

А.Е.САМОЙЛОВА, *С.С.ДОБРОТВОРСКИЙ*, докт. техн. наук

Сравнительный анализ продуктивности и качества обработки при высокоскоростном фрезеровании и прерывистом шлифовании деталей из упрочненных сталей

В настоящее время актуальной является проблема обеспечения заданного качества и высокой производительности при обработке деталей из упрочненных сталей. Упрочнению термической обработкой подвергаются 8-10 % общей выплавки сталей. Одним из основных видов упрочнения стали является ее закалка. К этой группе материалов относятся закалённые сорта стали твёрдостью >45 – 68 HRC.

Закалённые стали реже других подвергаются механообработке и наиболее распространенным её видом являются чистовые операции, такие как шлифование. При шлифовании вследствие высокой температуры в зоне резания происходит повышение химической активности обрабатываемого материала к кислороду, азоту и водороду, и возможно возникновение прижогов и микротрещин на поверхности заготовки, что снижает эксплуатационные характеристики деталей: усталостную прочность, износостойчивость. Кроме прижогов на поверхности деталей после шлифования часто наблюдаются трещины в результате действия суммарных остаточных внутренних напряжений, возникающих вследствие неоднородной пластической деформации в разных зонах поверхностного слоя.

В области абразивной обработки, создание и совершенствование инструмента является одним из направлений в расширении технологических возможностей процесса шлифования. Наиболее эффективным является применение инструмента с прерывистой рабочей поверхностью и подачей СОЖ непосредственно в зону резания. Такие круги создают нестационарный режим шлифования, сопровождающийся периодическим прерыванием контакта круга с обрабатываемой поверхностью, открывают принципиально новые возможности понижения температуры. Если длительность процесса шлифования режущих выступов кругов с прерывистой поверхностью обеспечить меньше времени теплового насыщения, то температура в зоне контакта круга и обрабатываемой поверхности не будет достигать своих максимальных значений, и она может быть ограничена. Следовательно, за счет прерывистого шлифования можно управлять температурой в зоне контакта. Эффект понижения температуры может быть значительно усилен путем подачи СОЖ непосредственно в зону резания в момент прерывания процесса резания.

Равномерный износ, а отсюда и высокая износостойкость достигается тем, что удельная работа резания, выполняемая каждым из участков профиля, одинакова из-за постоянной площади контакта. Соблюдение постоянства площади контакта режущей поверхности выступов прерывистого инструмента и

обрабатываемой поверхности в процессе обработки позволяет избежать ударных нагрузок.

Также одним из перспективных направлений является замена процесса шлифования закаленных сталей высокоскоростным фрезерованием (ВСФ) на финишном этапе формообразования [1].

Это обусловлено следующими причинами:

1. Закалённые стали имеют промежуточное состояние между пластичными и хрупкими металлами, причем закаленные стали высокой твердости являются типичными хрупкими материалами, поэтому в процессе шлифования закалённых сталей происходит «вырывание» зерен материала из кристаллической решетки, а процесс высокоскоростного фрезерования высвобождает свойства пластичности у хрупких материалов и характеризуется образованием сливной стружки.

2. Высокие температуры в процессе шлифования ($600-1600^{\circ}\text{C}$) являются причиной самовозгорания и интенсивного горения стружки малых сечений. При определении коэффициента использования материала процесс шлифования оказывается менее эффективным и экономически не выгодным по сравнению с высокоскоростным фрезерованием.

3. Температурные явления, протекающие в процессе шлифования, могут привести к ухудшению качества поверхностного слоя, увеличению шероховатости, что в результате способно снизить рабочий ресурс, как отдельной детали, так и механизма в целом.

4. Так как одной из основных задач технологии машиностроения является обеспечение заданных эксплуатационных параметров обработанной детали, которые в значительной степени определяются состоянием ее поверхностного слоя, то применение высокоскоростного фрезерования становится одним из самых перспективных методов механообработки.

В данной работе были определены области преимущественного использования прерывистого шлифования и области преимущественного применения ВСФ. Также было показано, что при усложнении рисунка глубинного профиля на шлифовальном круге, процесс прерывистого шлифования с точки зрения тепловых процессов становится подобным процессу высокоскоростного фрезерования.

Список литературы:

1. Добротворский С.С., Басова Е.В., Соломатин Р.И. Исследование влияния технологических параметров процесса высокоскоростного фрезерования на качество обработки закаленных сталей // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: Сборник научных трудов Национального аэрокосмического ун-та «ХАИ» - 2013. - Вып.60.- С.54-63.