, на основе которого выполняется проектирование, диаметр трубы, тип фундамента, типы оголовков и варианты укрепления русел и откосов.



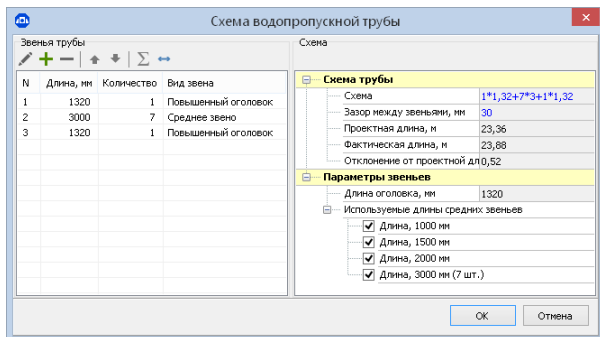
Используя указанные параметры и исходные данные участка проектирования, программа подбирает оптимальную схему раскладки звеньев средней части трубы и отображает в рабочей области готовый чертёж трубы. Оголовки, укрепления откосов и русел формируются автоматически в соответствии с решениями, заложенными в выбранном типовом проекте.



4. Уточнение схемы раскладки звеньев трубы, её параметров и положения.

На следующих этапах проектирования можно уточнить параметры трубы в инспекторе объектов, изменить автоматически сгенерированную схему раскладки звеньев трубы, а также

в интерактивном режиме с помощью управляющих точек скорректировать положение трубы в поперечном сечении. Все изменения в конструкции трубы сразу же отражаются в рабочей области.

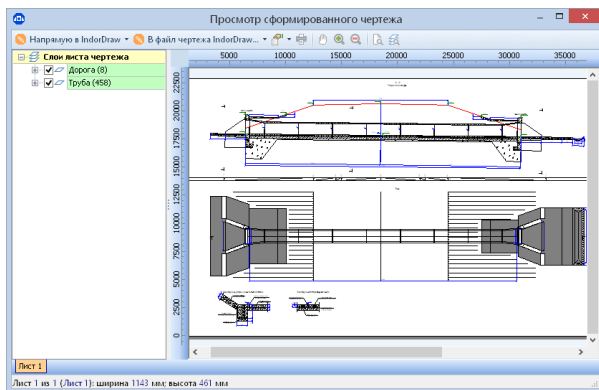


5. Сравнение вариантов конструкции и технико-экономический анализ.

На каждом участке проектирования можно создать несколько рабочих вариантов конструкций трубы, а затем, просто переключаясь между вариантами, сравнить их технико-экономические характеристики и выбрать наиболее подходящий. Для удобства сравнения в рабочей области для каждого варианта формируются ведомости (спецификация элементов трубы, ведомость земляных работ), по которым можно оценить объём работ и стоимость строительства.

6. Оформление, экспорт и доработка чертежа.

Чертёж выбранного варианта конструкции трубы можно оформить штампом. Готовый чертёж можно сразу распечатать либо экспортировать в систему подготовки чертежей IndorDraw или AutoCAD для дальнейшей работы.



Глава 2

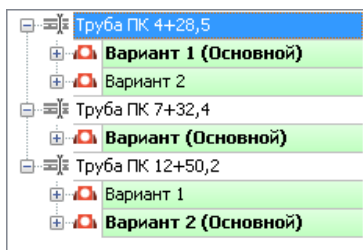
Исходные данные — параметры участка проектирования

Параметры участка проектирования служат исходными данными при проектировании варианта трубы, поэтому важно задать их максимально полно. В этой главе вы познакомитесь с понятием участка проектирования, параметрами участка, а также особенностями создания сечения автомобильной дороги на участке проектирования.

2.1. Понятие участка проектирования

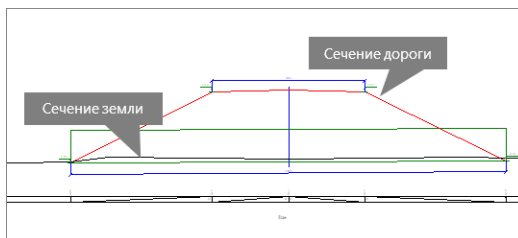
В системе IndorCulvert участок дороги, на котором располагается проектируемая труба, называется участком проектирования. Характеристики этого участка (климатические условия, гидравлические характеристики, тип грунта и пр.) и сечение дороги в месте расположения трубы являются исходными данными для проектирования и во многом влияют на выбор конструкции проектируемой трубы.

Один проект может содержать несколько участков проектирования, например, все трубы вдоль какой-либо трассы. Все участки, созданные в проекте, отображаются в левой части главного окна системы в окне списка вариантов.



При выборе какого-либо участка из списка в рабочей области отображается чертёж конструкции трубы на этом участке.

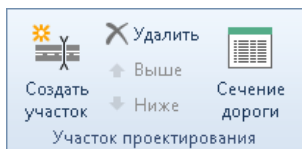
Если для выбранного участка ещё нет ни одного варианта конструкции трубы, то в рабочей области отображается чертёж поперечного сечения дороги и земли в предполагаемом месте укладки трубы.



- » Сечение земли отображается в чертеже чёрным цветом.
- » Сечение дороги отображается красным цветом.
- » Предполагаемое место укладки трубы обозначается в чертеже зелёным прямоугольником.

2.2. Создание участка проектирования

Кнопки для управления участками проектирования объединены в группе **Главная > Участок проектирования**.



- » Чтобы добавить новый участок проектирования, нажмите кнопку **Создать участок** — новый участок появится в списке вариантов.
- » Для удаления участка проектирования выделите его в списке и нажмите кнопку **Удалить**.
- » В списке вариантов участки проектирования располагаются в порядке создания. Логичнее всего располагать их в порядке следования на автомобильной дороге. Переместить выделенный участок на позицию выше или ниже можно кнопками **Выше** и **Ниже**.

2.3. Задание параметров участка проектирования

Чтобы отобразить в инспекторе объектов свойства участка проектирования, выделите этот участок в списке вариантов.

- » Для начала следует задать **Общие параметры** участка проектирования.

Общие параметры	
Наименование	Труба ПК 4+28,595
Комментарий	
Климатические условия строительства	Умеренные климатические условия

- » **Наименование** участка — удобнее всего давать участку проектирования название, содержащее номер пикета трассы, на котором он расположен.
- » **Комментарий** — поле может содержать любой комментарий, относящийся к участку.
- » **Климатические условия** — влияют на выбор конструкции трубы и формы котлована. Например, при проектировании труб в суровых климатических условиях к материалам и конструктивным элементам трубы (звеньям, фундаментам и пр.) предъявляется ряд дополнительных требований.
- » В группе **Расположение** задаются параметры, определяющие положение трубы на трассе: номер пикета и угол наклона оси трубы к оси трассы.

Расположение	
Пикет, м	4+28,595
Угол, °	90°00'


- » Характеристики в группе **Гидравлические параметры** используются для формирования ведомости проектных данных для укладки трубы. В ведомости выводятся режим работы трубы и заданный максимальный расход. Подпор перед трубой влияет на высоту верха укрепления откоса входного оголовка.

Гидравлические параметры	
Расход, м ³	1,00
Режим протекания	Безнапорный
Подпор перед трубой, м	0,00

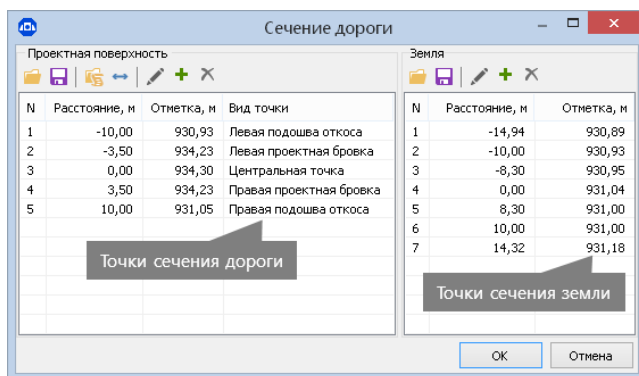
- » В группе **Грунт** задаются характеристики грунта, влияющие на конструкцию трубы и параметры котлована. **Тип грунта** учитывается при расчёте строительного подъёма трубы, а **Глубина промерзания** определяет необходимую глубину котлована под фундамент трубы.

