

Новое поколение программных продуктов ИндорСофт

Петренко Д.А.,
технический директор ООО «ИндорСофт» (г. Томск)

В данной статье проводится обзор новых модулей, входящих в состав программных продуктов, разрабатываемых в «ИндорСофт». Показываются преимущества нововведений, рассказывается об их областях применения. Отдельное внимание уделяется обработке данных лазерного сканирования и использованию космоснимков в ГИС и САПР автомобильных дорог.

В последнее время в компанию «ИндорСофт» часто обращаются с вопросом: «Какие новые возможности появятся у проектировщиков с появлением нового, девятого поколения программных продуктов?» Сложно в рамках одной статьи охватить все нововведения, однако попробуем обратить внимание на некоторые интересные инструменты и возможности.

Проектирование в городских условиях

Многие САПР автомобильных дорог ориентированы в основном на проектирование загородных объектов, поскольку проектирование дорог в городских условиях — на порядок более сложная задача. Необходимо учитывать плотную застройку, сложную организацию сетей коммуникаций и соблюдать при этом требования действующих норм и правил. В девятой версии IndorCAD появились дополнительные инструменты для решения этих задач (рис. 1).

Набор стандартных поперечных профилей для городских дорог и улиц поставляется с системой IndorCAD и оформлен в виде альбома предустановленных шаблонов.

Альбом типовых поперечных профилей

Согласно «Рекомендациям по проектированию улиц и дорог городов и сельских поселений»

(Москва, 1994 г.) можно выделить набор типовых решений при проектировании дорог и улиц. Типовые поперечные профили составляют основу, опираясь на которую проектировщик может создавать проектные решения, внося необходимые корректировки в зависимости от заданных условий.

Набор стандартных поперечных профилей для городских дорог и улиц поставляется с системой IndorCAD и оформлен в виде альбома предустановленных шаблонов. Альбом разбит на группы, соответствующие основным характеристикам дорог и улиц, что позволяет легко ориентироваться и выбирать нужный шаблон.

Наличие основных стандартных шаблонов не исключает возможности самостоятельного расширения альбома с помощью встроенного в программу редактора шаблонов.

Редактор городских шаблонов

Поперечные профили городских дорог и улиц значительно отличаются от загородных наличием большого разнообразия элементов, таких как тротуары, газоны, технические полосы и др. Для проектирования шаблонов городских поперечных профилей в системе IndorCAD используется специальный редактор, позволяющий создавать шаблоны городских дорог с помощью стыковки типовых элементов. Так, например для создания поперечного профиля магистральной улицы общегородского значения достаточно последовательно добавить элементы «Разделительная полоса», «Проезжая часть», «Газон» и «Тротуар». Каждый элемент имеет соответствующие на-

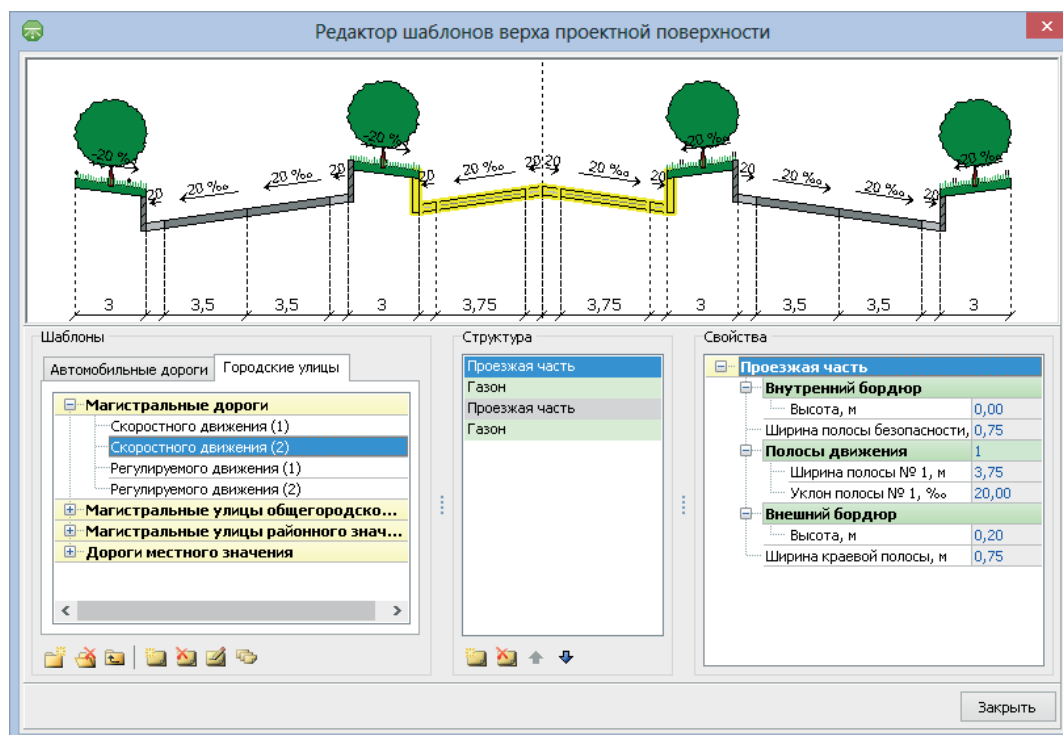


Рис. 1. Городские шаблоны верха проектной поверхности

стройки (ширина, уклон, высота бордюров и пр.), регулируя которые можно создавать произвольные конструкции. Таким образом, набирая различные элементы в шаблон и настраивая их параметры, можно создавать поперечные профили любой сложности (с несколькими проезжими частями, коллекторными дорогами, техническими полосами и пр.).

