

ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

ДОРОГИ



LaseTVM-3D-S

Truck Volume Measurement

Лазерное измерение объема инертных грузов



LASE Industrielle Lasertechnik GmbH
www.lase-tvm.de



sales@lase-russia.com
+7 (920) 516-18-18



СОБЫТИЯ & МНЕНИЯ

ИННОВАЦИИ И ИТС —
путь к надежным
и долговечным дорогам



Стр. 22

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

ВМ:
путь от сводной модели
к рабочей документации



Стр. 36

НАУКА & ПРАКТИКА

РОСДОРТЕХ:
инновации, точность измерений,
комплексный контроль



Стр. 66

ТЕХНОЛОГИИ & МАТЕРИАЛЫ

Инновационная конструкция
водоотвода:
с применением пенопласта



Стр. 72

BIM GENERATION: К ПРОГРЕССУ В ИНФОРМАЦИОННОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

У ЕЖЕГОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ «BIM GENERATION 2021» СОСТОЯЛАСЬ 30 СЕНТЯБРЯ В ОНЛАЙН-ФОРМАТЕ. ОРГАНИЗАТОРОМ, КАК ОБЫЧНО, ВЫСТУПИЛА КОМПАНИЯ «ВТМ ДОРПРОЕКТ», ПРИ ПОДДЕРЖКЕ ФИРМ-РАЗРАБОТЧИКОВ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ AUTODESK, «ИНДОРСОФТ», НПФ «ТОПОМАТИК», ТЕКЛА.

Обсудить развитие технологий информационного моделирования в дорожной отрасли на виртуальной площадке собрались представители отечественных и зарубежных компаний — «Инфрастрада», Gravion Group, «Смета Плюс», Ленгипротранс, Vysotskiy consulting, Trimble, Sichuan Communication Surveying & Design Institute и т. д.

Как отмечают организаторы конференции, экспертным сообществом единодушно было отмечено, что при реализации проектов крайне важна трехмерная составляющая, которая позволяет просчитывать все этапы жизненного цикла объекта. Это стимулирует профессиональное сообщество к созданию новых алгоритмов и процессов, тем самым автоматизируя проектирование и обеспечивая выпуск более качественной проектной документации в более короткие сроки.

Особый интерес вызвали выступления иностранных спикеров. Разработчик программного обеспечения компании Sichuan Communication Surveying & Design Institute Речиен Чиу поделился опытом применения технологий BIM и интеграций GIS при проектировании дорог в Западном Китае, где сложность заключалась в рельефной, гористой местности. Технический руководитель направления «Мосты» компании Trimble Габриэль Нэвис рассказал о передаче данных для проектирования искусственных сооружений и строительства с применением BIM на примере объектов в Скандинавии.

Проблемы перехода от теории к практике и актуальные задачи развития ТИМ-технологий в проектировании содержательно представил в своем выступлении советник генерального директора ООО «Инфрастрада» Виктор Самосват.



О процессах обучения и поиска специалистов в сфере информационного моделирования рассказал генеральный директор компании Vysotskiy consulting Александр Высоцкий. Учитывая наблюдающийся в настоящее время на рынке дефицит кадров по BIM-технологиям, оптимальный вариант, по словам спикера, — это чтобы компании-проектировщики сами принимали участие в решении проблемы, обучая своих сотрудников, в частности, на основе имеющихся материалов бесплатных курсов. Важно также искать и поддерживать будущих специалистов среди студентов специализированных вузов.

В завершение конференции учредителем Компании «ВТМ дорпроект» Михаилом Ткаченко был объявлен старт обучающего марафона в программном комплексе Robur. Конкурс проходит второй год и ориентирован как на начинающих специалистов, так и на опытных инженеров-проектировщиков.

Всего в конференции приняло участие более 600 человек — представители высших учебных заведений, проектных институтов, государственных компаний, экспертного сообщества и т. д. ■



Михаил ТКАЧЕНКО,
учредитель Компании «ВТМ дорпроект»:

— Данная конференция — уже пятая. С 2020 года мероприятие проходит с приглашением иностранных спикеров. В этом году с подробными докладами и выступили эксперты из Европы и Азии. Объединяя разные уголки мира, представителей разных профессиональных сообществ в области автоматизации, проектирования, строительства, конференция BIM Generation становится уже сложившимся трендом.

Лаконичные доклады, содержащие актуальные сведения о развитии программных продуктов и практическом опыте их применения, позволяют ежегодно обмениваться информацией, способствуют активному внедрению информационного моделирования при реализации линейных объектов.

