



## Система управления Topcon System Five на Великом Мхе



Поселок Великий Мох находится всего в 25 километрах от районного центра Рыбинска, но, несмотря на это, его еще совсем недавно считали всеми позабытым и заброшенным. Дело в том, что до последнего времени дороги в это место не было, и местным жителям приходилось добираться до трассы Углич-Рыбинск километрами проселков и лесных тропок. До события, которого местные жители ждали десятилетиями, теперь остается совсем немного времени. К поселку наконец-то будет проложена дорога, и местные жители теперь забудут про грязь и распутицу. Дорогу начали возводить строители из Угличского ДСУ.

На огромной территории Ярославской области имеется все еще довольно много деревень и поселков, до которых пока не довели цивилизованных трасс, кроме того большое количество дорог ждет ремонта или реконструкции. А специализированных организаций способных сделать это, как не печально, не так много. По этой причине руководство Угличского ДСУ и приняло решение о приобретении системы управления на свой новый грейдер Volvo 946. Грейдер тя-



Volvo 946

желого класса, оснащенный такой системой, позволил бы строителям наиболее эффективно и быстро выполнять большой объем работ. А это прямой путь к повышению темпов строительства и последующего перехода на новый участок. Начали выбирать систему.

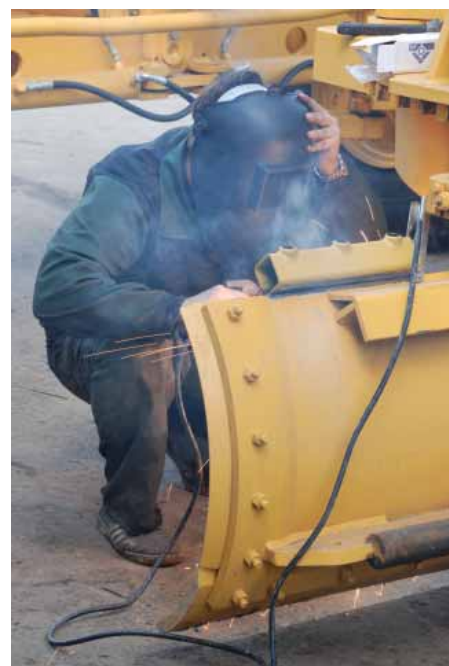
Что повлияло на выбор? Изначально специалисты Угличского ДСУ рассматривали несколько вариантов систем. Вариантов много, и со стороны все похоже, но, в конечном счете, надо выбрать один. Не в каждой компании, приобретающей систему в первый раз, имеется персонал с достаточным уровнем знаний и опыта для использования

такого оборудования, особенно в России. Поэтому первым условием выбора системы стала простота использования и эксплуатации. Система Topcon 2D System Five подошла наилучшим образом. Рассматривая возможность эксплуатации грейдера в будущем не только для строительства дорог, а также для других задач, второй немаловажной причиной выбора стала модульность системы и возможность модернизации. Здесь Topcon System Five оказался вне конкуренции. Тут и возможность добавления сенсоров, использующих различные опорные поверхности, и возможность модернизации до 3D системы в будущем. Третьей причиной выбора Topcon стала оперативность поставки и установки на машину со стороны поставщика. Конечно же, стоимость тоже повлияла на выбор 2D System Five.

Надо отдать должное специалистам УДСУ, в процессе переговоров они приняли решение о покупке полной комплектации 2D системы. Комплект оборудования предусматривает работу относительно струны с использованием ультразвука, работу по контролю отметки относительно лазерной плоскости с одним лазерным сенсором и датчиком уклона, а также работу относительно лазерной плоскости по двум лазерным сенсорам. Весьма профессионально.

Когда система управления Topcon System Five прибыла в Углич, грейдер Volvo находился на строящемся участке дороге на Великий

Мох. Грейдер, новенький как сама система, еще не успел толком по-работать, и главный механик УДСУ решил загнать его на денек другой на базу для того, чтобы на работу по установке могли посмотреть механики и руководство. Общаться с новой моделью Volvo - современной 19 тонной машиной, в которую инженеры вложили последние разработки, приятно, а когда общение сопровождается установкой профессиональной системы Topcon - вдвойне приятно. На эту установку по договоренности с заказчиком мы отвели три дня. Конечно, это несколько больше чем необходимо, но время позволяло. Погода в начале сентября была солнечной и



Сварка крепежа для установки виброматч

*Установка датчика продольного уклона*

теплой, поэтому инсталляция стала одним удовольствием.

