

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ ИМИТАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ АСУТП

А. Ю. Кривошеин, А. С. Воронов

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова
г. Барнаул

Современные технологии автоматизации позволяют оптимизировать любой производственный процесс. Увеличить количество выпускаемой в единицу времени продукции, свести к минимуму количество специалистов, необходимых для работы с оборудованием, обеспечить простой и понятный механизм управления производством [1].

Однако при внедрении новых технологий на работающем предприятии возникает ряд проблем. Одна из основных проблем – финансовая. Всем известно, что полная замена оборудования – это, безусловно, эффективный, но дорогостоящий способ обновления производства. Поэтому замена оборудования происходит поэтапно. Как правило, в первую очередь обновляются контроллеры, регуляторы, датчики, средства ввода-вывода данных, информационные табло, компьютеры и прочие элементы систем управления. Термопечи, шнеки, прессы и т.п. меняются только при значительном моральном и физическом износе. И как следствие, появляется проблема совместимости внедряемого и существующего оборудования, возникает необходимость оценки качества совместной работы различных узлов в составе системы. В связи с этим в данной работе нами рассмотрена процедура оценки качества работы автоматической системы управления в производственном процессе.

На сегодняшний день такая оценка производится на разных стадиях различными методами. На проектной стадии анализируется документация на оборудование и составляется потенциально работоспособная система. На стадии сборки производится отладка программной и аппаратной частей системы управления с помощью физических моделей. У каждой организации, занимающейся системами автоматизации, есть собственный набор различного рода заготовок: датчики, переключатели, светодиоды, лампочки, двигатели, пневмо- и гидросистемы, реле и так далее. Как правило, эти элементы оформлены в виде макетов наиболее популярных элементов производства, таких как, термошкафы, хранилища для жидких или сыпучих материалов, конвейеры, подъемники и т.д.

ПОЛЗУНОВСКИЙ АЛЬМАНАХ №2 2010

Целью этих заготовок является проверка работоспособности оборудования в максимально реалистичных условиях. На стадии внедрения происходит окончательная отладка и настройка системы, выявление и устранение дестабилизирующих факторов. В зависимости от рода внедряемого оборудования отладка может занять массу времени, однако это не гарантирует стопроцентной надежности системы.

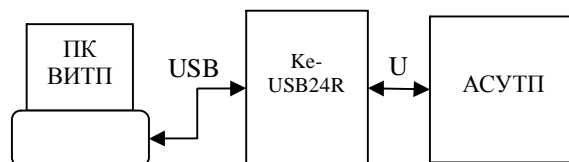


Рисунок 1 – Программно-аппаратная имитация работы системы автоматизации

В данной работе предлагается дополнить перечисленную последовательность действий стадией программно-аппаратного имитирования работы системы автоматизации в составе производства (рисунок 1).

Подход простой: с помощью программной среды ВИТП (виртуальный имитатор технологических процессов), разработанной на кафедре ИТ АлтГТУ, создается модель автоматизируемого производства. Далее, с помощью специального адаптера, выполненного на базе отладочной платы Ke-USB24R, электрические сигналы, генерируемые моделью, поступают на автоматическую систему управления технологическим процессом (АСУТП), которая, основываясь на этих сигналах, генерирует управляющие воздействия, поступающие через адаптер обратно на виртуальную модель.

На рисунке 2 представлено окно ВИТП. Основа программы – двумерный физический движок, реализующий элементарное ньютоновское взаимодействие между элементами на экране [2]. В приведенном примере прототипом компьютерной модели является фасовочная линия.

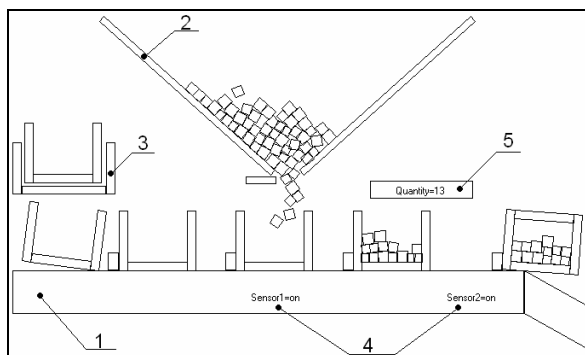


Рисунок 2 – Окно виртуального имитатора технологических процессов

Имитируемая система состоит из шкива (1), передвигающего ящики, хранилища фасуемой продукции (2), механизма подачи ящиков (3), двух датчиков положения (4) и системы подсчета количества продукции в ящике (5), оснащенной упаковочным автоматом. Программа имеет три режима управления: автоматический, аппаратный и ручной.

Автоматический режим предусмотрен в демонстрационных целях. Он позволяет получить общее представление о работе фасовочной линии и не требует подключения внешнего управляющего оборудования.

Аппаратный режим предназначен для взаимодействия ВИТП с промышленным оборудованием. Управление происходящими на экране процессами происходит посредством внешнего оборудования через адаптер Ke-USB24R. В настоящее время программа была протестирована на работоспособность совместно с программируемым логическим контроллером ОВЕН ПЛК100 (рисунок 3).

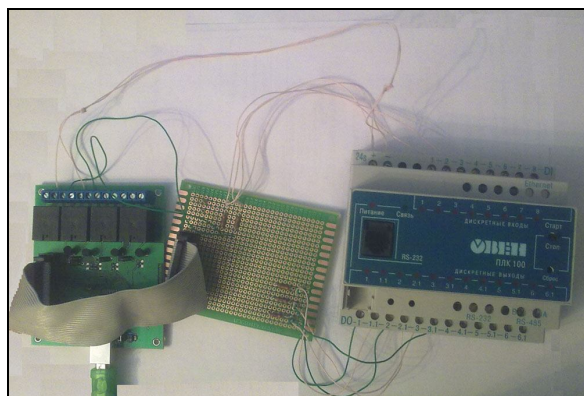


Рисунок 3 – Пример подключения ВИТП через Ke-USB24R к ОВЕН ПЛК100

Ручной режим позволяет управлять представленной на экране системой с помощью набора горячих клавиш.

Таким образом, разработанная система позволяет расширить рамки классического виртуального моделирования систем, позволяя организовать взаимодействие виртуальной модели с реальным оборудованием.

Объединяя в себе несколько существующих подходов, предлагаемая система имеет ряд преимуществ. Например, появляется возможность моделирования развития аварийных и проблемных ситуаций. Действительно, виртуальная модель не ограничена рамками безопасных физических процессов. На лабораторном стенде сложно получить температуру 2000°C, а виртуальная модель позволяет проимитировать такие явления как заедание различных узлов оборудования, отказ датчиков, двигателей, пожар, взрыв, затопление и т.д. и определить реакцию автоматики на эти ситуации. Это дает возможность разрабатывать более качественные системы автоматического управления и технической диагностики.

Предложенная система дает возможность численно оценить эффективность совместной работы автоматической системы управления и моделируемого производственного процесса. Например, можно определить расход электроэнергии и других ресурсов, количество выпускаемой продукции, процент брака, износ элементов системы, вероятность сбоев и т.д. Эти показатели позволяют точнее оценить экономический эффект от внедрения конкретной автоматической системы управления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Втюрин В.А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. - СПб: СПбГЛТА, 2006. - 233 с.
2. Майер Р.В. Компьютерное моделирование физических явлений. – Глазгов: ГГПИ, 2009. – 112с.