

ВИЗНАЧЕННЯ ПРУЖНОГО СТАНУ ДЕТАЛІ ПІСЛЯ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ

На сучасному етапі розвитку приладобудування робота багатьох інженерів, технологів, науковців в цій галузі направлена на підвищення ефективності виробничих процесів з метою виготовлення деталі заданими параметрами якості, до яких відносяться показники поверхневого шару пружний стан температурна деформація та глибина наклепу. Вказані показники значні мірі впливають на довговічність та надійність експлуатації деталі. Дослідження впливу режимів оброблення на стан поверхневого шару розглянуто в роботах Залога В.О., Мазур М.П., Криворучко Д.В., Ключников С.І., Махутов Н.А., Пасічник О.А. та інші.

Незважаючи на велику кількість робіт в області дослідження пружного стану, як і раніше недостатньо вивчена задача перерозподілу залишкових напружень в поверхневому шарі деталей. Крім того, багато використовуваних методів розрахунку залишкових напружень і деформацій складні для ефективного використання в виробничих умовах або мають ряд суттєвих обмежень.

Тому поставлена задача створення методики визначення параметрів пружного стану деталі після механічної обробки, які всебічно враховують умови виготовлення та реальну її конструкцію. Пропонується розв'язання цієї задачі реалізувати в два етапи шляхом поєднання методів математичного та комп'ютерного моделювання.

На етапі математичного моделювання за вихідними даними про оброблювальний та інструментальний матеріал визначаються раціональні режими різання, що забезпечують необхідні значення параметрів якості поверхневого шару. За основу визначення раціональних режимів різання на цьому етапі доцільно взяти методику, розроблену С.П. Вислоухом і О.В. Волошко¹.

За результатами отриманих режимами різання визначаються силові і температурні характеристики процесу різання².

Перевірку отриманих на етапі математичного моделювання режимів різання пропонується здійснювати засобами комп'ютерного моделювання. Для цього пропонується використовувати САЕ-системи інженерного аналізу FEMAP, що базується на методі кінцевих елементів.

Засобами цієї системи визначаються параметри пружного поверхневого шару деталі під дією силових та температурних деформацій. Перевагою комп'ютерного моделювання стану деталі є те що воно враховує геометричну форму деталі. Отримані результати комп'ютерного моделювання порівнюються з відповідними їх значеннями що задані конструктором з врахуванням експлуатації деталі. Якщо вказані параметри не задовольняють вказаним вимогам то виконуються коригування режимів різання для конкретних технологічних умов оброблення деталі. Після чого виконуються розрахунки вихідних параметрів поверхневого шару деталі з новими режимами різання з подальшим комп'ютерним моделюванням засобами системи FEMAP.

Запропонована методика визначення параметрів поверхневого шару шляхом поєднання математичного та комп'ютерного моделювання дозволяє отримати оптимальні режими обробки деталі що враховують умови обробки та реальну конструкцію деталі. Пропонується використовувати дану методику в системах автоматизованого проектування та при розв'язанні задач визначення пружно деформованого стану деталі в умовах її експлуатації. Використання такої методики моделювання параметрів якості обробки деталей дозволяє скоротити цикл технологічної підготовки виробництва, підвищити якість виготовлення деталей та знизити вартість виробів.

¹ Вислоух С. П. Методика моделювання та оптимізації параметрів процесу різання / С.П. Вислоух, О.В. Волошко // Резание и инструмент в технологических системах: Международный научно-технический сборник. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2006. – Выпуск 70. – С. 90–99.

² Волошко О.В. Математичне моделювання параметрів технологічних процесів механічної обробки деталей приладів / С.П. Вислоух, О.В. Волошко / Вісник НТУУ „КПІ”. Серія приладобудування. – 2005. – Вип. 29, 2005. – С. 63–67