В первую очередь были выполнены сварочные работы, необходимые для фиксации датчиков на планировочном отвале грейдера и транспортировочных кронштейнов. Потом началась установка сенсоров. Первым стал датчик продольного уклона машины. На всех моделях грейдеров Volvo 900 серии эти устройства ставятся под кабиной. Повозившись немного с демонтажем стеклоочистителя, датчик (он же компоновочный узел, собирающий информацию с других senso-

*Установка датчика поворота отвала*

ров) был установлен. Теперь можно тянуть соединительные провода и ставить все остальное. При протяжке проводов не забываем, что их нельзя крепить к рукавам гидравлики, так как при сервисном обслуживании могут возникнуть сложности с заменой компонентов.

Следующим был датчик поворота отвала. Вот с его инсталляцией пришлось чуточку потрудиться. Сначала, прокинув через всю раму соединительный провод, мы приступили к разборке поворотного механизма. Гайки, затянутые на совесть, пришлось откручивать из-под самого отвала снизу. Освободив поворотный механизм от защитных панелей и демонтировав крышку поворотного механизма, мы принялись прилаживать датчик поворота. В этой процедуре

важно установить его резистор в нулевое положение, ведь угол поворота считается по силе тока. Наконец и этот датчик установлен, и мы двигаемся дальше. Установка датчика поперечного наклона отвала не заняла много времени. Нам надо было только прикрутить его к приваренной заранее на отвал площадке и закрепить соединительный кабель. Установка мачт в готовые крепления тоже не требует много времени, главное не забыть прикрутить специальные петли на рабочих гидроцилиндрах,



за которые, с помощью карабинов, мы в последующем будем цеплять витые провода для лазерных сенсоров. Такое действие позволит проводам не перегибаться и находиться в нужном положении в процессе работы.

Следующий шаг нашей инсталляции – гидравлическая комплектующая системы управления. Подключение к гидравлике - это одна из самых ответственных процедур в процессе всей механической работы. Для начала спускаем давление в гидробаке, если это не сделать, то можно потерять значительную долю гидравлической жидкости системы и оставшуюся работу заканчивать по уши в масле. Спустив давление можно смело откручивать фитинги рукавов, но для начала мы решили установить по месту дополнительные электромагнитные клапана Торсон, которые как

раз и отвечают за коррекцию давления в рабочих гидроцилиндрах в зависимости от информации, подаваемой на них из панели управления. Сориентировав клапана по расположению входных и выходных отверстий на месте крепления можно приступать к монтажу дополнительных гидролиний. В зависимости от конструкции исходной гидравлической системы машины состав и схема дополнительной гидравлики может варьироваться, поэтому мы обращаемся к инструкции по установке гидравлического комплекта на грейдер Volvo 900 серии. Концепция системы Торсон состоит в том, что дополнительный гидравлический комплект не вносит изменений в принципиальную схему базовой системы, а является дополнительным контуром, соединяющимся с базовой гидравликой с помощью Т-образных соединительных фитингов (по сути своей тройников). Поэтому мы отыскиваем среди запчастей именно эти тройники и начинаем внедряться

*Гидросистема машины без давления*

в базовую гидравлику в месте выхода рукавов из основного гидрораспределителя. Места для дополнительных фитингов, конечно маловато, но гидравлический комплект Торсон подобран достаточно профессионально, и места для установки компонентов системы нам хватает. Однако с протяжкой некоторых фитингов пришлось по-



Протяжка гидрорукавов

возиться, не каждый гаечный ключ будет удобен в ограниченном пространстве. В конце работы по установке гидравлики проверяем всю схему, все соединения и закрываем все штатным кожухом, не забыв проложить входящие в комплект специальные защитные прокладки под дополнительные гидрорукава в местах перегиба и касания к раме грейдера. День закончен, солнце стало еле-еле видно из-за макушек деревьев, и мы направляемся в гостиницу.

Второй день работы нас встретил такой же замечательной погодой, как и предыдущий. Работы с грей-

шло только с питанием. Если соединение всех компонентов системы между собой происходит через стандартные байонетные разъемы, то для подключения питания имеется просто два провода с предохранителем. Приходится делать контакты самим. Для этой цели мы прихватили с собой паяльник и все необходимое для



Подключение к питанию

работы с электричеством. Выбираем место подсоединения рядом с блоком предохранителей и тянем туда кабель питания системы. Откусив лишний метр, зачищаем, облуживаем и обжимаем провода под необходимые контакты. Чтобы

как система обрабатывает работу гидроцилиндров для компенсации смещения, задаваемого нами вручную. Убедившись в правильности работы, мы смело приступаем к завершающему этапу, называемому калибровкой.