Мы уже сегодня должны уделять особое внимание знакомству молодых людей — студентов, выпускников

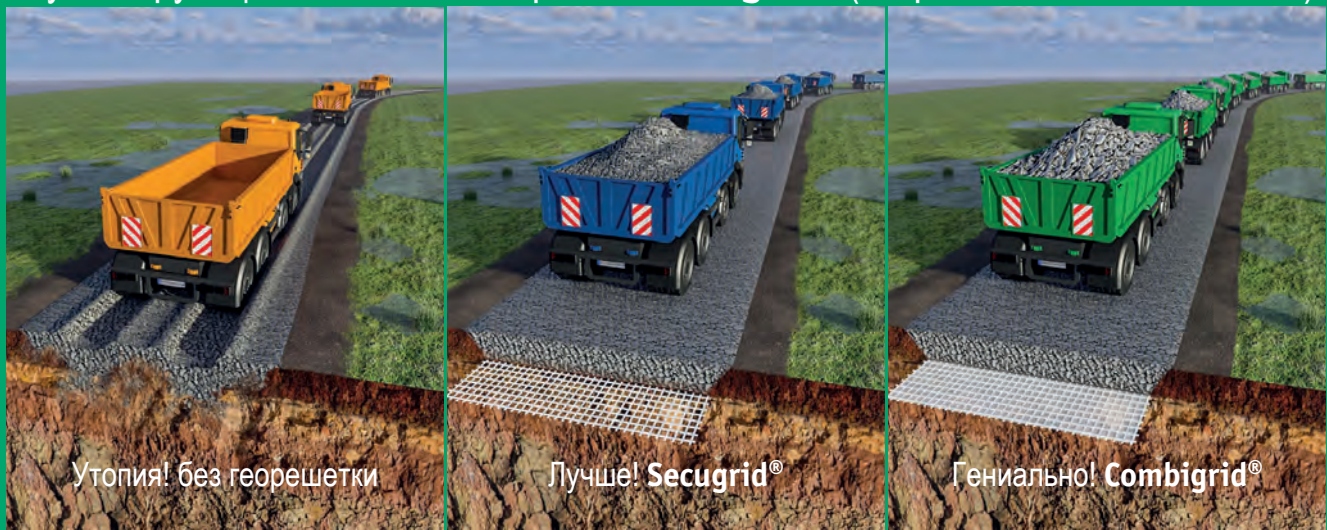
профильных вузов — с функционалом современных систем автоматизированного проектирования.

Год назад Компания «ВТМ дорпроект» совместно с Научно-производственной фирмой «Топоматик» успешно провела первый обучающий марафон «VTM-Robur 2020». Такое партнерство принесло положительные результаты: 46 сотрудников прошли увлекательное обучение работе в программе «Топоматик Robur» и 93% оставили позитивные отзывы о предложенном формате обучения.

В этом году мы решили провести марафон «VTM-Robur 2021» для всех желающих — начинающих специалистов и опытных инженеров-проектировщиков автомобильных дорог на всероссийском уровне. Применяемые технологии позволяют это реализовать, обеспечивая прозрачность процесса обучения и оценки результатов.

Благодаря таким конкурсам, я уверен, будет повышаться статус профессии, уровень качества выполняемых работ. ■

Мультифункциональный материал Combigrid® (георешетка + геотекстиль)



Армировать, фильтровать и дренировать материалом Combigrid® - это НАДЕЖНО, ИЗНОСОУСТОЙЧИВО, ДОЛГОВЕЧНО.

NAUE GmbH & Co. KG Gewerbestr. 2 • 32339 Espelkamp • Германия

Телефон +7 495 925 00 27 (Москва) • +49 5743 41-546 (Германия) • jschlee@naue.com



ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ BIM-МОДЕЛИ КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ НА ПРИМЕРЕ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЯ В ТРАНШЕЕ

А. О. Щуров,
BIM-координатор Gravion Group

ПРИ РАССМОТРЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ПОСТРОЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ В ТРАНШЕЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ AUTOCAD CIVIL 3D СПЕЦИАЛИСТАМ КОМПАНИИ GRAVION GROUP УДАЛОСЬ ВЫЯВИТЬ ОПТИМАЛЬНУЮ ТЕХНОЛОГИЮ, КОТОРАЯ БУДЕТ ПРЕДСТАВЛЕНА В ДАННОЙ СТАТЬЕ.

ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

В отличие от трубопроводных сетей, кабельные сети обычно прокладываются в траншее на определенной фиксированной глубине. Так как продольный профиль кабельной линии следует за рельефом, то у элементов модели кабельной линии может быть много точек перелома. К тому же необходимо рассчитать объем подстилающего песка, защитных плит ПЗК и грунта обратной засыпки. Инструмент «Трубопроводная сеть», который обычно используют для создания моделей инженерных сетей, не обладает необходимой гибкостью. Поэтому для разработки модели траншей с кабелем мы используем инструмент «Коридор».

Однако на некоторых участках необходимо локально добавить трубы усиления или футляры, например, в местах пересечения с другими сетями или автомобильной дорогой. Эту задачу мы решили с помощью трубопроводных сетей. К тому же мы сильно ускоряем раскладку этих труб, используя скрипты DupaTo, разработанные нашей командой.