Грунт	
Тип грунта	Глины, суглинки, супеси
Связность грунта	Связный
Глубина промерзания, м	2,20

2.4. Формирование сечения дороги на участке проектирования

Сечение земли и дороги в месте укладки трубы задаётся в редакторе сечения. Для вызова редактора нажмите кнопку **Главная > Участок проектирования >  Сечение дороги**.

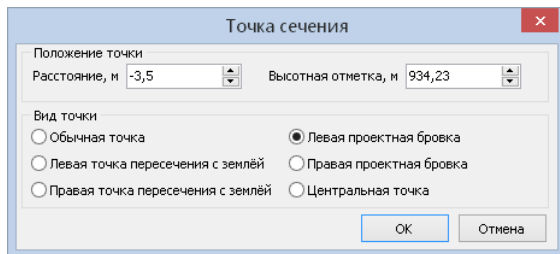
Сечение формируется по заданным точкам — отдельно задаются точки сечения земли и дороги. Положение точек определяется их высотными отметками и расстоянием от оси дороги. Кроме того, можно задать характерные точки сечения дороги: точки пересечения с землёй, точки бровки и оси дороги.









В левой части окна отображается таблица со списком точек сечения дороги. Кнопки управления точками сгруппированы на панели управления над таблицей.

- » Чтобы добавить точку сечения, нажмите кнопку **+ Добавить новую точку** — откроется диалоговое окно свойств точки.
 - » В поле **Расстояние** задаётся смещение точки по оси X от оси дороги. Для точек, лежащих справа от оси, указываются положительные значения, а для точек слева — отрицательные.

- » В поле **Высотная отметка** задаётся Z-отметка точки.
- » В группе **Вид точки** для характерной точки проектной поверхности можно указать тип. Для точек, не являющихся характерными, выберите значение **Обычная точка**.



- » Для удаления точки выделите её в таблице и нажмите кнопку  **Удалить выбранную точку**.
- » Чтобы открыть окно свойств точки и изменить её параметры, нажмите кнопку  **Редактировать точку сечения**. Также это окно можно вызвать, дважды щёлкнув на описании точки в таблице.
- » Кнопка  **Поменять стороны местами** позволяет поменять местами правую и левую части дороги.

Созданные точки поверхности можно сохранить в текстовый файл, чтобы, например, использовать в других проектах. Для этого нажмите кнопку  **Сохранить сечение в файл** и укажите путь к файлу и его имя. Загрузить существующий текстовый файл с точками можно кнопкой  **Загрузить сечение из файла**. Если имеется файл описания точек, полученный с тахеометра, его можно загрузить в редактор, нажав кнопку  **Получить из файла данные тахеометра**.

Список точек сечения земли отображается в таблице в правой части окна. Добавлять, удалять и редактировать точки можно с помощью кнопок на панели управления над таблицей: **+** **Добавить новую точку**, **X** **Удалить выделенную точку**, **✎** **Редактировать точку сечения**.

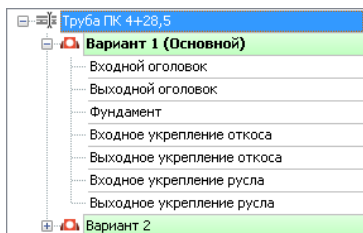
Глава 3

Проектирование конструкции водопрпускной трубы

На любом участке проектирования можно создать несколько вариантов конструкций трубы. Подбор конструкции трубы выполняется системой автоматически по заданным базовым параметрам: типовому проекту, диаметру и пр. После создания параметры конструкции можно скорректировать вручную, изменив схему раскладки звеньев, положение трубы в сечении или изменив другие параметры конструкции.

3.1. Создание варианта конструкции трубы

Все варианты конструкций трубы в проекте отображаются в списке вариантов в левой части главного окна. Варианты сгруппированы по участками проектирования.



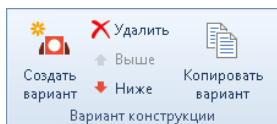
При выделении в списке какого-либо варианта конструкции в рабочей области отображается интерактивный чертёж этого варианта, а в инспекторе объектов — его свойства.


Замечание

Если на участке проектирования создано несколько вариантов конструкций, то один из них является основным. В списке вариантов он выделяется жирным шрифтом. Чтобы сделать вариант основным, дважды щёлкните мышью на его названии в списке вариантов. Понятие основного варианта используется при работе с системой IndorCulvert в качестве модуля в составе системы IndorCAD — в этом случае в проект IndorCAD передаётся вариант, назначенный основным.





.....

Кнопки для работы с вариантами конструкций располагаются на вкладке **Главная** в группе **Вариант конструкции**.




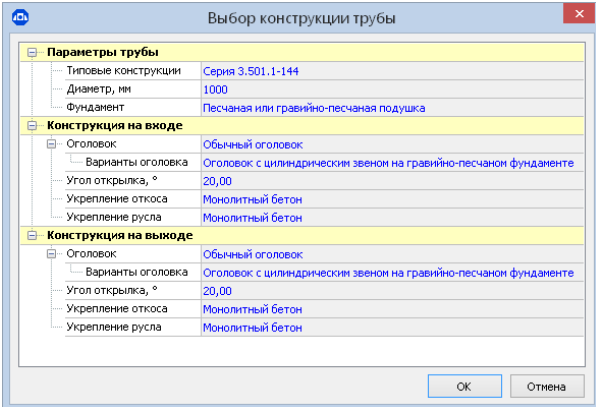
-
- » Для создания варианта конструкции трубы выделите в списке вариантов участок проектирования, на котором будет располагаться труба, а затем нажмите кнопку  **Создать вариант**. В открывшемся диалоговом окне введите начальные параметры, по которым система выполнит предварительный подбор конструкции трубы (см. раздел «3.2. Задание базовых параметров для подбора конструкции», стр. 36).

При создании нескольких вариантов конструкций рекомендуется давать им осмысленные названия, чтобы потом было проще ориентироваться в списке. Изменить имя варианта можно в инспекторе объектов в разделе **Общие параметры**.

- » Чтобы удалить вариант конструкции, выделите его в списке вариантов и нажмите кнопку  **Удалить**.
- » Создать на текущем участке проектирования копию существующего варианта конструкции можно, выделив этот вариант и нажав кнопку  **Копировать вариант**.
- » Кнопки  **Выше** и  **Ниже** перемещают вариант в списке на позицию вверх или вниз.

3.2. Задание базовых параметров для подбора конструкции

Чтобы система могла подобрать конструкцию трубы, при создании варианта нужно указать начальные параметры — используемый типовой проект, тип оголовков на входе и выходе и пр. Параметры для подбора конструкции задаются в диалоговом окне, которое открывается кнопкой **Главная > Вариант конструкции >  Создать вариант.**



Параметры трубы	
Типовые конструкции	Серия 3.501.1-144
Диаметр, мм	1000
Фундамент	Песчаная или гравийно-песчаная подушка

Конструкция на входе	
Оголовок	Обычный оголовок
Варианты оголовка	Оголовок с цилиндрическим звеном на гравийно-песчаном фундаменте
Угол отрыва, °	20,00
Укрепление откоса	Монолитный бетон
Укрепление русла	Монолитный бетон

Конструкция на выходе	
Оголовок	Обычный оголовок
Варианты оголовка	Оголовок с цилиндрическим звеном на гравийно-песчаном фундаменте
Угол отрыва, °	20,00
Укрепление откоса	Монолитный бетон
Укрепление русла	Монолитный бетон

- » В группе **Параметры трубы** задаются базовые параметры для подбора конструкции.
 - » В поле **Типовые конструкции** выберите из выпадающего списка типовой проект, на основании которого будет выполняться проектирование трубы.
 - » Задайте **Диаметр** трубы.
 - » В поле **Фундамент** выберите один из типов фундамента, предусмотренных типовым проектом.