Отметим наглядность получаемых шаблонов. В окне предварительного просмотра каждый элемент отображается соответственно назначению. Например, на газонах отображаются зелёные насаждения, на технических полосах — проходящие под ними коммуникации и т.д. Это позволяет легко ориентироваться даже в самых сложных шаблонах, а также вовремя замечать и исправлять ошибки.

Продольный профиль

При вертикальной планировке улиц часто возникает задача обеспечения водоотвода на участках, имеющих недостаточный продольный уклон. В таких условиях принято устраивать пилообразные лотки проезжей части при сохранении геометрии линии верха бортового камня.

Новые возможности IndorCAD позволяют проектировать пилообразный профиль в автоматическом режиме. Система определяет участки, на которых не обеспечивается продольный водоотвод, затем производит расчёт уклонов профиля кромки таким образом, чтобы уклон на каждом из участков был не менее 4%. При этом программа следит за тем, чтобы высота бортового камня не выходила за допустимые значения.

Новые возможности в продольном профиле

Редактор продольного профиля также претерпел полезные изменения. Во-первых, у каждой трассы теперь может быть несколько вариантов профиля (как классического, так и сплайнового), что позволяет выполнять сравнение разных вариантов продольного профиля и без потери каких-либо данных переключаться между ними. Появилась возможность копировать вариант профиля, создавать новый профиль другого типа на основе текущего (сплайновый из классического и наоборот), при этом каждый вариант профиля имеет своё имя, параметры оптимизации и т.д.

Редактирование классического профиля стало гораздо более наглядным. В графе «Вертикальные кривые» можно создавать, перемещать и удалять вершины, интерактивно редактировать длины прямых и кривых участков, удалять прямые вставки до и после вершины, и всё это интуитивно очевидно и просто! Приятным дополнением станет появившаяся возможность автоматизированного построения классического профиля как по линии существующей поверхности, так и по любому из вариантов запроектированного сплайнового профиля.

В сплайновом варианте профиля появилось понятие «Базовой линии» (линия, от которой программа будет выполнять оптимизацию в заданном коридоре). При необходимости базовую линию можно переопределить на участке трассы или отключить совсем. В отсутствие базовой линии сглаживание профиля выполняется по тра-

