

Модернизация производства на базе промышленных роботов

Отмечающийся в последние годы рост экономики в России, сопровождается активным внедрением новых технологий. Современные предприятия для повышения конкурентоспособности и эффективности все больше внимания уделяют модернизации производства. Важную роль в этом процессе играет применение робототехники.

Тенденция увеличения парка роботов в современном промышленном производстве обусловлена рядом объективных факторов. Как правило, это увеличение производительности труда при сохранении высокого качества продукции и возможность быстрого реагирования на изменения объектов производства и потребительского рынка.

Достоинства использования робототехники очевидны:

- повышение точности выполнения технологических операций и, как следствие, улучшение качества;
- возможность использования технологического оборудования в три смены, 365 дней в году;
- рациональность использования производственных помещений;
- исключение влияния человеческого фактора на поточных производствах, а также при проведении монотонных работ, требующих высокой точности;
- исключение воздействия вредных факторов на персонал на производствах с повышенной опасностью;
- достаточно быстрая окупаемость.

Одним из ведущих мировых производителей промышленных роботов является компания Mitsubishi Electric, выпускающая роботы под маркой **MELFA** с грузоподъемностью от 1 до 12 кг. Начиная с 1978-го года, промышленные роботы Mitsubishi Electric нашли более 30000 применений в различных отраслях промышленности. Одним из типовых применений, является их использование в качестве манипуляторов в составе технологического оборудования при выполнении погрузочно-разгрузочных операций.

Mitsubishi Electric предлагает промышленные роботы **MELFA** четырех основных серий, а именно:



- Пяти- и шестиосевые роботы серии **MELFA RV-xA** (тип «гибкая рука»), с максимальным радиусом действия до 715 мм и грузоподъемностью до 3 кг. Компактная конструкция и высокая подвижность позволяют успешно использовать их в качестве манипуляторов в составе различного технологического оборудования, например, в задачах по упаковке готовой продукции. Они также находят широкое применение в составе лабораторного и медицинского оборудования. Для перемещения объектов может использоваться один электрический или до двух пневматических захватов. Точно устанавливаемое усилие электрического захвата дает возможность использовать эти роботы при перемещении хрупких объектов в лабораторной и медицинской технике.



- Новейшая разработка Mitsubishi Electric - шестиосевые роботы серии **MELFA RV-xS** (тип «гибкая рука»), с максимальным радиусом действия до 1384 мм, грузоподъемностью до 12 кг и точностью повторения операций +/- 0.05 мм. Роботы данной серии обладают самой высокой скоростью перемещения объекта в своем классе - до 9500 мм/сек. Их типовыми областями применения являются подача заготовок или сопряжение элементов технологических линий. Степень защиты IP65 позволяет использовать их в самых жестких производственных условиях. Каждый серводвигатель этих роботов оснащен резервированным тормозным устройством. Управление этими роботами осуществляется с помощью компактных многозадачных модулей управления CR2B и CR3. Привязка любой системы обработки изображений, дополнительное управление 8-ю сервоприводами, слежение за движением конвейера, система предотвращения аварий при столкновении, оптимизация времени исполнения цикла, связь через Ethernet - вот лишь краткий перечень возможностей этих модулей управления.



- Четырехосевые, серии **MELFA RH** (тип SCARA), с максимальной скоростью перемещения 5650 мм/сек и грузоподъемностью до 10 кг. Обладая радиусом действия до 850 мм, точностью повторения операций +/- 0,02 мм и кратчайшим временем выполнения цикла* - 0,5 сек, эти роботы хорошо подходят для задач сортировки, монтажа и упаковки. Измерение перемещения производится с помощью встроенного абсолютного шифратора, что позволяет начать работу робота сразу после его включения, без проведения дополнительной настройки. После отключения питания или «горячего» перезапуска робот продолжает свою работу с той точки, в которой она была прервана, что, в большинстве случаев позволяет значительно сократить затраты на возврат всего технологического оборудования в исходную точку.

** Под циклом понимается перемещение: вверх на 25 мм, горизонтально на 300 мм, вниз на 25 мм и далее в исходную точку в обратной последовательности.*



- 4-х осевые, компактные серии **MELFA RP** (тип SCARA, «двухплечевые»), с прецизионной точностью повторения операций +/- 0,005 мм, временем выполнения цикла* 0,38 сек и грузоподъемностью до 5 кг. Они предназначены для использования в задачах микросборки или монтажа плат там, где необходимо осуществлять точные и быстрые манипуляции в условиях малого рабочего пространства.

** Под циклом понимается перемещение: вверх на 25 мм, горизонтально на 100 мм, вниз на 25 мм и далее в исходную точку в обратной последовательности.*



В комплект поставки роботов **MELFA** входят компактные многозадачные модули управления **CRX**, способные одновременно обрабатывать до 32-х параллельных программ. Модификация этих модулей зависит от серии используемого робота. При этом все модули **CRX** оснащены одинаковыми 64-х битными процессорами RISC архитектуры и имеют одинаковые функциональные возможности. Их отличие заключается лишь в количестве каналов ввода-вывода и напряжении питания.



