

УДК 621.9

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ ПРИ
ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКЕ ИНСТРУМЕНТОМ МОДИФИЦИРОВАННЫМ
ПОТОКОМ НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЧАСТИЦ
В ТЛЕЮЩЕМ РАЗРЯДЕ

Н.В. СПИРИДОНОВ, А.Ф. КОРОТКЕВИЧ

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Государственное учреждение высшего профессионального образования

«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Минск, Могилев, Беларусь

Одними из приоритетных направлений развития для машиностроения является повышение эффективности производства путем внедрения энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий, а также повышение конкурентоспособности выпускаемых изделий с целью их активного продвижения на рынки стран СНГ и дальнего зарубежья. Возможным направлением практического решения данных задач является применение модифицированного режущего инструмента. Повышение стойкости которого достигается путем модификации поверхностных слоев потоком заряженных частиц. Использование данного инструмента позволяет увеличить его срок службы в сравнении с немодифицированным, а, следовательно, уменьшить себестоимость продукции. Повысить производительность обработки за счёт назначения оптимальных режимов резания.

Определение режимов резания является одной из главных задач в процессе разработки технологических процессов при металлообработке, проектировании специальных и агрегатных станков, а также автоматических линий. Они служат основой для разработки кинематики и динамики станка. На их основе устанавливается периодичность и порядок смены, а также расход инструментов, определяется число работающих, фонды заработной платы, число станков, площади цехов и участков, необходимые капиталовложения и т.д. Для решения этой задачи с успехом могут быть применены математические методы теории линейного программирования на базе использования физических закономерностей современной науки о резании металлов.

В условиях единичного и серийного производства, когда в качестве основного критерия оптимальности выступает минимальная себестоимость обработки, целесообразно повышать её эффективность за счет повышения стойкости инструментов. В результате, получая экономию от уменьшения количества инструментов, необходимых для обработки партии деталей. В условиях крупносерийного и массового производства, когда в качестве основного критерия оптимизации выступает максимальная

производительность, целесообразно производить повышение эффективности обработки за счет повышения режимов резания.

Назначение режимов резания для инструментов в состоянии поставки не вызывает особых сложностей. Для модифицированного инструмента вопрос их назначения изучен не полностью и является перспективным направлением научных исследований. В силу актуальности внедрения ресурсосберегающих технологий в металлообработке является целесообразным проведение научных исследований по определению оптимальных режимов резания для модифицированного инструмента.

При проведении расчетов необходимо принимать во внимание ряд факторов относящихся к заготовке, станку и инструменту, являющихся основными элементами технологического процесса и накладывающих ограничения на режимы резания. Данные факторы называются техническими ограничениями.

Одним из них является режущие возможности инструмента. Это ограничение устанавливает взаимосвязь между скоростью резания, обусловленной принятой стойкостью инструмента, материалом режущей части инструмента, его геометрическими параметрами, глубиной резания, подачей, механическими свойствами обрабатываемого материала, с одной стороны, и скоростью резания, определяемой кинематикой станка, с другой.

Коэффициент K_v учитывает изменение условий обработки по сравнению с нормативными. Модификация твердосплавного инструмента приводит к изменениям его физико-механических свойств, что определяет свойства такого инструмента, как отличные от нормативных. Следовательно, при расчете скорости резания для обработки инструментом, модифицированным методом низкоэнергетического воздействия, возникает необходимость введения нового дополнительного коэффициента K_{mod} , входящего в состав общего поправочного коэффициента K_v . Дополнительный коэффициент K_{mod} показывает возможность повышения скорости резания за счёт модификации инструмента в состоянии поставки.

Для нахождения значений данного коэффициента авторами были проведены эксперименты. Для черновой обработки полученные значения коэффициента K_{mod} , составили 1,8–2,1, при полустойковой обработке 1,2–1,4. Для условий черновой обработки были проведены исследования влияния увеличения подачи на стойкость инструмента. Стойкость модифицированного инструмента оставалась неизменной при трехкратном увеличении величины подачи.