

Особенности использования 3D систем нивелирования для асфальтоукладки

По словам известной русской поговорки, основной инструмент для работы нужно готовить заблаговременно. Не за горами весна, а значит пора активной работы по строительству новых дорог, реконструкции и ремонту дорожной одежды существующих. И здесь на выручку в решении поставленных задач могут прийти современные технологии.

Системы нивелирования 3D уже прочно заняли свое место на рабочих органах землеройной техники, такой как экскаваторы, бульдозеры и автогрейдеры, так как подтвердили свою эффективность в глазах строителей. Вот почему теперь на 3D стали обращать более пристальное внимание дорожники, занимающиеся укладкой асфальта и ремонтом дорожного полотна. Цель данной публикации - приоткрыть занавес и прояснить особенности использования систем 3D для асфальтоукладки. Как и в других случаях, мы приведем варианты использования систем на примере оборудования Торсон. Но обо всем по порядку.

Укладка асфальта - ответственная задача со всех сторон. Это касается и устройства слоев дорожной одежды для новой трассы, и укладки асфальта с целью восстановления поврежденной поверхности дороги. В том и другом случае мы используем асфальтоукладчик, а он, как известно, сам является весьма достаточной машиной для создания ровной поверхности. Так в чем же суть использования еще и системы нивелирования? И ответ прост - система нивелирования помогает машине решать задачу по устройству ровного слоя при неоднозначных условиях работы. Такими условиями могут быть неровное основание, виражи, сложные продольные профили и работы по укладке толстых слоев асфальта. В этих условиях ваш асфальтоукладчик не откажется от подсказки, поверьте.

Работы, связанные с укладкой нового асфальта, можно условно разделить на две группы: (1) новое строительство и (2) ремонт существующей заасфальтированной поверхности. Подход к

применению 3D систем нивелирования в этих группах будет немного отличаться. При ремонте и восстановлении поверхности дороги качество нового покрытия будет напрямую зависеть от качества подготовки основания (мы не рассматриваем ямочный и карточный ремонт). Для этих целей, как правило, производят разбор поврежденного слоя путем холодного фрезерования, после чего вместо снятого укладывают новый асфальт. Но грош цена будет новому покрытию, если основание подготовлено плохо - либо фрезерование осуществлено на недостаточную глубину, что приведет к быстрому распространению остаточных повреждений на обновленную поверхность, либо в результате фрезерования получилась неровная поверхность, которая вызовет неравномерное уплотнение после укладки на него нового асфальта с последующим его разрушением. Чтобы этого избежать, нужно качественно фрезеровать, а сделать это легче как раз с помощью 3D системы.

рис.1

В конфигурации для дорожной фрезы оптимальным решением по соотношению цена-качество является система Торсон 3D LPS (рис.1). При использовании системы нивелирования 3D появляется гибкость в выборе глубины фрезерования в точном соответствии с продольным и поперечным уклонами, заданными цифровым проектом. Входящий в комплект системы электронный тахеометр позволит легко сделать необходимую съемку исходной поверхности для подготовки проекта для фрезерования относительно 3D модели. В результате работы дорожной фрезы получается ровная поверхность даже при сравнении параллельных проходов. В частности, система Торсон 3D LPS позволяет осуществлять работы с точностью порядка 5 миллиметров. Получив качественную поверхность после выполнения фрезерования, укладка нового асфальта значительно облегчается, так как выход на нужные отметки достигается просто на просто выдерживанием заданной толщины нового слоя. Использование какой-либо системы 3D на асфальтоукладчике теряет смысл, так как основание для нового слоя уже выполнено с использованием 3D системы.

Единственное, что может оказаться полезным в данной ситуации, это использование на асфальтоукладчике усредняющей ультразвуковой системы Торсон 2D SAS для обеспечения лучшей ровности.

В случае строительства новой дороги или реконструкции всех слоев дорожной одежды существующей трассы использование 3D на асфальтоукладчике может стать хорошим подспорьем, в особенности на первом слое асфальтобетона или другого материала, предусмотренного проектом для дорожной одежды. Система 3D в этом случае позволит сформировать поверхность в точном соответствии с проектными отметками и отработать укладку по нижней границе допуска на толщину, тем самым сэкономив на дорогостоящем материале. С каждым последующим слоем необходимость использования 3D будет снижаться, поскольку проект соблюден и отметки достигнуты, а на последующих тонких слоях на первый план опять выйдет необходимость достижения ровности, соответственно, использование усредняющих 2D систем. Заметьте, любая 3D система нивелирования нацелена на точное соблюдение отметок, при-

надлежащих цифровой 3D модели вашей поверхности, и если поверхность имеет недочеты на этапе ее подготовки, асфальт этого не простит. Другое дело 2D усредняющая система, например, Торсон SMOOTHTRAC, или, иными словами, ультразвуковая лыжа, как раз предназначена для достижения лучшей ровности поверхности при соблюдении заданной толщины слоя. Однако использование 2D на всех стадиях без предварительной укладки по 3D системе обычно подразумевает трудоемкую задачу установки копирной струны. Напротив, применение этой лыжи по слою, ранее уложенному с использованием 3D системы, обеспечит отличный результат.

Самое простое и распространенное решение для асфальтоукладчика, это система Торсон 3D LPS на основе электронного тахеометра (Рис.2). Основная часть стандартной конфигурации системы для асфальтоукладчика такая же, как у системы 3D LPS для дорожной фрезы – отличия лишь в комплектующих для монтажа основных компонентов системы на машину. Именно поэтому система Торсон 3D LPS может легко переставляться с одной машины на другую. Более того, благодаря входящему в комплект



рис.2



рис.3

контроллеру MC-R3 данная система может быть установлена практически на любой асфальтоукладчик. Работа такой системы оптимальна на машинах с шириной укладки до 7-8 метров. Система 3D LPS доступна по цене и, вместе с этим, является хорошим решением для работы под мостами, в тоннелях и других местах, где имеются ограничения по применению спутниковых систем. Тем не менее, при использовании системы требуется правильная организация работ для обеспечения непрерывной оптической связи между электронным тахеометром и призмой на мачте асфальтоукладчика.