-
- » В разделе **Конструкция на входе** выбирается тип элементов конструкции на входе трубы.
 - » В разделе **Оголовок** выбирается один из типов оголовков, предусмотренных в типовом проекте.
 - » Если типовыми конструкциями предусмотрены откосные стенки (открылки), то в поле **Угол открылков** можно выбрать угол поворота открылков относительно продольной оси трубы.
 - » В поле **Укрепление откоса** задайте конструкцию укрепления проектного откоса.
 - » Конструкция укрепления русла задаётся в поле **Укрепление русла**.
 - » В разделе **Конструкция на выходе** задаются параметры конструкции на выходе трубы. Набор параметров в этом разделе аналогичен разделу **Конструкция на входе**.

3.3. Автоматический расчёт схемы раскладки звеньев

На основании заданных базовых параметров система выполняет автоматический расчёт схемы раскладки звеньев средней части трубы, подбирает в соответствии с типовым проектом конструкции оголовков, укреплений откосов и русел.

Результаты подбора схемы раскладки звеньев (схема, вычисленная длина средней части трубы и пр.) отображаются в свойствах созданного варианта в инспекторе объектов в разделе **Тело трубы**.

Тело трубы	
Число очков	1
Автоматический расчёт схемы	<input checked="" type="checkbox"/>
Схема	$1*1,32+7*3+1*1,32$
Проектная длина, м	23,36
Фактическая длина, м	23,88
Отклонение от проектной длины, м	0,52
Параметры звеньев	
Длина оголовка, мм	1320
Используемые длины средних звеньев	
<input checked="" type="checkbox"/> Длина, 1000 мм	
<input checked="" type="checkbox"/> Длина, 1500 мм	
<input checked="" type="checkbox"/> Длина, 2000 мм	
<input checked="" type="checkbox"/> Длина, 3000 мм (7 шт.)	

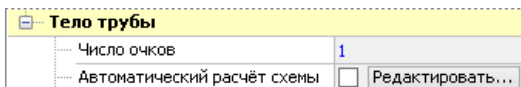
- » По умолчанию конструкция трубы подбирается для одно-очковых труб. При необходимости можно изменить количество очков в поле **Число очков**.
- » Автоматический подбор звеньев трубы выполняется в том случае, когда включена галочка **Автоматический расчёт схемы**. Если отключить её, станет доступным ручное задание схемы раскладки звеньев (см. раздел «3.4. Задание схемы раскладки звеньев в ручном режиме», стр. 40).
- » Схема раскладки средней части трубы на звенья отображается в поле **Схема трубы**.
- » В поле **Проектная длина** отображается предполагаемая длина

тела трубы, вычисляемая как расстояние между точками пересечения линии русла трубы с откосами насыпи.

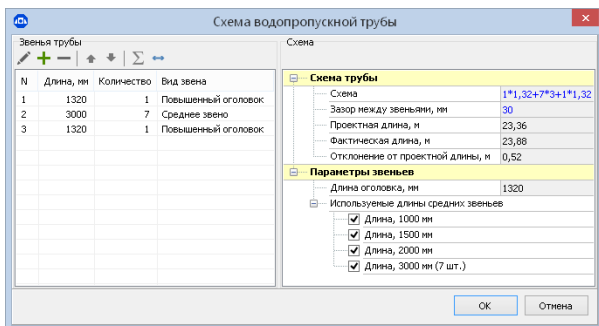
- » **Фактическая длина** — это длина тела трубы, полученная в результате раскладки на звенья. Она вычисляется как сумма длин звеньев средней части трубы и звеньев оголовков, а также учитывает ряд других параметров, характерных для выбранного вида трубы.
- » **Отклонение от проектной длины** рассчитывается как разность между предполагаемой длиной трубы и фактической. Чем меньше это значение, тем оптимальнее подобрана схема раскладки звеньев.
- » В разделе **Параметры звеньев** отображается информация о звеньях оголовков и средней части трубы.
 - » В поле **Длина оголовка** указывается длина звеньев оголовков трубы.
 - » В разделе **Используемые длины средних звеньев** перечислены все длины звеньев средней части трубы, предусмотренные типовым проектом. Звенья, используемые при автоматическом подборе конструкции, отмечены галочками. Чтобы не использовать какие-то звенья в конструкции, снимите соответствующие галочки — схема будет автоматически пересчитана. Рядом с используемыми звеньями в скобках указывается их количество в конструкции.

3.4. Задание схемы раскладки звеньев в ручном режиме

Предложенную системой схему раскладки трубы можно скорректировать вручную. Для этого в свойствах варианта в группе **Тело трубы** снимите галочку **Автоматический расчёт** и нажмите появившуюся рядом кнопку **Редактировать...**



Откроется редактор схемы трубы, в котором можно изменить схему раскладки звеньев средней части трубы, задать величину зазоров между звеньями и выбрать, какие из звеньев, предусмотренных типовым проектом, будут использоваться в конструкции.



В правой части редактора задаются параметры конструкции тела трубы.

- » В поле **Схема** можно задать схему раскладки звеньев трубы в виде выражения $N_1 * L_1 + N_2 * L_2 + \dots + N_n * L_n$, где N — количество идущих подряд звеньев одной длины; L — длина звеньев в метрах.

Для удобства заданная схема раскладки дублируется в левой части окна в табличном виде. При этом, если выражение содержит длины звеньев, не предусмотренные типовым проектом, то в таблице они подсвечиваются красным цветом.








№	Длина, мм	Количество	Вид звена
1	1320	1	Повышенный оголовок
2	3000	7	Среднее звено
3	10000	1	Среднее звено
4	1320	1	Повышенный оголовок

- » В поле **Зазор между звеньями** можно изменить значение зазора.
- » **Проектная длина** трубы вычисляется автоматически как расстояние между точками пересечения линии русла трубы с откосами насыпи.
- » **Фактическая длина** — это длина тела трубы, полученная в результате раскладки трубы на звенья.
- » **Отклонение от проектной длины** рассчитывается как разность между предполагаемой длиной трубы и фактической. При ручном подборе схемы раскладки звеньев нужно следить, чтобы отклонение было как можно меньше.
- » В группе **Параметры звеньев** отображаются звенья средней части трубы, предусмотренные типовым проектом. Здесь можно выбрать, какие звенья доступны при подборе схемы трубы. Рядом со звеньями, используемыми в конструкции, в скобках отображается необходимое количество звеньев такой длины.

Параметры звеньев	
Длина оголовка, мм	1320
Используемые длины средних звеньев	
<input checked="" type="checkbox"/> Длина, 1000 мм (1 шт.)	
<input checked="" type="checkbox"/> Длина, 1500 мм	
<input checked="" type="checkbox"/> Длина, 2000 мм	
<input checked="" type="checkbox"/> Длина, 3000 мм (7 шт.)	

В левой части редактора располагается таблица звеньев трубы. Звенья перечислены в том порядке, в котором они идут в конструкции.

Для каждого звена указывается длина, вид (оголовок или среднее звено) и количество идущих подряд звеньев одной длины.

Звенья трубы			
      			
N	Длина, мм	Количество	Вид звена
1	1320	1	Повышенный оголовок
2	3000	7	Среднее звено
3	1320	1	Повышенный оголовок

Кнопки для управления звеньями сгруппированы на панели управления над таблицей.

» Чтобы добавить звено в конструкцию, нажмите кнопку **+** **Добавить**.

» В открывшемся диалоговом окне выберите длину звена.

Участок трубы ✕

Количество звеньев


Длина звена, мм

Вид звеньев

» Для добавления нескольких одинаковых звеньев укажите их количество в поле **Количество звеньев**.

» Добавлять можно только звенья средней части трубы (звенья оголовков выбираются автоматически в соответствии с типовым проектом), поэтому поле **Тип звеньев** недоступно для редактирования.

» Чтобы удалить звенья, выделите их в таблице и нажмите кнопку **—** **Удалить**.

