

УДК 681.5

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РТК СБОРКИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПО ПУТЕВОМУ ЦИКЛУ

Ильгин П.В., магистрант гр. РТм-161, I курс

Научный руководитель: Любимов О.В., к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

В учебно-исследовательской работе студентов (УИРС) на кафедре информационных и автоматизированных производственных систем (ИиАПС) используется учебный роботизированный технологический комплекс (РТК) (рис. 1) сборки соединения типа «вал-втулка». При сохраненной типовой структуре РТК снабжен жесткопрограммируемой системой управления (СУ) на базе микроконтроллера фирмы «Овен».

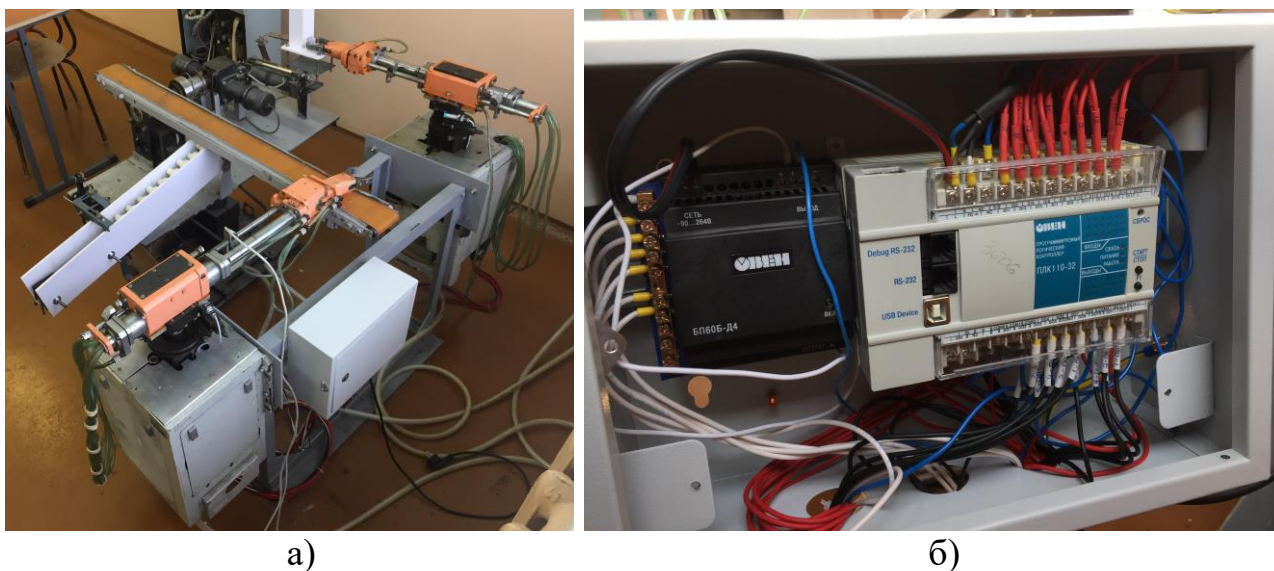


Рис. 1. Учебный РТК сборки: а – общий вид; б – система управления

В настоящее время РТК может работать только по временному циклу, когда команды цикла сопровождаются задаваемыми задержками времени, следовательно, повторяемость цикла определена повторяемостью временных отрезков. Данная СУ является разомкнутой, то есть не получающая входной информации о фактическом состоянии компонентов РТК.

Альтернативой разомкнутой является замкнутая СУ. В замкнутой СУ управление осуществляется с учетом текущих параметров состояния компонентов РТК. Это позволит сократить время выполнения цикла, а значит и время простоя роботов, что в свою очередь приведет к повышению производительности.

Поэтому было решено модернизировать СУ РТК. Для того чтобы система стала замкнутой, необходимо оснастить ее датчиками, которые будут определять положение компонентов РТК, и выдавать информацию об этом ПЛК.

Для оснащения системы были выбраны индуктивные датчики, так как они обладают рядом ключевых преимуществ:

- высокая чувствительность и точность срабатывания;
- отсутствие движущихся и трущихся деталей;
- простота и прочность конструкции;
- бесконтактный принцип работы;
- относительно низкая цена.

Принцип действия индуктивных датчиков основан на изменении амплитуды колебаний генератора при внесении в активную зону датчика металлического, магнитного, ферромагнитного или аморфного материала определенных размеров. При подаче питания на конечный выключатель в области его чувствительной поверхности образуется изменяющееся магнитное поле, наводящее во внесенном в зону материала вихревые токи, которые приводят к изменению амплитуды колебаний генератора. В результате вырабатывается выходной сигнал [3].

Основными параметрами, принимаемыми во внимание при выборе индуктивных датчиков, являлись размеры и чувствительная зона, так как пространство для установки датчиков ограничено.

После анализа предложений на рынке были выбраны датчики производителей ТЕКО и CNMAWAY, так как они отвечали всем ограничениям.

