

IndorCulvert как надёжный инструмент для проектирования водопропускных труб

DOI: 10.17273/CADGIS.2016.1.6

Райкова Л.С., системный аналитик ООО «ИндорСофт» (г. Томск)

Снежко И.В., руководитель информационно-аналитического отдела ООО «ИндорСофт» (г. Томск)

Шаймарданов М.Ш., ведущий программист ООО «ИндорСофт» (г. Томск)

Приводится обзор системы проектирования водопропускных труб IndorCulvert. Описываются характерные особенности системы и её преимущества для проектировщика.

Система проектирования водопропускных труб IndorCulvert — одна из самых «молодых» разработок компании «ИндорСофт». Первая версия была выпущена осенью 2015 года, и с тех пор система IndorCulvert уже успела получить положительную оценку и распространение у пользователей. Система активно развивается, добавляются новые функции и оптимизируются уже существующие. Также ведётся работа над расширением списка поддерживаемых типовых альбомов. Так, если первоначальный выпуск поддерживал только 4 типовых альбома (в основном для проектирования круглых железобетонных труб), то на данный момент в системе представлены также прямоугольные и гофрированные трубы.

Поддерживаемые типовые альбомы:

- Серия 3.501.1-144. Трубы водопропускные круглые с плоским опиранием железобетонные сборные для железных и автомобильных дорог.
- Серия 3.501.1-144. Трубы водопропускные бесфундаментные круглые железобетонные сборные для 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.
- Серия 3.501.3-185.03. Конструкции из гофрированного металла с гофром 150x150 мм для железных и автомобильных дорог.
- Шифр 2175РЧ. Трубы водопропускные железобетонные круглые с плоским опиранием для железнодорожных и автомобильных дорог.
- Серия 3.501.1-177.93. Трубы водопропускные железобетонные прямоугольные сборные для железных и автомобильных дорог.
- Шифр 57-368. Водопропускные дорожные трубы из полуколец.
- СТО 59589554-005-2012. Стеклопластиковые трубы.

В этой статье рассматриваются характерные особенности системы IndorCulvert, выделяющие её на фоне аналогов [1] и позволяющие в перспективе стать незаменимым инструментом для инженера-проектировщика.

Вариантное проектирование

Современный подход к проектированию подразумевает разработку нескольких вариантов конструкций трубы в рамках одного проекта — это позволяет сравнить полученные конструктивные решения и выбрать наиболее перспек-

