

Использование комплекса Robur для управления дорожной техникой

Начальный опыт по созданию 3D-моделей для управления строительной техникой НПФ Топоматик получила еще в 2001 году. Тогда же были разработаны алгоритмы и написано специализированное программное обеспечение (ПО) для автоматизации выноса проекта в натуру. В связи с развитием рынка систем управления 3D, разработанное ПО было включено в состав системы автоматизированного проектирования (САПР) "Топоматик Robur" и составлены методические рекомендации по подготовке данных. Основы технологии использования САПР "Топоматик Robur" в процессе производства дорожно-строительных работ опубликованы в научно-популярной статье [1].

Первые практические результаты были получены в 2005 году в институте "Татдорпроект" при реконструкции уличной сети г. Казани. Специально подготовленная в "Топоматик Robur" 3D-модель городской улицы была загружена в память бортового компьютера грейдера и вынесена в натуру при помощи автоматической системы управления дорожной техникой [3].

К настоящему времени в данной области накоплен большой опыт, отлажена технология и построены сотни километров дорог. Десятки дорожно-строительных организаций успешно используют САПР "Топоматик Robur" именно в целях подготовки данных для 3D-систем управления строительной техникой.

3D-модель, загружаемая в бортовой компьютер, обычно представляет собой файл проектной поверхности в виде треугольников, как правило в формате dxf. Для возведения каждого слоя конструкции дорожной одежды создаются отдельные файлы.

Очевидно, что эффективность использования техники, оснащенной трехмерной системой управления, непосредственно зависит от качества 3D-моделей проектных поверхностей, загружаемых в бортовой компьютер. Опыт показывает, что в абсолютном большинстве случаев проектные поверхности общего вида, не учитывающие специфику производства работ, использовать для автоматического выноса в натуру практически невозможно. 3D-модель должна создаваться под конкретную строительную машину и фактически являться программой управления ее рабочими органами.

Что же нужно для создания полноценной 3D-модели, пригодной для автоматического управления строительной техникой?

Если строитель имеет в своем распоряжении исходный проект "Топоматик Robur", то 3D-модели создаются в считанные минуты путем экспорта поверхностей конструктивных слоев в соответствующем формате. В том случае, когда есть только чертежи, либо проект создан в другой программе, "Топоматик Robur" позволит с минимальными затратами труда перенести данные и сгенерировать 3D-модели. Это возможно благодаря возможности так называемого экспресс проектирования.

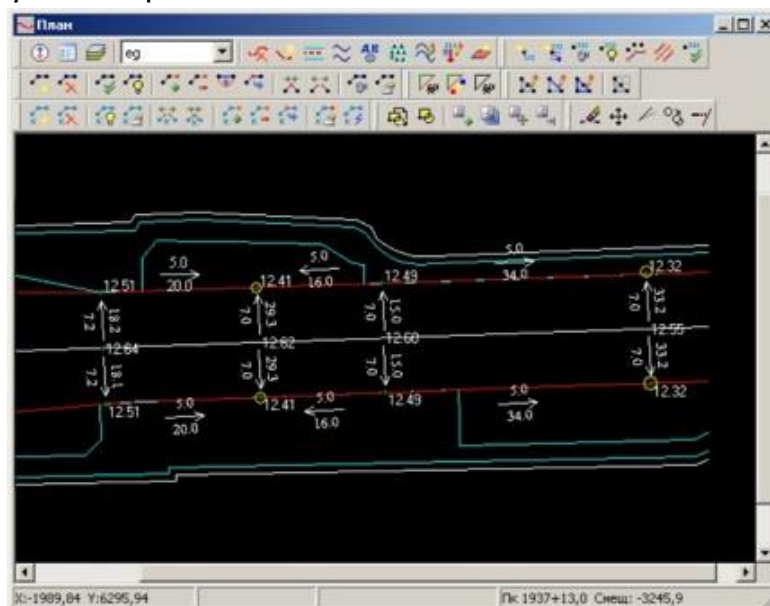
При экспресс проектировании проект создается буквально "на лету" в целях его дальнейшего выноса в натуру. Причем неважно будет ли этот проект выноситься с использованием автоматической системы управления техникой или при помощи традиционных способов. Если при обычном проектировании конечным результатом являются рабочие ведомости и чертежи, оформленные в соответствии с определенными правилами, то экспресс проектирование предназначено для

решения конкретных дорожных задач непосредственно на строительной площадке. Некоторые возможности экспресс проектирования с использованием САПР "Топоматик Robur" для фрезерования и выравнивания покрытия рассмотрены в работе [2].

Покажем на примере процесс ремонта покрытия с использованием системы управления фрезой и программного комплекса "Топоматик Robur - Автомобильные дороги" (далее по тексту - ПК Robur).

Шаг 1. Сначала устанавливаются реперы и выполняется съемка по существующей проезжей части. Как правило, съемка делается поперечниками с шагом 5-10 м. Полученные точки загружаются в ПК Robur и по ним строится исходная поверхность ремонтируемой дороги.

Шаг 2. Методами экспресс-проектирования в ПК Robur создаются продольный профиль и вертикальная планировка, считаются объемы и генерируется проектная поверхность, которая впоследствии будет загружена в бортовой компьютер фрезы в качестве 3D-модели. Шаг точек проектной поверхности задается в диапазоне 1-2 метра.



Шаг 3. Изначально проектная поверхность, созданная в ПК Robur, загружается из ноутбука в контроллер роботизированного тахеометра а затем в бортовой компьютер фрезы.



Шаг 4. Тахеометр автоматически позиционируется на активный отражатель, установленный на фрезе. Бортовой компьютер фрезы, используя данные от тахеометра и датчика наклона вычисляет фактическое положение и текущий поперечный уклон. Затем эти данные сравниваются с данными проектной поверхности и, в зависимости от разницы, система рассчитывает величины на которые нужно поднять или опустить левый или правый гидроцилиндр фрезы. Оператор контролирует процесс при помощи экрана бортового компьютера, на котором видно как пиктограмма фрезы перемещается по чертежу проектной поверхности. В результате, после прохода фрезы получается поверхность фрезерования, 3D-модель которой была создана при помощи ПК Robur.



Шаг 5. И, наконец, по отфрезерованной поверхности укладываются слои асфальтобетона требуемой толщины.

ПК Robur хорошо зарекомендовал себя при подготовке 3D-моделей для дорожной техники. Он прост в эксплуатации и адаптирован для работы непосредственно на строительной площадке. Для экспресс-проектирования используются всего лишь несколько простых команд, не требующих знания возможностей всего программного комплекса. Весь функционал отточен более чем 20-тилетним опытом эксплуатации в дорожных проектных и строительных организациях.

Литература

1. Овчинников М.А. Комплекс Robur на службе автодорожников // Автомобильные дороги. - 2004. - № 7.
2. Овчинников М.А., Вершков А.А. Ремонт покрытия - проблемы и решения // Автомобильные дороги. - 2005.- № 10.
3. Куденко О.С. Применение новых технологий в проектировании и строительстве при реконструкции дорожной сети г. Казани // Дорожная держава. - 2006. - № 1.

Ссылки по теме

1. Описание "Топоматик Robur - Автомобильные дороги"
2. Leica geosystems Machine Control
3. Trimble - Управление машинами в дорожном строительстве
4. Topcon Machine Control
5. Опыт использования системы Trimble BladePro 3d
6. Обзор "Современные системы автоматического нивелирования для строительных машин"