» Кнопка  **Редактировать** открывает окно свойств выделенных звеньев. Здесь можно поменять длину звена и

количество идущих подряд звеньев одной длины. Открыть это окно также можно, дважды щёлкнув на нужной строке таблицы.

- » Новые звенья добавляются в конец трубы, перед звеньями оголовков. Чтобы изменить порядок их расположения, воспользуйтесь кнопками **↑ Переместить вверх** и **↓ Переместить вниз**.
- » При нажатии кнопки **∑ Автоматический расчёт схемы** текущая схема раскладки трубы меняется на подобранную автоматически.
- » В случае ремонта или реконструкции существующей трубы, когда известно количество звеньев в конструкции и их длина, можно рассчитать зазор между звеньями, нажав кнопку **↔ Расчёт зазора между звеньями**. Система вычисляет разность между проектной и фактической длиной и делит её на количество звеньев. Полученное среднее значение зазора отображается в поле **Зазор между звеньями**. Обратите внимание, что такой способ расчёта зазора может применяться только в том случае, когда проектная длина трубы больше фактической.

3.5. Задание положения трубы на поперечном сечении

Задать положение трубы в поперечном сечении насыпи можно как в свойствах варианта конструкции, так и интерактивно на чертеже с помощью управляющих точек.

Задание положения трубы в инспекторе объектов

Чтобы указать точное положение трубы, откройте свойства варианта в инспекторе объектов. Здесь в группе **Расположение** можно задать значения уклона трубы и высотной отметки русла на оси дороги. Крайние отметки русла (**Левая отметка русла** и **Правая отметка русла**) вычисляются автоматически.

Кроме того, по указанным параметрам система рассчитывает высоту засыпки трубы, высоту насыпи и определяет направление водотока.

Расположение	
Уклон, ‰	-11,09
Отметка русла, м	177,78
Высота засыпки, м	1,56
Высота насыпи, м	2,66
Левая отметка русла, м	177,92
Правая отметка русла, м	177,65
Направление водотока	Слева направо

Проектная (предполагаемая) длина трубы рассчитывается системой как расстояние между точками пересечения линии русла трубы с проектными откосами. Изменить предполагаемую длину трубы можно, задав **Поправку к проектной длине**. Положительное значение в этом поле увеличивает длину трубы, отрицательное — уменьшает. Изменение длины трубы учитывается при подборе схемы раскладки звеньев трубы.

Поправка к проектной длине, м	0,60
Продольное смещение, м	0,25
Привязка трубы	Центр
Зазор между звеньями, мм	30

В поле **Привязка трубы** выбирается точка на трубе, положение которой не меняется при изменении длины трубы — таким образом можно зафиксировать центр трубы, её левый или правый край.

В поле **Продольное смещение** задаётся смещение трубы в насыпи. Если задано положительное значение смещения, то труба сдвигается вправо, а если отрицательное, то влево.

Задание положения трубы на чертеже

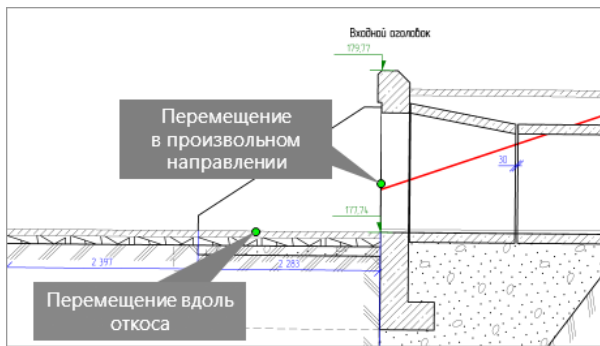
Изменять положение трубы в насыпи, её длину и уклон можно с помощью управляющих точек (●) непосредственно на чертеже.

- » Чтобы изменить высотную отметку русла трубы, сохранив её уклон, переместите управляющую точку, расположенную на середине тела трубы. Перемещая точку вверх или вниз, можно поднимать или опускать трубу в насыпи. Обратите внимание, что при этом меняется длина трубы, так как крайние точки русла привязываются к линиям проектного откоса.



- » Перемещая вдоль проектных откосов управляющие точки на пересечении откосов и линии русла, можно изменять уклон трубы, её длину и отметку русла.
- » Переместить трубу в произвольном направлении можно

с помощью управляющих точек на концах тела трубы.

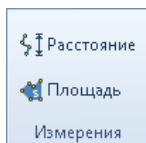


Замечание

При перемещении управляющих точек становятся видимыми дополнительные точки, к которым притягивается курсор: узловые точки сечения дороги и земли. Привязку к таким точкам можно использовать для более точного позиционирования трубы.

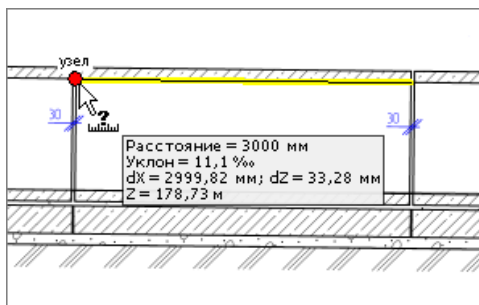
Измерения на чертеже

В процессе редактирования трубы может понадобиться выяснить расстояние или уклон между указанными точками или узнать Z-отметку в некоторой точке. Для этого в системе IndorCulvert предусмотрены режимы измерения, доступные в группе **Измерения**.



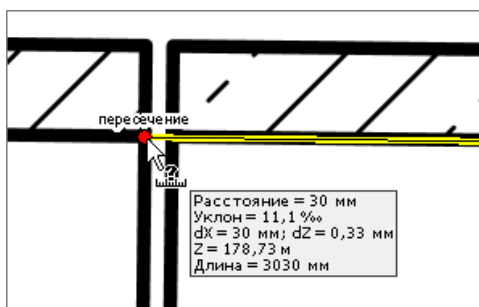
Режим **Расстояние** позволяет измерить на чертеже расстояние между указанными точками. Включив режим, щелчками мыши укажите точки на чертеже, расстояние между которыми нужно измерить. Обратите внимание, что в режиме измерения курсор

притягивается к линиям и узловым точкам фигур чертежа, а также пересечениям и центрам фигур.



Результат измерений отображается в подсказке рядом с курсором. Кроме расстояния между указанными точками здесь отображаются значения уклона, разность координат по оси X (dX), разность Z-отметок (dZ) и значение Z-отметки в текущей точке.


Также в режиме измерения расстояний можно измерить длину заданной ломаной, указав несколько точек подряд. В этом случае во всплывающей подсказке в поле **Расстояние** отображается расстояние между последними двумя указанными точками, а в поле **Длина** — общая длина указанной ломаной линии.

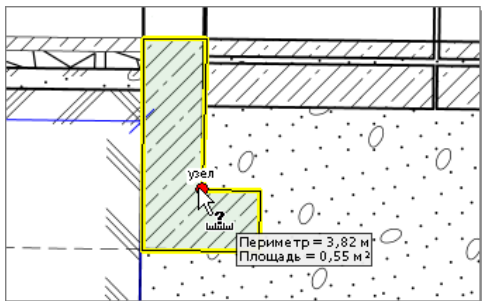


Замечание

Результаты во всплывающей подсказке выводятся в единицах измерения, заданных в настройках чертежа.

.....

Для измерения площади элементов предусмотрен режим  **Площадь**. В этом режиме укажите щелчками мыши контур многоугольника, площадь которого нужно измерить. В подсказке рядом с курсором отображается значение площади и периметра многоугольника.



Глава 4

Создание выходных документов

В этой главе рассматривается формирование, печать и экспорт отчётной документации, представленной в системе IndorCulvert в виде чертежа конструкции водопропускной трубы и ряда ведомостей.

4.1. Ведомости по конструкции

Ведомости, сопровождающие проект конструкции водопропускной трубы, формируются в системе IndorCulvert автоматически и сразу отображаются на итоговом чертеже (в правой части). При изменении каких-либо параметров конструкции ведомости сразу же обновляются.

