

УДК 621.7

ПЛАНЕТАРНОЕ УПРОЧНЕНИЕ ОТВЕРСТИЙ

Сотников Алексей Андреевич

Студент 6 курса

кафедра «Инструментальная техника и технологии»

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Научный руководитель: О.В. Мальков,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Инструментальная техника и технологии»

Надежность работы машин непосредственно связана с качеством поверхностного слоя деталей, которое характеризуется геометрическими и физико-механическими параметрами. От качества поверхностного слоя зависят эксплуатационные свойства – сопротивление усталости, коррозионная стойкость, сопротивление контактной усталости и др. С помощью широко применяемых методов окончательной обработки (шлифование, хонингование, доводка) создается необходимая форма деталей с заданной точностью, но часто не обеспечивается оптимальное качество поверхностного слоя. Оно достигается поверхностным пластическим деформированием, при котором стружка не образуется, а происходит тонкое пластическое деформирование поверхностного слоя. В результате упрочняется поверхностный слой, повышается износостойкость и т.д. Во многих случаях применением поверхностного пластического деформирования удастся повысить запасы прочности деталей, работающих при переменных нагрузках, в 1,5 - 3 раза и увеличить срок службы деталей в десятки раз [1].

В настоящее время в зарубежной промышленности широкое распространение получил метод локального перемешивания металлов [2], на базе которого предпринята попытка разработать способ планетарного упрочнения поверхностного слоя отверстий.

Разработан новый способ планетарного упрочнения отверстий цилиндрическим твердосплавным инструментом. Кинематическая схема планетарного упрочнения, представленная на рисунке 1 содержит следующие этапы: 1 – подвод инструмента, 2 – тангенциальное внедрение по дуге, 3 – планетарное раскатывание, 4 – отвод инструмента по дуге, вывод инструмента из обработанного отверстия.

По указанной на рисунке 1 схеме проведены экспериментальные исследования по упрочнению отверстий со следующими параметрами обработки (протокол представлен в таблице 1): оборудование – вертикальный координатно-расточной станок 24К40СФ4 с ЧПУ; инструмент

– цилиндр из твердого сплава GC1630 (Sandvik Coromant) диаметром 10 мм и длиной вылета 20 мм; заготовка – алюминиевый сплав, параметры режима обработки: скорость обработки - 42,4 м/мин, частота вращения инструмента - 1350 об/мин, скорость круговой подачи заготовки - 30 мм/мин. Перед планетарным упрочнением отверстие было обработано фрезерованием с одного установка фрезой диаметром 10 мм.

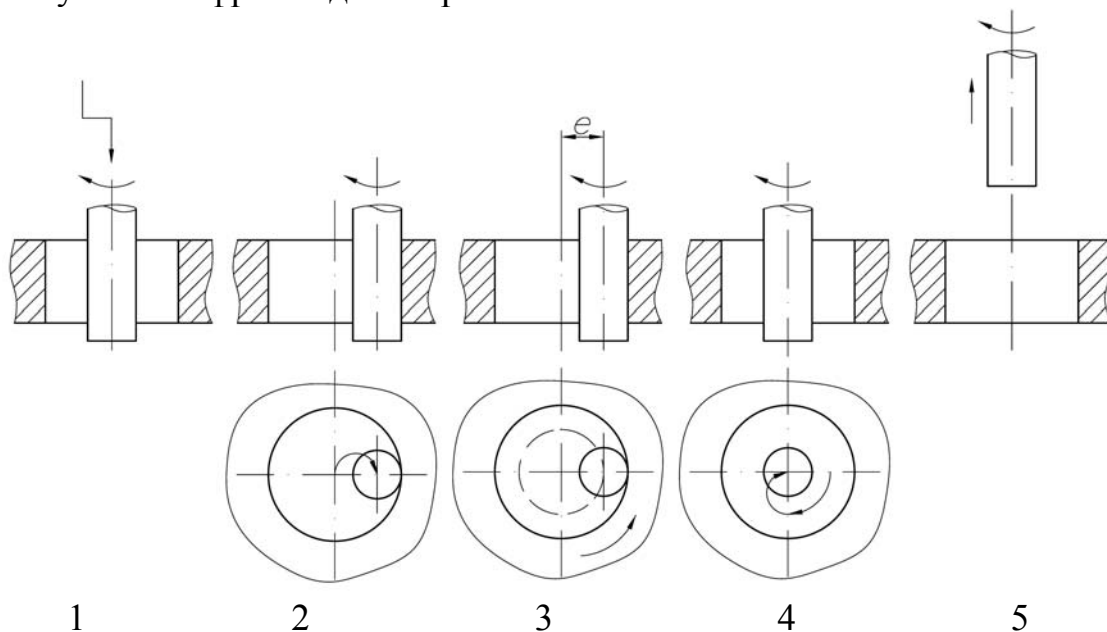


Рис.1 Способ планетарного упрочнения отверстий

Таблица 1. Протокол эксперимента

Параметры	Исходное отверстие	Обработанное отверстие
Диаметр, мм	18,66	18,8
Допуск на размер, мм	0,08	0,06
Шероховатость Ra, мкм	3,1	0,48
Микротвердость, МПа	91,6	64,9
Глубина упрочненного слоя, мм	0,2	-

Вывод: разработанный способ упрочнения повышает качество обработки – в 6,5 раз, точность обработки – в 1,3 раза и микротвердость поверхностного слоя обработанных отверстий – на 41% .

Литература

1. *Одинцов Л.Г.* Упрочнение и отделка деталей поверхностным пластическим деформированием: Справочник. – М.: Машиностроение, 1987. – 313 с.
2. Пат. US 2001/0004989, Int.Cl.7.B23K 20/12 Friction stir welding tool. Оpubл. 28.06.2001.