

ДО ПИТАННЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ФРЕЗЕРУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ ІЗ ПЕРЕМІННОЮ ЖОРСТКІСТЮ

Добротворський С.С., Басова Є.В., Кононенко С.М.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Розвиток машинобудування передбачає зниження матеріаломісткості виробів. Одним з напрямків цієї тенденції є збільшення в загальній номенклатурі виробів деталей машин і вузлів із тонкостінними, нежорсткими елементами. При цьому досягнення конструктивної міцності забезпечується, як правило, за рахунок застосування матеріалів із якісно відмінними характеристиками. Разом з тим, виробництво конкурентоспроможних виробів передбачає застосування ресурсозберігаючих технологій. Одним з напрямків таких технологій є застосування заготовок з малими припусками на обробку. З метою підвищення якості виготовлення відповідальних деталей, машинобудівна галузь все частіше вдається до використання сучасних систем інженерного аналізу. До відповідальним деталей можна віднести турбіни, відцентрові колеса, лопатки, крильчатки. Дані деталі застосовуються в авіа-, двигунобудуванні, вузлах гідро-, пневмоприводів і характеризуються нерівномірною жорсткістю. На сьогоднішній день особливий інтерес представляє реалізація можливості удосконалення технології фрезерування деталей з нерівномірною жорсткістю за рахунок використання сучасних можливостей систем інженерного аналізу. Труднощі обробки деталей з тонкостінними елементами обумовлені змінним значенням жорсткості в кожному перерізі елемента деталі. Як об'єкт дослідження в представленій роботі розглядали лопатки крильчатки. Необхідно відзначити, що досліджуваний об'єкт характеризується не лише нерівномірним перерозподілом, але і малим значенням жорсткості, в цілому. Технологічний процес формоутворення таких поверхонь передбачає використання операцій кінцевого фрезерування. Отже, після контакту фрези з тонкостінним елементом можуть виникнути небажані відхилення в результаті віджимного ефекту тиску фрези на поверхню. Нами досліджені існуючі технології фрезерування нежорстких деталей, такі як високошвидкісне, плунжерне фрезерування. Проаналізовано використання експериментальної установки з метою дослідження віджимають сили фрези, обробка зі змінною корекцією припуску. На підставі створеної моделі деталі, за допомогою CAE системи, методом кінцевих елементів виконаний чисельний експериментальний розрахунок впливу віджимних сил на нежорсткі елементи деталі. Отримані значення дозволяють простежити залежність відхилень форми нежорсткого елемента деталі від спрямованої прикладеного навантаження. Значення визначали в критичних точках, розташованих на кінцях тонкостінного елемента деталі, що в подальшому дає можливість прогнозувати результат обробки. Зроблено висновок, що перспективним методом обробки нежорстких деталей є технологія змінної корекції припуску. Запропоновано послідовність і модернізація даного методу.