Проектные данные для укладки трубы

Данная ведомость содержит гидравлические параметры участка проектирования (режим работы, максимальный расход воды), параметры русла (уклон лотка, отметки лотка на входе и на выходе), отметки верха оголовков и бровок дороги.

Проектные данные для укладки трубы

Длина тела трубы, м	14,91
Режим работы	Безнапорный
Максимальный расход, м ³ /с	1,30
Уклон лотка, ‰	17,29
Отметка лотка на входе, м	931,03
Отметка лотка на выходе, м	930,76
Отметка верха входного оголовка, м	933,38
Отметка верха выходного оголовка, м	933,11
Отметка бровки дороги на входе, м	934,23
Отметка бровки дороги на выходе, м	934,23

Спецификация

Эта таблица представляет подробную спецификацию на трубу: перечень всех элементов в конструкции трубы и значения основных параметров элементов согласно типовому проекту (например, габаритные размеры, объём, масса и пр.).

Спецификация железобетонных блоков

№ п/п	Наименование	Размеры блока, м × м × м	Объём блока, м ³	Масса блока, т	Количество, шт
1	Звено ЖБ 14.132	14,2 × 1,32 × 1,71	0,52	1,30	2
2	Звено ЖБ 200	1,20 × 2,00 × 1,21	0,72	1,80	7
3	Портальная стенка СТК6	14,2 × 0,35 × 2,93	1,20	3,00	2
4	Откосная стенка СТК11л	10,5 × 2,20 × 2,47	1,13	2,82	2
5	Откосная стенка СТК11п	10,5 × 2,20 × 2,47	1,13	2,82	2
6	Лекальный блок Б/19	1,30 × 1,32 × 0,46	0,60	1,50	2
7	Лекальный блок Б/1201	1,19 × 2,01 × 0,43	0,76	1,90	7


Объёмы земляных работ по котловану

В IndorCulvert автоматически вычисляются объёмы работ для формирования котлована под водопропускную трубу. Объёмы представлены в виде отдельной ведомости.

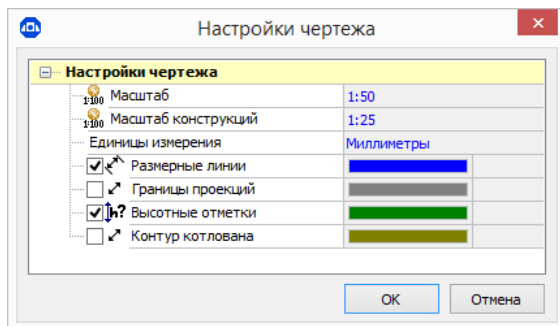
Объёмы земляных работ по котловану

№ п/п	Наименование работ, материалов, конструкций и изделий	Ед. изм.	Количество		
			Входная часть	Выходная часть	Всего
1	Рытье котлована	м ³			26,53
2	Перемещение грунта	м ³			26,53
3	Зачистка котлована вручную	м ³			6,64

4.2. Настройки оформления чертежа

Чертёж конструкции водопропускной трубы отображается в рабочей области проекта. Он представляет конструкцию трубы в различных сечениях: план, разрез по оси трубы, фасады входного и выходного оголовков и пр. На чертеже уже нанесена большая часть необходимых отметок и размерных линий. Дополнительно к этому некоторые параметры оформления чертежа вынесены в настройки (кнопка **Главная** > **Чертёж** >  **Настройки**), что даёт дополнительную гибкость при подготовке чертежа. Рассмотрим их.


- » **Масштабы**. Здесь задаётся масштаб отображения сечений конструкции трубы на чертеже. В более мелком масштабе по умолчанию отображаются чертежи узлов проектируемой конструкции (поле **Масштаб конструкций**).
- » **Единицы измерения**. Можно выбрать миллиметры, сантиметры или метры. В выбранных единицах измерения отображаются значения всех размерных линий на чертеже. Кроме того, единицы измерения используются при работе с режимом измерения расстояний на чертеже.

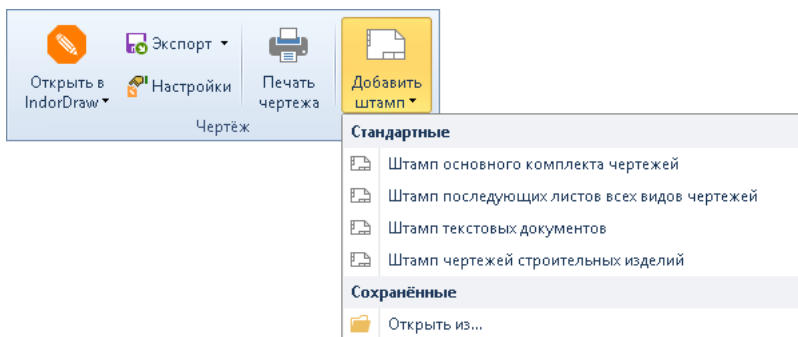



- » При подготовке чертежа можно управлять видимостью следующих элементов: размерных линий, высотных отметок, границ проекций (представляют собой прямоугольники вокруг каждой проекции) и контура котлована (отображается только на проекции «план»). Дополнительно для всех перечисленных элементов чертежа можно задавать индивидуальный цвет.

4.3. Добавление штампа

Для оформления чертежа можно использовать чертёжный штамп. В системе IndorCulvert реализованы стандартные штампы согласно ГОСТ Р 21.1101–2013 «Основные требования к проектной и рабочей документации». Кроме того, можно применять свои собственные шаблоны штампа. Они могут быть созданы в редакторе штампов, который входит в состав системы IndorDraw.

Чтобы добавить на чертёж конструкции трубы готовый штамп, откройте выпадающее меню кнопки **Главная > Чертёж >  Добавить штамп** и выберите один из стандартных штампов.



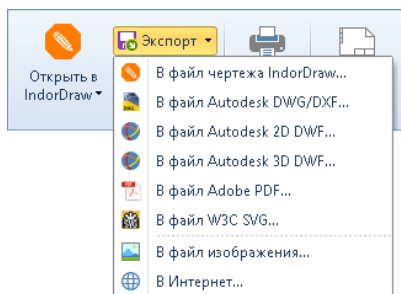
Чтобы открыть сохранённый ранее собственный шаблон штампа, выберите пункт  **Открыть из...** и укажите путь к файлу штампа.

4.4. Экспорт чертежа

В системе IndorCulvert экспорт чертежа возможен в различные форматы:

- » Растровые файлы: BMP, JPEG, GIF, TIFF, PNG.
- » Метафайлы: WMF, EMF.
- » Файлы AutoCAD: DXF, DWG.
- » Файлы Autodesk 2D и 3D: DWF.
- » Файлы Adobe: PDF.
- » Векторные форматы: RDW, SVG.


Команды экспорта доступны в выпадающем меню кнопки **Главная > Чертёж > Экспорт**.




Замечание

При использовании пробной или учебной версии системы кнопки экспорта в сторонние форматы недоступны. Однако для доработки чертежа можно экспортировать его в систему IndorDraw.

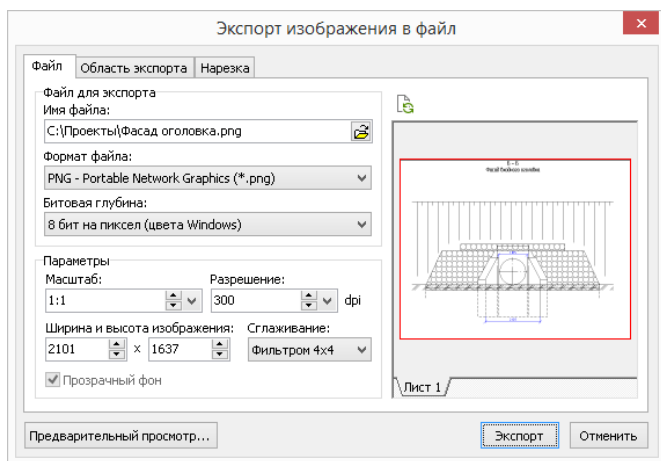
.....

