

УДК 621. 9
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТОПОГРАФИИ ФАСОННОЙ
КИНЕМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ, ПОЛУЧЕННОЙ ТОЧЕНИЕМ

М.И. МИХАЙЛОВ
Учреждение образования
«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. П.О. Сухого»
Гомель, Беларусь

Современный уровень развития техники характерен необычайным увеличением диапазона и усложнением используемых форм рабочих поверхностей деталей и одновременным повышением требований к точности их обработки. Во многих случаях только усложнение геометрической структуры рабочей поверхности детали и повышение точности ее формы позволяет получить новые потребительские свойства, расширить функциональные возможности, увеличить надежность, ресурс, к.п.д. и улучшить эксплуатационные характеристики деталей и машин в целом.

Важнейшим аспектом машиностроительного производства является формообразующая обработка деталей, для которой в отличие от не формообразующей обработки (все виды химико-термической обработки, нанесение защитных и износостойких покрытий и др.) характерно изменение формы и параметров детали по сравнению с заготовкой.

Формообразующая обработка сложных поверхностей деталей характерна высокой трудоемкостью и большой долей ручных доводочных операций.

Внедрение в машиностроительное производство числового программного управления обусловило необходимость построения моделей технологического процесса обработки деталей, потребовало широкого использования математических методов моделирования и вычислительной техники, что в конечном итоге привело к революционным изменениям в технологии машиностроения как науке. Неотъемлемой ее составной частью является теория формообразования поверхностей при механической обработке деталей, служащая отправным пунктом при проектировании конструкций металлорежущих станков, инструментов и способов обработки.

Известно, что на токарном станке с ЧПУ можно обработать различные виды поверхностей. В качестве примера рассмотрены особенности формирования кинематических поверхностей с образующей в виде дуги окружности.

Чтобы обеспечить обработку фасонной поверхности необходимо было решить уравнение формообразования совместно с уравнениями отражающими функциональную и параметрическую связи.

Решение уравнений для одной точки формообразующей кромки резца позволило построить траекторию ее движения.

В работе при следующих исходных данных: $z = 1$ мм; $S_{прод} = 0,02$ мм/рад (или 0,13 мм/об); $\varphi = 65^\circ$; $x_n = z_n = 0$ мм; $R = 15$ мм; $x_u = 25$ мм; $z_u = 15$ мм была получена модель топографии обработанной поверхности для двух точек формообразующей кромки резца.

Полученные модели позволили определить влияние параметров образующей поверхности детали и элементов режима резания на погрешность обработанной поверхности.

В результате расчетов было установлено, что с увеличением радиуса кривизны образующей поверхности детали погрешность на периферийных точках уменьшается и изменяется топография поверхности. Анализ позволяет заключить, что при увеличении подачи изменяется топография обработанной поверхности, а значит изменяются ее эксплуатационные показатели (несущая способность, износостойкость и т.д.).

Выявлено влияние радиуса кривизны образующей поверхности детали и подачи резца на ее погрешность.

Анализ полученных результатов позволил заключить, что шероховатость на периферии отличается от своих значений по центру фасонной поверхности в 13,5 раза. И при увеличении радиуса кривизны образующей фасонной поверхности в два раза, шероховатость по центру фасонной поверхности уменьшается в 1,07 раза, а на периферии поверхности увеличивается в 1,3 раза.

Полученные математические модели позволяют сформировать топографию кинематических поверхностей при обработке проходными резцами, а также рассчитать параметры ее шероховатости.