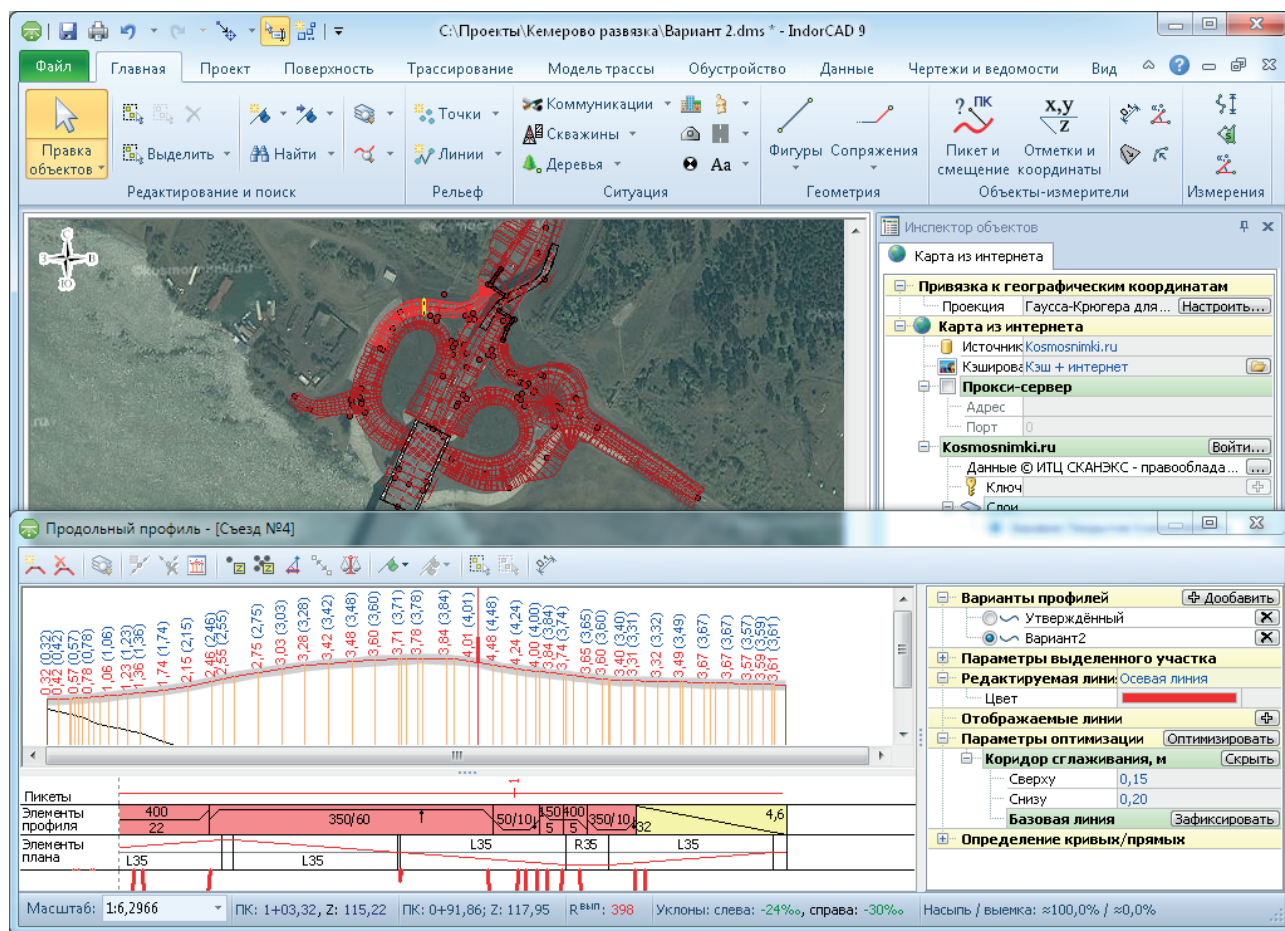


Рис. 2. Использование космоснимков при проектировании

диционной схеме, как было в IndorCAD предыдущих версий.

Интернет-карты (космоснимки)

Развитие современных ГИС-технологий и интернет-сервисов привело к тому, что сегодня любой пользователь ПК или смартфона может получить оценку ситуации на местности в любой точке планеты: достаточно открыть в браузере одну из популярных интернет-карт, позволяющую работать с векторными картами или спутниковыми снимками.

Новые системы IndorGIS, IndorRoad и IndorCAD умеют встраивать интернет-карты прямо в окно плана, используя их как подложки (рис. 2). Более того, можно «на лету» менять проек-

цию, в которой должна отображаться карта, обеспечивая точное соответствие данным инженерных изысканий (все интернет-сервисы предоставляют карты в проекции Меркатора).

Современные интернет-сервисы предлагают для свободного пользования достаточно качественные спутниковые снимки с разрешением 1–2,5 м. Однако существуют снимки и более высокой детализации с разрешением 0,3–0,8 м, которые распространяются на коммерческой основе. Пользователи САПР IndorCAD или ГИС IndorRoad, могут получить доступ к снимкам высокого разрешения всего за 10% от их рыночной стоимости, что стало возможным благодаря сотрудничеству «ИндорСофт» с ИТЦ СканЭкс (космоснимки.ру).

Использование космоснимков открывает новые возможности для создания презентационных видеороликов: эффектным примером может послужить наложение на существующую или проектную поверхность текстуры из многоуровневой мозаики спутниковых снимков в 3D-виде, что даёт качественно новый уровень трёхмерной визуализации модели проекта.

Обработка данных лазерного сканирования

В последнее время набирает обороты технология получения моделей рельефа по данным лазерного сканирования. В девятой версии САПР IndorCAD и ГИС IndorRoad появилась возможность подгружать и использовать такие данные. Подгруженные

...тем, кто работает с большими объёмами данных, может быть полезна 64-битная версия IndorCAD, позволяющая использовать больше возможностей современных процессоров и операционных систем.