Чертёж также можно открыть напрямую в таких системах как IndorDraw, AutoCAD и пр. Для этого раскройте выпадающее меню кнопки  **Открыть в IndorDraw** и выберите подходящий вариант.

Рассмотрим подробно экспорт в растровые форматы файлов. Чтобы настроить параметры экспорта чертежа в файл изображения, откройте диалоговое окно, выбрав пункт  **В файл изображения...**

Окно экспорта изображения содержит три вкладки с настройками и область предварительного просмотра.

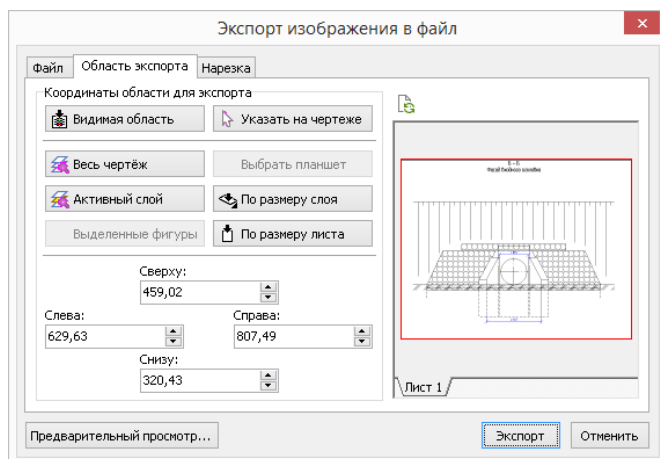
- » **Файл**. На этой вкладке необходимо указать имя файла, выбрать формат файла и задать специальные параметры выбранного формата (например, для формата JPEG — качество сжатия и признак того, что изображение должно быть экспортировано в оттенках серого, для векторного формата EMF — заменять ли текстовые надписи кривыми).



Ниже указываются размеры результирующего изображения: ширина и высота изображения, масштаб и разрешение изображения, а также способ сглаживания. При необходимости для некоторых форматов можно задать прозрачный фон.

- » **Область экспорта**. На этой вкладке можно задать экспортируемую область чертежа, воспользовавшись вспомогательными кнопками. Кнопка **Весь чертёж** устанавливает область экспорта по размеру, занимаемому всеми объектами чертежа. Кнопка **Видимая область** позволяет экспортировать

область, которая в данный момент видима в рабочей области. Чтобы экспортировать весь лист чертежа, нажмите кнопку **По размеру листа**. Также можно указать экспортируемую область непосредственно на чертеже. Для этого нажмите кнопку **Указать на чертеже** и обведите рамкой нужный фрагмент чертежа.



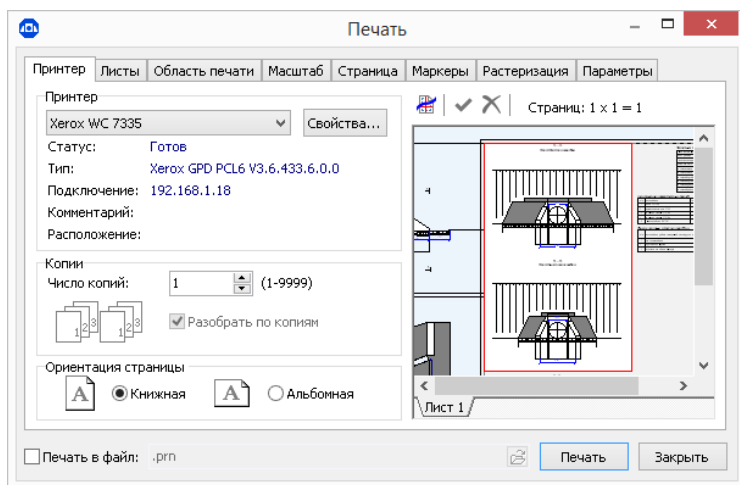
- » **Нарезка.** В случае если выходное изображение имеет значительные размеры, рекомендуется разрезать его на несколько фрагментов. На этой вкладке можно задать число фрагментов нарезки. Каждый фрагмент будет сохранён в отдельный файл. Например, если имя результирующего файла *Чертёж.emf*, то после нарезки изображения на четыре части получатся четыре файла: *Чертёжх0у0.emf*, *Чертёжх0у1.emf*, *Чертёжх1у0.emf*, *Чертёжх1у1.emf*.

Чтобы просмотреть изображение в отдельном окне, нажмите кнопку **Предварительный просмотр...**, расположенную в левом нижнем углу диалогового окна.

Для экспорта изображения нажмите кнопку **Экспорт**.

4.5. Печать чертежа

Параметры печати чертежа конструкции водопропускной трубы настраиваются в диалоговом окне **Печать**. Оно открывается кнопкой **Главная > Чертёж > Печать**, а также сочетанием клавиш **Ctrl+P**.



Окно настройки печати содержит несколько вкладок с параметрами печати и область предварительного просмотра.

- » На вкладке **Принтер** можно выбрать принтер, на который будет выводиться печать, настроить его параметры, указать количество копий и ориентацию листа.
- » На вкладке **Область печати** можно выбрать область чертежа, которую следует распечатать.
- » На вкладке **Страница** можно задать поля страницы или установить их в соответствии с параметрами принтера, нажав кнопку **По минимуму**.
- » На вкладке **Маркеры** можно установить специальные метки (маркеры), которые отображаются на листе и делают более удобной обрезку или склейку листов.
- » При необходимости на вкладке **Растреризация** можно задать

такие параметры, как разрешение печати, максимальный используемый объём памяти и приведение к серым цветам.

- » На вкладке **Параметры** можно установить опции приведения всех надписей к чёрному цвету и способ их отображения в виде полигонов.

Замечание

Диалог настройки параметров печати в системе IndorCulvert аналогичен диалогу в системе IndorDraw. Подробное описание настройки параметров печати и варианты печати чертежа (на одном стандартном листе, на плоттере или на нескольких стандартных листах) можно посмотреть в руководстве пользователя по системе IndorDraw.

.....

Глава 5

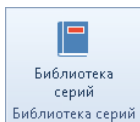
Работа с библиотекой серий

Библиотека серий представляет собой справочник, в котором содержится вся номенклатура элементов водопропускных труб, описанная в поддерживаемых системой типовых альбомах. Здесь можно просмотреть подробную информацию по выбранным элементам, в том числе увидеть чертежи и 3D-вид элементов.

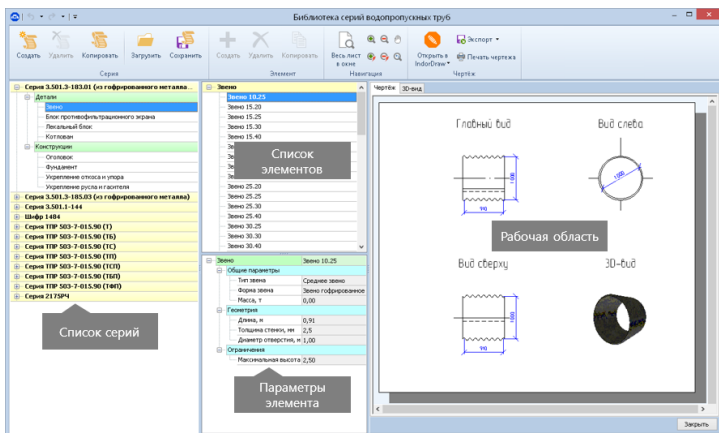
Библиотека серий является расширяемой и позволяет добавлять собственные серии и конструктивные элементы: отдельные детали (звено средней части, откосную стенку и пр.) и целые конструкции в виде набора элементов (например, конструкцию оголовка). Созданные серии и элементы затем могут быть использованы при проектировании индивидуальных конструкций водопропускных труб.

5.1. Состав библиотеки серий

Чтобы открыть библиотеку серий, в главном окне системы нажмите кнопку **Главная > Библиотека серий > Библиотека серий**.

