

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ МОДИФИКАЦИИ МАТЕРИАЛА ИНСТРУМЕНТА НА КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ¹

В.А. САКУНОВ, Е.С. АХРАЛОВИЧ, В.М. ШЕМЕНКОВ

В статье представлены исследования поверхностного слоя деталей и приведены зависимости его параметров от режимов модификации инструментального материала обрабатывающего инструмента.

Ключевые слова: Поверхностный слой, наклеп, остаточное напряжение, шероховатость

Поверхностный слой (ПС) оказывает существенное влияние на надежность работы детали, узла и машины в целом. При эксплуатации ПС детали подвергается наиболее сильному физико-химическому воздействию и разрушение детали, в большинстве случаев, начинается с поверхности. Эксплуатационные свойства деталей машин во многом определяется состоянием поверхностного слоя.

Изучение ПС деталей и выявление взаимосвязи параметров качества поверхности и эксплуатационных свойств стало одним из перспективных направлений исследования в области машиностроения. Огромный интерес для практической деятельности представляет установление зависимости параметров состояния ПС деталей машин от методов и условий обработки, режимов резания, конструкции и типа инструмента, материала режущей части инструмента. Наличие такой информации представляет технологам широкие возможности для управления качеством поверхностного слоя детали на основе научно-обоснованного выбора метода инструмента и режимов механической обработки.

Важнейшими показателями качества ПС детали является: шероховатость поверхности; глубина и степень упрочнения; величина остаточных макронапряжений.

На шероховатость поверхности оказывают влияние многие факторы: режимы резания, геометрия инструмента, износ инструмента, СОС, жесткость технологической системы, величина колебаний детали и инструмента, физико-химические свойства материалов детали и режущего инструмента. названные факторы определяют механотермическое и химическое воздействие на металл в зоне резания. Зная зависимость шероховатости от технологических факторов, можно прогнозировать и технологически обеспечивать заданную шероховатость поверхности. В настоящее время выполнены капитальные исследования и установлены закономерности влияния отдельных технологических факторов на шероховатость. Имеются теоретические и эмпирические формулы, устанавливающие взаимосвязь того или иного параметра шероховатости поверхности с основными технологическими факторами /1/.

Однако в литературных источниках нет сведений об оценке шероховатости поверхности, глубина и степень упрочнения, величина остаточных макронапряжений при обработке деталей инструментами с модифицированными инструментальными материалами и в частности фрезами.

Для решения обозначенной задачи и были проведены следующие исследования.

Были приготовлены многогранные пластинки из твердого сплава ВК8 из одной партии. Для экспериментов отбирали пластинки одинаковой твердости HRA 88 ед. Пластинки разделили на четыре партии, по двадцать штук в каждой. Одна партия контрольная, а другие три партии упрочняли по разработанной на кафедре «Металлорежущие станки и инструменты» технологии соответственно с энергией 1, 2, 3 кэВ /2/.

¹ Работа выполнена по результатам исследований проведенных на кафедре «Металлорежущие станки и инструменты».

Эксперименты проводили на многоцелевом консольном вертикально-фрезерном станке модели ГФ2171 с устройством ЧПУ 2С42 при фрезеровании брусков (80×80×300 мм) изготовленных из стали 12Х18Н9Т (НВ 170).

Измерение шероховатости обрабатываемой поверхности осуществляли через каждые 10 минут работы фрезы с соответствующей режущей пластиной, на профилометре модели 253.

Результаты экспериментальных исследований приведены на рисунке 1.

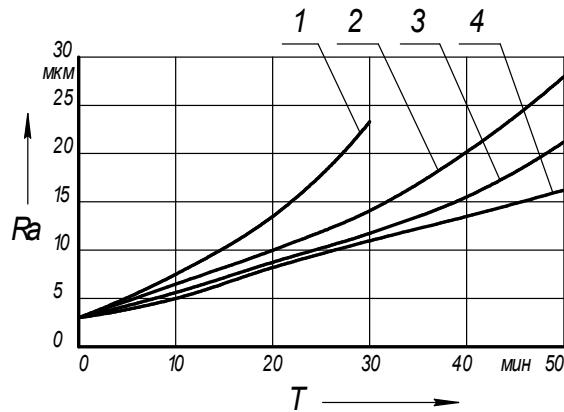


Рис. 1. Влияние времени работы на шероховатость обработанной поверхности: 1 – VK8 без модификации; 2, 3, 4 – VK8 после модифицирования низкоэнергетическим потоком, соответственно с энергией 1, 2, 3 кэВ.

Анализ результатов исследования показывает, что при обработке деталей фрезой оснащенной модифицированной пластинкой из твердого сплава обеспечивается существенное снижение шероховатости деформируемой поверхности.

