

УДК 621.787

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
РОБОТА И СТАНКА С ЧПУ ДЛЯ ПРОЦЕССА СВЕРЛЕНИЯ

Е. Н. АНТОНОВА, М. Н. МИРОНОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Исследование эффективности процесса сверления проводилось с использованием промышленного робота и станка с числовым программным управлением при выполнении идентичной операции. Критерием сравнения выбрано основное (машинное) время на изготовление ряда однотипных отверстий. Для выполнения операции использовались высокопрецизионный сверлильный станок с ЧПУ модели XYZ-123 и промышленный робот KUKA KR 16.

Процедура исследований строилась в два этапа. Сначала выполнялось сверление на станке с ЧПУ: заготовка фиксировалась в приспособлении, запускалась управляющая программа, фиксировалось суммарное машинное время сверления пяти отверстий. Затем, на второй заготовке, операция повторялась на роботе при тех же настройках инструмента и сопоставимом зажиме.

В обоих случаях использовались одно и то же сверло диаметром 5 мм, СОЖ и параметры резания, чтобы исключить влияние сторонних факторов. Дополнительно контролировались корректность расположения отверстий по чертежу и отсутствие аномалий процесса (застревание стружки, перегрев), однако детальная метрология качества отверстий в данной серии не проводилась.

Полученные результаты показали преимущество роботизированного варианта по времени: суммарное машинное время на выполнение пяти отверстий составило 90 с против 120 с на станке с ЧПУ, что эквивалентно сокращению длительности операции на 30 с и приросту производительности на 25 % для заданной конфигурации. При этом структура цикла оставалась сопоставимой: различие достигалось за счет более динамичных перемещений между точками и сокращенных переходов при работе робота при сохранении тех же режимов резания в зоне сверления.

Выявлены положительные моменты от применения робота в задачах позиционного сверления: выше гибкость переналадки и конфигурирования траекторий без трудоемкого постпроцессинга, проще интеграция в ячейку с автоматической подачей деталей, ниже потери на смену инструмента и подготовительные перемещения.

Таким образом, в сопоставимых условиях промышленный робот показал меньшую длительность цикла сверления ряда из пяти отверстий по сравнению со станком с ЧПУ, что свидетельствует о целесообразности рассмотрения роботизированных решений для операций с многопозиционным сверлением и частой сменой номенклатуры.