

Премьера *Robotmaster* на постсоветском пространстве

Роботов можно программировать точно так же, как станки с ЧПУ

Иво Липсте, Сергей Шрейбер (COLLA Ltd., Рига)

ivo@colla.lv, sergey@colla.lv

Долой обучение!

Программирование промышленного робота в среде той же САМ-системы, с помощью которой составляются управляющие программы (УП) для станков с ЧПУ, предназначенных для многоосевой механической обработки, делает ненужным его “обучение” вручную. Как известно, рабочий орган робота при таком обучении заставляют, пользуясь ручным управлением, последовательно перемещаться от одной точки к другой. Эти поточечные перемещения затем фиксируются как команды.

В том случае, когда на производственном участке робот выполняет, например, простые циклические операции по установке заготовок на станок и снятию готовых деталей, и его не нужно перепрограммировать слишком часто (скажем, это требуется раз в месяц или еще реже), то ручной метод обучения вполне оправдан – даже с учетом того, что во время обучения робот выводится из производственного процесса. Однако возьмем другой случай: предприятие приобрело робота, способного не хуже классного фрезерного станка с ЧПУ осуществлять сложнейшую 5-осевую высокоскоростную (HSM) обработку детали из каленой стали. Тут уж вам не удастся научить его двигаться по требуемым траекториям – эта задача в режиме ручного обучения просто невыполнима. Попробуйте вручную натаскать робота так, чтобы он мог отфрезеровать хотя бы натормот на поверхности заказной дубовой двери в кухню (или даже простенькую эмблему “писающий мальчик” на двери в туалет). Без автоматизации здесь не обойтись...

Помочь в реализации подобных целей и призван **Robotmaster** – пакет программ, который обеспечивает программирование роботов в автономном режиме с применением САД/САМ-системы. Надо отметить, что **Robotmaster**, как и весь процесс программирования робота, полностью интегрирован в среду САМ-системы **Mastercam**.

То, что УП для многоосевого станка должна подготавливаться с помощью специально разработанной для этих целей САМ-системы давно уже считается чем-то само собой разумеющимся. Однако еще не стал общепризнанным факт, что та же самая САМ-система может использоваться и для программирования движений шестiosевой руки робота (манипулятора). Как бы то ни было, производственники с опытом создания управляющих программ теперь могут сами убедиться, что САМ-система одновременно является и удобной средой для программирования роботов в автономном режиме.

Интегрируемая система **Robotmaster**

Хотя программирование роботов в автономном режиме не является чем-то совершенно новым,

Роботы сегодня стремительно входят в нашу жизнь и становятся неотъемлемой частью не только домашнего хозяйства, но и предметной деятельности человека. Преимущества их использования в промышленности очевидны. Да простят нас профсоюзы работников различных специальностей, но роботы исключительно исполнительны, не отмечают личные и государственные праздники (со всеми вытекающими последствиями), не прогуливают и даже не перекуривают, не требуют повышения заработной платы и оплаты страховок и пр. Им не нужны отпуска, а также квартиры, детские сады и прочий социальный быт. Их производительность потрясает воображение, а способность функционировать в агрессивных средах – уникальна.

Робототехника – от манипуляторов в космосе до нанороботов в сосудах человека – не только ближайшее будущее человечества, но в значительной мере уже и его настоящее. У нас нет ни капли сомнения в том, что количество применяемых в производстве роботов будет лишь нарастать. Наши наблюдения и представления в сфере автоматизации, осмысливание зарубежного опыта и лучших практик, наш собственный 25-летний опыт программирования обработки на станках с ЧПУ – всё это позволяет нам сделать прогноз о неотвратимости роботизации производства. Если станкам с ЧПУ понадобились долгие 50 лет, чтобы завоевать мир, то роботам будет достаточно и 15... Более того, благодаря меньшей стоимости, они вскоре смогут решительно потеснить традиционное оборудование с ЧПУ на отдельных видах работ.

Таким образом, исходя из вышеизложенного и опираясь на наше умение продавать САМ-систему **Mastercam**, а также наличие собственной дилерской сети в России, странах СНГ и Балтии, мы приняли решение освоить сферу применения ПО для управления роботами и стать частью этой сферы. Наша компания **COLLA Ltd.** получила предложение стать международным дистрибутором программной системы **Robotmaster**, и оно было принято с благодарностью. В марте 2009 года соответствующие документы были подписаны сторонами. В этой связи мы начинаем информационную кампанию в отношении использования **Robotmaster** для программирования популярных промышленных роботов – прежде всего *Motoman*, *Fanuc*, *ABB*, *Kuka* и *Staubli*.