Перед проведением этой операции мы выставляем планировочный отвал в «нулевое» положение. То есть положение с нулевым значением поворота отвала относительно оси машины и с нулевым перпендикулярным смещением по сторонам. Сделав это, в обязательном порядке ставим засечку на тяговой раме. Теперь оператор сможет в любой момент быстро и точно привести отвал в нулевое положение поворота. Калибровку нужно провести для датчиков поворота, поперечного и продольного уклона. Все калибровки мы делаем вместе с оператором грейдера, так как некоторые операции ему предстоит делать в процессе эксплуатации машины. Дело сделано. Установка на базе заняла у нас почти два дня. Мы могли бы уложиться и за один день, но сотрудники УДСУ постоянно заходили что-нибудь спросить. Кому то интересно было знать, как что работает, кому то были интересны сами датчики. Больше всего интересовались порядком работы на строительном участке, но это у нас было запланировано на третий день, а сегодня у нас осталась половина дня, чтобы познакомиться



дером осталось сделать совсем немного. Установить панель управления, дополнительные переключатели на рычаги и подключить питание. На все это мы потратили около двух часов. Панель устанавливается легко благодаря продуманному кронштейну, созданному специально под эту модель Volvo. Переключатели режимов также устанавливаются достаточно оперативно. Повозиться немного при-

грейдер не сняли с гарантии по нашей вине, мы должны подключаться только к имеющимся контактам и разъемам. Наконец дело сделано. Щелкает тумблер включения на панели управления, и звуковой сигнал оповещает нас о работоспособности установленной нами системы управления 2D System Five. Заводим грейдер, ставим переключатели в автоматический режим и обязательно проверяем,





со старинным русским городом. Первое упоминание о городе под именем Углич встречается в Ипатьевской летописи и повествует о походе в 1148 году великого князя киевского Изяслава Мстиславича на суздальского князя Юрия Владимировича. В 1218 году Углич становится центром небольшого, но самостоятельного удельного княжества. Самое известное событие в истории города произошло в 1591 году. Младший сын Ивана Грозного царевич Дмитрий, отправленный с матерью после смерти отца в Углич, был убит во дворе своего дворца. Дмитрию тогда было всего восемь лет. Город Углич имеет богатую историю, рассказывать про нее можно очень долго и интересно.

Сегодня же это тихий провинциальный городок преимущественно одноэтажной застройки. В середине дня в центре города очень спокойно и тихо. Даже экскурсионные группы, постоянно приезжающие по Волге на пароходах и повторяющие на разных языках историю города, не нарушают размеренный и неторопливый темп жизни. Пользуясь свободными минутками, мы прогулялись по паркам центральной части города, территории бывшего кремля, прошли мимо княжеских палат, сохранившихся с 1481 года, мимо Свято-Воскресенского монастыря и добрались до Набережной улицы. Эта улица самая людная, ведь здесь находится Углическая пристань, куда постоянно пристают пароходы. Здесь находятся длинные ряды палаток с русскими сувенирами, музеи и небольшие ресторанчики, в одном из которых мы чудесно поужинали. День подошел к концу. Сытые и довольные прошедшим днем мы не



*Построитель лазерной плоскости в рабочем положении*

*Грейдер в работе*



спеша побрели в сторону гостиницы. На следующий день нам предстоит запуск системы в эксплуатацию на дороге на Великий Мох. От Углича до Великого Мха около 70 километров дороги, основная часть которой проходит через живописные леса перемежающиеся небольшими деревеньками. Ехать утром по практически пустой дороге одно удовольствие, и мы очень быстро оказались на месте. Дорога до поселка прокладывается через сложный по рельефу участок местности. Земли здесь низкие и заболоченные. Строителям приходится насыпать и выравнивать огромные массы песка для достижения необходимого слоя основания дороги. Именно на этом участке было решено испытывать систему Торсон и проводить стартовый тренинг специалистов УДСУ. На испытания собралось большое количество народу. Главный инженер, главный механик, прорабы со всех участков и, конечно же, геодезист. Можно начинать. Первое, что мы делаем, выбираем безопасное место для лазерного нивелира. От стабильности его работы будет зависеть стабильность положения опорной поверхности, а значит точность работы системы. После установки лазера его необходимо сориентировать. Так как мы будем работать с наклонными плоскостями, неправильная ориентировка относительно продольного и попе-