Для построения коридора траншеи нужны элементы конструкции, а в стандартной палитре готовых решений нет. Поэтому мы сделали свои конструкции с помощью SAC.

Поперечные сечения траншей могут быть очень разнообразны. Варьируется количество кабелей, наличие труб усиления, расположение кабелей друг относительно друга, глубина залегания и т.д. Также есть сложные участки, где кабели, проходившие ранее параллельно, начинают заходить один над другим. В этой связи первоначальная идея создавать цельные конструкции для коридоров под каждый тип сечения была отклонена, и мы остановились на модульных решениях.

Мы создали несколько универсальных конструкций: рядовую и крайнюю, обе с переключателем для возможности добавления труб усиления, а также конструкцию кабеля отдельно. Из этих элементов, как из конструктора «Лего», можно собрать практически любой вид траншеи по ширине, глубине, количеству и расположению кабелей, с учетом труб усиления и без.

ПРИМЕР СОЗДАНИЯ КОРИДОРОВ ТРАНШЕЙ

Обычно каждому кабелю соответствует трасса и профиль. Создаются конструкции, но не на всю ширину траншеи, а секциями, в зависимости от положения кабеля. Ширина секции обычно равна расстоянию между кабелями. У элементов конструкций очень гибко настраиваются параметры через свойства. Используя трассы, профили и конструкции необходимо создать коридоры. Каждому кабелю соответствует свой коридор, который является секцией кабельной траншеи. Для стыковки всех секций важно правильно задать все цели областям коридоров. У конструкции есть цели по вертикали: для выхода на рельеф, следования за профилем кабельной трассы по оси и за профилем соседней трассы для плавной стыковки участков. Цели по горизонтали позволяют присоединиться к соседним коридорам кабельных линий. Таких коридоров может быть любое количество, это делает наш подход универсальным.

У конструкций гибко настраиваются коды. Это помогает настраивать визуальное отображение коридоров в плане, конструкций в сечениях, извлекать необходимые характерные линии, 3D тела и добавлять трубы усиления в нужных местах.

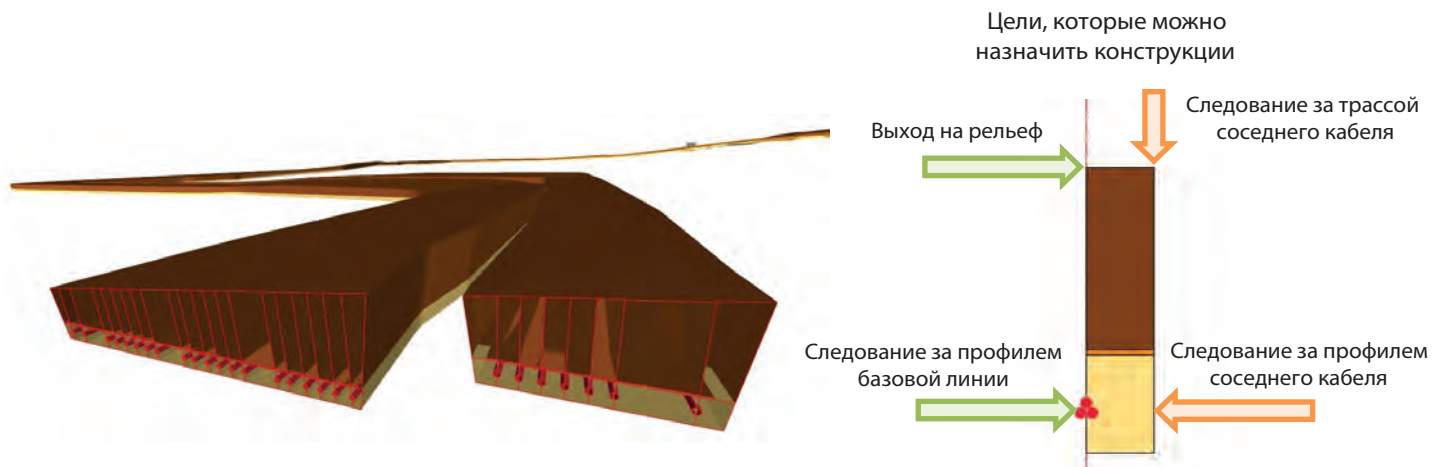


Рис. 1. Комбинация коридоров, составляющих кабельные траншеи

Трубы усиления мы создаем с помощью инструмента «Трубопроводные сети», предварительно загрузив коридоры траншей быстрыми ссылками в чистый файл. Нашей командой был создан каталог труб, содержащий сами трубы разных диаметров, а в качестве колодцев были сделаны заглушки, уплотнители и муфты. Все эти элементы мы расставляем с помощью двух скриптов Dynamo. Один скрипт расставляет собственно трубы, другой – колодцы, сразу поворачивая их на нужный угол. Для работы скрипта необходимо выбрать коридор и индекс вставляемых элементов из списка. В конструкции в точке вставки трубы задан определенный код (его можно изменить в свойствах), этот код также указывается в скрипте. Так скрипт определяет, куда нужно вставить трубы. Такой подход очень ускоряет расстановку труб усиления.

