

УДК 621:787

КОМБИНИРОВАННАЯ ОБРАБОТКА РЕЗАНИЕМ И
ПОВЕРХНОСТНЫМ ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ
В МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Е. С. СЕМЕНОВА, А. С. СЕМЕНОВА
Научный руководитель Д. М. СВЕРЕПА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Непрерывно возрастающие требования к эксплуатационным свойствам деталей машин приводят к совершенствованию технологических процессов их обработки с целью получения наилучшего качества поверхностного слоя. Эффективным методом формирования высоких качественных характеристик поверхностного слоя деталей является поверхностное пластическое деформирование.

Известно и широко применяется в промышленности множество методов отделочно-упрочняющей обработки наружных, внутренних, плоских и фасонных поверхностей.

Высокую эффективность обеспечивает метод упрочнения поверхностей деталей магнитно-центробежным раскатыванием, разработанный на кафедре «Металлорежущие станки и инструменты» университета.

По результатам научно-исследовательской работы и был разработан комбинированный инструмент. Данный инструмент за один проход производит растачивание и раскатывание, что позволяет уменьшить время обработки и себестоимость изготовления детали.

На рис. 1 представлен комбинированный инструмент, который содержит: оправку 1; щетки 2,3; металлическую щетку 4; фетровую втулку 5; кожух 6; деформирующие элементы (шары) 7; режущие пластинки 8; прихват 9; болт 10; две гайки 11; источник магнитного поля (постоянный магнит) 12.

Обработку осуществляют следующим образом. Обрабатываемую деталь устанавливают в приспособлении на столе. Оправку инструмента закрепляют в шпинделе станка. Шпинделю станка сообщают вращение и перемещают деталь с осевой подачей S вдоль оси инструмента. Оправка комбинированного инструмента вместе с твердосплавными пластинами получает вращательное движение и производит процесс тонкого растачивания. Постоянным магнитам также сообщается вращательное движение. Магнитный поток от источника магнитного поля 12 проходит через щетки 2,3 и замыкается на деформирующих элементах 7. Вращение щеток вследствие замыкания на них магнитного потока от источника магнитного поля 12 вызывает окружное и радиальное перемещение деформирующих элементов 7. При контакте с обрабатываемой поверхностью детали 13 под действием динамической магнитной и центробежной сил деформирующие элементы 7 осуществляют ее

поверхностно пластическое деформирование и формируют высокие качественные характеристики упрочняемого слоя.

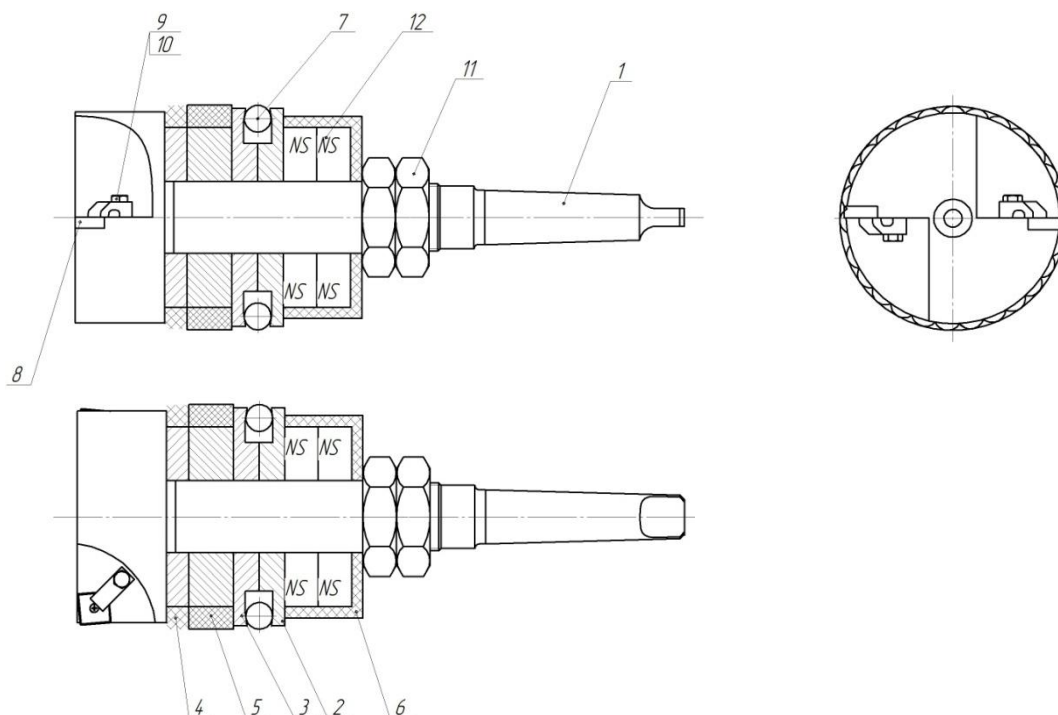


Рис. 1. Комбинированный инструмент

С целью проверки прочности конструкции корпуса комбинированного инструмента, была смоделирована трехмерная модель. В среде COSMOSWorks Simulation на нее были наложены ограничения (закрепления и приложены силы от процесса резания и деформирования).

Результатом расчета явилось получение диаграммы нагружения деформированного состояния инструмента. Расчет показывает, что инструмент имеет десятикратный запас прочности.

Результаты экспериментальных исследований позволили установить, что комбинированная обработка резанием и поверхностным пластическим деформированием внутренней поверхности втулок обеспечивает достижение следующих характеристик:

- снижение исходной шероховатости поверхности с Ra 12,5...6,3 до Ra 0,8...0,2;
- достижение 7-го качества точности;
- упрочнение поверхностного слоя детали на глубину 0,1–0,5 мм.