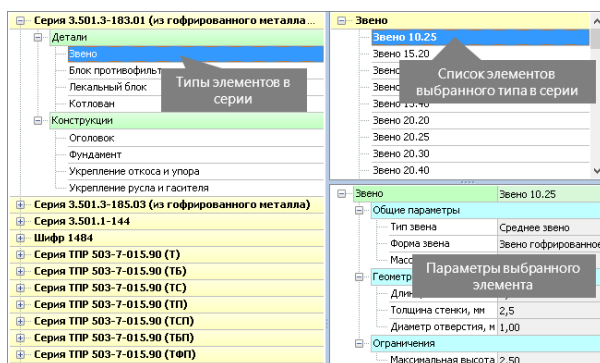


Окно библиотеки серий состоит из ленты, рабочей области, в которой отображается чертёж выбранного элемента, и инструментальных окон, содержащих перечень доступных серий, типовых элементов, входящих в состав серии, и свойства выбранного элемента.



В левой части окна располагается список типовых и пользовательских серий, доступных в системе.

Чтобы увидеть, какие типы элементов (детали и конструкции) входят в состав серии, нажмите кнопку **+** рядом с её названием. Выделите какой-либо тип элементов (например, звено) — справа появится перечень всех элементов выбранного типа в текущей серии.



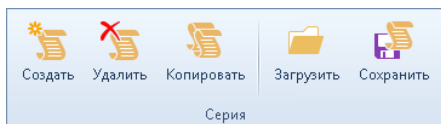
Под списком элементов в окне свойств отображаются параметры выделенного элемента, а в рабочей области — его чертёж. На вкладке **3D-вид** можно увидеть трёхмерную визуализацию элемента.




Все изменения, сделанные в библиотеке, автоматически сохраняются при нажатии кнопки **ОК**, которая закрывает окно.


5.2. Создание и редактирование серий


В редакторе серий можно увидеть все серии, реализованные в системе IndorCulvert. Типовые серии недоступны для изменения. Однако в системе можно также создавать пользовательские серии и настраивать их по своему усмотрению, изменяя состав серий, параметры элементов и пр. Пользовательские серии создаются полностью с нуля либо на основе уже имеющихся в библиотеке типовых серий.

Кнопки для работы с сериями располагаются на ленте в группе **Серия**.



- » Для создания новой серии нажмите кнопку  **Создать**.
- » Чтобы создать новую серию на основе уже существующей, выделите нужную серию и нажмите кнопку  **Копировать**. Изменить название созданной серии можно, выделив её в списке и указав новое имя в инструментальном окне справа от списка серий. Копии серий доступны для редактирования.
- » Для удаления выбранной серии нажмите кнопку  **Удалить**. Обратите внимание, что удалять можно только пользовательские серии.

Созданные пользователем серии хранятся непосредственно в файле проекта трубы. Передать такую серию в другой проект можно, сохранив её в отдельный файл. Для этого выделите нужную серию, нажмите кнопку  **Сохранить** и в появившемся окне укажите расположение файла. Сохраняемый файл имеет расширение SRC.

Чтобы загрузить сохранённую серию из файла в проект, нажмите кнопку  **Загрузить** и выберите в диалоге нужный файл.

5.3. Работа с элементами серий

Просмотр параметров элементов

Параметры выделенного элемента водопропускной трубы отображаются в инструментальном окне под списком элементов.

[-] Звено	Звено 20,40
[-] Общие параметры	
Тип звена	Среднее звено
Форма звена	Звено гофрированное
Масса, т	0,00
Размер, м	2,008 × 0,91 × 0,91
[-] Геометрия	
Длина, м	0,91
Толщина стенки, мм	4,0
Диаметр отверстия, м	2,00
[-] Ограничения	
Максимальная высота насыпи, м	8,00

Все параметры разделены на три группы:

- » **Общие параметры** — здесь указываются общие характеристики элемента, его габариты и масса, если они известны. Эти параметры используются при формировании спецификации на трубу.
- » **Геометрия** — каждый тип объектов имеет собственный набор параметров, определяющих его геометрию. Например, для звена средней части трубы это длина, толщина стенок и диаметр отверстия. При изменении параметров геометрии чертёж элемента и 3D-вид автоматически обновляются.
- » **Ограничения** — для некоторых элементов в типовом проекте предусмотрены ограничения по применению. Для звеньев средней части трубы, например, задаётся максимальная высота насыпи, при которой они могут использоваться в конструкции.

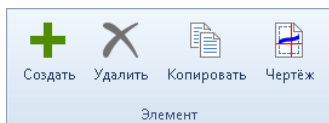
Замечание

Параметры элементов типовых серий, реализованных в системе, доступны только для просмотра. Редактировать можно параметры элементов в тех сериях, которые созданы пользователем.

.....

Создание и редактирование элементов

Кнопки для работы с элементами серий находятся в группе **Элемент**.



- » Чтобы создать новый элемент, нажмите кнопку **+ Добавить**. Для созданного элемента в окне свойств нужно будет указать его характеристики.
- » Как правило, удобно создавать новые элементы, копируя уже существующие, а затем изменяя их параметры. Чтобы создать копию элемента, нажмите кнопку **Копировать**.
- » Для удаления выделенного элемента нажмите кнопку **Удалить**.

Работа с чертежом

В рабочей области отображается чертёж выделенного элемента и его трёхмерная визуализация.

Для навигации по чертежу в рабочей области используются колесо мыши и стандартные режимы просмотра, расположенные в группе **Навигация**: **+** Режим увеличения, **-** Режим уменьшения, **👉** Режим панорамирования.

Чтобы отобразить в рабочей области весь чертёж, нажмите кнопку  **Весь лист в окне**.

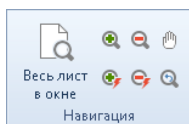
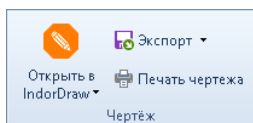


Чертёж элемента в любой момент можно передать в сторонние системы для доработки или распечатать. Кнопки для работы с чертёжом располагаются на ленте в группе **Чертёж**.





Команды экспорта доступны в выпадающем меню кнопки **Главная > Чертёж > Экспорт**. Они позволяют экспортировать чертёж в различные форматы: DWG/DXF, 2D DWF, 3D DWF и пр.

Замечание

При использовании пробной или учебной версии системы кнопки экспорта в сторонние форматы недоступны. Однако для доработки чертежа можно экспортировать его в систему IndorDraw.

.....

Чертёж также можно открыть напрямую в таких системах как IndorDraw, AutoCAD и пр. Для этого раскройте выпадающее меню кнопки  **Открыть в IndorDraw** и выберите подходящий вариант.

Чтобы распечатать чертёж, нажмите кнопку  **Печать**. Подробно настройки печати рассматриваются в разделе «4.5. Печать чертежа», стр. 58.


Глава 6

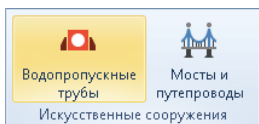
Использование в составе IndorCAD


Работа в системе IndorCulvert может осуществляться как в автономном режиме, так и совместно с системой проектирования автомобильных дорог IndorCAD.

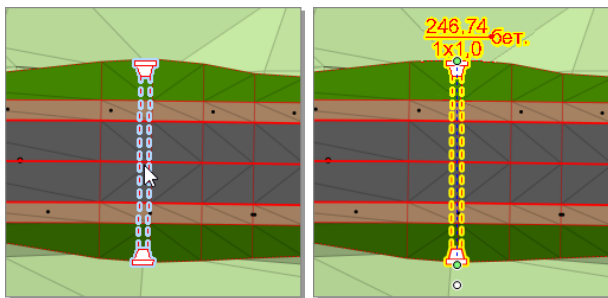
При работе в автономном режиме все исходные данные проекта, например данные о поперечном сечении земли и дороги, вводятся пользователем вручную. Если же открывать IndorCulvert непосредственно из IndorCAD, то поперечное сечение земли и дороги формируется автоматически, а первоначальное положение трубы в теле насыпи задаётся согласно расположению трубы в проекте IndorCAD.