Эти трубы можно быстрыми ссылками вернуть в файл-источник для оформления документации, а также загрузить в Navisworks, предварительно скрыв лишние элементы.

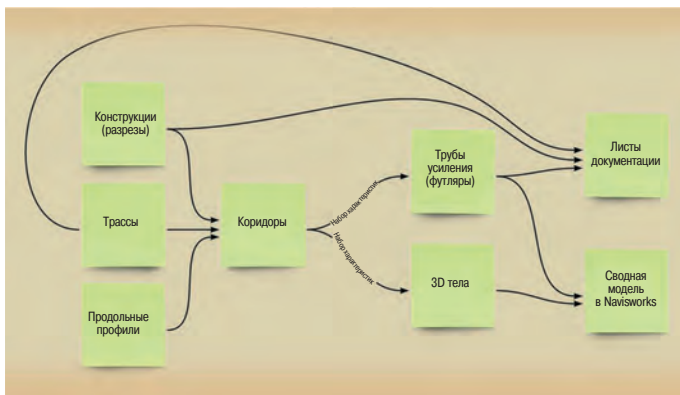


Рис. 2. Технология создания BIM-модели кабельной линии в траншее

Из коридоров мы извлекаем 3D тела, их можно загрузить в Navisworks для общих сборок модели и поиска коллизий с другими коммуникациями и сооружениями. Также 3D телам мы добавляем атрибутивную информацию в виде наборов характеристик. Эти наборы могут содержать различную информацию, например: наименование, материал, марку и геометрические параметры.

О СОЗДАНИИ ДИНАМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ МЕЖДУ ЭЛЕМЕНТАМИ МОДЕЛИ И ДОКУМЕНТАЦИЕЙ

Трассы, которые используются для оформления планов в листах документации, также являются базовыми линиями для построения коридоров. Коридоры мы загружаем в чистый файл быстрыми ссылками и создаем в этом файле 3D тела на их основе, оставляя динамическую связь включенной, а стиль отображения самих коридоров можно сделать невидимым для загрузки файла в Navisworks. Таким образом, если мы меняем что-то в файле-источнике, например, решим подвинуть трассу, то при синхронизации быстрых ссылок 3D тела перестраиваются автоматически. То же самое относится и к разрезам, которые вы видели ранее. Таким образом мы обеспечиваем динамическую связь документации и 3D тел модели.

Основываясь на опыте компании Gravion Group, можно сделать вывод, что создать полноценную BIM модель кабельных линий в траншеях удобнее всего, комбинируя инструменты Civil 3D «Коридор», «Трубопроводные сети» и Dynamo, а затем из модели получать листы документации, поддерживая концепцию «правильного BIM». ■

ПОДГОТОВКА BIM-КАДРОВ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА



Александр Высоцкий,
генеральный директор компании Vysotskiy consulting

КОМАНДА VYSOTSKIY CONSULTING С 2011 ГОДА РАЗВИВАЕТ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЯМ В РАЗНЫХ ВУЗАХ СТРАНЫ. МИССИЯ КОМПАНИИ – ФОРМИРОВАТЬ BIM-КАДРЫ, ПРЕДОСТАВЛЯЯ ЗНАНИЯ НА НЕКОММЕРЧЕСКОЙ ОСНОВЕ.

Специалистами компании для Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого был разработан вузовский курс по BIM-менеджменту, на котором за 5 лет обучилось около 1000 человек: http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=20333.

В 2020 году накопленный опыт позволил совместно с Госкорпорацией «Росатом» и Нижегородским Государственным архитектурно-строительным университетом запустить одновременное обучение принципам BIM-менеджмента свыше 1500 человек. При этом надо понимать, что современные BIM-технологии не отменяют требования к инженерной компетенции.

Сегодня рынку нужны 4 направления BIM-специалистов. Чтобы это определить, мы сделали матрицу компетенций рынка, где строки — это роли специалистов, а столбцы — конкретные навыки.

Мы, по сути, структурировали основные существующие роли и тот объем знаний, которым должны обладать специалисты в рамках этих ролей. Это было основой работы в рамках портала с точки зрения кадровых вопросов.

Мы пришли к вполне логичным выводам о том, что нужны две категории специалистов — проектировщики, чьими руками создается модель и BIM-менеджеры, которые управляют информацией. Когда компания только переходит на BIM, она заинтересована в начинающих

проектировщиках, а для тех организаций, которые уже выполняют основную часть проектной работы в BIM-среде, нужны проектировщики с опытом.

И также есть два уровня BIM-менеджеров — начинающие и с опытом, которые умеют правильно выстраивать BIM-процесс. Компания, которая пытается плавно переходить к BIM-технологиям, ищет начинающих BIM-менеджеров, готовых расти и развиваться вместе с ней. А уже развитые компании ищут BIM-менеджеров с опытом. Есть еще одна группа специалистов — отраслевые профессионалы высокого уровня. Эти кадры переходят по закрытым каналам от компании к компании, и поймать такого специалиста на рынке почти невозможно.

