

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

МАТЕРІАЛИ

**НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
(Суми, 18–21 квітня 2017 року)**

ЧАСТИНА 1

Суми
Сумський державний університет
20 17

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ШЕРОХОВАТОЙ ПОВЕРХНОСТИ, ОБРАБАТЫВАЕМОЙ МЕТОДАМИ ПОВЕРХНОСТНОГО ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ

Одинцов А. В., магистрант; Евтухов А. В., доцент; Савчук В. И., доцент

Применение методов поверхностного пластического деформирования (ППД) кроме исправления погрешностей формы, снижения уровня микронеровностей обрабатываемых поверхностей, способствует повышению качества поверхностного слоя. От качества поверхностного слоя зависят эксплуатационные свойства деталей (сопротивление усталости, износостойкость, коррозионная стойкость, сопротивление контактной усталости и др.) [1].

Исследование изменений свойств поверхностно упрочненного материала заготовки сопряжено с рядом технических трудностей и требует значительных затрат времени, материальных и энергетических ресурсов. В связи с этим в исследованиях, направленных на повышение эффективности технологических методов ППД, предлагается использовать различные методы моделирования, в частности, метод конечно-элементного анализа.

Одной из первых и основных задач при моделировании процесса обработки поверхности является создание геометрической модели контактирующих объектов: обрабатываемой поверхности (поверхностного слоя) заготовки, характеризующейся определенными пластичными и упругими свойствами и поверхности инструмента, характеризующегося как абсолютно жесткое тело.

В процессе обработки конструкционных материалов на их поверхностях возникает микрорельеф, представленный шероховатостью и волнистостью. При соприкосновении двух таких поверхностей контакт не будет сплошным. Лишь отдельные участки поверхности будут воспринимать приложенную к объектам нагрузку. Сумма таких дискретных площадок контакта образует фактическую площадь контакта (ФПК) [2]. Таким образом, ФПК определяет ту область поверхности соприкасающихся объектов, где реализуется силовое взаимодействие и является одной из основных его характеристик.

В работе [2] отмечены такие принципиально важные особенности контакта поверхностей, как дискретность контакта, распределение выступов по высоте, упругость шероховатого слоя. Все эти особенности контактируемых поверхностей рекомендуется учитывать в их моделях.

В общем случае модель шероховатого тела может быть представлена набором выступов с определенной геометрической формой. В интересах простоты и наглядности конечного результата рекомендуется модель единичного выступа выбирать из ряда простейших геометрических фигур. К настоящему времени известны модели шероховатой поверхности с

неровностями в виде: сферических сегментов, цилиндров, конусов, стержней, пирамид, эллипсоидов и др.

Из перечисленных форм неровностей наиболее полно удовлетворяют всем особенностям контакта поверхностей сферическая, цилиндрическая и эллипсоидальная формы.

В виду создания универсальной модели, пригодной для расчетов ФПК, процессов поверхностного упрочнения, трения и износа, предпочтительной является сферическая модель, как обладающая осевой симметрией. Это свойство особенно важно, когда проблема рассматривается с учетом кинематики. Две другие формы способны описать анизотропные эффекты. Сферическая модель шероховатой поверхности должна базироваться на «сферических очертаниях» неровностей («сферических сегментах»), форма которых характеризуется радиусом закругления r . Вершины сегментов целесообразно располагать на разных уровнях (рисунок).

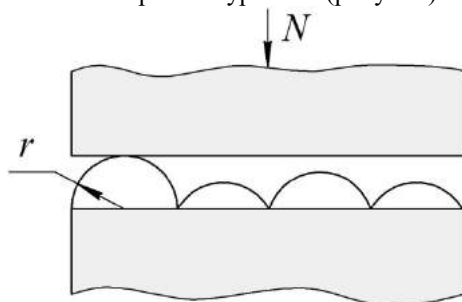


Рисунок – Расчетная схема контакта шероховатой поверхности (сферическая модель) заготовки и идеально гладкой поверхности инструмента

При обработке поверхностей заготовок методами ППД наибольшее распространение получили инструменты сферической и цилиндрической формы. Учитывая, что радиус закругления такого инструмента значительно превышает радиус закругления «сферических сегментов» обрабатываемой шероховатой поверхности, форму инструмента в первом приближении можно задать как идеально гладкую плоскую поверхность.

Список литературы

1. Одинцов, Л. Г. Упрочнение и отделка деталей поверхностным пластическим деформированием / Л. Г. Одинцов. – М.: Машиностроение, 1987. – 328 с.
2. Крагельский, И. В. Основы расчетов на трение и износ: монография / И. В. Крагельский, М. Н. Добычин, В. С. Комбалов. – М.: Машиностроение, 1977. – 526 с.