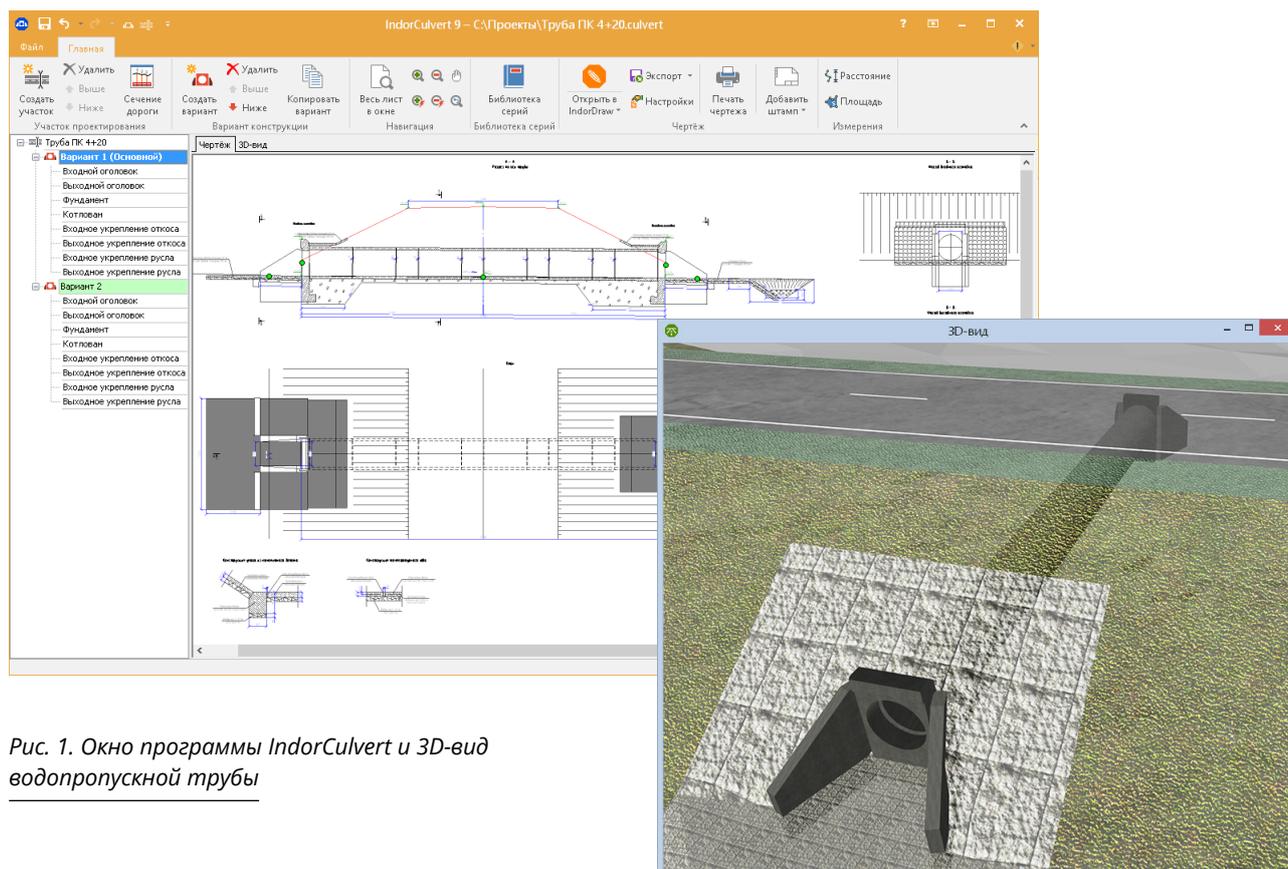


Рис. 1. Окно программы IndorCulvert и 3D-вид водопропускной трубы

тивный вариант. Система IndorCulvert соответствует такому подходу, позволяя детально запроектировать произвольное количество вариантов конструкций трубы. Полученные конструктивные решения можно наглядно сравнить по сформированным автоматически чертежам и трёхмерному изображению трубы. По каждому варианту сразу же формируются ведомости, поэтому выбрать оптимальную конструкцию можно с учётом необходимых объёмов работ.

Автоматический подбор конструкции

Процесс создания конструкции водопропускной трубы в IndorCulvert максимально автоматизирован — пользователю достаточно выбрать типовую серию и задать базовые параметры трубы (диаметр, тип оголовков и пр.), и система сама выполнит подбор схемы раскладки звеньев средней части трубы и подберёт конструкции оголовков, укреплений откосов и русел в соответствии с типовой серией.

Автоматизация подбора элементов обеспечивает точное соответствие проектируемой трубы типовой серии и нормативным документам, сво-

дя к минимуму возможные ошибки и противоречия в конструктивном решении. Кроме того, подбор оптимальной схемы раскладки звеньев и конструкций оголовков и укреплений существенно ускоряет работу проектировщика, позволяя корректировать и уточнять уже готовое решение, а не создавать конструкцию с нуля.

Интерактивный чертёж

При проектировании любых объектов инфраструктуры, в том числе и водопропускных труб, важно иметь возможность быстро получить актуальную отчётную документацию: чертежи, ведомости и пр. В системе IndorCulvert пользователь не нужно выполнять никаких дополнительных действий, чтобы сформировать итоговый чертёж проектируемой трубы — он всегда доступен в рабочей области и может быть в любой момент распечатан или передан в систему подготовки чертежей.

Чертёж трубы формируется системой сразу после задания основных параметров конструкции и автоматически обновляется при изменении исходных данных, параметров конструкции трубы, схемы раскладки зве-

ньев и пр. Чертёж готов к печати — на него уже нанесена большая часть необходимых отметок, размерных линий, штриховок, а также чертежи узлов проектируемой конструкции. Кроме того, благодаря интерактивным режимам редактирования и измерения можно непосредственно на чертеже задавать положение трубы в насыпи и получать необходимую информацию о габаритах элементов, высотных отметках и уклонах.

Ведомости по проекту — таблица проектных данных, таблица спецификаций, таблица объёмов работ по котловану и др. — также отображаются непосредственно на чертеже и динамически обновляются при изменении данных проекта. Таким образом, переключаясь между вариантами, можно сравнить конструкции не только визуально, но и по требуемым критериям.