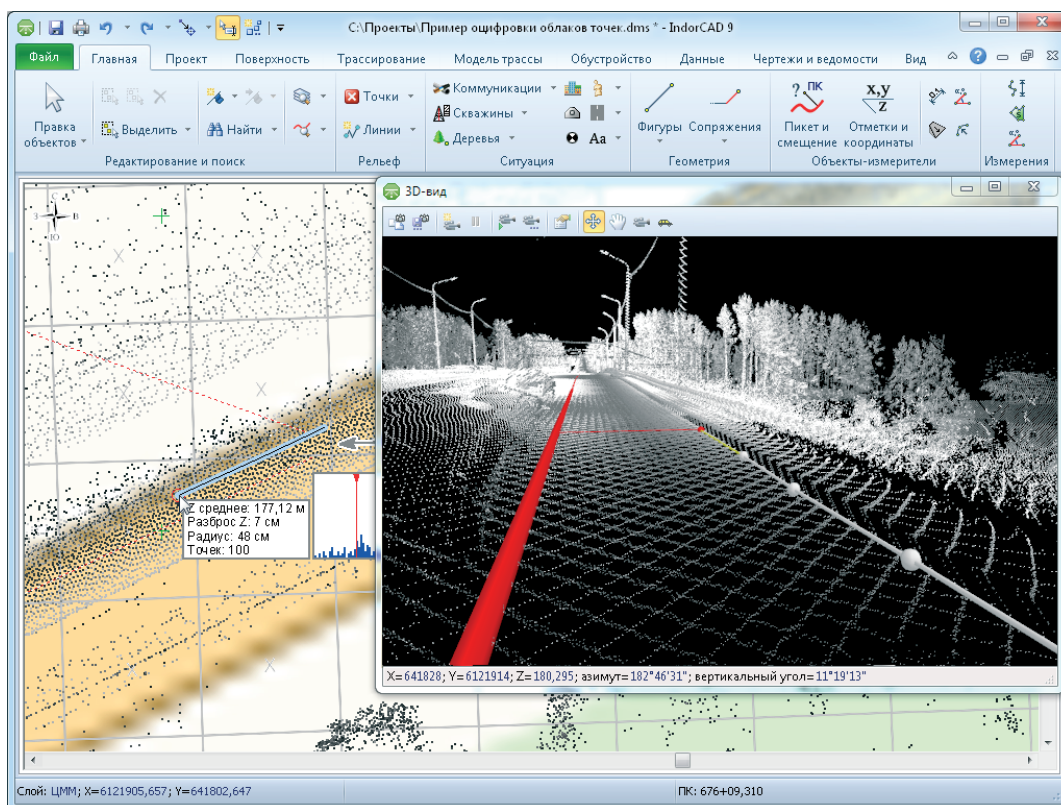


Рис. 3. Оцифровка края проезжей части на основе материалов лазерного сканирования, полученных дорожной лабораторией Индор-Лаб (на основе сканера компании MDL)

облака точек не только визуализируются в плане, профилях и 3D-виде, но и позволяют производить оцифровку снятой модели рельефа, проводя построение точек и структурных линий с привязкой к точкам облаков (рис. 3).

Ресурсы — программе! Многоядерный процессор

Редко уже на каком компьютере можно найти процессор с одним вычислительным ядром. Современные процессоры, поставляемые с обычными офисными компьютерами, имеют от 4 до 8 ядер. Однако обычные приложения, не использующие преимущества и возможности многоядерных процессоров, какого-либо заметного выигрыша при работе на таких системах не получают.

В отличие от своих предшественников программные продукты девятого поколения умеют распараллеливать некоторые операции на многоядерных процессорах, за счёт чего существенно повысилась скорость ряда операций.

Теперь и в x64

В свете необходимости использования больших объёмов обрабатываемых данных (облака точек лазерного сканирования, использование интернет-карт) возникает вопрос использования больших объёмов оперативной памяти. Однако даже при использовании 64-битной операционной системы на компьютере с 16 Гб оперативной

памяти обычное Win32 приложение не может получить больше 4 Гб (на 32-битной операционной системе — не больше 3 Гб). Поэтому тем, кто работает с большими объёмами данных, может быть полезна 64-битная версия IndorCAD, позволяющая использовать больше возможностей современных процессоров и операционных систем.

Оценка пространственной видимости с помощью 3D-моделирования

С развитием современных технологий появилась возможность производить оценку видимости с помощью 3D-моделирования. Этот подход лишён недостатков оценки видимости в профиле и плане и выводит решение задачи оценки фактической видимости на качественно новый уровень. Для расчёта видимости методом 3D-моделирования необходимо иметь цифровую модель местности, включающую в себя трёхмерную модель поверхности дороги, и модели объектов, расположенных на ней (здания, растительность, дорожные знаки, рекламные щиты, шумозащитные экраны, автобусные павильоны и т.д.).

Инструмент комплексного расчёта в IndorCAD основан на методе трёхмерного препятствия. В этом методе на дороге устанавливается виртуальное препятствие (кирпич или встречный автомобиль), производится 3D-визуализация