6.1. Создание водопропускной трубы

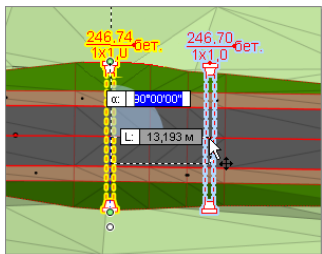
Редактор водопропускных труб позволяет работать с проектными трубами, которые создаются в режиме **Обустройство > Искусственные сооружения >  Водопропускные трубы**. Проектная водопропускная труба создаётся в составе некоторой трассы и её положение задаётся относительно этой трассы.



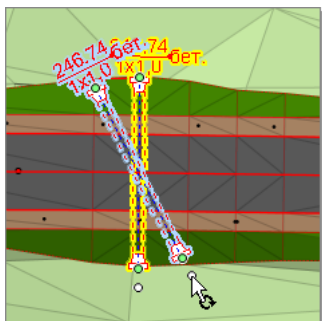
Перед созданием проектной трубы сделайте активной нужную трассу, затем включите режим ** Водопропускные трубы** и щелчком мыши укажите положение трубы на трассе.



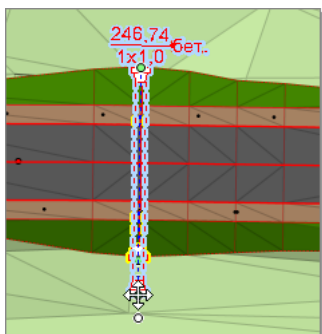
Для изменения места расположения трубы на трассе переместите её вдоль оси трассы с помощью мыши.



По умолчанию труба создаётся под прямым углом к оси трассы. Изменить угол поворота трубы можно с помощью управляющей точки поворота (○). Обратите внимание, что угол между осью трассы и проектной трубой не может быть меньше 30°.



Чтобы изменить положение оголовков трубы, переместите управляющие точки на концах трубы (●).



Для выделенной водопропускной трубы в инспекторе объектов отображаются её свойства. В разделе **Положение** можно уточнить пикет расположения трубы на трассе и задать точный угол поворота относительно оси. Также можно в явном виде указать расстояние от оси трассы до входного и выходного оголовков.

Положение	
Пикет, м	4+28,000
Угол, °	80°00'00,000"
<input checked="" type="checkbox"/> Вычислять Z-отметки низа оголовков по поверхности	
Z-отметка входного оголовка	178,865
Z-отметка выходного оголовка	177,506

Положение трубы в теле насыпи определяется Z-отметками низа оголовков. Их можно задать явно или вычислить по проектной поверхности.

6.2. Формирование конструкции трубы

Чтобы создать конструкцию водопропускной трубы, в разделе параметров **Конструкция** нажмите кнопку **Редактировать**.

Конструкция		Редактировать
Число очков	1	
Материал	Железобетон	
Тип фундамента	Гравийно-песчаная подушка	
Длина оголовка, м	0,100	
Сечение тела трубы	Круглое	
Диаметр, м	1,000	
<input checked="" type="checkbox"/> Получить Z-отметку подписи по трассе		
Отметка оси трассы, м	180,590	
Отображать подпись	<input checked="" type="checkbox"/>	

При первом запуске редактора открывается диалоговое окно выбора конструкции. В нём нужно указать начальные параметры — используемый типовой проект, диаметр трубы, тип фундамента, типы оголовков и способы укрепления откосов и русел.

Выбор конструкции трубы
✕

Параметры трубы	
Типовые конструкции	Шифр 1484
Диаметр, мм	1000
Фундамент	Фундаментные плиты
Конструкция на входе	
Оголовок	Повышенный оголовок
Угол открьлка, °	20,00
Укрепление откоса	Монолитный бетон
Укрепление русла	Монолитный бетон
Конструкция на выходе	
Оголовок	Повышенный оголовок
Угол открьлка, °	20,00
Укрепление откоса	Монолитный бетон
Укрепление русла	Монолитный бетон

OK
Отмена

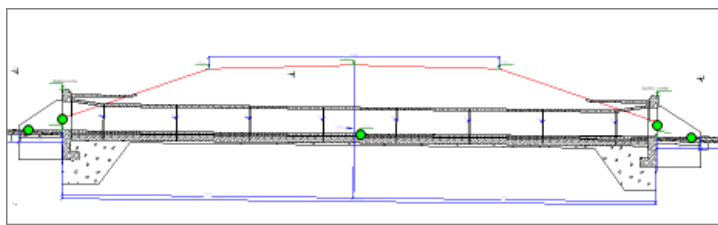
Используя исходные данные участка проектирования (сечение земли и дороги в месте расположения трубы), информацию о первоначальном расположении трубы, а также заданные параметры

конструкции, программа подбирает оптимальную схему раскладки звеньев средней части трубы, формирует оголовки, укрепления русел и откосов.

При нажатии кнопки **OK** открывается редактор IndorCulvert, где в рабочей области отображается сформированная конструкция водопропускной трубы.

6.3. Редактирование конструкции трубы в IndorCulvert

После открытия конструкции трубы в редакторе IndorCulvert можно уточнить положение трубы в теле насыпи. Для этого воспользуйтесь управляющими точками (●): они позволяют перемещать оголовки трубы вдоль откосов или в произвольном направлении, менять отметку русла с сохранением уклона трубы (см. раздел «3.5. Задание положения трубы на поперечном сечении», стр. 44). Кроме того, можно в явном виде задать уклон трубы, указав нужное значение в свойствах конструкции в поле **Уклон**.



В редакторе IndorCulvert можно задать параметры участка проектирования. Для этого выделите участок в списке вариантов и в инспекторе объектов задайте необходимые параметры: климатические условия, расход воды, тип грунта, глубину промерзания и пр. С учётом указанных параметров будет скорректирована конструкция водопропускной трубы.

По завершении редактирования трубы в редакторе IndorCulvert нужно нажать кнопку **ОК**. Внешний вид водопропускной трубы на плане в IndorCAD обновится в соответствии с той конструкцией, которая была сформирована в редакторе: может измениться длина трубы, положение оголовков, автоматически формируемая подпись трубы. В свойствах трубы в инспекторе объектов будут отображены актуальные значения параметров (диаметр трубы, тип фундамента, количество очков и пр.).


Операции с проектом трубы

Созданный проект конструкции водопропускной трубы хранится непосредственно в проекте IndorCAD, где была создана труба. Любые изменения, выполненные в редакторе IndorCulvert, сохраняются при нажатии кнопки **ОК**.

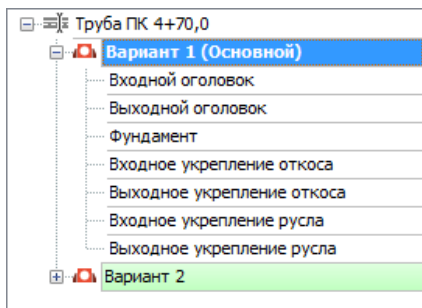
Если проект трубы нужно сохранить в отдельном файле, чтобы, например, открыть его на другом рабочем месте, нажмите кнопку **Файл > Сохранить копию** и в появившемся диалоговом окне укажите имя файла проекта (файл имеет расширение CULVERT).

Чтобы использовать в текущем проекте уже созданную ранее конструкцию трубы, загрузите её из файла в текущий проект. Для этого нажмите кнопку **Файл > Загрузить** и в диалоговом окне выберите файл системы IndorCulvert с нужной конструкцией.

Создание нескольких вариантов конструкций трубы

В рамках одного проекта водопропускной трубы может быть создано несколько вариантов конструкций. Чтобы создать новый вариант, нажмите кнопку **Главная > Вариант конструкции >  Создать вариант**.

Все варианты конструкций трубы отображаются в списке вариантов в левой части окна редактора IndorCulvert.



Обратите внимание, что один из вариантов является основным — его название отображается в списке жирным шрифтом. При нажатии кнопки **ОК** в редакторе IndorCulvert именно основной вариант конструкции применяется к водопропускной трубе.



ООО «ИндорСофт»
Тел./факс: (3822) 650-450
e-mail: info@indorsoft.ru
www.indorsoft.ru