

**НАУЧНАЯ СЕКЦИЯ
«ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ
И ИНЖЕНЕРИЯ»**

УДК 621.9.014

**ВЛИЯНИЕ СТРАТЕГИИ И ПАРАМЕТРОВ ОБРАБОТКИ НА
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СВЕРЛЕНИЯ НА СТАНКЕ С ЧПУ**

Ажар А. В.¹, Маненок А. В.², Кардаш А. Ю.¹

¹*Белорусский национальный технический университет*

²*ОАО «НПО Центр»*

E-mail: azhar.a@bntu.by

Summary. *An analysis of the impact of machining strategy and parameters on drilling performance on CNC machines was conducted. It was found that combined tools offer advantages over standard tools, provided higher cutting speeds are specified at the maximum stage and the length of the first tool stage is minimized.*

С целью сравнения и рационального применения различных технологий рассмотрим пример обработки отверстий в детали (рисунок 1) из серого чугуна с твердостью 190 HB на станке с ЧПУ стандартными сверлами и 3-х ступенчатым комбинированным осевым инструментом (КОИ) с диаметром ступеней соответствующим диаметрам отверстий. Для сравнения выбраны инструменты из твердого сплава ВК 8 и быстрорежущей стали Р6М5. Обработка заключается в сверлении 12 отверстий различных диаметров: $\varnothing 12$, $\varnothing 18$, $\varnothing 24$.

Режимы резания при работе КОИ рассчитываются двумя способами:

1) подача S_o (мм/об) и частота вращения n (мин⁻¹) для каждой ступени назначается отдельно независимо друг от друга;

2) S_o инструмента принимается по ступени с меньшим диаметром, а n – по ступени с большим диаметром.

Расчет режимов резания стандартными сверлами и КОИ: скорость V , подача S , частота вращения n проводим по методике [1].

При обработке детали на вертикальном фрезерно-сверлильно-расточном станке с ЧПУ и АСИ модели 400V оснащенном инструментальным магазином время смены инструмента $t_{см} = 12$ с, а скорость быстрых перемещений $V_6 = 25$ м/мин. Маршрут обработки детали при использовании комбинированного сверла включает ряд переходов с последовательным включением в работу ступеней большего диаметра при переходе от отверстий меньшего диаметра к большему (рисунок 2). Машинное время обработки детали на станке с ЧПУ включает: основное время (время резания), время холостых

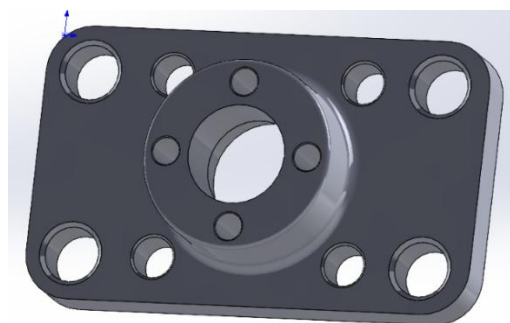


Рисунок 1 – Пример типовой детали

ходов на ускоренной и рабочей подаче для координирования, ввода и вывода инструмента из обработки, время смены инструмента. Результаты сравнения времени работы станка по программе подтверждают эффективность применения КОИ из твердого сплава при назначении режимов резания: S_o – по ступени меньшего диаметра, n – по ступени большего диаметра (рисунок 3).

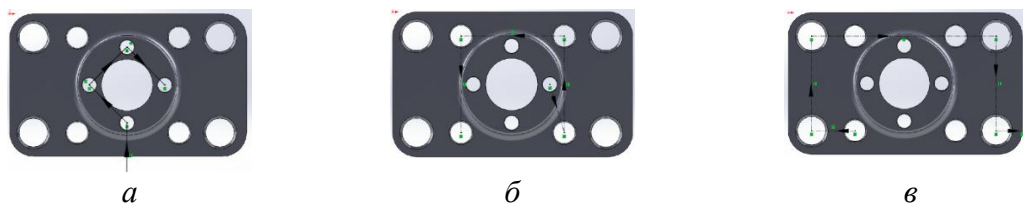


Рисунок 2 – Маршрут обработки отверстий: а – Ø12; б – Ø18; в – Ø24



Рисунок 3 – Машинное время при различных стратегиях обработки

Параметры скорости и длины холостого хода, времени замены инструмента наравне с относительными размерами обрабатываемых отверстий (диаметров и длин) являются важными показателями оценки производительности станка. Увеличение длины отверстия меньшего диаметра, увеличение скорости холостого хода и уменьшение времени замены инструмента отрицательно влияет на возможности применения КОИ как средства уменьшения машинного времени и роста производительности обработки на станке с ЧПУ.

Проведенные исследования подтверждают эффективность применения современных КОИ на станках с ЧПУ. Они позволяют увеличить производительность за счет сокращения машинного времени, в части времени машинной вспомогательной работы станка. Однако применение данного инструмента должно проходить комплексное технико-экономическое обоснование с учетом эксплуатационных показателей, определяющих стратегию назначения режимов резания и последовательности обработки.

Список использованных источников

1. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. / под ред. А. М. Дальского, А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова, А. Г. Суслова – М.: Машиностроение, 2003. – Т. 2. – 5-е изд., исправл. – 944 с.