Каждый модуль **CRX**, в зависимости от модификации, имеет от 16-ти до 32-х каналов ввода-вывода. При необходимости возможно увеличение каналов до 240/256 (за счет использования удаленных модулей ввода-вывода).

Помимо непосредственного управления роботом модули **CRX** имеют стандартные выходы для управления 8-ю внешними серводвигателями, при этом 2 из них могут быть интерполированы с двигателями робота.

В стандартной конфигурации модулей находятся также два счетных входа, используемые, например, для контроля скорости движения конвейера. Наличие таких входов и соответствующих функций позволяют отслеживать положение перемещающихся по конвейеру объектов.

С целью расширения функций управления роботом возможно использование внешних адаптеров, которые вставляются в модуль управления так же, как и в стандартный ПК. В частности, возможно подключение внешних коммуникационных адаптеров последовательных интерфейсов RS232, RS422/485 для связи с периферийными устройствами.

Подключение к сети Ethernet (TCP/IP) обеспечивает высокоскоростной обмен данными с ПК или внешними датчиками, что делает возможным, например, быстро изменять траекторию движения манипулятора при поступлении внешнего сигнала.

Поддержка открытой сети CC-Link дополняет коммуникационные возможности роботов, и позволяет, в частности, реализовать обмен данными между несколькими роботами или между роботом и внешним программируемым логическим контролером.

Активизация функции прохождения траектории с повышенной точностью является крайне важной при выполнении процессов лазерной сварки или резки.

С целью предотвращения аварий, вызванных столкновением манипулятора или перемещаемого им объекта с внешними предметами, модули управления оснащены функцией распознавания препятствий, которая реализуется без использования внешних датчиков. Внутри рабочей зоны возможно программное выделение областей, недопустимых для использования.

Модули управления **CRX** оснащены функцией заблаговременного предупреждения о фактической необходимости проведения сервисного обслуживания, таких например, как смазка узлов трения. Сообщение о необходимости проведения таких работ выдается на основании оценки более чем 200 параметров работы робота. Благодаря использованию данной функции возможно предотвращение преждевременного износа и, как следствие, продление срока службы роботов, а также сокращение простоев оборудования и заблаговременное планирование сервисных работ.

Программирование всех роботов **MELFA** осуществляется с помощью удобного языка программирования **MELFA BASIC IV**, что позволяет упростить процедуру ввода в эксплуатацию роботов различных серий.

В качестве программного обеспечения Mitsubishi Electric предлагает программные пакеты **COSIROP** и **COSIMIR**.

MS Windows ПО **COSIROP** разработано для создания и отладки рабочих программ всех роботов **MELFA**, а также контроля их выполнения.

ПО **COSIMIR** позволяет создавать рабочие программы для всех роботов **MELFA**, а также наглядно осуществлять их тестирование в режиме Offline, имитируя работу технологического участка в трехмерном изображении.

Отличительными особенностями промышленных роботов **MELFA** являются:

- надежность и долговечность;
- высокое быстродействие;
- компактность, малый вес;
- жесткая конструкция;
- возможность прямого подключения к шинам Ethernet (TCP/IP), CC-Link
- высокоточное позиционирование, благодаря использованию в серводвигателях абсолютных шифраторов;
- минимальные затраты на обслуживание и ввод в эксплуатацию.



Независимо от типа решаемой задачи, главным требованием для заказчика является высокая отказоустойчивость. Благодаря специальным решениям, гарантирующим исключительно высокую надежность в эксплуатации, роботы **MELFA** полностью удовлетворяют этому требованию.

Важным критерием для принятия решения о приобретении промышленных роботов является оценка срока их окупаемости. Очевидно, что такая оценка затруднительна без детального изучения конкретного производства.

Эффективность использования роботов **MELFA** можно, оценить, например, исходя из стоимости их эксплуатации. Учитывая, что минимальный срок эксплуатации роботов **MELFA** составляет 20000 часов, стоимость их эксплуатации в один час составляет менее чем 1,6 Евро. Таким образом, стоимость эксплуатации роботов в месяц (при учете использования их в одну смену) составляет менее 10300 рублей, что не превышает средней заработной платы квалифицированного рабочего в России.



Подводя итог сказанному, необходимо заметить, что современный этап развития производства характеризуется его комплексной автоматизацией. За последние десятилетия автоматизация основных технологических операций достигла такого уровня, что вспомогательные операции, связанные с транспортировкой и складированием, разгрузкой и загрузкой технологического оборудования, выполняемых вручную, либо с помощью существующих средств механизации, являются тормозом как в повышении производительности

труда, так и в дальнейшем совершенствовании технологии.

Промышленные роботы **MELFA** являются тем недостающим звеном, появление которого позволяет объединять средства производства предприятия в единый автоматизированный комплекс.

Компания «ИКОС», являясь официальным партнером Mitsubishi Electric в России, предлагает консалтинговые услуги по квалифицированному подбору роботов **MELFA**, их поставки, вводу в эксплуатацию и организации обучения работе с ними.