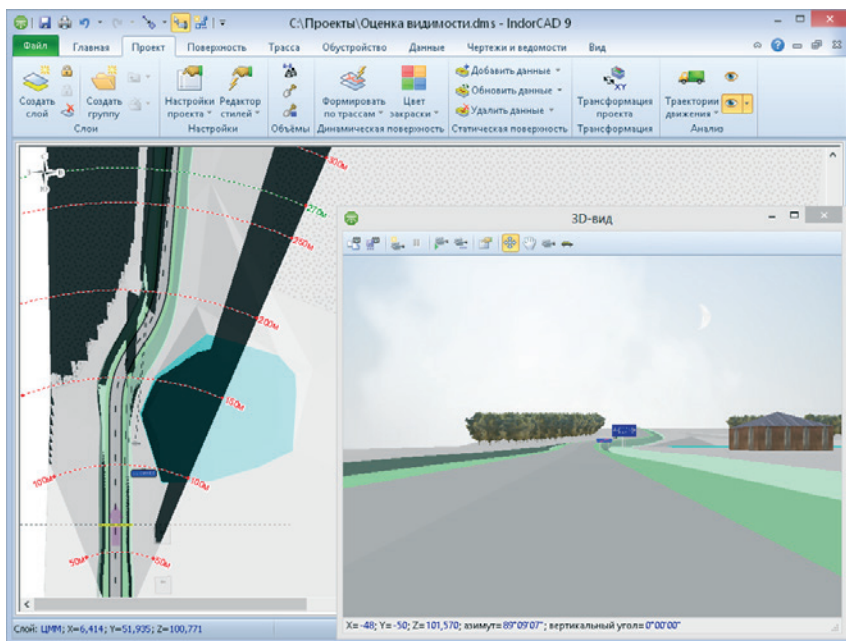


Рис. 4. Высокоточная оценка пространственной видимости (карта видимости и трёхмерная визуализация)

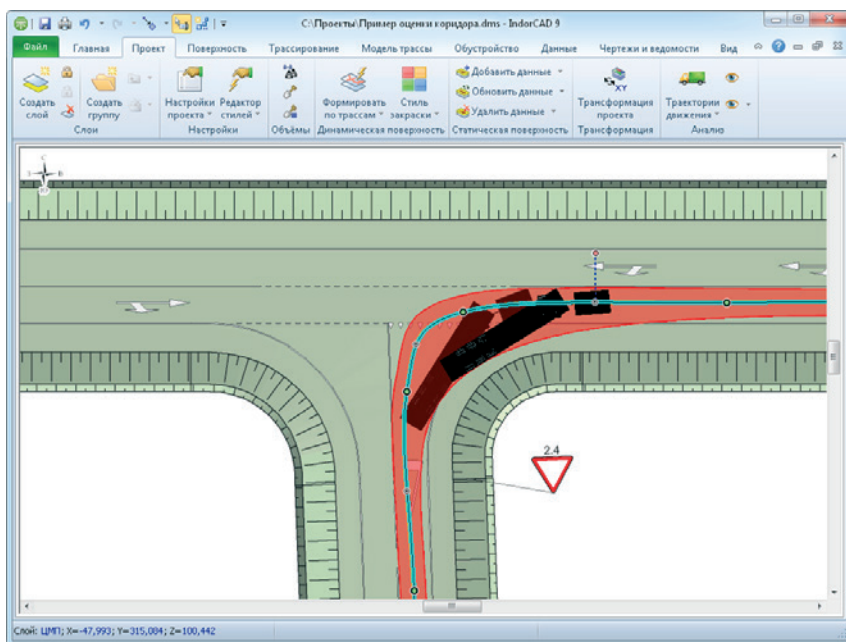


Рис. 5. Оценка коридора движения транспортного средства

и автоматически анализируется его видимость. Если видимость соблюдается, то препятствие переносится дальше от точки наблюдения и моделирование повторяется.

В результате система формирует картограмму видимости сразу вдоль всей трассы и по всем полосам движения в прямом и обратном направлениях (видимость препятствия высотой 0,2 м и встречного автомобиля высотой 1,2 м). Фактическая видимость

обозначается различными цветами. При недостаточном значении показателя цвет соответствующего участка меняется с зелёного на красный. Дополнительно имеется возможность посмотреть, какой именно участок дороги не виден с заданной точки трассы.

Для установления причин недостаточной видимости можно воспользоваться другим инструментом, основанном на методе теней. В этом методе используется виртуальный мощный источник света, светящийся из точки расположения глаз водителя. При этом от всех предметов, расположенных на пути его лучей, будут отбрасываться тени: от зданий, деревьев, знаков, ограждений, особенностей рельефа и т.д. Те участки поверхности, которые оказались в тени какого-либо объекта, не должны быть видны с места источника света, поскольку загорожены этим самым объектом.

По затенённым участкам можно составить «карту теней» для заданной точки обзора. При наложении полученного результата на план получается наглядное отображение невидимых водителю зон (рис. 4).

Расчёт коридоров движения транспортных средств

Важный аспект при проектировании автомобильных дорог — это обеспечение безопасности движения. В зарубежной практике (США, Германия и др.) при оценке проектного решения широко применяется процедура проверки возможности проезда крупногабаритных транспортных средств (ТС) по сложным участкам. Ведь важно, чтобы КАМАЗ с прицепом не только смог выехать с примыкания на основную дорогу, но и не создал помех другим ТС и не «смял обочину». Появление соответствующего инструмента у российского проектировщика позволит быстро и наглядно определять возможность безопасного проезда автомобилями.