Встает вопрос — где брать BIM-специалистов для дорожной отрасли? Если говорить о развитии компании, то наиболее перспективно доучивать кадры — либо свои, либо выпускников вузов, обучаемых, энергичных, но еще не обладающих достаточными инженерными знаниями.

Каким образом можно получить необходимые знания? Вот уже на протяжении десяти лет мы публикуем бесплатные материалы на сайте www.bim.vc. У нас есть курсы по площадным объектам, линейным объектам генплана, в последний год появились материалы и по инфраструктуре. Мы призываем разработчиков программного обеспечения публиковать совместные мате-

Роль/навык	Ур.	Понимание			Осмотр модели		Инженерные			BIM-менеджмент				Программирование				Прочее
		Конц. BIM	ПО	Переход	Осмотр	Пометки	Моделир.	СПЦ	Оформл.	Совм. раб	Док-ты	Проверка	4D	Dupamo	Python	Forge	C#	
Топ-менеджмент	—	хорош	хорош	хорош	нач	нач												
HR	—	хорош	нач	нач														
Руководитель проекта	—	хорош	хорош	хорош	нач	нач												
ГИП/ГАП	—	хорош	хорош		хорош	хорош	нач	нач	нач	нач	нач							
Проектировщик	начин.	нач	нач		нач		нач	нач	нач									
Проектировщик	хорош.	хорош	хорош	нач	хорош	нач	хорош	хорош	хорош	нач	нач							
Проектировщик	профи	хорош	хорош	хорош	проф	хорош	проф	проф	проф	хорош	хорош	нач		нач				
BIM-менеджер	начин.	хорош	хорош	хорош	хорош	хорош	хорош	хорош	хорош	хорош	хорош	нач		нач				
BIM-менеджер	хорош.	хорош	хорош	хорош	хорош	хорош	проф	проф	проф	проф	проф	проф	нач	нач				
BIM-менеджер	профи	проф	проф	проф	проф	проф	проф	проф	проф	проф	проф	проф	хорош	хорош	нач			
BIM-координатор	—	хорош	хорош		хорош	хорош	хорош	нач	хорош	хорош	нач	хорош	хорош					
BIM-мастер	—	хорош	нач		нач	нач	нач	нач	нач	нач								
BIM-моделлер	—	хорош	нач		нач	нач	хорош	нач	нач	хорош		нач						

Матрица компетенций рынка

риалы, которые помогут людям в получении знаний. Но это только половина дела.

За последние 5 лет мы сформировали цельную «экосистему», при которой человек не просто учится на площадке, а может пройти полный законченный курс. Пройдя обучение и сдав тесты, разработав какие-то модели, он может хранить их у себя в портфолио. И принимая такого человека на работу, благодаря открытому доступу к его публичной странице работодатель имеет возможность посмотреть, какие тесты и экзамены он сдавал. Кроме этого, можно получить сведения о знаниях человека, а также открыть разработанные соискателем BIM-модели, причем прямо из браузера, без установки ПО. Мы верим, что такой подход не просто поможет получить человеку знания, но и будет способствовать выстраиванию единой системы от начала обучения до реального трудоустройства.

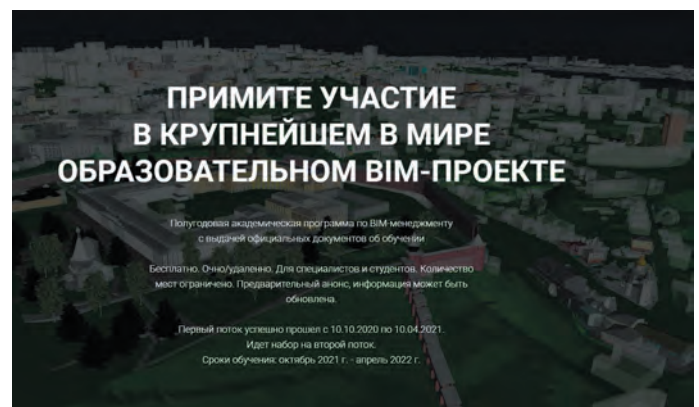
У нас ведется активное взаимодействие с вузами: Санкт-Петербургским политехническим университетом, ННГАСУ, Уральским федеральным университетом и т.д. Все они заинтересовались темой и хотят, чтобы студенты, выходя из вуза, сдавали тесты-экзамены в нашей системе, подгружали туда свои проекты, и, таким образом формировалось бы их портфолио.

Отдельная наша тема — большой бесплатный образовательный проект «BIM-менеджмент»: <http://edu.bim.vc/> Как появилась идея? Сначала планировали обучить ребят из Нижегородского ГАСУ принципам BIM-менеджмента в рамках вузовской дисциплины. Но началась пандемия, и работа продолжилась через интернет. Росатом выступил глобальным заказчиком и органи-

затором этого процесса, а ННГАСУ — университетской площадкой.

