

УДК 621.9.07  
К ВОПРОСУ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОЙ СТОЙКОСТИ ИНСТРУМЕНТА  
В УСЛОВИЯХ МНОГОЦЕЛЕВОЙ МНОГОИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ  
ОБРАБОТКИ

А. М. ФЕДОРЕНКО

Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Могилев, Беларусь

Одной из главных задач стоящими перед современными металлообрабатывающими предприятиями является снижение себестоимости выпускаемой продукции. Снижение затрат на производство позволит увеличить прибыль предприятия, повысит конкурентоспособность выпускаемой продукции.

Можно выделить два основных пути снижения стоимости продукции: внедрение новых технологий, материалов и конструкций и оптимизация действующих технологий и производств.

Первый путь обеспечивает наибольший экономический эффект однако требует значительных затрат на стадии внедрения связанных с покупкой нового оборудования, обучения персонала, адаптации действующего производства. Второй путь обеспечивает незначительное повышение эффективности действующего производства, однако внедрение мероприятий по оптимизации, как правило, не требует значительных затрат.

Оптимизация режимов резания предлагается различными исследователями и в основном направлена на повышение производительности обработки при соблюдении заданных точностных параметров обработки и «экономически выгодного» периода стойкости инструмента. При этом стойкость инструмента рассматривается как постоянная величина и не подвергается коррекции в процессе оптимизации.

Целесообразность необходимости изменения периода стойкости инструмента в процессе оптимизации режимов резания вызвана наличием следующих предпосылок.

1. Ожидаемая стойкость режущего инструмента оказывает значительное влияние на выбор и назначение режимов резания, и как следствие на длительность обработки заготовок, и в конечном счете, на производительность обработки.

2. В различных источниках рекомендуется принимать «экономически выгодные» значения периода стойкости режущего инструмента, при этом приводятся различные значения стойкости для равных условий, а в ряде случаев приведены диапазоны значений. Данный факт затрудняет выбор оптимального периода стойкости инструмента.

3. Возможно возникновение ситуации, когда к моменту окончания обработки последней заготовки в партии, последний режущий инструмент оказывается изношен не полностью. Наличие не полностью изношенного

инструмента в условиях массового и крупносерийного производства не оказывает существенного влияния на себестоимость выпускаемой продукции так как он может быть использован при обработке следующей партии заготовок. В условиях же мелкосерийного и единичного производства ситуация резко меняется. Используемый режущий инструмент зачастую пригоден для обработки только конкретной заготовки и частично изношенный инструмент в лучшем случае вынужден находиться значительный период времени на инструментальном складе ожидая обработки, а в худшем – «экономится» рабочими с последующим присвоением.

4. При расчетах себестоимости продукции в стоимость закладывается и в том числе недоизношенный инструмент.

Критерием оптимальности периода стойкости в настоящих исследованиях было предложено обеспечение полного износа режущего инструмента к моменту окончания обработки последней заготовки в партии изделий.

В результате оптимизации периода стойкости инструмента необходимое количество инструмента для полной обработки партии деталей останется неизменным, но за счет имеющегося запаса стойкости будут интенсифицированы режимы резания, что приведет к сокращению основного времени обработки.

Экономический эффект от мероприятий по оптимизации периода стойкости будет связан с сокращением затрат времени на обработку партии деталей, что позволит снизить затраты входящие в себестоимость изделия за счет: сокращения амортизационных отчислений; сокращения капитальных вложений в здания и сооружения; сокращения затрат на освещение, отопление и вентиляцию.

На основании предложенного алгоритма была разработана программа для ПЭВМ в среде Excel с использованием VBA. Программа предназначена для расчета режимов резания и оптимизации периода стойкости инструмента для переходов фрезерной, сверлильной обработки, а так же растачивания отверстий. Программа позволяет также определить суммарный эффект в целом по операции.

Был произведен анализ эффективности мер по оптимизации периода стойкости инструмента в виде сокращения основного времени обработки в процентном выражении для многоцелевой операции при различных производственных условиях.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы: наиболее эффективны предлагаемые решения в условиях мелкосерийного производства (программа выпуска менее 200 шт. – обеспечивается сокращение основного времени порядка 20 %); наибольший эффект достигается при оптимизации фрезерных переходов; эффективность мер растет с увеличением количества режущих кромок СМП.