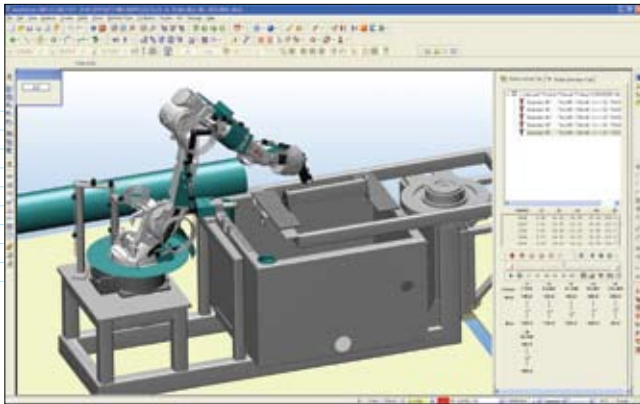


Рис. 1. Сварочный робот, использующий наружную поворотную ось

предлагаемый пакет отличается своей тесной интеграцией с CAD/CAM-системой. Фактически *Robotmaster* функционирует как полностью интегрированная часть системы *Mastercam*, которая по определению, предназначена для подготовки многоосевых траекторий обработки и УП для станков с ЧПУ.

Рассмотрим в общих чертах, как происходит программирование обработки, ориентированной на использование промышленных роботов.

Поскольку все движения рабочих органов робота направлены на изготовление реальной детали, то требуется наличие её 3D-модели. Перед началом работы пользователь должен определить производителя робототехники.

Допустим, нам нужно подготовить управляющую программу для сварочного робота (рис. 1). В среде *Mastercam* у нас есть модель сборки свариваемых деталей. Для определения движения сварочной головки вдоль предполагаемого шва мы выбираем необходимые грани, указываем ориентацию головки, и после подтверждения необходимая траектория рассчитывается автоматически.

Когда траектория инструмента сформирована, *Robotmaster*, функционирующий как составная часть системы *Mastercam*, дает программисту возможность выбрать из библиотеки конкретную модель предварительно отконфигурированного робота с шарнирными сочленениями.

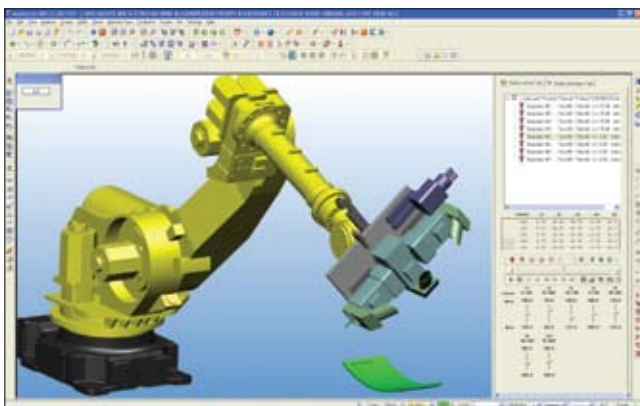


Рис. 2. Робот для деревообработки с блоком шпинделей и устройством группового сверления

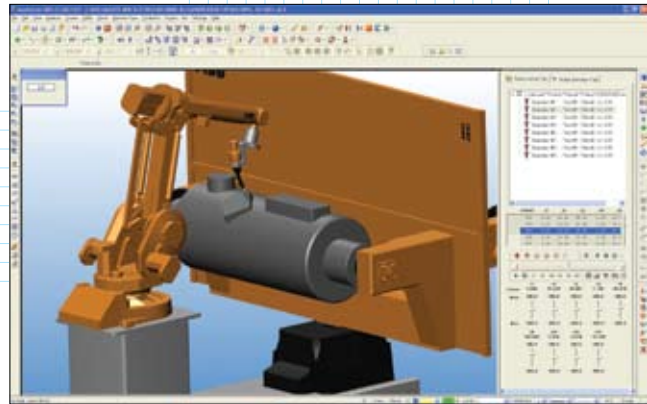


Рис. 3. Симуляция движений полностью экипированного робота, ведущего резку водяной струей

Понятие “предварительно отконфигурированный шарнирный робот” означает, что в среде *Robotmaster* уже создан полномасштабный объемный образ всех составных частей робота, конечных устройств и окружающих приспособлений (несущие рамы, ограждения, палеты и др.), определены степени свободы сочленений и назначен ряд других параметров, а также отлажен постпроцессор. Всё это необходимо для расчета движений рабочего органа и для их симуляции на экране компьютера с целью проверки.

