

УДК 528.5

Студ. В.О. Порин
Рук. С.А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

ТРЕХМЕРНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКОЙ

Строительство автомобильной дороги включает в себя геодезические работы и вынос проекта на местность, земляные работы, укладку слоев дорожной одежды и т.д. По завершении каждого этапа следует сверка выполненных работ с проектом, а по окончании работ – прием дороги в эксплуатацию. В условиях высоких требований к качеству и ограниченных сроков выполнения работ требуется применение современных технологий в дорожном строительстве. Одной из современных технологий является применение системы автоматизированного управления (САУ) строительной техникой: автогрейдером, асфальтоукладчиком, бульдозерами и т.д. [1].

Основная идея САУ строительной техникой заключается в том, что они позволяют управлять рабочим органом машины при минимальном участии оператора. По принципу работы САУ можно разделить на два типа: двухмерные (2-D) и трехмерные (3-D).

2-D системы требуют закрепления на местности проектных направлений и плоскостей. После установки машины на участке работ в ее бортовой компьютер вводятся необходимые параметры (значения выемки/насыпи и уклона), затем система устанавливает рабочий орган в нужное положение. По ходу движения машины система удерживает рабочий орган в нужном положении или меняет его. Контроль осуществляется оператором с помощью бортового компьютера.

В основе работы 3-D систем лежит использование цифровой трехмерной модели запроектированной дороги. Модель поверхности загружается в бортовой компьютер машины, оператор осуществляет привязку фактического местоположения машины к цифровой модели по координатам X, Y, Z. В ходе работы система позиционирования отслеживает положение рабочего органа, бортовой компьютер по этим данным устанавливает рабочий орган в проектное положение, после чего машинисту можно двигаться вперед – система сама знает, когда повернуть, поднять или опустить рабочий орган [2].

Учитывая то, что для использования 3-D САУ необходима цифровая модель дороги, для создания трехмерной модели используются системы автоматизированного проектирования (САПР): IndorCAD, AutoCAD Civil 3D, Credo и т.п. В этих системах инженер в привычных ему проекциях (план, профиль) формирует модель дороги, которая затем форматируется и загружается в бортовой компьютер (рис. 1).

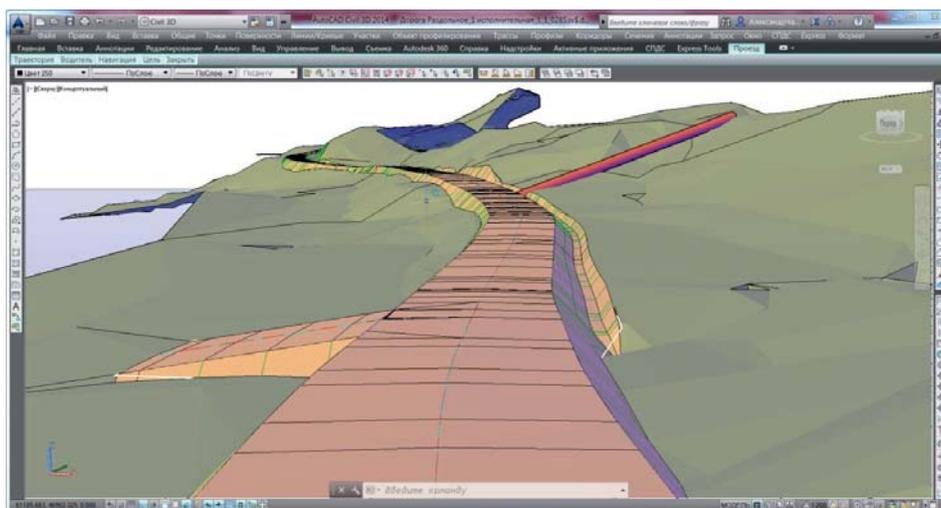


Рис. 1. Трехмерная модель дороги в САПР AutoCAD Civil 3D

Наиболее широкое распространение как в России, так и за рубежом, получили 3-D системы от таких производителей, как Leica Geosystems (Швейцария), Topcon (Япония), Trimble Navigation (США). Большинство производителей также предлагает свое программное обеспечение, позволяющее вносить изменения в проект уже после начала строительных работ (рис. 2).



Рис. 2. Изображение бортового экрана компьютера 3-D системы управления строительной техникой компании Leica

Преимущества трехмерных систем управления строительной техникой

1. Уменьшение объема геодезических разбивочных работ, а именно сокращение продолжительности выноса проекта в натуру.

2. Отсутствие необходимости проведения контроля полученных высотных отметок после каждого прохода строительной техники. Контроль выполняется собственно системой без участия геодезиста.

3. Благодаря увеличению скорости геодезического контроля сокращаются простои строительной техники.

4. Высокая точность выполнения работ обеспечивает ровное покрытие с заданными параметрами и, как следствие, исключается перерасход материалов на выравнивание слоев.

5. Машинист ориентируется на строительной площадке «по приборам», поэтому проведение строительных работ возможно в темное время суток.

В настоящее время освоение систем автоматизированного управления в нашей стране еще лишь начинается. Несмотря на то, что данные системы имеют большую эффективность, нужно помнить, что недостаточно просто купить дорогостоящее оборудование – необходимо обучение сотрудников, что предполагает периодическое повышение квалификации работников с учетом современных технологий.

Библиографический список

1. Неволин Д.Г., Дмитриев В.Н., Кошкарров Е.В. и др. Инновационные технологии проектирования и строительства автомобильных дорог: моногр. / Под ред. Д.Г. Неволлина, В.Н. Дмитриева. Екатеринбург: УрГУПС, 2015. 291 с.

2. Чудинов С.А. Современные геодезические приборы при изысканиях и строительстве автомобильных дорог [Электронное издание]: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

УДК 666.96

Студ. Н.Н. Пранцузов
Рук. С.А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СЕРОБЕТОНА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Серобетон – искусственный каменный материал, полученный в результате формования и уплотнения (если это необходимо) серобетонной смеси. Серобетонная смесь – рационально подобранная смесь технически модифицированной серы и заполнителей, приготовленная при температуре