

Из уравнений (1) после преобразования получим:

$$K = \frac{f \sin \omega t \cos \alpha - f \cos \omega t - \sin \omega t \sin \alpha}{f}. \quad (2)$$

В этом выражении единственное переменное ωt выражает влияние силы G на равновесие материальной точки, которое имеет максимальное значение при $\omega t = \pi/2$. то значение является самым опасным в смысле нарушения равновесия. Следовательно, выражение (2) при $\omega t = \pi/2$ можно переписать следующим образом:

$$K = \frac{f \cos \alpha - \sin \alpha}{f}. \quad (3)$$

После преобразований получим:

$$K \leq \sin(\varphi - \alpha) \sqrt{1 + \frac{1}{f^2}}. \quad (4)$$

Выражение (4) показывает зависимость между основными конструктивными и технологическими параметрами винтового устройства и является условием движения материальной точки к выходу.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ОБРАБОТКИ

Космынин А.В., Чернобай С.П.

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре
государственный технический университет»,
Комсомольск-на-Амуре, e-mail: avkosm@knastu.ru

О высокоскоростной обработке много говорят, но мало кто объясняет, что это такое и еще меньше людей реально представляют, как к ней подступиться. Типичная ситуация – купили новый станок со шпинделем на 12-25 тыс. оборотов минуту, приобрели дорогой инструмент, установили режимы резания, которые рекомендует фирма в своих каталогах, и начали этот инструмент ломать. А то, наслышавшись о высоком качестве поверхности при высокоскоростной обработке, безуспешно пытаются достичь подобного качества и, не добившись сколь-нибудь приемлемого результата, подвергают сомнению целесообразность денежных затрат на станок и инструмент. Где-то что-то упущено, но где именно и что конкретно, кто подскажет? Данная статья базируется на опыте, полученном учеными ФГБОУ ВПО «КнАГТУ» и специалистами ОАО «КнААПО» в области высокоскоростной обработки (ВСО). Результатом этой работы стало появление новых стратегий и модулей в успешно используемой в инструментальном производстве ВСО при изготовлении деталей летательных аппаратов. Итак – ВСО. Теоретическим обоснованием высокоскоростной обработки являются так называемые кривые Соломона, которые показывают снижение сил резания в некотором диапазоне скоростей. Но наиболее важным фактором здесь является

перераспределение тепла в зоне резания. При небольших сечениях среза в данном диапазоне скоростей основная масса тепла концентрируется в стружке, не успевая переходить в заготовку. Именно это позволяет производить обработку закаленных сталей, не опасаясь отпуска поверхностного слоя. Отсюда следует основной принцип ВСО: малое сечение среза, снимаемое с высокой скоростью резания, и соответственно высокие обороты шпинделя и высокая минутная подача. Есть даже рекомендация, что глубина резания не должна превышать 10% диаметра фрезы. Но с разработкой новых многозубых фрез для черновой обработки закаленных сталей изготовители инструмента рекомендуют традиционные глубины резания при сохранении малых шагов. В этом случае можно говорить о тонких сечениях среза. Имея возможность вести лезвийную обработку закаленных сталей, можно обеспечить качество поверхности, соизмеримое с электроэрозионной обработкой.

Главный эффект ВСО заключается не в сокращении машинного времени за счет интенсификации режимов резания, а в общем упрощении производственного процесса и в повышении качества обработки. Условием успеха в высокоскоростной обработке может стать правильный выбор всех составляющих факторов, участвующих в этом процессе: станок, система ЧПУ, режущий инструмент, вспомогательный инструмент с системой закрепления инструмента, система программирования, квалификация технолога программиста и оператора станка с ЧПУ. Пренебрежение хотя бы одним из этих составляющих способно свести на нет все предыдущие усилия. Современный станок для ВСО имеет скорость вращения шпинделя 12-25 тыс. оборотов в минуту и оснащен средствами температурной стабилизации шпинделя. Некоторые фирмы предлагают станки со скоростью вращения до 40 тыс. оборотов в минуту. Скорости подачи 40-60 м/мин, скорость быстрых перемещений – до 90 м/мин. Станки обрабатывают малые перемещения (от 5 до 20 мкм) и имеют повышенную жесткость и температурную компенсацию. Именно прогресс в области станкостроения позволил осуществить ВСО. Ограничителем ВСО может стать система ЧПУ, если она не имеет высокой скорости обработки кадров. Для достижения высокого качества поверхности программа для ВСО содержит очень малые перемещения. Следующий фактор – режущий и вспомогательный инструмент. Ведущие инструментальные фирмы предлагают сегодня широкую гамму фрез для ВСО с подробными рекомендациями по областям их применения и режимам резания. Разрабатываются новые мелкодисперсные сплавы, способные надежно работать на высоких скоростях. Более важно обратить внимание на системы вспомогательного инструмента, которые обеспечивают крепление фрез. В связи со снижением сил резания

