

ПРИМЕНЕНИЕ СТАНДАРТНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ MATLAB ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ НАСТРОЙКЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НА ДЕЙСТВУЮЩЕМ ПРОМЫШЛЕННОМ ОБЪЕКТЕ

А. С. Бракоренко

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научный руководитель В. А. Савельев

Для повышения качества регулирования основных технологических параметров требуется применение новых перспективных подходов и разработка в рамках этих подходов более совершенных методов по настройке САР. Эти новые подходы к настройке САР должны отвечать требованиям универсальности, а также быть достаточно простыми по принципам организации и функционирования для эффективного внедрения в различные сферы промышленности. Один из таких подходов к решению задачи настройки САР будет описан в данной статье.

Ключом к успешной настройке регулятора в САР является наличие исчерпывающей информации об объекте управления, необходимой для создания его математической модели. Однако в подавляющем большинстве случаев получить подобную информацию о структуре и параметрах ОУ чисто аналитическими методами не представляется возможным.

В последних версиях программного обеспечения компании MathSoft (Matlab v7.0 и выше) появился ряд новых компонентов, заметно упрощающих процедуру идентификации ОУ [1]. Данные приложения позволяют получать доступ к данным контроллера в режиме реального времени как для их чтения, так и с возможностью записи в память контроллера.

Для организации доступа к данным контроллера необходимо на рабочей станции оператора либо программаторе, подключенном к контроллеру, в актуальный проект САР добавить OPC сервер и OPC клиент [2]. Произвести необходимые настройки параметров связи и выбрать интересующие нас данные для анализа. Затем в

меню Start программы Matlab выбираем приложение OPC toolbox. Затем аналогичным способом, как и в проекте SAP, производим настройку OPC клиента Matlab. Затем запускаем приложение Simulink и при помощи стандартных блоков создаем модель SAP и производим конфигурацию параметров приема и передачи данных с OPC сервером.

Схематично связь между ПЛК и приложением Matlab на ПК можно изобразить на рис. 1.

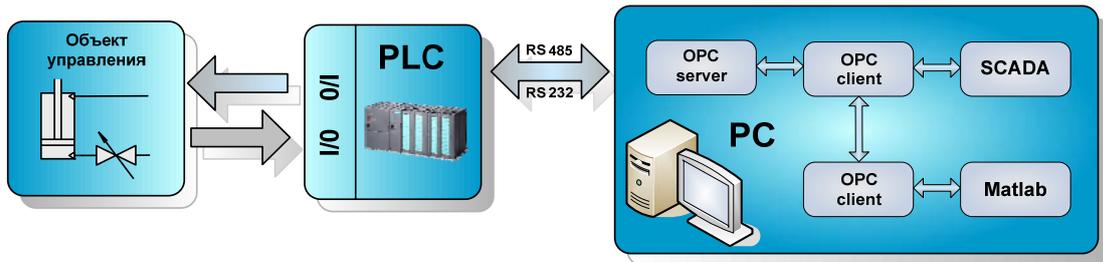


Рис. 1. Структурная схема передачи и обработки информации между персональным компьютером и контроллером

Следует сразу же отметить, что при использовании программы Matlab версии R2009 Portable пропадает необходимость устанавливать данный продукт на компьютер, так как данная версия программы работает с любого портативного USB накопителя объемом памяти от 2 Гб. OPC сервер и OPC клиент для настройки связи с контроллером также является частью программного обеспечения для программирования контроллеров и по умолчанию будет установлена на рабочей станции. В связи с чем пропадает необходимость вмешательства в работу операционной системы операторской станции, что весьма существенно, принимая во внимание тот факт, что настройка может производиться на объекте, находящемся в непрерывной эксплуатации.

Затем запускаем приложение Simulink и при помощи стандартных блоков создаем модель SAP и производим конфигурацию параметров приема и передачи данных с OPC сервером (рис. 2). В качестве ОУ и ПИД-регулятора используем стандартные блоки из библиотеки SIMATIC контроллера.

