

Обработка деталей на универсальных станках с ЧПУ, объединенных в ячейку имеет преимущества

Компания Haas Automation уже давно утверждает, что клиенты, которые инвестируют в несколько доступных обрабатывающих станков с ЧПУ, объединенных в ячейки, вместо приобретения одного-двух дорогостоящих станков специального назначения, получают преимущество в высокой гибкости, меньшей стоимости приобретения и обслуживания, и, в итоге, меньших затратах на обработку детали. Теперь заявления компании подкреплены недавними независимыми исследованиями в области снижения производственных затрат Технического университета г. Дармштадт (Technische Universität (TU) Darmstadt), Германия.

Недавний отчет Технического университета г. Дармштадт, Германия, показывает, что использование нескольких недорогих обрабатывающих станков с ЧПУ в ячейечной конфигурации дает серьезные преимущества перед более дорогостоящими станками специального назначения, сконструированными для полного цикла обработки. Ячейечная конфигурация, исследованная в университете, включает два обрабатывающих центра Haas Super Mini Mill 2 и токарный станок с ЧПУ Haas SL-10.

Отчет Технического университета г. Дармштадт, озаглавленный «Ячейечная обработка как способ снизить производственные затраты», подготовили Штефан Шайферманн (Stefan Seifermann), Йорг Белльхофф (Jörg Böllhoff), Эберхард Абеле (Eberhard Abele) и Иоахим Меттерних (Joachim Metternich), сотрудники Института управления производством, технологии и станочной обработки (Institute of Production Management, Technology and Machine Tools (PTW)) при университете. Д-р Свен Бехтлофф (Sven Bechtloff), с тех пор покинувший университет, также был одним из ключевых участников исследования.

Идея исследования основывалась на понимании отсутствия принципов обработки с минимальными затратами в широкой станочной обработке в компаниях-производителях всех размеров. Несмотря на широкое распространение в областях сборки и технического проектирования (в основном в секторе крупного автомобилестроения), принципы потока как центрального элемента обработки с минимальными затратами не были перенесены на машинную обработку и в целом редко встречаются в Европе.

По существу, ячейечное производство – это группирование разнородного оборудования (в данном случае обрабатывающих станков с ЧПУ) для производства семейства или группы сходных деталей. Как правило, это понятие подразумевает подковообразную расстановку станков для того, чтобы ускорить поток и уравновесить выполняемую работу с «тактовым» временем (среднее время производства элемента, необходимое для соответствия требованиям клиента).

Для демонстрации потенциальных преимуществ на заводе изучения технологических процессов (Process Learning Factory, CiP) PTW был построен образец ячейечной производственной линии. Линия полного цикла обработки представлена двумя высокотехнологичными станками: четырехосным горизонтальным обрабатывающим центром с ЧПУ с опорной стойкой и многоосным автоматическим токарным центром с ЧПУ. Альтернативная производственная линия, ячейечная, представлена двумя трехосными обрабатывающими цент-



рами Haas Super Mini Mill 2 и двухосным токарным станком с ЧПУ Haas SL-10 вместе с двумя обрабатывающими центрами с ЧПУ общего назначения и токарным станком с ЧПУ от другого производителя обрабатывающих станков. В отчете отмечено, что размер вложений в два станка для линии полного цикла обработки составил 780 000 €, в то время как шесть обрабатывающих станков с ЧПУ в ячейечной конфигурации обошлись всего в 340 000 €.

Экономическое сравнение двух конфигураций линий обработки исходя из производства 2000 деталей в неделю одним работником на каждой линии дало поразительные результаты. Линии полного цикла обработки потребовалось 15 смен для производства 2000 деталей. На установку и наладку было потрачено всего 35 минут, а издержки производства на каждую деталь (без учета материалов) составили 3,95 €. Между тем при использовании ячейечной конфигурации обработки на производство 2000 деталей по той же спецификации ушло всего 12,6 смен, производственный цикл сократился до 10 минут, а издержки – до 2,55 €.

В качестве альтернативного сценария при совместной работе двух операторов на ячейечной обработке себестоимость единицы слегка возрастает до 3,10 € как результат дополнительных затрат на рабочую силу (но при этом все равно остается значительно ниже аналогичной себестоимости на линии полного цикла обработки в 3,95 €), 12,6 смен сокращаются до 9,8, а производственный цикл – с 10 минут до 7.

Сравнительные объемы исходя из 15 смен таковы: линия полного цикла обработки произведет 2000 деталей, ячейка с одним работником – 2377 компонентов (увеличение производительности на 19 %), а ячейка с двумя работниками – 3064 детали (увеличение производительности на 29 %).

В любом случае исследование гарантирует то, что стандарты точности обработки и качества были соблюдены, и показывает, что менее дорогие универсальные станки способны производить продукцию такого же высокого стандарта, как и специализированные станки.

Затраты в будущем также могут быть приняты во внимание при сравнении различных подходов. При необходимости расширения производственной линии ввод нового станка в ячейку будет значительно менее дорогим, чем ввод станка в линию полного цикла обработки из-за совершенной несоразмерности индивидуальной стоимости их приобретения.