

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

*III Всеукраїнської міжвузівської
науково-технічної конференції
(Суми, 22–25 квітня 2014 року)*

ЧАСТИНА 1

Конференція присвячена Дню науки в Україні

Суми
Сумський державний університет
2014

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ИЗНОС ОСЕВОГО РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ СВЕРЛЕНИИ ПАКЕТОВ УГЛЕПЛАСТИК/МЕТАЛЛ

*Вощенко А. Н., магистрант, Колесник В. А., аспирант,
Евтухов В. Г., доцент, СумГУ, г. Сумы*

При сверлении пакетов углепластик/металл (УП/М) наиболее часто встречаются такие дефекты обработанной поверхности как вытягивание и не срезание волокон, термическая деструкция, расслаивание слоев углепластика, разная точность и шероховатость обработанных поверхностей. Это объясняется различными физико-механическими свойствами металлической и композиционной составляющей обрабатываемого пакета, а значит и различными механизмами деформирования, стружкообразования и износа инструмента в процессе резания. Обозначенные недостатки частично могут устраняться подбором рациональной геометрии режущего инструмента и оптимальных режимов резания, однако и здесь возникают проблемы, связанные с не равномерным износом режущих кромок инструмента, их интенсивным износом в зоне переходных процессов, что и обуславливает необходимость исследований в этом направлении.

В производстве наибольшее распространение получили 4 основных схемы сборки указанных пакетов: М-УП-М, УП-М, М-УП и УП-УП. В качестве металлического компонента пакета используются титановые и алюминиевые сплавы. При этом, толщины пакетов изменяются от 6 до 20 мм, а диаметры просверленных в них отверстий от 5 до 22 мм с посадками Н9/ф9 и Н9/м7. Исследованиями установлено, что на степень интенсивности износа сверл наибольшее влияние оказывает температура в зоне резания.

Измерение температуры и осевой силы при исследовании влияния переходных процессов на износ инструмента осуществлялся на токарном и фрезерном станках (рисунок) при режимах резания, указанных в таблице.

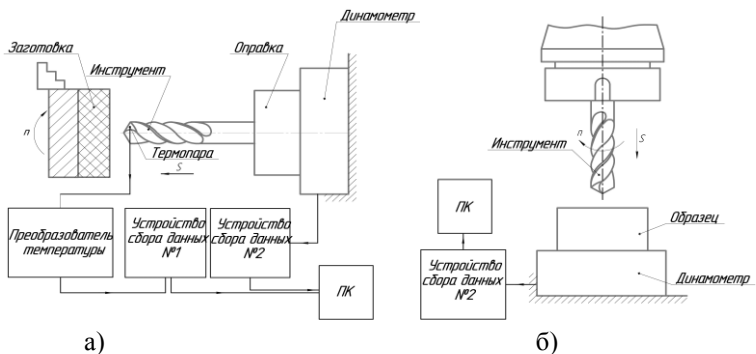


Рисунок – Схемы измерения температуры и осевой силы на токарном (а) и фрезерном (б) станках

Таблица – Режимы обработки при исследовании влияния переходных процессов на износ режущего инструмента

Скорость резания, м/мин	17	17	25	25
Подача, мм/об	0,01	0,01	0,02	0,02
Инструментальный материал	P6M5	P6M5	твердый сплав	твердый сплав
Состав / толщина пакета, мм	УП-М, 24	М-УП, 23	УП-М, 10	М-УП, 10

Измерения температуры и осевой силы осуществлялось при помощи термопары НТП, преобразователя АЦП и динамометра УДМ 100.

Установлено, что различия в схеме сборки пакетов УП/М оказывают существенное влияние на температуру в зоне резания при сверлении как сверлами из быстрорежущей стали, так и твердого сплава. Определено, что схема сборки пакета УП-М является наиболее не благоприятной с точки зрения температурного воздействия на инструмент, так как наблюдается постоянная тенденция на увеличение температуры. Поэтому дальнейшие исследования проводились именно для этой схемы пакета.

Установлено, что работа режущей кромки одновременно в двух материалах провоцирует стремительное повышение градиента температуры. Сопоставление результатов сверления 16 и 24 по порядку отверстий показывают тенденцию к увеличению температуры сверления переходного слоя и каждого из материалов. Температура сверления УП увеличилась на 10 %, а температура металла – на 27%. Вместе с тем, осевая сила увеличилась на 43% при сверлении УП и на 5 % – для металла.

Износ сверла оценивался размерами фаски износа по задней поверхности с помощью электронного и инструментального микроскопов. Период приработки сверла чрезвычайно малый и равномерный износ начинается практически на первом отверстии. Средняя интенсивность износа составила около 1,08 мкм/отверстие. Интенсивность износа уменьшается с увеличением количества обработанных отверстий: 2 мкм/отв. при сверлении 1 – 5 отв. и 0,8 мкм/отв. к 49 отверстию. Общий размер фаски износа составил от 0 до 52 мкм после сверления 52 отверстий. До 17-го отверстия сколов не наблюдалось. Установлено, что износ вершины сверла существенно ухудшает качество поверхностных слоев УП. Колебание отклонения от круглости и его не линейный рост является причиной наличия радиального биения сверла, что по мере его приработки нивелируется, выразившись в повышении точности формы отверстия.

Установлено, что одновременная обработка пакета УП-М провоцирует более стремительное повышение температуры в зоне резания в сравнении с обработкой только в УП. При сверлении УП скорость роста температуры составила 3,2°С/с, в то время как при работе сверла одновременно в УП-М – 9,8°С/с. На изменение температуры оказывают влияние увеличение фаски износа по задней поверхности и наростообразование на передней поверхности сверла.