Было установлено по 4 датчика на каждый из двух манипуляторов. Два датчика установлены для сигнализации граничных значений при вертикальных перемещениях (рис. 2а), а два других датчика для сигнализации при угловых перемещениях (рис. 2б).

При реализации временного цикла принцип работы РТК был основан на том, что выходной сигнал на каждый исполнительный механизм длился заданное количество времени. ПЛК не имел информации о том, в каком положении находятся различные элементы РТК. То есть даже после того, как манипулятор переместился в нужную позицию и достиг упора, ПЛК не менял выходной сигнал на исполнительный механизм, что в свою очередь приводило к увеличению времени выполнения цикла. Но могло быть и так, что вследствие различных причин движение в нужное положение не завершилось, а выходной сигнал все равно был изменен для выполнения следующего действия.

В случае использования замкнутой СУ принцип работы изменяется. ПЛК управляет исполнительными механизмами, основываясь на положении каждого элемента РТК в реальном времени. То есть выполнение следующего действия начинается сразу после того, как предшествующее ему действие

завершилось. Это пример реализации так называемого путевого цикла работы автоматической системы.

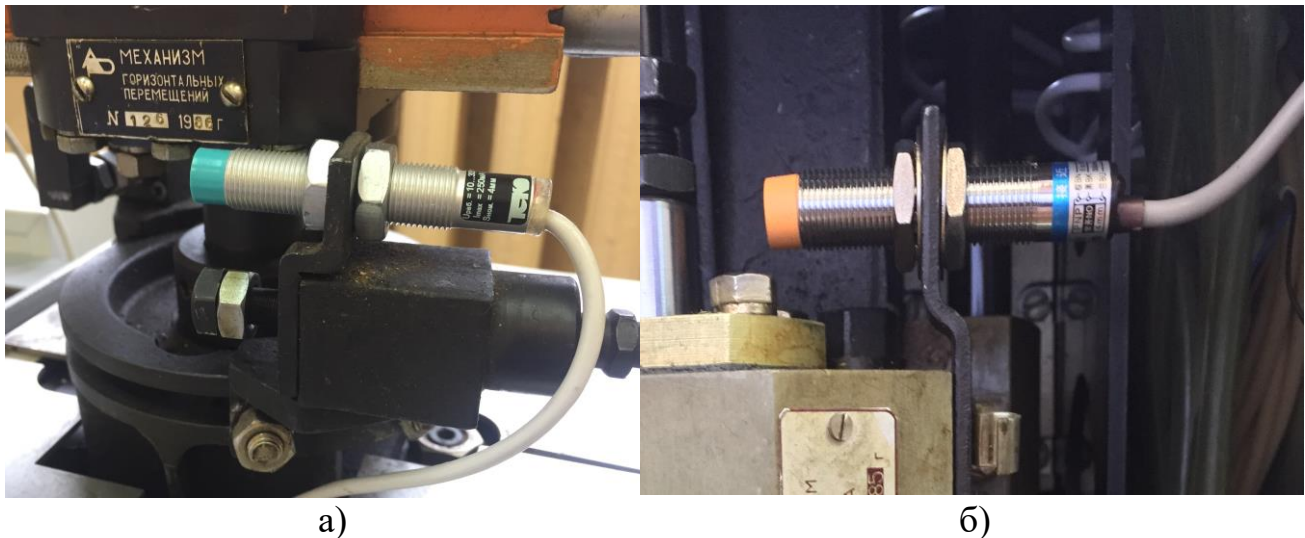


Рис. 2. Установленные для работы в РТК датчики: а – фирмы ТЕКО; б – фирмы CNMAWAY

Использование замкнутой СУ позволит существенно расширить методическую значимость учебного РТК в УИРС кафедры, т.к. отдельные его компоненты смогут быть более эффективно использованы для иллюстрации отдельных положений курсов «Основы робототехники», «Технические средства автоматизации», «Теория автоматического управления». Обучающая эффективность РТК повысится за счет возможности реализации двух различных принципов управления. При этом студентам будет воочию продемонстрирована и его повышенная эксплуатационная эффективность.

Список литературы:

1. Модернизация системы управления учебным робототехническим комплексом с применением ПЛК / Самойлов Д.Н., Курышкин Н.П., Любимов О.В. – В сборнике: Сборник докладов студентов, аспирантов и профессорско-преподавательского состава университета. По результатам IV Всероссийской, 57 научно-практической конференции молодых ученых «РОССИЯ МОЛОДАЯ» В.Ю. Блюменштейн (ответственный редактор). 2012. С. 144-146.
2. Использование программируемого логического контроллера в управлении учебным роботизированным технологическим комплексом сборки / Курышкин Н.П., Любимов О.В., Самойлов Д.Н. – В сборнике: Системы автоматизации в образовании, науке и производстве Труды IX Всероссийской научно-практической конференции. под редакцией С.М. Кулакова, Л.П. Мышляева. 2013. С. 281-283.
3. Википедия [Электронный ресурс]: Индуктивный датчик – Режим доступа к журн.: https://ru.wikipedia.org/wiki/Индуктивный_датчик.