Запустили открытый курс, в рамках которого ребята выполняли моделирование. На старте получили 2,5 тыс. заявок на участие из 25 стран, первичный отбор прошли чуть меньше 2 тыс. выпускников. Мы старались донести, что BIM — это работа с координацией проекта, правильная его настройка, пытались научить календарному планированию, работе с классификаторами, поиску пересечений. Все фокусируется вокруг площадных объектов, но в пилотном режиме добавляем и информацию по инфраструктуре. При этом делаем акцент на управление проектами. В рамках работы на основании данных аэросъемки формируется реальная модель Нижнего Новгорода.

Обучение первого потока продолжалось полгода и весной успешно завершилось. Недавно открылся набор на второй поток — поэтому приглашаем всех к участию. Курс по-прежнему бесплатный: <http://edu.bim.vc/> . ■

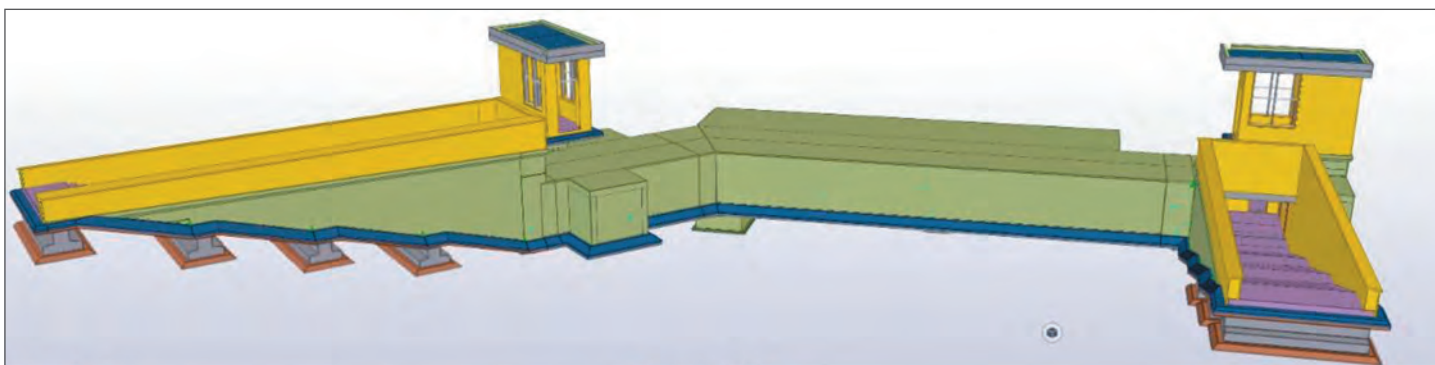


ВМ: ПУТЬ ОТ СВОДНОЙ МОДЕЛИ К РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

В. А. БАЖЕНОВ,

заместитель главного инженера по реализации технической политики компании
«ВТМ дорпроект»