В новой версии IndorCAD имеется возможность задать одну или несколько траекторий движения автомобилей, а также выбрать модель транспортного средства. Система построит коридоры движения (англ. swept path) ТС, возникающие при их проезде по указанным траекториям. После построения на плане легко определить участки, в ко-

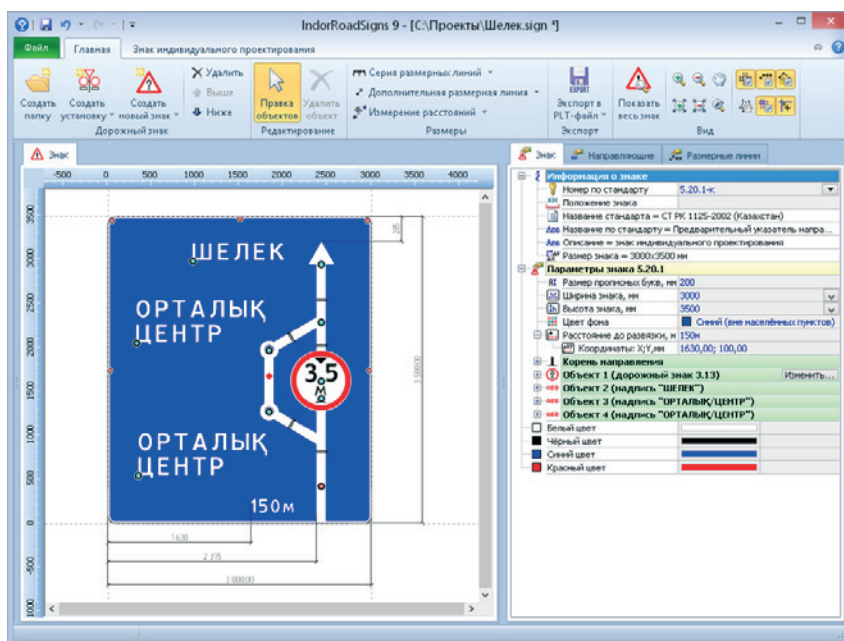


Рис. 6. Система проектирования дорожных знаков

торых недостаточно места для осуществления манёвра (рис. 5).

Программа содержит библиотеку типовых транспортных средств, которые можно выбирать для расчёта коридора. При необходимости (например, при решении задачи обеспечения проезда крупногабаритного ТС) можно в специальном конструкторе создать модель расчётного автомобиля.

Новый инструмент может быть использован в управлениях автомобильных дорог при выдаче разрешений на провоз крупногабаритных грузов, при проектировании сетей общественного транспорта (в первую очередь трамваев и троллейбусов), примыканий, развязок, остановочных площадок, АЗС и других мест, где радиусы маневрирования достаточно небольшие. Инструмент будет также полезен при проектировании аэродромов.

Инженерное обустройство Проектирование дорожных знаков...

Несколько лет назад компания «ИндорСофт» представляла новый программный продукт для проектирования дорожных знаков — систему IndorRoadSigns. Этот простой и понятный программный продукт нашёл применение в решении многих задач, например при проведении паспортизации, создании проектов организации дорожного движения, изготовлении дорожных знаков. Девятая версия IndorRoadSigns имеет поддержку последних национальных стандартов

для Белоруссии, Украины, Казахстана и других стран СНГ.

В качестве редактор дорожных знаков встроен в несколько других программных продуктов: ГИС IndorRoad, САПР IndorCAD, систему подготовки чертежей IndorDraw (рис. 6).

... и разметки

Национализация коснулась и ещё одного важного объекта инженерного обустройства. Инструменты по созданию дорожной разметки в системах IndorRoad, IndorCAD, IndorDraw позволяют создавать все виды горизонтальной разметки, включая совсем недавно введенные в ГОСТ. В новом варианте модуль также позволяет создавать цветную разметку, включая дублирование дорожных знаков. В IndorCAD теперь возможно нанесение разметки не только на трассу, но и просто на поверхность какого-либо слоя. Стоит отметить, что при автоматическом формировании чертежей знаки и разметка передаются в IndorDraw как объекты, что позволяет при необходимости доработать проект инженерного обустройства не только в модели, но и на уровне чертежа.

Расчёт дорожных одежд

Для автоматизированного расчёта конструкций дорожных одежд уже не первый год успешно используется во многих проектных институтах России система IndorPavement. Система поддерживает все действующие стандарты

и методики расчётов дорожных одежд, позволяя производить расчёты для нового строительства и оценки прочности уже существующих конструкций.

Альбом типовых конструкций

Уникальной особенностью системы расчёта является встроенный альбом типовых конструкций дорожных одежд (рис. 7). Работа с альбомом типовых конструкций заключается в выборе шаблона. На основе нескольких заданных параметров, характеризующих автомобильную дорогу и район её расположения, система формирует готовые шаблоны конструкций. Каждый шаблон содержит конструктивные слои с заданными толщинами, для слоёв определён список допустимых материалов.

В девятой версии IndorPavement в альбом добавлены новые типовые конструкции, разработанные российскими и немецкими инженерами-дорожниками. Проверенные решения и простота использования — два главных эффективных фактора.

Стандарты и методики расчётов

В новой версии пополнился список поддерживаемых стандартов, позволивший расширить географию применения системы. К примеру, поддержка стандарта СН РК 3.03–19–2006 позволит проектным институтам Казахстана рассчитывать конструкции дорожных одежд в соответствии с действующими нормами.