в процессе ВСО на первый план выходят другие факторы, такие как величина биения фрезы, вибрации. Например, удвоение скорости резания увеличивает центробежные силы вследствие дисбаланса инструмента более чем в 4 раза, и эти силы становятся соизмеримыми с силами резания. Биение инструмента сильно влияет на износ. Это подтверждается проведенными экспериментами. Таким образом, ВСО требует особого внимания к балансировке инструмента. С учетом того, что ВСО ставит задачу обеспечения высокого качества обрабатываемой поверхности, дополнительное внимание следует уделить подбору режимов резания с точки зрения нахождения зон, где отсутствуют вибрации.

Низкая стойкость инструмента при охлаждении объясняется главным образом выкрашиванием, что обусловлено циклическими термическими нагрузками на режущую кромку инструмента. Постоянная тепловая нагрузка, даже на относительно высоких температурах, лучше, чем меняющаяся циклическая нагрузка. Внедрение новых подходов и стратегий, разработанных для ВСО, в обычную обработку благоприятно скажется на качестве обработки и снизит вероятность поломки инструмента. Освоение технологий высокоскоростной обработки существенно обеспечит качество выпускаемой продукции и позволит исключить финишные операции ручной доводки.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

Космынин А.В., Чернобай С.П.

*ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре
государственный технический университет»,
Комсомольск-на-Амуре, e-mail: avkosm@knastu.ru*

На сегодняшний день более 65% мирового производства режущего инструмента (РИ) изготавливается из быстрорежущих сталей, не смотря на развитие новых твердосплавных инструментальных материалов. Поэтому исследование и разработка технологических процессов повышения износостойкости РИ одна из наиболее

важных задач современного машиностроения. Она заключается в поиске таких структурных состояний, которые обеспечивают высокий уровень износостойкости, теплостойкости, ударной вязкости, статической усталостной трещиностойкости инструмента.

Высокотемпературный нагрев для аустенизации и растворения карбидов, последующие закалка и старение быстрорежущих сталей служат для создания и управления соответствующей структурной неординарностью и в конечном итоге износостойкостью и теплостойкостью РИ. Практика эксплуатации РИ из быстрорежущих сталей показывает, что в большинстве случаев причиной неудовлетворительной стойкости инструмента является хрупкое разрушение его или смятие режущей кромки из-за низких пластических характеристик – в первом случае, деградации структуры поверхностного слоя – во втором случае. Восстановление такого РИ как до, так и после эксплуатации практически невозможно. Кроме того, отсутствуют достаточно надежные методы оценки качества РИ.

Заслуживают внимания различные способы изотермической закалки, позволяющие резко повысить пластические характеристики РИ, но при этом несколько снижаются их прочностные свойства. Кроме того, для обеспечения неизменности химического состава в поверхностном слое сталей и сплавов при нагреве под закалку используются установки и печи с псевдооживленным слоем сыпучих материалов. Исследования по использованию таких установок для нагрева под закалку РИ практически отсутствуют.

Новыми перспективными направлениями повышения пластичности материалов и сплавов при сохранении прочности являются: деформация в области субкритической сверхпластичности, а также обработка электроимпульсным воздействием. В ФГБОУ ВПО «КнАГТУ» в области оценки физико-механических свойств материалов и сплавов наиболее интенсивно развивается в последнее время метод акустической эмиссии для исследования влияния структурных изменений на их свойства, что существенно решает проблему эксплуатационной надежности РИ.

Фармацевтические науки

ПРОТИВОВИРУСНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТА НЕМАТОФАГОВОГО ГРИБА DUDDINGTONIA FLAGRANS В ОТНОШЕНИИ ВИРУСА ЭКТРОМЕЛИИ И ВИРУСА ГРИППА В ОПЫТАХ IN VIVO

Ибрагимова Ж.Б., Макаревич Е.В.,
Теплякова Т.В., Мазурков О.Ю., Косогова Т.А.,
Мазуркова Н.А.

*ФБУН «Государственный научный центр
вирусологии и биотехнологии «Вектор»», Кольцово,
e-mail: ibragimova@vector.nsc.ru*

Одним из актуальных направлений создания современных противовирусных препаратов

в медицине является поиск и использование биологически активных соединений, обладающих лечебными свойствами, из природных источников. Хищные грибы – гифомицеты, являющиеся естественными врагами нематод, выделяют широкий спектр биологически активных веществ – ферментов, аттрактантов, а также терпенов, которые согласно литературным данным, проявляют противовирусную активность.

В данной работе исследовали токсические свойства и противовирусную активность водного экстракта нематофагового гриба *Duddingtonia flagrans* на белых беспородных мышах в лечебной схеме.