**УДК 621.914**

**ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ТРУДНООБРАБАТЫВАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ КОНЦЕВОМ ФРЕЗЕРОВАНИИ**

Дольников В. В., студент 6 курса

МГТУ им. Н.Э. Баумана, факультет «Машиностроительные технологии»,

кафедра «Инструментальная техника и технологии»

vvdolnikov@gmail.com

Научный руководитель: Маслов А. Р., д. т. н., профессор

МГТУ им. Н.Э. Баумана, факультет «Машиностроительные технологии»,

кафедра «Инструментальная техника и технологии»

При фрезеровании деталей из труднообрабатываемых материалов возникают интенсивные вибрации, что негативно сказывается на качестве обработанных поверхностей [1]. Для предотвращения вибраций применяют фрезы специальных конструкций с переменным углом наклона винтовых линий режущих кромок.

Предполагается, что эффект снижения вибраций возникает из-за того, что режущая кромка i+1 зуба дорезает оставшуюся волнистость/шероховатость на уже обработанной i-тым зубом поверхности, так как i+1 зуб фрезы не попадает в имеющиеся впадины рельефа. У фрез стандартной конструкции i+1 зуб после прохода i-го зуба не снимает припуск, а лишь трется по поверхности, отгибая фрезу, что интенсифицирует вибрации технологической системы [2]. На основе этой гипотезы разработаны конструкции концевых фрез.

Чтобы оценить эффект применения таких конструкций фрезеровали уступы на заготовках из труднообрабатываемых материалов групп применяемости *S* и *M* по *ISO*: а) технический титан ВТ1-0; б) коррозионностойкая хромистая сталь мартенситного класса 20Х13; в) коррозионностойкая хромоникелевая сталь аустенитного класса 12Х18Н10Т.

Сравнительные испытания были выполнены по методике [3]. В качестве испытуемых инструментов были выбраны геометрически схожие 6-зубые твердосплавные фрезы диаметром 8 мм – стандартная и специальная. У стандартной фрезы угол наклона винтовой линии канавок *ω* = 35°. У специальной фрезы противоположные канавки имели угол наклона *ω1* = 34°, *ω2* = 35°, *ω3* = 36°. Обрабатывали уступ шириной *B* = 4 мм и глубиной *t* = 1,2 мм при следующем режиме: скорость резания *v* = 80 мм/мин, подача на зуб *s*z = 0,04 мм/зуб. В результате проведенных испытаний и последующих измерений параметров шероховатости *Ra* были получены следующие результаты:

|  |  |
| --- | --- |
| Материал заготовки | Конструкция фрезы |
| Стандартная | Специальная |
| Параметр шероховатости *Ra*, мкм |
| ВТ1-0 | 4,653 | 0,448 |
| 20Х13 | 2,767 | 0,472 |
| 12Х18Н10Т | 4,148 | 0,542 |

Очевидно, что применение фрезы специальной конструкции обеспечивает существенное повышение качества обработанных поверхностей деталей из труднообрабатываемых материалов.

Список литературы

1. Жарков И. Г. Вибрации при обработке лезвийным инструментом. - Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1986. - 184 с.: ил.

2. Резников Н. И., Бурмистров Е. В., Жарков И. Г. и др. Обработка резанием жаропрочных, высокопрочных и титановых сплавов. - М.: Машиностроение, 1972. - 200 с.: ил.

3. Андреев В. Н., Балков В. П., Боровский Г. В. и др. Метод ускоренных сравнительных испытаний концевых твердосплавных фрез // Вестник МГТУ «СТАНКИН» №4 (35), 2015. - с.59-63.