

УДК 621.923.4
КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ
ПОСЛЕ ПНЕВМОВИБРОДИНАМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

И. Д. КАМЧИЦКАЯ

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Достижение требуемого качества обработанной поверхности является одним из главных направлений развития современной технологии машиностроения. Технологические методы формирования поверхностного слоя с заданными эксплуатационными свойствами являются основными для обеспечения необходимого ресурса работы машины. Как известно, качество обработанной поверхности характеризуется шероховатостью поверхности, физико-механическими свойствами поверхностного слоя металла и остаточными напряжениями.

Шероховатость поверхности после механической обработки – это геометрический след обрабатывающего инструмента, искаженный в результате пластического и упругого деформирования элементов технологической системы. Для количественной оценки и нормирования шероховатости поверхностей ГОСТ 2789-73 устанавливает шесть параметров: три высотных (Ra , Rz , $Rmax$), два шаговых (Sm , S) и параметр относительной опорной длины профиля (tp).

Однако, основные приведенные параметры шероховатости не дают достаточной информации для анализа профиля поверхности с целью формирования требуемого эксплуатационного поверхностного слоя, и не могут помочь в определении типа характера распределения микровыступов или микровпадин в рельефе (регулярный или случайный), в проведении спектрального анализа рельефа и выявлении наиболее интенсивной гармоник в процессе и в решении других вопросов.

Для полного исследования шероховатости в последнее время широкое распространение получил корреляционный анализ и, в частности, две важнейших функции:

- корреляционная (автокорреляционная) функция профиля;
- функция спектральной плотности.

Автокорреляционная функция профиля поверхности (коррелограмма) формируется на основе графического документа – профилограммы, полученной путем записи участка поверхности детали длиной L на профилометре (рис. 1). Профилограмма указывает на вид связи между высотой микровыступов (микровпадин) по мере их удаления друг от друга в направлении их измерения.

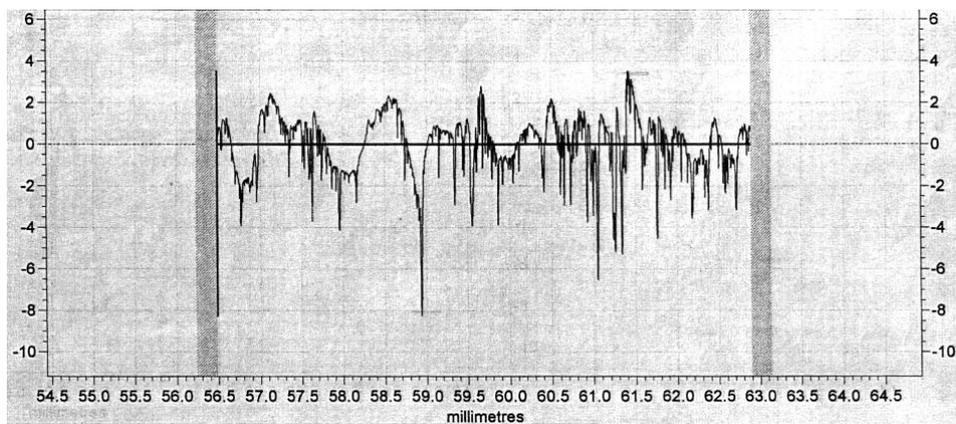


Рис. 1. Профилограмма плоской поверхности после импульсно-ударной пневмовибродинамической обработки, записанная на приборе фирмы «Тайлор Хобсон»

Корреляционные функции определяются по точкам из следующего соотношения:

$$R(\tau) = \frac{1}{N \cdot \tau} \sum_{n=1}^{N-\tau} y_n y_{n+\tau}$$

где N – количество необходимых значений (точек) корреляционной функции; τ – номер шага.

В отличие от профилограммы автокорреляционная функция четко указывает на наличие (или отсутствие) детерминированных и случайных процессов, определяет долю их составляющих в профиле (рис. 2).

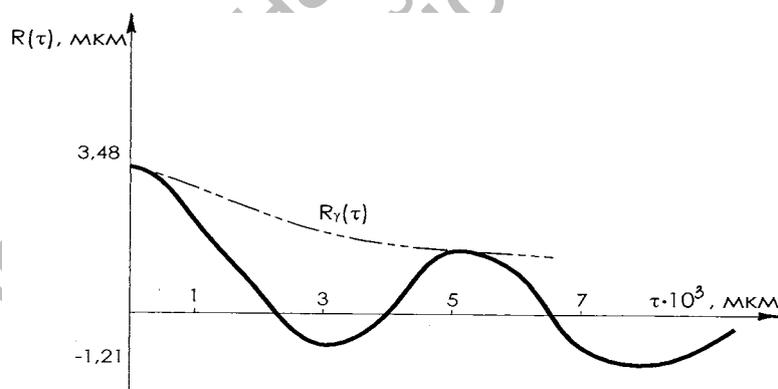


Рис. 2. Корреляционная функция поверхности после импульсно-ударной пневмовибродинамической обработки

На рис. 2 случайная составляющая корреляционной функции $R_\gamma(\tau)$ представляет собой кривую, проведенную через выступы. Коррелограмма представляет собой гармонику незатухающих колебаний с шагом волнистости 1,14 мм. В соответствии с классификацией шероховатых поверхностей этот вид поверхности имеет анизотропную структуру со случайным характером неровностей профиля.