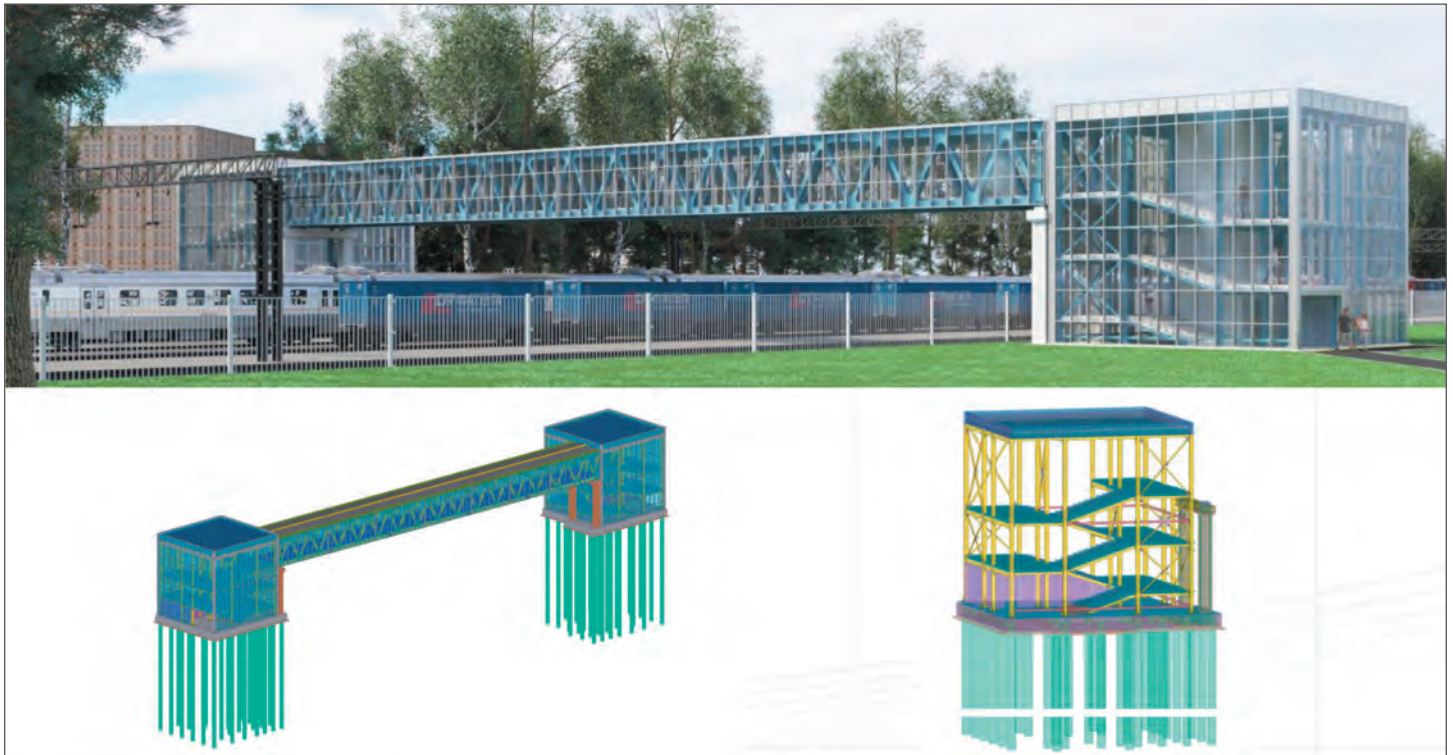
ПРИ ПРАКТИЧЕСКОМ ВНЕДРЕНИИ ВМ-ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДОРОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ ВОЗМОЖНЫ СЛОЖНОСТИ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗОЙ. ОДНАКО ВСЕ ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРОБЛЕМЫ ТАК ИЛИ ИНАЧЕ РЕШАЕМЫ. В ЧАСТНОСТИ, ЭТО МОЖНО ПРОДЕМОНСТРИРОВАТЬ НА ПРИМЕРЕ СОЗДАНИЯ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ КАК НАИБОЛЕЕ ТРУДОЕМКОМ РАЗДЕЛЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОДОРОГ.



Подземный пешеходный переход стадия ПД и РД

В этом году компания «ВТМ дорпроект» уже традиционно приняла участие во Всероссийском конкурсе «ВМ-технологии», проводимом под эгидой Министерства строительства России. Наш проект «Строительство транспортной развязки на пересечении ЦКАД с автомобильной дорогой «ММК – Рычково – Ис-

тра», заказчиком которого выступила Государственная компания «Автодор», занял второе место в номинации «Лучший инфраструктурный проект». И несмотря на то, что прошлый раз мы заняли первое место, я очень горд сегодняшним результатом, так как уровень конкурирующих проектов в дорожной отрасли за год существенно



Надземный пешеходный переход стадия ПД и РД

вырос. Это общее достижение в развитии нашего направления.

Хотелось бы обратить внимание на следующие аспекты, которые являются характерными для всех проектов, выполняемых нашей компанией с использованием технологии информационного моделирования:

- модель — это инструмент проектирования, а результат — это готовый комплект документации в части конструктивных решений, полученный напрямую из модели, а не повторение модели по готовым чертежам;

- соответствие требованиям текущих нормативных документов, насколько это возможно в их разнообразии и противоречии;

- обязательная сборка сводной модели, объединяющей не только дисциплинарные модели, в открытых форматах данных, но и полную проектную документацию согласно Постановлению Правительства РФ №87 с прямыми ссылками из сводной модели;

- трехмерная координация всех элементов в пространстве и расширенная четырехмерная координация с учетом очередности производства работ.

Также хочу поделиться опытом взаимодействия с Главгосэкспертизой. Проект, отмеченный на конкурсе, был первым автодорожным проектом, в составе которого госэкспертиза рассматривала информационную модель. Подавляющее большинство экспертов впервые

столкнулось с информационной моделью, что нашло косвенное отражение в отчете по результатам ее оценки.

Выводы можно разделить на несколько категорий:

- технические проблемы (не были «подгружены» отдельные дисциплинарные модели)

- проблемы работы с интерфейсом — например, для исключения насаивания изысканий часть из них была отключена в сводной модели; они настраивались точками обзора, но это вызывало вопросы у некоторых экспертов ввиду отсутствия практического опыта;

- проблема с интерпретацией автоматически переданных атрибутов из родительских программ — разное программное обеспечение передает атрибутивные данные в разные вкладки, а также по-разному представляет информацию;

- вопросы к достаточности уровня проработки отдельных элементов;

- частичное несоответствие информационной модели предварительным требованиям ФАУ «Главгосэкспертиза России» так как на момент их выхода модель уже была разработана.

