

**Ввод параметров с чертежа**

При разработке редактора управляющих программ большое внимание было уделено информативности и легкости восприятия интерфейса. Формирование конечного контура детали выполняется путем ввода координат по чертежу детали на отдельном рабочем экране (рис. 6). В результате, вероятность ошибки программирования сводится к минимуму благодаря визуализации конечного контура. Система также позволяет смещать размеры контура отдельным заданием величин по каждой оси.

**Экраны обслуживания и диагностики**

Для безопасной отработки составленной управляющей программы предусмотрен режим проверки обработки с визуальным отображением траектории движения инструмента без перемещения рабочих органов станка. Для удобства диагностики состоя-

ния цифровых входов/выходов контроллера системы ЧПУ существует интерфейсное окно, которое в режиме реального времени отображает состояние узлов и механизмов станка (рис. 7).

Наряду с версией для токарных станков также разработаны варианты ОСУ для шлифовального и фрезерного оборудования. На сегодняшний день рядом станкостроительных заводов России и Беларуси ОСУ используется в серийном производстве станков.

**Список литературы**

1. Грибков А.А., Григорьев С.Н., Захарченко Д.В. Развитие зарубежного и российского станкостроения // Вестник МГТУ СТАНКИН. 2012. Т. 1. № 1. С. 8-11.
2. Григорьев С.Н. Тенденции и проблемы модернизации машиностроительного производства на базе отечественного станкостроения // Вестник МГТУ СТАНКИН. 2010. № 3. С. 7-13.

Контактный телефон (495) 748-01-91, факс (495) 748-01-92.  
[Http://www.nc-tech.ru](http://www.nc-tech.ru)

## ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ НА БАЗЕ СОВРЕМЕННЫХ РОБОТОВ MELFA

**О.А. Вечканова (Mitsubishi Electric Europe B.V.)**

*Рассмотрены характеристики, особенности и области применения роботов MELFA с грузоподъемностью 2...20 кг F - вертикального (RV-F) или горизонтального (RH-FH - SCARA) типа перемещений нагрузки, выпускаемые компанией Mitsubishi Electric.*

*Ключевые слова: промышленные роботы, манипулятор, инвертор, сервопривод, грузоподъемность.*

Люди должны решать высокоинтеллектуальные задачи и продвигать общество вперед, а роботы — это быстрый, точный и удобный в эксплуатации инструмент. Со вступлением в современное индустриальное общество возникает концепция производственного единства человека и автоматизированных систем.

Промышленные роботы как нельзя лучше подходят для этих целей и применяются в промышленном производстве и научных исследованиях [1–3]. В большинстве случаев под промышленным роботом подразумеваются автоматические программно-управляемые манипуляторы, выполняющие рабочие операции со сложными пространственными перемещениями (рис. 1).

В наше время внедрения роботов в России по большей части ограничиваются операциями сварки, перемещения крупных объектов в автомобилестроении, палетирования. При этом в таких отраслях, как пищевая промышленность, фармацевтика, электронная промышленность (высокоточная сборка электронных компонентов, пайка печатных плат) внедрений либо нет вовсе, либо их число крайне мало. Все дело в том, что решение таких задач требует комплексного подхода на разных уровнях построения робототехнической системы. Основные компоненты робототехнической системы — это непосредственно сам робот, система технического зрения и захватных устройств. Решение таких задач трудно осуществить



Рис. 1

в рамках одной компании, особенно на первых этапах развития данной отрасли. В связи с чем, требуется кооперация различных компаний для решения общей проблемы.

Тенденция увеличения парка роботов в современном 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.

Серьезными стимулами роста инвестиций в производство и применение роботов являются:

- непрерывное снижение стоимости промышленных роботов на фоне роста стоимости рабочей силы;
- недостаток квалифицированной рабочей силы;
- освобождение работающих на производстве от тяжелого, интенсивного и монотонного труда;
- возможность улучшения экологической обстановки и снижения вредного влияния производства на здоровье производственного персонала;
- повышение точности выполнения технологических операций и, как следствие, улучшение качества;
- возможность использования технологического оборудования в три смены 365 дней в году.

