

# Сотрудничество компании ОВЕН с российскими университетами

к.т.н. **Игорь Алексеевич ГВОЗДЕВ**, доцент Тверского Государственного Технического Университета  
**Иван ХАЗОВ**, студент ТГТУ

Результатом совместной деятельности кафедры «Автоматизация технических процессов» Тверского Государственного Технического Университета с Российским дорожным агентством стало создание автоматизированных систем управления дорожными машинами

Увеличение транспортных потоков, рост скоростных режимов и грузоподъемности современного автотранспорта требует улучшения качества дорог, в частности ровности дорожного полотна. Обеспечение требований СНиП по данному показателю возможно только с использованием автоматических систем управления. Отечественная промышленность выпускает системы регулирования положения регулирующего органа дорожных машин (асфальтоукладчиков, автогрейдеров), однако эти разработки были актуальны в восьмидесятые годы прошлого столетия. Зарубежные аналоги достаточно дороги, поэтому разработка современных бортовых автоматических систем стала насущной проблемой.

В ТГТУ на кафедре «Автоматизация технологических процессов» проведено исследование возможности использования общепромышленных регуляторов и микроконтроллеров в системах автоматического регулирования на мобильных установках. Положительный результат дал опыт применения общепромышленного измерителя ПИД-регулятора ОВЕН ТРМ12 на асфальтоукладчике ДС195, использование которого показало перспективность выбранного направления. Также серия программируемых логических контроллеров ОВЕН ПЛК открыла новые возможности реализации поставленной задачи по улучшению качества системы.

В университете был создан лабораторный комплекс (рис. 1) с физическими моделями регулирующих органов дорожных машин (автогрейдер или асфальтоукладчик), который включает в себя два конструктивных узла: самоходную гусеничную или колесную тележку и гидрофицированную подвеску рабочего органа (отвал или выглаживающая плита). В лабораторных условиях изготовить самоходную

тележку достаточно сложно, а выполнить модель подвески вполне возможно.

Лабораторная установка состоит из пространственной модели автогрейдера, в которой колесная самоходная тележка представлена виртуальной алгоритмической моделью, а подвеска регулирующего органа и система управления ее пространственным положением реализована физической моделью. Информационная совместимость представленных моделей обеспечивается сетевыми средствами.

Модель представляет собой механическое соединение двух вертикальных штанг поперечного профиля, обеспечивающее изменение угла наклона профиля относительно горизонтального положения за счет подъема или опускания управляемых реверсивными двигателями штанг (рис. 2). Направление враще-

ния каждого двигателя определяется комбинацией включения и отключения пар управляющих реле (RE-403DLTU), меняющих полярность подключения постоянного тока нагрузки. Управляющая обмотка реле подключена к релейным выходам контроллера ОВЕН ПЛК100, которые работают в режиме программного ШИМа. Положение регулирующего органа определяется датчиком угла (ДВП-П), расположенном на конце горизонтального профиля и датчиком уклона (УИМ-15М), установленном в его средней части. Датчики фиксируют с помощью измерительного щупа высоту профиля исходной поверхности и угол наклона профиля относительно горизонта. Информация с датчиков (4...20 мА) поступает на модуль ввода ОВЕН МВА8, который осуществляет её первичную обработку: фильтрацию и корректи-

