

УДК 621.9.048
 ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТАНГЕНЦИАЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ
 ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ МИКРОГЕОМЕТРИИ
 ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ

А. А. ВЛАДИМИРОВ, А. Н. АФОНИН, А. В. МАКАРОВ
 Старооскольский технологический институт имени А. А. Угарова
 (филиал) Национального исследовательского технологического
 университета «МИСиС»
 Старый Оскол, Россия

Метод вибрационного точения с применением тангенциальных колебаний показал достаточную эффективность для обработки материалов резанием. Основные преимущества, обеспечиваемые данным методом, заключаются в снижении шероховатости поверхности, дроблении стружки и снижении сил резания при точении труднообрабатываемых материалов.

Применение метода вибрационного точения позволяет сочетать на обрабатываемой поверхности две схемы микропрофиля шероховатости, которые соответствуют продольному точению резцом и фрезерованию цилиндрической фрезой (рис. 1).

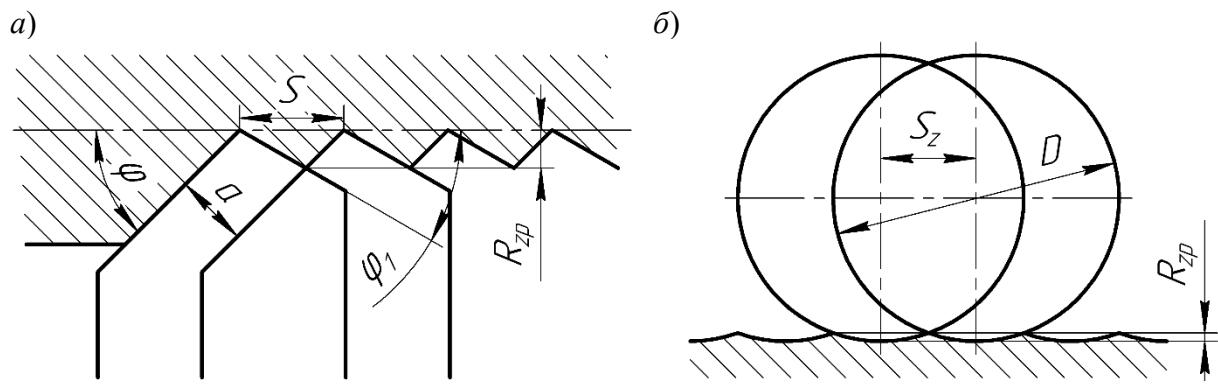


Рис. 1. Схема микропрофиля обработанной поверхности: *а* – при точении; *б* – при фрезеровании

Было установлено, что механизм формирования комбинированного микропрофиля обрабатываемой поверхности существует при определенном соотношении амплитудно-частотных параметров тангенциальных колебаний режущего инструмента и режимов резания. Моделирование такой формы микротопографии поверхности представляется возможным при помощи 3D-моделирования кинематики движения инструмента.

Модели поверхностей при различных частотах колебаний, полученные моделированием в программе КОМПАС-3D, представлены на рис. 2.

Нахождение оптимального диапазона значений частоты колебаний инструмента сводится к определению таких частот, для которых количе-

ство тангенциальных колебаний инструмента за время одного оборота заготовки должно быть кратно определенному целому числу.

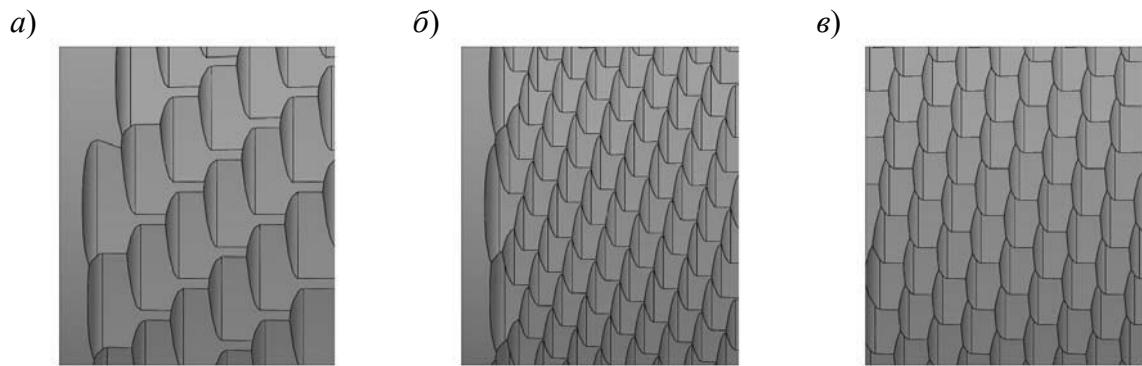


Рис. 2. Вид поверхности при 3D-моделировании тангенциального воздействия режущего инструмента на обрабатываемую заготовку: *а* – $A = 10$ мкм, $f = 23,9$ Гц; *б* – $A = 50$ мкм, $f = 80$ Гц; *в* – $A = 70$ мкм, $f = 70$ Гц

Нахождение оптимального диапазона значений частоты колебаний инструмента осуществлялось по зависимости

$$\frac{f}{n} = \text{int}, \quad (1)$$

где f – частота тангенциальных колебаний режущего инструмента, Гц; n – частота вращения обрабатываемой заготовки, Гц; int – коэффициент, отвечающий за количество тангенциальных колебаний инструмента за время одного оборота заготовки.

Стоит отметить, что определение по такой зависимости возможно при постоянном диаметре обрабатываемой заготовки.

Исходя из того, что исследование поверхностного слоя и формообразования микронеровности поверхности относится к одному из важнейших показателей качества любой машины, можно считать, что применение тангенциальных колебаний инструмента для формирования микрогеометрии поверхности носит фундаментальный характер.

Исследование влияния тангенциальных колебаний инструмента как метода формирования микрогеометрии поверхности является актуальным.

Сформулированы направления дальнейших исследований тангенциальных колебаний инструмента, которые заключаются в:

- исследовании физических основ тангенциальных колебаний инструмента на формирование микрогеометрии поверхности;
- исследовании соотношения амплитудно-частотных характеристик тангенциальных колебаний и кинематических параметров движения обрабатываемой детали;
- исследовании возможности применения тангенциальных колебаний для формообразования микрогеометрии поверхности при операциях механической обработки и поверхностного пластического деформирования выглаживанием.