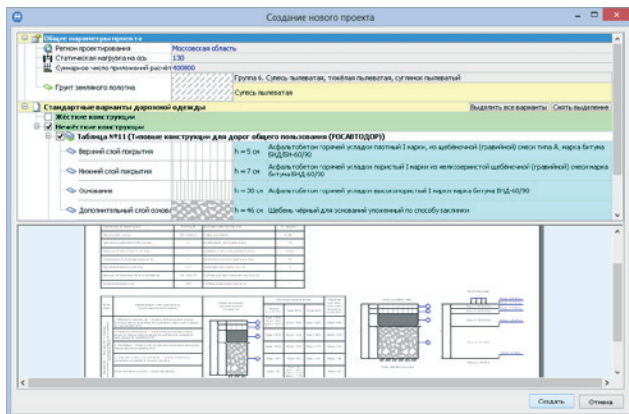


Рис. 7. Проектирование новой конструкции дорожной одежды на основе альбома типовых решений

Расшифровка расчёта

Отчётная документация представлена пояснительной запиской, чертежом и подробным описанием расчёта в экспертной версии программы. Чертёж содержит конструктивную и расчётную схемы и предназначен для визуальной оценки конструкции. В свою очередь, пояснительная записка содержит более подробную информацию по расчёту, приводя список основных расчётных величин.

Экспертная версия IndorPavement имеет мощный инструмент для формирования подробного описания расчёта. Этот инструмент создаёт в считанные секунды полную расшифровку расчёта, включающую абсолютно все вычисления по используемым формулам и ссылки на нормативные документы, с номерами формул и номограмм (рис. 8). Подобный документ позволит при необходимости легко проверить результаты расчёта и сможет стать сильным аргументом в спорных ситуациях.

Система подготовки проектной документации

В разработке любого проекта важным этапом является подготовка и выпуск проектной документации. Этот процесс, зачастую являясь рутинным, отнимает немало драгоценного времени у инженера. Компания «ИндорСофт» предлагает использовать девятую версию системы подготовки чертежей IndorDraw, снабжённую всеми необходимыми инструментами. Новая версия этого (теперь бесплатно!) программного продукта разрабатывалась в тесном сотрудничестве с проектировщиками, работающими в дорожной отрасли, и достойно прошла множественные проверки и испытания (рис. 9).

Эффективная работа

Система IndorDraw предоставляет мощный набор интуитивно понятных инструментов для оформления проектной документации. В новой версии реализован удобный «динамический ввод», позволяющий быстро и точно позиционировать объекты, задавая их параметры «на лету». Добавлены долгожданные функции «удлинение/обрезка». Введены понятия стилей отображения объектов. Стили могут быть назначены слоям объектов, а при необходимости

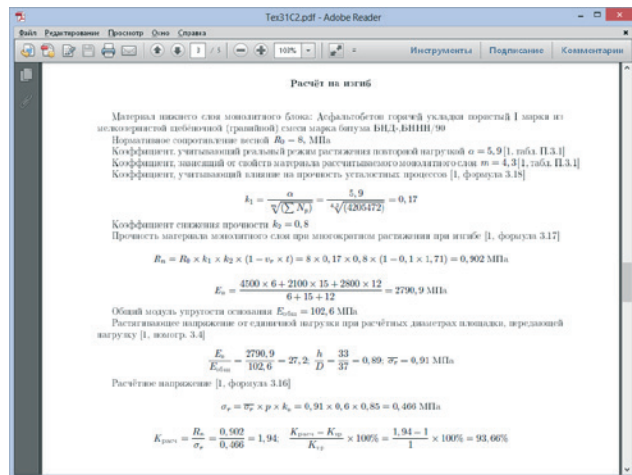


Рис. 8. Подробный отчёт о расчёте дорожной одежды

и самим объектам. Более того, элементу чертежа можно назначить и стиль и, например, собственный цвет, что делает использование стилей более гибким. Управление стилями позволит в считанные минуты изменить внешний вид чертежа, не прибегая к рутинному изменению свойств отдельных его элементов.

Девятая версия IndorDraw получила удобный редактор штампов, позволяющий модифицировать существующие или создавать свои собственные нестандартные шаблоны штампов.

«Умный» штамп

Система IndorDraw уже давно предоставляла возможность добавления штампа на лист чертежа, однако перечень доступных штампов ограничивался примерами из ГОСТ 21.101–93 (СПДС). При необходимости создания нестандартного штампа его приходилось вычерчивать обычными примитивами вручную практически «с нуля». Девятая версия получила удобный редактор штампов, позволяющий модифицировать существующие или создавать свои собственные нестандартные шаблоны штампов. Новый штамп — это цельный объект, который может содержать векторные примитивы, тексты, логотип организации. Работа с ним проста и не требует много времени. Использование в штампах макроподстановок типа «номер листа», «всего листов», «название объекта» и любых других, существенно упрощает процесс их заполнения. Теперь достаточно заполнить штамп на одном листе чертежа, а на остальных они могут заполниться сами. Приятным дополнением будет возможность сохранять готовые штампы в виде отдельных файлов, передавать коллегам, добавлять в другие проекты.