В процессе резания поверхностный слой детали подвергается неоднородной пластической деформации, монотонно затухающей по глубине. О величине этой деформации судят по глубине проникновения и степени наклепа. В настоящее время глубина проникновения и степень наклепа достаточно полно исследованы при механической обработке деталей традиционным режущим инструментом. В связи с этим представляет интерес изучения глубины и степени наклепа при деформировании поверхности детали модифицированным инструментом.

Для определения глубины и степени наклепа использовали метод измерения микротвердости на поверхности косых срезов.

Результаты измерений приведены на рисунке 2.

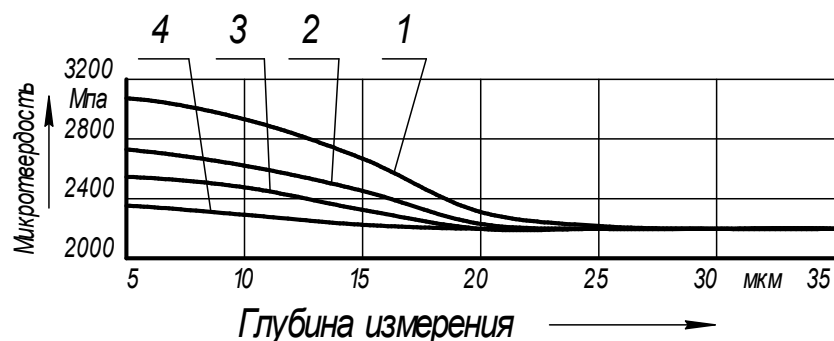


Рис. 2. Изменение микротвердости по глубине поверхностного слоя.

Анализ полученных результатов позволяет утверждать, что при формообразовании поверхности детали модифицированным инструментом наблюдается уменьшение глубины наклепа и степени деформации.

В работе были проведены исследования изменения глубины наклепа и износа режущего инструмента от времени работы инструмента. По мере работы инструмента фиксировали его износ по задней поверхности при помощи микроскопа модели МИМ-8М. Данные исследований отражены на рисунках 3 и 4. Установлено, что глубина наклепа растет с увеличением износа инструмента. Модифицированный инструмент, вследствие увеличенной стойкости, обеспечивает меньшую глубину наклепа на протяжении значительного времени работы инструмента.

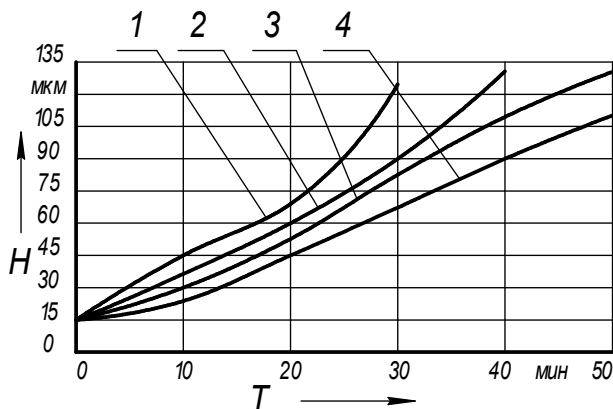


Рис. 3. Зависимость глубины упрочнения поверхностного слоя детали от времени работы инструмента.

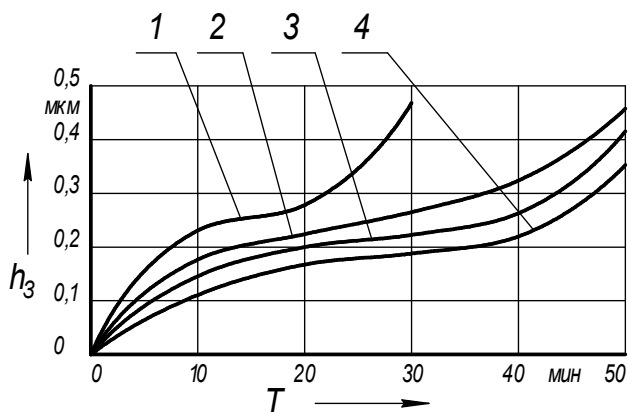


Рис. 4. Зависимость износа по задней поверхности инструмента от времени его работы.

Литература

1. Макаров, А.Д. Оптимизация процессов резания. – М. Машиностроение, 1976. – 278 с. ил.
2. А.с. 1309593 СССР, М. Кл. с 23 с 11/00. Способ упрочнения изделий из металлов и сплавов /В.С. Камалов, В.И. Ходырев, И.И. Силин, Э.А. Липский (СССР).–1985.

Сакунов Валерий Анатольевич

Выпускник машиностроительного факультета
Белорусско-Российский университет, г. Могилев
Тел.: +375 (0222) 22-29-23

Ахралович Елена Сергеевна

Студентка машиностроительного факультета
Белорусско-Российского факультета
Тел.: +375 (0222) 23-60-31

Шеменков Владимир Михайлович

Старший преподаватель кафедры «Металлорежущие станки и инструменты»
Белорусско-Российский университет
Тел.: + 375 (0222) 23-60-31

E-Mail: Shemenkov@BRU.Mogilev.by