УДК 621.9-1

Плис В.С., аспірант
Дегтярьов І.М., канд .техн. наук, доцент
Мосненко Д.С., студент
Сумський державний університет, v.plys@tmvi.sumdu.edu.ua

КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО РОЗРОБКИ ВЕРСТАТНОГО ПРИСТРОЮ ДЛЯ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ МАЛОЇ ЖОРСТКОСТІ НА ФРЕЗЕРНИХ ОПЕРАЦІЯХ

Багато деталей машинобудування під час оброблення мають недостатню жорсткість, особливо це актуально на фрезерних операціях. В рамках даної роботи частково буде розглядатися методика до проектування верстатних пристроїв для оброблення деталей недостатньої жорсткості на фрезерних операціях. Похибки при виготовленні деталей машин можуть критично вплинути на ефективність роботи виробу в цілому, тому важливим етапом є розробка верстатного пристрою (ВП) для забезпечення точної ефективної обробки її поверхонь.

Враховуючи геометричні параметри та зазначену складність конструкції, а також високі вимоги до точності обробки, ще на етапі проєктування виникає потреба в розробці та моделюванні ВП, який забезпечить надійну фіксацію заготовки та мінімізує вірогідність деформацій під час обробки деталей малої жорсткості. Важливим етапом конструювання ВП є етап пошукової конструкції, тобто визначення необхідних геометричних параметрів. На даному етапі надзвичайно важливим є дослідження напружено-деформованого стану (НДС), яке дає змогу ще до виготовлення фізичного зразка оцінити його працездатність і виявити слабкі місця конструкції. Якщо за результатами чисельного моделювання запропонована конструкція ВП не забезпечує необхідної точності чи жорсткості, то її виготовлення немає сенсу – це лише призведе до витрат матеріалів, часу й ресурсів. У такому випадку потрібно змінити параметри конструкції ВП, удосконалити геометрію та знову провести дослідження напружено-деформованого стану. Лише після отримання позитивних результатів моделювання доцільно переходити наступного етапу – виготовлення ВП для обробки заготовки.

Подальшим кроком після завершення моделювання є виготовлення безпосередньо ВП для обробки деталей малої жорсткості, а також проведення поетапних експериментальних випробувань. В першу чергу проводиться статичний експеримент, під час якого до ВП прикладаються навантаження еквівалентні тим, які виникатимуть під час реальної обробки, проте без запуску процесу різання, з наступним вимірюванням деформацій ВП та заготовки. Це дає змогу оцінити точність обробки та зрозуміти чи не перевищують деформації допустимих меж, а також чи відповідає комп’ютерне чисельне моделювання реальним значенням, чи потрібно вносити конструктивні зміни. Після отримання задовільних результатів статичного експерименту проводиться динамічний експеримент як фінальний етап перевірки працездатності конструкції. В рамках цього етапу виконується процес обробки заготовки із застосуванням швидкостей різання, подач та інструментів, що вказані у технологічному процесі виготовлення конкретної деталі. Після завершення процесу обробки здійснюється контроль геометричних параметрів готової деталі, що дозволяє оцінити ефективність розробленого ВП в реальних умовах при заданих режимах обробки. Саме на даному етапі визначається здатність ВП забезпечувати необхідну точність і повторюваність при дрібносерійному виробництві.

Наступним нашим завданням буде виготовити ВП для обробки деталей малої жорсткості для операції фрезерування та виконати експериментальні випробування.

Роботу виконано за підтримки Національного фонду досліджень України в рамках проєкту №2023.04/0131.