

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

МАТЕРІАЛИ
та програма

V Всеукраїнської міжвузівської
науково-технічної конференції
(м. Суми, 17–20 квітня 2018 р.)



Суми
Сумський державний університет
2018

ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОФІЛЮ ПОВЕРХНІ ОБРОБЛЮВАНОЇ МЕТОДАМИ ПОВЕРХНЕВОГО ПЛАСТИЧНОГО ДЕФОРМУВАННЯ

*Колодяжна Ю. Ю., студент, гр. ТМ.м-71, Євтухов А. В., доцент;
Гудков С. М., доцент, СумДУ, м. Суми*

Одним із перших і основних завдань під час моделювання процесу обробки поверхні методами ППД є створення геометричної моделі контактуючих об'єктів: профілю оброблюваної поверхні (поверхневого шару) заготовки, матеріал якої характеризується певними пластичними і пружними властивостями і поверхні інструменту, який зазвичай характеризується, як абсолютно тверде тіло.

Під час обробки конструкційних матеріалів на їх поверхнях виникає мікрорельєф, представлений сукупністю нерівностей, які характеризують шорсткість поверхні та (або) хвилястість.

За даними [1] у загальному випадку модель такої поверхні (такого профілю) може бути представлена набором виступів з певною геометричною формою. В інтересах простоти і наочності кінцевого результату рекомендують модель одиничного виступу вибирати з ряду найпростіших геометрично фігур. На цей час відомі моделі шорсткої поверхні з нерівностями у вигляді сферичних сегментів, циліндрів, конусів, стрижнів, пірамід, еліпсоїдів та ін.

Із зазначених форм нерівностей за даними [1] найбільш повно задовольняють всім особливостям контакту поверхонь сферична, циліндрична і еліпсоїдальна форми.

Для створення універсальної моделі, придатної для аналітичних розрахунків фактичної площі контакту, процесів поверхневого зміцнення, тертя і зношення, кращою є сферична модель, як характеризується осьовою симетрією. Дві інші форми здатні описати анізотропні ефекти. Сферична модель шорсткої поверхні має базуватися на «сферичних обрисах» нерівностей («сферичних сегментах»), форма яких характеризується деяким радіусом заокруглення.

Числовий експеримент, проведений із використанням програмного комплексу ANSYS та спрямований на пошук адекватної геометричної моделі профілю оброблюваної поверхні заготовки показав: найбільш повно результатам фізичного експерименту відповідає модель профіля поверхні, що описують функцією синусоїди з відповідними амплітудою та кроком хвилі (рис. 1). Під час моделювання обробки профілю поверхні, представленого сферичними сегментами, місця стику сегментів можна охарактеризувати як концентратори напружень, що особливо помітно при нормально спрямованому до поверхні з боку інструменту навантаженні (рис. 2).

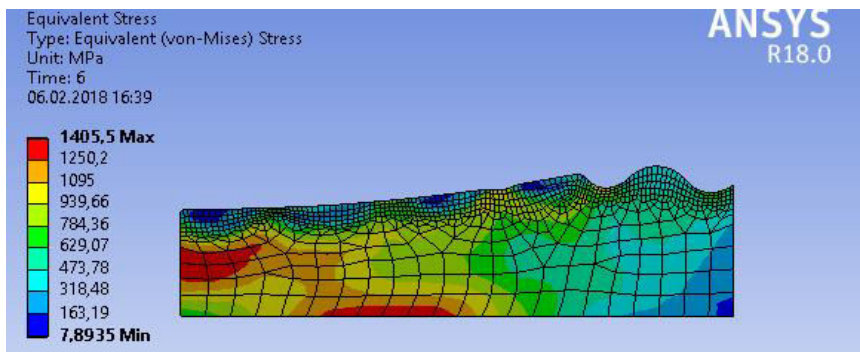


Рисунок 1 – Результати розрахунку еквівалентних напружень матеріала заготовки (синусоїдальний профіль поверхні)

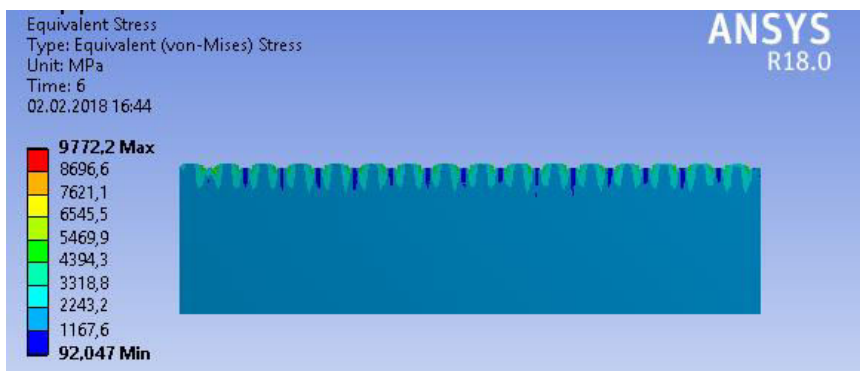


Рисунок 2 – Результати розрахунку еквівалентних напружень матеріала заготовки (профіль поверхні зі сферичними сегментами)

Профіль, представлений сферичними сегментами має сенс використовувати під час моделювання обробки поверхні у випадку дотичного до оброблюваної поверхні спрямування навантаження, або у тих випадках, коли глибина розповсюдження напружень не перевищує висоти нерівностей профілю, що спостерігається під час розв'язання задач на тертя, зношення, мікрорізання.

Список літератури:

1. Крагельский И. В. Основы расчетов на трение и износ: монография / И. В. Крагельский, М. Н. Добычин, В. С. Комбалов. – М. : Машиностроение, 1977. – 526 с.