Какой можно сделать вывод по работе с экспертизой? 2022 год будет непростым как для экспертизы, так и для проектировщиков и заказчиков. На данном этапе развития информационного моделирования в России ин-

формационная модель не может целиком заменить проектную документацию при прохождении экспертизы, особенно в части инженерных изысканий. Это связано с тем, что модель представляет собой только «чистый» результат, а экспертиза проверяет то, как результат был получен. При этом путь получения результата — будь то конструктивные и технологические расчеты, применение стандартов или обоснование выбора материалов — лежит за пределами информационной модели, и здесь находится главный камень преткновения.

Предварительные стандарты, выпущенные Главгосэкспертизой, Московской и Санкт-Петербургской экспертизой, не только не могут разрешить все вопросы, но и из-за отличия между собой создают дополнительные сложности.

Но опыт нам подсказывает, что все возникающие проблемы решаются. Это я могу продемонстрировать на примере создания рабочей документации для искусственных сооружений как наиболее трудоемком разделе проектирования автодорог.

Наш опыт информационного моделирования рабочей документации включает в себя: шумозащитные экраны, опорные стены, мосты, путепроводы, подземные и надземные пешеходные переходы. Остановлюсь подробнее на последних, так как при кажущейся простоте они наиболее ярко показывают как преимущества BIM, так и сложности — увеличение относительной трудоемкости при проектировании и требования к высокой компетенции инженеров.

Рассмотрим армирование подземного пешеходного перехода в сложных грунтовых условиях. Мы полу-

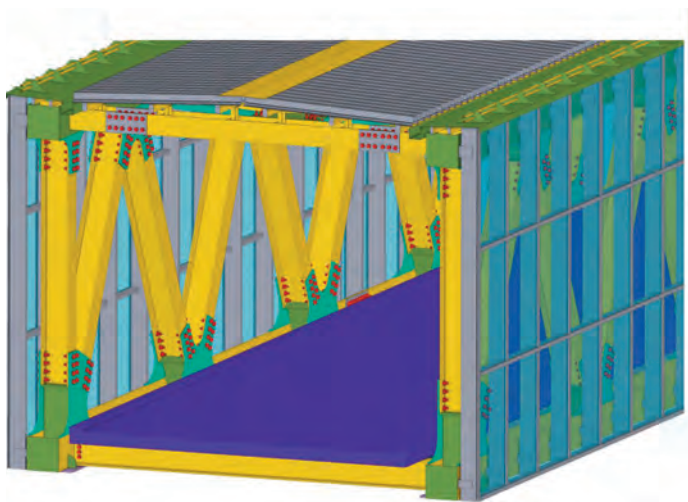
чаем точнейшую рабочую документацию, притом что скорость ее разработки при должной сноровке можно сравнить с классическим способом. А самое главное, уверяю вас: вы сильно удивитесь, как много было белых пятен на аналогичных проектах, выполненных классическим способом. А еще вы проникнитесь уважением к строителям, которые закрыли эти пробелы за вас.

Еще один конкретный пример — надземный пешеходный переход с металлическим пролетным строением длиной 65 м и габаритом по ширине 4 м над проектируемой высокоскоростной железной дорогой Москва — Санкт-Петербург. Для снижения стоимости и простоты сборки пролетное строение выполнено из прокатных профилей и собирается на болтовых соединениях. И здесь вы можете также увидеть преимущество BIM в полной мере.

Для пролетного строения, детализированного до стадии КМД, показана каждая деталь, нет никаких сложных унификаций с помощью таблиц. Там содержится более 100 чертежей, но большая их часть получена способом клонирования. Мы оформили чертеж одной детали, а прочие схожие чертежи сформировались автоматически. А еще наша модель, по сути, представляет собой контрольную сборку пролетного строения и сооружения в целом. Сейчас начинается строительство данного объекта, и я надеюсь, что пролетное строение будет выполнять завод мостовых конструкций с наличием специалистов, которым достаточно отправить только информационную модель, и наши чертежи им даже не пригодятся.

Хотелось бы отметить и несколько очевидных фактов: BIM — это жизненный цикл, а цикл неумолимо стремится от начала к завершению, и трудоемкость должна считаться с его учетом. Когда мы выполняем только проект без перспективы рабочей документации или, наоборот, рабочую документацию без проектной модели, наша работа, вырванная из цикла, обрастает ненужной трудоемкостью.

А еще задумайтесь о том, что проектная и рабочая документация — это лишь вершина айсберга. Впереди у нас обязательное применение XML схем и классификатора строительной информации, создание строительной и эксплуатационных моделей, авторский и строительный контроль на основе информационных моделей, сметная документация. Все это амбициозные задачи, многие из которых уже сейчас есть в дорожной карте Минстроя и Минтранса. И я призываю вас уже сегодня решить проблему прикладного применения BIM при проектировании, чтобы позже не столкнуться с лавиной требований, которая поглотит тех, кто не будет готов. ■



Пролетное строение эстакады