Инструменты для дорожника

Компания «ИндорСофт» изначально позиционировала систему IndorDraw как чертёжную систему, ориентированную на дорожную отрасль. В новой версии системы инже-

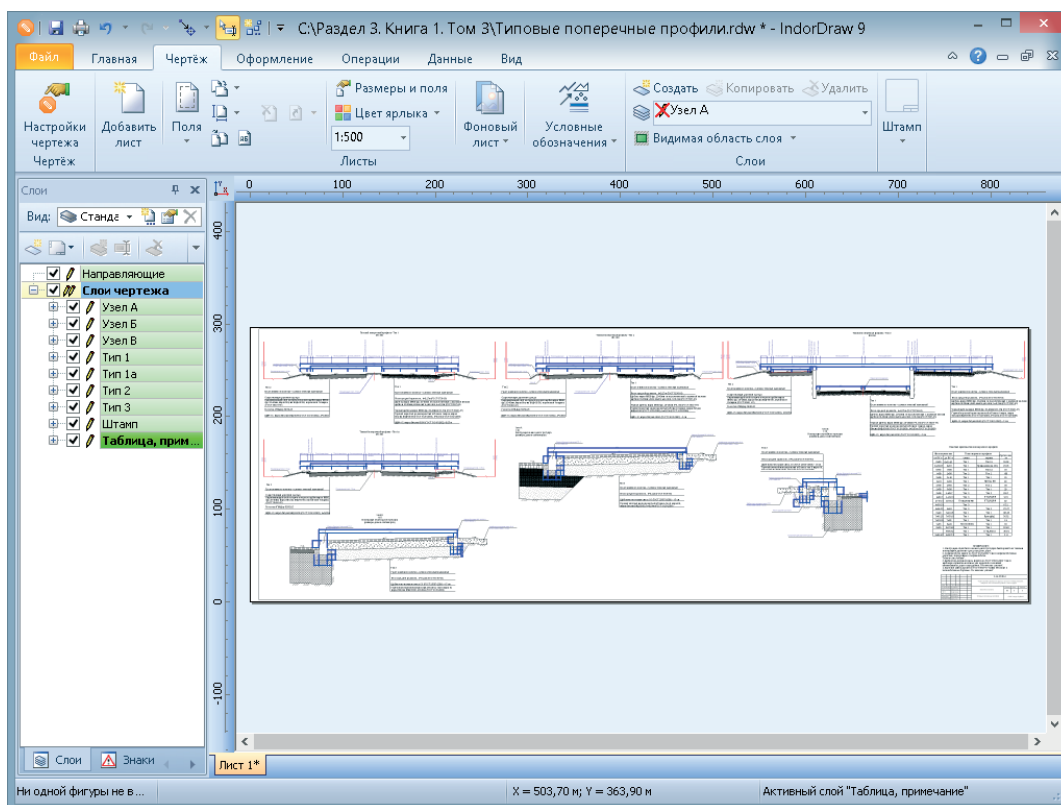


Рис. 9. Внешний вид специализированной системы подготовки чертежей IndorDraw

нер-дорожник увидит среди классических объектов такие графические элементы как «Дорожный знак» и «Дорожная разметка». Эти инструменты реализованы в соответствии с действующими стандартами (в том числе стандартами стран СНГ) и позволяют работать с различными проектами, например с проектом организации дорожного движения, на совершенно новом уровне.

Улучшенная совместимость

В ряде случаев заказчик настаивает на использовании формата AutoCAD DWG, поскольку он де-факто используется как обменный между организациями, работающими на разных платформах. В новой версии IndorDraw усовершенствован экспорт чертежей в формат DWG/DXF. Теперь стилевые линии передаются не «лапшой», а соответствующими условными знаками. Также экспортированный из IndorCAD чертёж при передаче в DWG не теряет трёхмерности модели, по которой он был построен. 

Очень хочется поблагодарить проектировщиков из разных концов нашей необъятной Родины, которые оказывают влияние на развитие наших программных продуктов. Ваше мнение очень важно для нас, мы стараемся создавать непротиворечивые решения, объединяющие в себе различные пожелания инженеров.

Важно в очередной раз повторить, что «ИндорСофт» открыто предлагает попробовать любой программный продукт. Для этого достаточно его скачать с сайта и установить. Освоиться в программе поможет бесплатное дистанционное обучение. А если возникнут вопросы, то можно обращаться к специалистам технической поддержки или коллегам на публичном интернет-форуме (www.indorsoft.ru/support/forum/). Помимо этого, «ИндорСофт» регулярно организует очные курсы повышения квалификации для проектировщиков.

Уже сейчас некоторые из упомянутых программных продуктов доступны для скачивания и использования в девятой версии. Выход остальных запланирован на четвёртый квартал 2013 года.



Петренко Денис Александрович, технический директор ООО «ИндорСофт»