Библиотека серий

Система поддерживает широкий набор типовых альбомов, вся номенклатура элементов которых описана в специальной библиотеке серий. Здесь можно узнать подробную информацию по каждому элементу конструкции трубы, предусмотренно-

...библиотека серий может быть использована не только как справочник номенклатуры. В системе предусмотрена возможность расширения библиотеки и добавления новых серий и конструктивных элементов: отдельных деталей (звеньев средней части, откосных стенок и пр.) и целых конструкций в виде набора элементов (например, конструкций оголовков).

му типовой серией (звену, откосной стенке и пр.), а также увидеть чертежи и трёхмерную визуализацию элементов.

Однако библиотека серий может быть использована не только как справочник номенклатуры. В системе предусмотрена возможность расширения библиотеки и добавления новых серий и конструктивных элементов: отдельных деталей (звеньев средней части, откосных стенок и пр.) и целых конструкций в виде набора элементов (например, конструкций оголовков). Таким образом созданные нестандартные серии и элементы затем использовать при проектировании индивидуальных конструкций водопропускных труб, а также в случае ремонта и реконструкции существующих труб. Пользовательские серии сохраняются в виде отдельных файлов, которые можно загружать в любой проект IndorCulvert, создавая собственный набор стандартов.

Совместная работа с IndorCAD

Очень часто проектирование искусственных сооружений рассматривается как один из этапов проектирования автомобильной дороги. В этом случае важным преимуществом будет возможность интеграции САПР автомобильных дорог с системой проектирования водопропускных труб. IndorCulvert может использоваться не только как самостоятельное приложение, но и как встроенный редактор в составе САПР IndorCAD [2, 3]. Использование IndorCulvert в качестве редактора IndorCAD позволяет не только задать в проекте автомобильной дороги основные параметры трубы и её положение на трассе, но также указать точное положение трубы в насыпи, проработать каждый узел конструкции.

При работе в IndorCAD достаточно создать водопропускную трубу, развернуть её под нужным углом к трассе и указать начальные параметры: диаметр, длину и пр. Затем проектирование трубы можно продолжить в редакторе IndorCulvert. При этом поперечное сечение дороги и земли формируется автоматически по данным проекта. Положение трубы в теле насыпи определяется в соответствии с расположением трубы в проекте IndorCAD. Также формируется «первое приближение» конструкции трубы с учётом её текущей длины и выбранной типовой серии.

Заключение

Система IndorCulvert позволяет эффективно решать задачи проектирования водопропускных труб, в том числе в связке с САПР автомобильных дорог IndorCAD. Автоматизация процесса подбора конструкции существенно экономит время и позволяет избежать ошибок проектирования, вызванных человеческим фактором. При этом система обладает рядом особенностей, делающих её привлекательной для проектировщика: вариантное проектирование незаменимо на этапе технико-экономического обоснования, когда необходимо выявить наиболее подходящий вариант конструкции, динамический интерактивный чертёж позволяет сразу увидеть результат проектирования и в любой момент получить отчётную документацию, а расширяемая библиотека серий позволяет создавать конструкции водопропускных труб не только в строгом соответствии с типовыми альбомами, но и на базе собственных индивидуально спроектированных элементов.

Кроме того, проектирование труб в IndorCulvert совместно с IndorCAD позволяет своевременно выявлять коллизии пространственного расположения объектов на дороге, что важно в концепции BIM (информационного моделирования) [4–6].

Литература:

1. Федотов Н.Г., Кривых И.В. Обзор программных продуктов для проектирования водопропускных труб // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 2(5). С. 86–93. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.2.13
2. Петренко Д.А. Новое поколение программных продуктов ИндорСофт // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2013. № 1(1). С. 10–17. DOI: 10.17273/CADGIS.2013.1.2
3. Снежко И.В., Петренко Д.А. Новые BIM-инструменты в IndorCAD // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2016. № 1(6). С. 28–33. DOI: 10.17273/CADGIS.2016.1.5
4. Бойков В.Н. САПР автодорог — перспективы развития // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2013. № 1(1). С. 6–9. DOI: 10.17273/CADGIS.2013.1.1
5. Скворцов А.В. BIM для дорожной отрасли: что-то новое или мы этим уже занимаемся? // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2014. № 1(2). С. 8–11. DOI: 10.17273/CADGIS.2014.1.2
6. IndorCAD 10 как BIM-инструмент анализа проектных решений и обнаружения коллизий / В.Н. Бойков [и др.] // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № (2). С. 108–113. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.2.16