Альтернативным вариантом системы 3D LPS является система Topcon mmGPS (Рис.3). Такое решение полностью избавлено от особенностей эксплуатации систем с электронным тахеометром, так как основано на использовании спутниковых технологий определения координат. Спутниковые измерения не требуют прямой видимости между машиной и базовым приемником, что делает машину более мобильной. Трехмерные координаты машины определяются с помощью спутниковых определений с точностью 1,5-2 см, а оборудование mmGPS обе-

спечивает миллиметровую точность высотной составляющей этих измерений. Комбинация двух передовых технологий позволяет получить надежное позиционирование рабочего органа машины. Система нивелирования TOPCON mmGPS для асфальтоукладчика состоит из спутникового приемника MC-R3 для приема как GPS, так и ГЛОНАСС сигналов, панели управления GX-60 для работы с 3D цифровыми проектами дорог, а также специального лазерного оборудования, обеспечивающего миллиметровую точность по высоте. Основной компонент этой системы, лазерный передатчик PZL-1 (рис.4), транслирует специальный сигнал LazerZone. Этот сигнал формирует рабочую зону высотой 10 метров и радиусом до 300 метров. Уникальный сенсор PZS-MC располагается на мачте машины. При нахождении в зоне действия сигнала LazerZone он определяет свое положение внутри этой зоны с миллиметровой точностью, что позволяет 3D системе управлять высотным положением рабочего органа с миллиметровыми отклонениями от проекта. Для обеспечения движения асфальтоукладчика без остановки может применяться второй передатчик

PZL-1, тем самым расширяя диапазон работы системы. Решение mmGPS может быть в двух конфигурациях, с одним или с двумя сенсорами PZS-MC, однако оптимальной конфигурацией все-таки является система с двумя сенсорами. Имея возможность точного определения отметки на двух сторонах машины, 3D система позволяет работать более аккуратно с рабочими органами шириной более 7 метров. Не лишним будет заметить, что в любой 3D системе датчики отметки крепятся на мачтах на тяговом бруске с одной или двух сторон машины, и в связи с этим никак не учитывают погрешности на концах плиты при механических деформациях широко раздвинутых рабочих органов.

При выборе системы 3D также нужно обратить внимание на саму машину и ее комплектацию. Как пример, все асфальтоукладчики марок Dynapac, Volvo (ABG), BOMAG могут быть оснащены типовыми комплектациями систем LPS или mmGPS, в которых для управления плитой используется встроенный контроллер устройства MC-R3. Эти же системы подходят для установки на большинство машин марки Vögele, оснащенных системой Vögele Niveltronic, или

вообще не имеющих предустановленной системы нивелирования. Другое дело асфальтоукладчики Voegele в комплектации с активированной системой Voegele Navitronic Plus, которая уполномочена управлять положением плиты на основе данных от 3D системы нивелирования. Следя за высотным положением плиты, система Voegele Navitronic Plus позволяет также автоматически контролировать ширину укладки и осуществлять автоматическое пилотирование относительно заданного 3D проектом направления. Однако работать в паре с Voegele Navitronic может только система Topcon 3D mmGPS в двухмачтовом (двухсенсорном) исполнении, и только в конфигурации для Voegele Navitronic. Примерно такие же ограничения существуют для фрез Wirtgen. Оснастить системой новую фрезу можно только при условии наличия на дорожной машине активированной системы Wirtgen Level Pro (Рис.5).

Подводя итог сказанному выше необходимо отметить, что при выборе 3D системы для асфальтоукладчика или фрезы следует обратить внимание на несколько моментов:

- тип машины, которую предполагается оснастить системой нивелирования
- условия, в которых будет производиться работа
- требования к объекту работ.



рис.4

Зачастую такой выбор - задача достаточно непростая, поэтому целесообразно обращаться за консультацией к специалистам. По европейскому опыту, в среднем 3D система окупается в результате выполнения одного проекта. В нашей российской реальности этот срок может быть несколько

другим, но даже при этом целесообразность использования 3D систем является актуальной, особенно в условиях растущей конкуренции и при все более повышающихся требованиях к качеству дорожного строительства.

ДЛ

Илья БУКРЕЕВ,
руководитель направления
систем управления
строительной техникой
ЗАО «Геостройизыскания».

рис.5





3D контроль
GPS, mmGPS,
тахеометр

2D контроль
лазер, ультразвук и уклон



3D контроль
GPS

2D контроль
датчики, легко
читаваемый дисплей

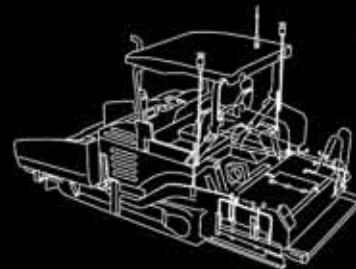


Под контролем.



3D контроль
GPS одна и две мачты
тахеометр

2D контроль
лазер одна или две
мачты и уклон



3D контроль
mmGPS,
тахеометр

2D контроль
ультразвук, сканер
и уклон



Геостройизыскания - Екатеринбург
ул. Академика Шварца, д. 6, корп. 1
+7 (343) 381-8888 (многоканальный)
gsi@k66.ru www.gsiural.ru