При снижении стоимости промышленных роботов они становятся доступны не только крупным заводам, но и средним предприятиям, занимающимся производством. Сегодня на многих предприятиях России промышленные роботы внедряются в производство.

Компания Mitsubishi Electric выпускает роботы под маркой MELFA с грузоподъемностью 2...20 кг. Рассмотрим новую серию F- вертикального (RV-F) или горизонтального (RH-FH — SCARA) типа перемещений нагрузки (рис. 2). Типовое применение роботов компании Mitsubishi Electric — использование на производственных участках, применение в качестве манипуляторов в составе технологического оборудования для погрузочно-разгрузочных работ, а также в научно-исследовательских целях в лабораториях. Компактный промышленный робот RV-2SDB компании Mitsubishi Electric прошел испытание на прошедшем в 2013 г. в Лондоне международном конкурсе профессиональных навыков WorldSkills. Промышленные роботы были интегрированы в модульную производственную систему (MPS) компании Festo Didactic, являющейся мировым лидером в области обучения с ориентацией на промышленное применение и профессионального образования и давним партнером Mitsubishi Electric, и использовались в соревнованиях по дисциплинам



Рис. 2

*Робот не может причинить вреда человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинен вред.*

Айзек Азимов

«Мехатроника» и «Мобильная робототехника».

Благодаря компактной конструкции манипуляторы RV-2FB, RV-4FLM, RV-7FM, RV-7FLM серии MELFA RV-F отличаются исключительной подвижностью. Их применение приводит к снижению материальных затрат, а также экономии производственных площадей при разработке новых систем. Робот серии Melfa RV-F можно установить на полу, стене или потолке. Захват и рука робота имеют угол поворота  $\pm 240$  гр., при этом максимальный радиус досягаемости составляет 504 мм (для RV-2FB) и 908 мм (для RV-7FLM). Обладая грузоподъемностью 2,4 или 7 кг, компактный робот развивает максимальную скорость 4955/9048/11064 мм/с соответственно. Время цикла подъема-перемещения составляет от 0,6 с для RV-2FB, а стабильность позиционирования у всей серии, равная  $\pm 0,02$  мм, указывает на способность MELFA RV-F обеспечить высокую точность выполнения движений.

Когда речь идет о современных производственных системах, компании уделяют все больше внимания высокой производительности и эффективной интеграции в существующие системы, а также широким коммуникационным возможностям. Именно эти характеристики легко реализуются в серии F роботов от Mitsubishi Electric. Эти роботы выполняют 12-дюймовый цикл за 0,29 с, что приводит к значительному росту производительности и улучшенному непрерывному режиму работы. Каждая модель обладает встроенными USB и Ethernet-интерфейсами, обеспечивает подключение до 8 сервоосей и камер машинного зрения, имеет встроенные контакты ввода/вывода и возможность подключения как к ПК, так и к панели оператора GOT.

В качестве стандартной смазки используется специальная смазка для пищевого оборудования H1, идеальная для пищевой промышленности. Предлагается также модель робота для чистых комнат уровня ISO 3 для фармацевтической и электронной промышленности.

Летом 2013 г. Mitsubishi Electric завершила комплектацию продуктовой линейки RV-F серии роботов и теперь может предложить полный спектр оборудования (рис. 3), которое установит новую планку стандартов в отношении скорости, точности, гиб-










									
<b>Model</b>	RV-2F	RV-4F	RV-4FL	RV-7F	RV-7FL	RV-7FLL	RV-13F	RV-13FL	RV-20F
<b>Payload</b>	2kg	4kg	4kg	7kg	7kg	7kg	13kg	13kg	20kg
<b>Reach</b>	504mm	515mm	649mm	713mm	908mm	1503mm	1094mm	1388mm	1094mm

Рис. 3

кости, простоты интеграции и программирования. Кроме того, робот весом 7 кг теперь также доступен с уровнем досягаемости рабочей зоны 1503 мм. Благодаря этому в настоящее время Mitsubishi Electric предлагает роботы грузоподъемностью 2...20 кг, обладающие хорошими экологическими характеристиками, которые делают их целевыми для приложений в широком спектре отраслей промышленности, особенно для производства продуктов питания и упаковочной промышленности.