Таким же образом выбирается конечное устройство и насадка манипулятора – например, сварочная головка, сопло водяной резки, шпиндель с фрезой, комбинированный инструмент (рис. 2) или даже сама деталь.

После этого в соответствующем меню системы *Robotmaster* пользователь может сделать точную настройку разных параметров робота, связанных с его движениями, позиционированием, подходами/отводами и пр.

Теперь система готова к автоматическому преобразованию траекторий инструмента, созданных для станка с ЧПУ, в шестиосевые траектории рабочего органа робота. Это означает, что будут формироваться характерные перемещения, необходимые для выполнения технологических операций, а также повороты и холостые перемещения сочленений или шарниров робота при выборе необходимой для обработки позиции.

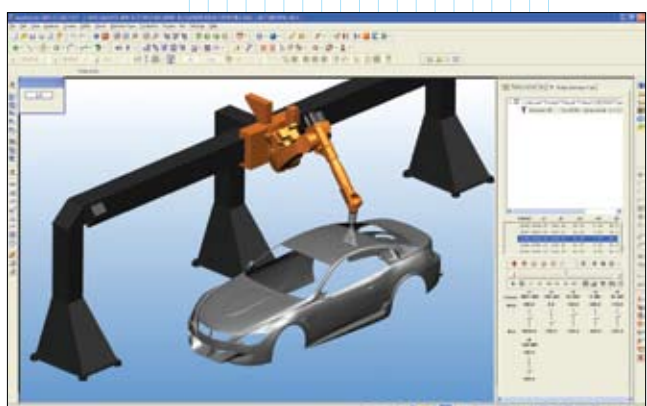


Рис. 4. Покрасочный робот, установленный на дополнительной линейной направляющей

Особо важная функция из арсенала *Robotmaster* – это симуляция (рис. 3), позволяющая проверить корректность сгенерированных траекторий рабочего органа. Симуляция нужна для того, чтобы наглядно отобразить модель робота и заготовки (обрабатываемой детали), или даже всего гибкого автоматизированного участка, включая многостаночный комплекс и крепежную оснастку.

Таким образом, средствами системы *Robotmaster* вы можете провести полную симуляцию всех предполагаемых движений рабочего органа робота, проанализировать перемещения по шагам, проконтролировать возможные соударения механических частей робота и окружающих приспособлений и многое другое.

И, наконец, в завершение, специальный постпроцессор компилирует файл УП в формате, понятном для конкретного робота и соответствующем его типу. На сегодняшний день система *Robotmaster* поддерживает программирование роботов следующих производителей:

- *Motoman*,
- *Fanuc*,
- *ABB*,
- *Kuka*,
- *Staubli*.

Помимо управления манипулятором по шести осям, в системе *Robotmaster* предусмотрена возможность программировать линейные движения робота по внешним направляющим и вращение относительно внешних осей.

На данный момент с помощью *Robotmaster* можно подготовить УП для осуществления роботом

следующих операций: обрезки, сварки, напыления, окраски (рис. 4), полировки (шлифовки), снятия заусенцев/облоя, дозирования, шлифовки (заточки), измельчения или фрезерования.

Роботы конкурируют со станками с ЧПУ

Нельзя не отметить, что фрезерование с помощью роботов уже опробовано при изготовлении пресс-форм, шаблонов и других деталей, и хорошо показало себя, поскольку современное поколение роботов обладает достаточной жесткостью сочленений и точностью движений.

Сегодня робот может выполнять практически все операции, доступные станкам с ЧПУ, и обеспечивать полный цикл изготовления детали методом снятия стружки. Ну а, принимая во внимание большую гибкость технических решений с применением роботов, следует выделить ряд технологических операций, которые обычным станкам не по зубам. В их числе: переустановка детали с сохранением высокой точности базирования, реализация недоступных до сих пор комбинаций видов обработки в одной рабочей зоне (например, сварить детали и сразу же обработать их фрезерованием) и др.

Таким образом, применение роботов для механической обработки представляется нам крайне перспективным направлением, а использование комплекса *Mastercam* + *Robotmaster* для их программирования – естественным. Помимо несомненного удобства, данный способ является эффективным и достаточно экономичным. ☑

◆ Выставки ◆ Форумы ◆ Конференции ◆ Семинары ◆