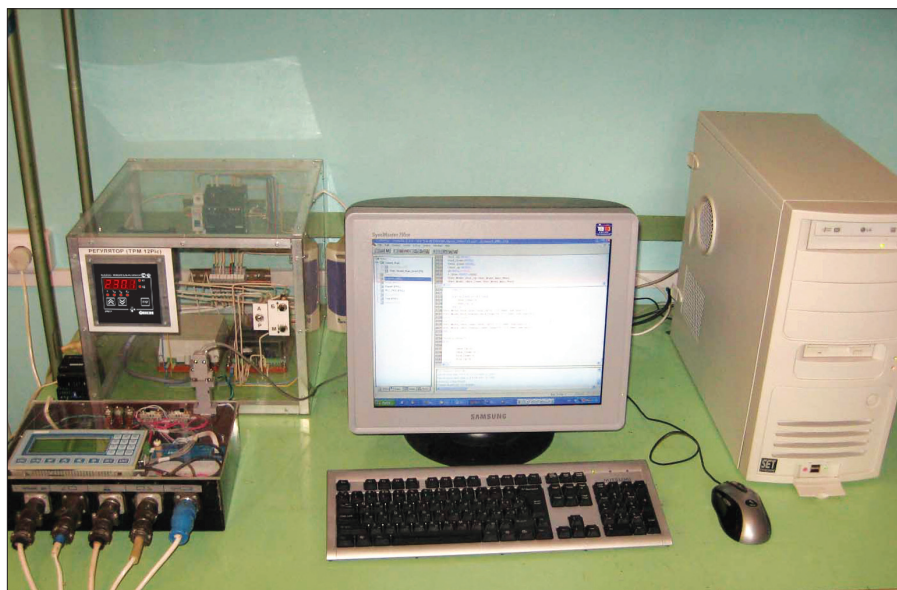


Рис. 1. Лабораторная установка

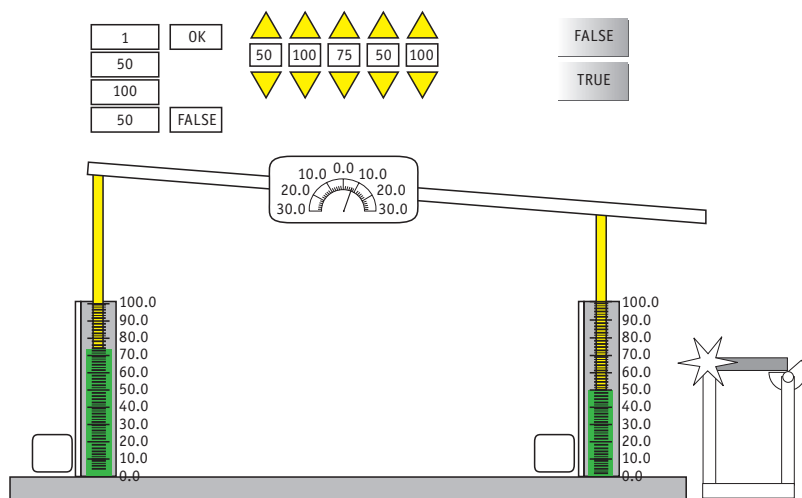


Рис. 2. Соединение штанг поперечного профиля

ровку статических характеристик. ПЛК считывает показания с МВА8 по интерфейсу RS-485. Контроль состояния параметров и внутренних переменных, а также ручного ввода команд и уставок может осуществляться двумя способами: с графической панели оператора ОВЕН ИП320, подключенной к ПЛК по RS-232 интерфейсу, или с компьютера, подключенного к ПЛК.

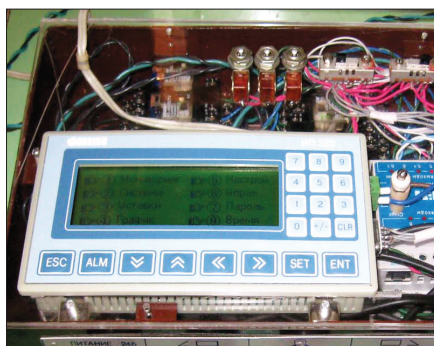


Рис. 3. Управляющая установкой панель оператора ОВЕН ИП320

Панель оператора ИП320 (рис. 3) предназначена для автономного управления установкой без компьютера и является основным интерфейсом управления системы непосредственно на дорожных машинах. На панель оператора выводятся данные, управляющие элементы и анимированный макет станда, который также является виртуальной моделью станда, имити-

рующей поведение физической установки. С панели можно управлять как реальной установкой с отображением всего процесса, так и переключаться на виртуальную модель для быстрого и безопасного тестирования изменений в управляющей программе.

Более сложная и точная модель реализуется на ПК и может работать в SCADA-системе. На компьютере с установленной универсальной программной средой CoDeSys (дистрибутив среды CoDeSys для программирования контроллеров ОВЕН ПЛК, а также документация по программированию

бесплатно прилагается к контроллерам ОВЕН на CD-дисках), выполняется часть функций SCADA-системы: непосредственное управление, контроль и ввод новых значений параметров, их архивация, вывод графиков (рис. 4), а также создание визуализаций.

На контроллере ПЛК100 виртуальная часть станда реализована программно. Она выполняется параллельно с программным управлением реальной установкой. Информация с датчиков поступает в программный блок, при этом математическая модель просчитывает реакцию рамы самоходной тележки на изменение положения регулирующего органа. Результаты поступают в программный блок управления установкой, туда же подаются данные о положении опорной поверхности щупа датчика подъема.

Помимо решения задач стабилизации регулирующего органа в процессе дорожного строительства приходится решать задачи программного управления регулирующим органом на виражах. В этом случае необходимо менять соотношение между сигналами датчиков высоты и угла по определенной программе. Такой режим работы можно реализовать только на ПЛК.

Программируемый логический контроллер стал незаменимым средством управления и контроля в лабораторных установках и позволил решить задачи учебного процесса по исследованию и созданию систем управления мобильными объектами. ■

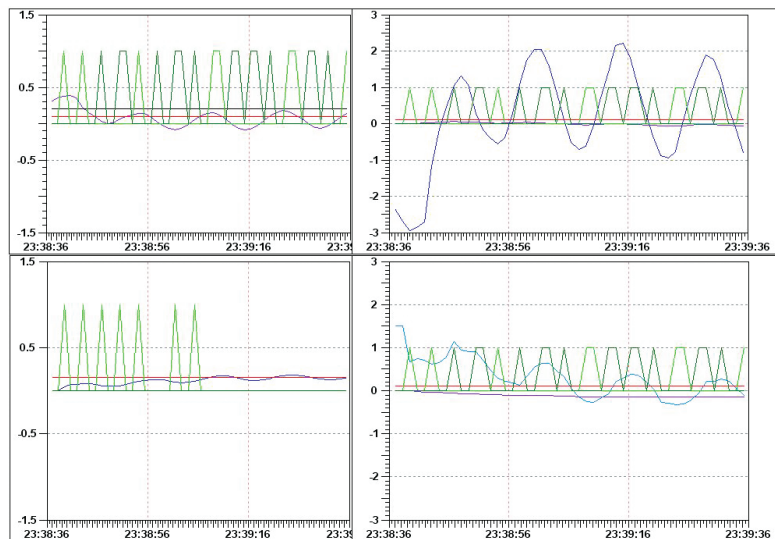


Рис. 4. Вид графиков на ПК