речного уклонов текущего участка дороги может привести к ошибкам в нивелировке отвала. Убедившись в точности положения лазерного нивелира, подгоняем Volvo на начальный пикет правой стороны дороги и наступает момент, когда до окончательного контроля геодезист нам требуется последний раз. В процессе испытаний и обучения, конечно, мы будем его просить провести контроль отметок отвала и поверхности дороги, но это только для подтверждения точности работы системы управления. В панели управления выставляем необходимое значение поперечного уклона и включаем автоматический режим выравнивания. Гидроцилиндры приводятся в действие, и отвал принимает нужное положение уклона. Опустив отвал на требуемую пикетажем отметку, производим поиск опорной лазерной плоскости. Для этого запускаем моторизованное крепление лазерного датчика Торсон 9130, и он начинает скользить вверх по вибромачте до пересечения с опорной поверхностью. Лазерная плоскость зафиксирована, можно начинать работу. Грейдер бодро начал грести песок, оставляя за собой гладенькую поверхность, но через 10 метров отвал стал зарываться, и даже его поворот не уменьшил усилия. Пришлось остановиться. Машину отвели назад и проверили отметку за кучей песка. Плюс десять сантиметров! А на



нескольких метрах такой пересып песка превращается в огромную кучу. Присутствующее руководство схватилось за голову, представляете, какая растрата материала может получиться на участке в несколько километров? А что в итоге - затраты на песок, время на срезание лишнего слоя бульдозерами, отставание от графика и еще куча вытекающих последствий... Тем временем мы продолжаем испытания. Установив в панели управления системы рабочий уровень, на 8 см превышающий проектный, мы с оператором начинаем срезать образовавшуюся насыпь. Проход сделан, и на наше счастье через 15-20 метров пересып песка заканчивается. Сделав несколько проходов по насыпи с постепенным опусканием рабочего уровня на 2-3, см мы наконец-то достигаем проектной отметки. Далее по участку больших проблем не возникает.

На левой стороне дороги мы пробуем конфигурацию системы, работающую по двум лазерным сенсорам. В этом случае датчик поперечного уклона не используется. Выставив с помощью геодезиста нож отвала на требуемую проектом отметку, как и в предыдущем случае, фиксируем рабочую лазерную плоскость. На другом конце отвала поднимем второй датчик 9130 на то же расстояние от кромки ножа, что и первый, это обеспечит нам параллельность ножа к опорной лазерной поверхности. Включаем автоматический режим и отвал принимает нужное положение. Можно начинать работу. Грейдер побежал вперед, ровняя за собой песок, и вскоре испытываемый участок закончился. Мы всей толпой смотрим результат. Ровненько, но на поверхности четко видна волна. Множество вопросительных лиц обратились в нашу сторону. Нам ничего не остается, как объяснить происходящее. Обращаем внимание сгрудившихся специалистов на полученную поверхность: видите срез, а в нем глина? А попробуйте наступить сюда. Нога пружинит? Вот вам и ответ. Насыпали суглинок вместо речного песка и сразу не заметили. Бульдозерист ровняет то, что высыпал самосвал и не его работа проверять качество материала. Теперь



Поверхность после прохода

надо заменять верхний слой. Испытания закончились. Система Topcon 2D System Five показала себя с лучшей стороны. Она четко сделала свою работу и указала специалистам на огрехи, допущенные на предыдущей стадии строительства. Руководящий состав оценил систему с точки зрения точности работы. Имея такое оборудование, ошибки в технологии строительства будут минимизироваться и проявляться сразу. Мы рекомендовали руководству УДСУ установить аналогичную систему на бульдозер. В будущем более точное распределение материала позволит готовить поверхность для окончательного грейдирования более точно. Это облегчит работу грейдера и ускорит темп работы.

Оператор Volvo был доволен больше всех, выполнять работу с System Five стало проще и быстрее. Геодезист тоже очень доволен. Теперь в парке его инструментов прибавился профессиональный японский лазерный нивелир. С мобильным приемником, входящим в комплект прибора, геодезист сможет гораздо легче и нагляднее выполнять нивелировочные работы на участке. В заключение хочется отметить несколько моментов. Уже сегодня система управления становится неотъемлемой частью современной машины, а парк профессиональной дорожно-строительной техники, как правило, визитной карточкой любой уважающей себя компании. Введение в эксплуатацию системы управления System Five показало, что даже в 2D исполнении наличие подобного оборудования на грейдере значительно повышает качество и скорость производства работ, позволяет экономить трудозатраты и используемые материалы, исключать и выявлять ошибки в течение всего периода строительства. Использование систем управления дает строителям огромные преимущества, но вместе с этим, конечно, требует повышения общей культуры производства. Мы покинули гостеприимный Углич в пятницу утром с полной уверенностью в том, что система управления Topcon 2D System Five поможет специалистам Угличского ДСУ сделать надежную и ровную дорогу на Великий Мох. ■

Менеджер отдела  
специальных проектов  
ЗАО «Геостройизыскания»  
**Илья БУКРЕЕВ**