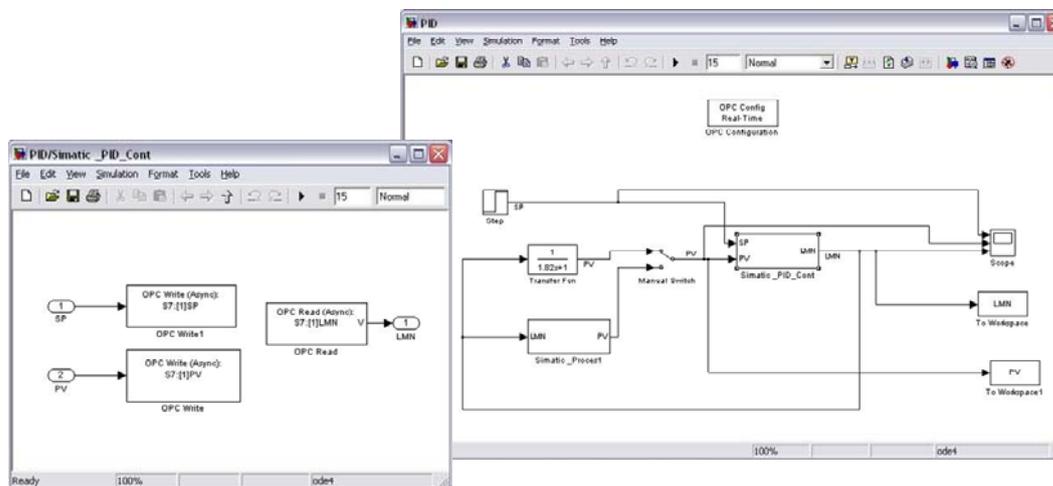


Рис. 2. Модель SAP в Matlab Simulink

Далее производим моделирование с фиксированным шагом 0,1 с, так как процесс обновления данных OPC сервера составляет 100 мс. В результате чего в рабочей области получаем массивы входных и выходных параметров ОУ. Затем запускаем стандартное приложение Matlab Identification System. Выбираем в качестве исходной информации данные, полученные ранее в результате моделирования, и производим процесс идентификации. Для проверки достоверности полученных параметров создаем блок с параметрами, предложенными Matlab Identification System в математической модели исследуемой САР, и повторяем процедуру моделирования, описанную ранее. В результате проделанных операций получаем для сравнения два графика работы ОУ в САР: график работы реального ОУ и график работы модели ОУ с параметрами, полученными в результате идентификации.

По данным графикам, изображенным на рис. 3 можно сделать вывод о довольно точном расчете параметров ОУ в ходе идентификации, что позволяет говорить о применимости данного метода. Также следует обратить внимание на тот факт, что процедура идентификации ОУ проводилась в замкнутой системе, следовательно, пропадает необходимость разрывать обратную связь и останавливать действующий объект для проведения специализированных тестов.

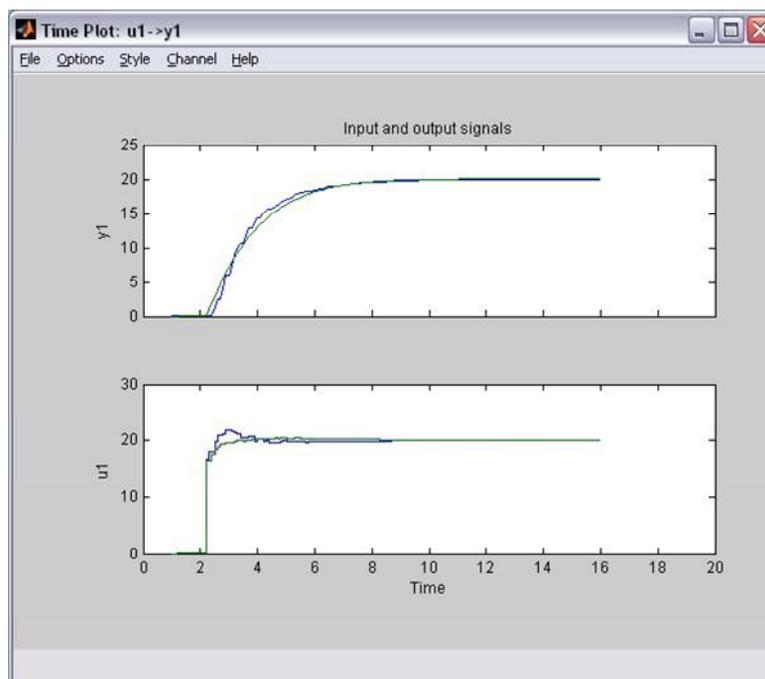


Рис. 3. График работы реального ОУ и график работы модели ОУ

При использовании данного метода обработки информации в Matlab Simulink предоставляется возможность моделирования не только штатных режимов работы исполнительных механизмов в составе САР, но и различных аварийных ситуаций, что весьма опасно при использовании реального объекта из-за угрозы поломки исполнительных механизмов. В дополнение ко всему использование в математической модели данных работы реального ПИД-регулятора, получаемых из контроллера в режиме реального времени, сводит к минимуму ошибку в расчетах по сравнению с применением обобщенной модели регулятора в Matlab по причине расхождений в алгоритмах реализации ПИД-регулирования у различных производителей.

Заключение. Изложенный метод идентификации объектов управления на основе использования технологии ОРС позволяет производить необходимые расчеты без вмешательства в технологический процесс, что позволяет сэкономить: трудозатраты на процесс настройки САР; энергоресурсы за счет отсутствия необходимости вмешательства в технологический процесс. Позволяет производить моделирование работы САР на основе данных, получаемых из контроллера в режиме реального времени, что сводит к минимуму ошибку в расчетах. Главным достоинством данного метода можно считать его простоту, наглядность и точность, так как все расчеты производятся с использованием стандартных приложений Matlab.

Литература

1. Дьяконов, В. П. МАТЛАБ. Анализ, идентификация и моделирование систем : спец. справ. / В. П. Дьяконов, В. В. Круглов. – СПб. : Питер.
2. SIMATIC NET – Промышленная связь с программаторами и компьютерами. Вып. 11/2003. Siemens AG Automation and drives Industrial Communication Postfach 4848, D-90327 Nurnberg.