

УДК 621.791

Возможности практического применения 3D моделирования при разработке технологического процесса сварки

Студент гр.104813 Калюжный А.С.

Научный руководитель – Снарский А.С.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Под моделированием технологического процесса понимается создание и проработка виртуальной 3-х мерной модели линии в целом с учетом согласованных движений всех кинематических компонентов линии в цикле работы оборудования. Так, например, при моделировании технологического процесса для линий сборки-сварки, в соответствии с планировкой: расставляются роботы и сварочные станции, навешиваются сварочные клещи, в станции вставляются модели автомобильных деталей, строятся сварочные точки.

При моделировании технологического процесса проверяется, могут ли роботы дотянуться без столкновения с окружающими объектами до сварочных точек, которые им надо варить, а также могут ли отдельные детали быть загружены в станцию, а сваренная деталь – вынута оттуда. Таким образом, полностью моделируется кинематика станции и движение робота с захватом и деталью.

По результатам этих проверок осуществляется необходимая корректировка и оптимизация всех узлов линии: точное положение роботов, станций и других устройств, минимизируется перемещения

рабочего между операциями, анализируется возможность прохода наладчика между станциями, а также возможность замены всех комплектующих, в частности роботов (см. рис.).

Для оптимизации распределения сварочных точек между роботами и проверки выполнения требуемого производственного плана моделируются траектории движения роботов и автоматически производится расчет времени цикла каждого робота.

При создании модели линии учитывается вся окружающая обстановка: ограждения, кабели, цеховые колонны, соседние линии и т.п. (см. рис.).

Если бы не было моделирования, можно только догадываться, сколько потребовалось бы перемещать по цеху оборудование, с целью поиска оптимального места чтобы все эти роботы дотягивались до необходимых устройств.

Благодаря 3D моделированию, появляется возможность:

- исправить все ошибки конструкторов на стадии проектирования, что существенно снижает как временные, так и материальные затраты на наладку линии (отпадает необходимость переделки уже изготовленного оборудования);

- точно рассчитать время, необходимое на каждую операцию, что позволяет добиться максимальной эффективности работы каждой единицы оборудования, то есть оптимизировать капиталовложения и снизить себестоимость продукции;

- для роботизированных комплексов по результатам моделирования автоматически генерируются программы для роботов методом “Offline” программирования, что в десятки раз снижает время работы в цеху наладчика-программиста и существенно сокращает время запуска линии;

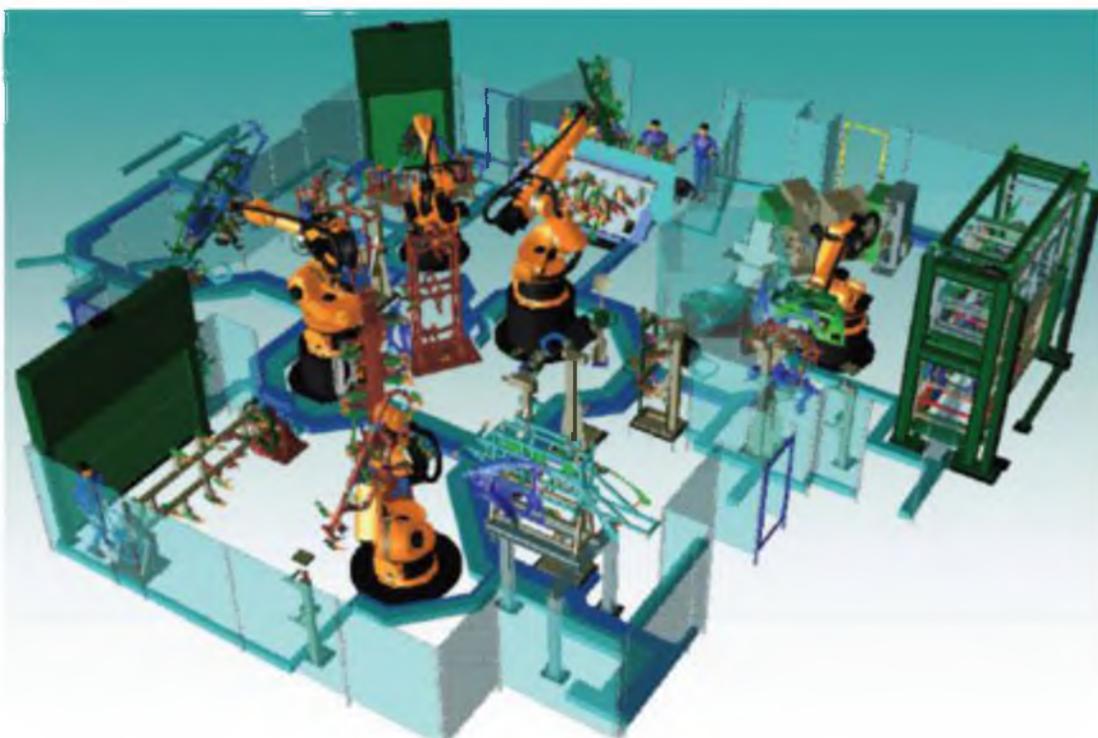


Рис. - Пример 3D моделирования участка сварки (по материалам www.ebgroup.ru)

Offline программирование роботов требует привлечения высоко-квалифицированных ресурсов. Созданная программа учитывает все реальные условия эксплуатации робота в линии (грузоподъемность, скорости и ускорения движения робота, блокировки при входе в зоны возможного столкновения с другими роботами, окружающим оборудованием и т.д.). При наладке линии персоналу необходимо интегрировать созданную на компьютере программу в контроллер робота.

Степень автоматизации производственных процессов постоянно растет, но ни один процесс пока не обходится без участия человека на 100%. Такие операции как: закладка деталей, ручная газо-электрическая сварка, механический крепёж узлов и механизмов, упаковка и транспортировка деталей, контрольно-измерительные операции, в большинстве случаев требуют участия человека.

Моделирование ручных производственных процессов позволяет проверить всё оборудование на предмет работы с ним человека: доступность всех органов управления, высоту загрузки и выгрузки деталей, достаточность рабочих проходов и эргономичность рабочих поз.

Таким образом, достижение наилучших эргономических показателей технологического процесса и изделия на этапе конструирования (высокая производительность труда рабочего и хорошие и безопасные условия труда на практике) возможна за счет использования 3D моделирования.