Приводная техника за последнее десятилетие значительно увеличила свою функциональную оснащенность и приобрела такие технические характеристики и уровень надежности, что не нуждается в специализированной настройке при установке оборудования и в дополнительном обслуживании в процессе эксплуатации, стала простой и удобной в использовании. Отдельно следует сказать, что современные инверторы и сервоприводы оборудованы системами рекуперации и учета сохраняемой энергии. Таким образом, экономический

эффект при использовании приводного оборудования Mitsubishi Electric мультиплицирован — сокращаются расходы на эксплуатацию, увеличивается производительность и экономятся энергетические ресурсы.

Промышленные роботы производства компании Mitsubishi Electric всегда отличаются по совокупности технических характеристик и выделяются своим дизайном, параметрами скорости и высочайшей точностью. Роботы MELFA дружелюбны

к людям: они оснащены системами безопасности и пищевой смазкой. С другой стороны, они обладают высоким уровнем IP-защиты, а также не боятся чистки различными химическими составами. MELFA могут стать и медицинскими работниками, так как в специальном исполнении специфицированы для использования в «чистых помещениях», то есть в фармацевтических, медицинских и прочих научных лабораториях. Подобный универсализм и будет отличать роботов в ближайшем будущем.

#### Список литературы

1. Чадеев В.М. Аристова Н.И. Самовоспроизведение механических роботов. М.: Синтег, 2012. 340 с.
2. Иванов А.А. Промышленные роботы в сборочном производстве // Сборка в машиностроении, приборостроении. 2013. №1. С. 19-22.
3. Илюхин Ю.В. Методы научного познания в процессе исследования и создания мехатронных систем // Вестник МГТУ СТАНКИН. 2012. Т. 2. № 1. С. 145-147.

*Вечканова Ольга Анатольевна — координатор по развитию бизнеса Департамента промышленной автоматизации Mitsubishi Electric Europe B.V.  
Контактный телефон (495) 721-20-70 (доб. 135).  
<https://ru3a.mitsubishielectric.com/fa>*

#### Esri CIS: стартовало бета-тестирование ArcGIS Pro – нового приложения в составе ArcGIS for Desktop

Компания Esri CIS (официальный дистрибьютор в странах СНГ компании Esri, мирового поставщика геоинформационных технологий) объявляет о начале бета-тестирования ArcGIS Pro – нового приложения, которое войдет в состав ArcGIS for Desktop 10.3 во второй половине текущего года.

ArcGIS Pro предназначен, прежде всего, для профессиональных пользователей ArcGIS. Это ПО представляет собой совершенно новый подход к визуализации, редактированию и анализу как локальных данных, так и контента, размещенного в ArcGIS Online или Portal for ArcGIS. Приложение ArcGIS Pro позволяет работать как в двухмерном, так и в трехмерном пространстве и публиковать результаты во всех доступных вариантах: в виде слоев, на карте, как Web-сервисы, 3D-Web-сцены и Web-карты.

Будучи профессиональным ГИС-инструментом, ArcGIS Pro обладает крайне высокой производительностью, которая достигается за счет 64-битной архитектуры и многопоточности. Кроме того, в ArcGIS Pro реализован современный «ленточный» интерфейс для платформы Windows, что упрощает взаимодействие пользователя с системой.

Одним из ключевых нововведений в ArcGIS Pro является новый подход к ведению проектов, в том числе одно-временная 2D- и 3D-визуализация в одном проекте, работа с несколькими компоновками, настройки совместного доступа и другие.

ArcGIS Pro полностью интегрирован с другими компонентами ArcGIS, и хотя приложение впервые появится в составе с ArcGIS 10.3, оно будет доступно и для более ранних версий.

<http://www.esri-cis.ru>