

ДОСЛІДЖЕННЯ ЖОРСТКОСТІ ВЕРСТАТНИХ ПРИСТРОЇВ ЗАЛЕЖНО ВІД ЇХ СТУПЕНЯ ГНУЧКОСТІ

Іванов В.О.¹, Карпусь В.Є.², Дегтярьов І.М.¹,
Павленко І.В.¹, Богдан В.Р.¹

¹Сумський державний університет, м. Суми

²Національна академія Національної гвардії України, м. Харків

У зв'язку зі складністю базування деталей типу важелів на операціях механічної обробки запропоновано гнучкий верстатний пристрій (ВП), який дозволяє реалізувати принципово нову схему базування задля забезпечення максимальної інструментальної доступності оброблюваних поверхонь. Такий підхід сприяє інтенсифікації технологічного процесу (ТП) за рахунок зменшення допоміжної та підготовчо-заклучної норм часу у запропонованому ТП порівняно з типовим.

Доцільність застосування розробленої конструкції підтверджено чисельним моделюванням, виконаним у програмному комплексі ANSYS Workbench. Для запобігання виникнення резонансу в процесі механічної обробки важеля необхідно, щоб частота власних коливань елементів ВП не співпадала з частотою процесу різання. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є зміна режимів різання. За допомогою вбудованого модуля Modal Analysis визначалися частоти власних коливань ВП для типового та запропонованого ТП і порівнювалися з частотами дії знакозмінних компонент сил і моментів різання на всіх переходах свердлильно-фрезерно-розточувальних операцій. Результати аналізу дозволяють визначати необхідне відлаштування від резонансу.

У типовому ТП усі свердлильно-фрезерно-розточувальні операції умовно можна поділити на 2 групи, для яких застосовується два ВП з різними схемами базування. Для реалізації запропонованого ТП розроблено конструкцію ВП, яка дозволяє виконувати механічну обробку усіх операцій без переустановлення заготовки. Порівняльний аналіз ВП показав, що для операцій першої групи типового ТП робоча частота різання майже співпадає з власною частотою, що свідчить про появу резонансу. Для інших ВП явище резонансу не виникне, оскільки перша критична частота значно перевищує частоту процесу різання.

Таким чином, розроблений ВП для реалізації запропонованого ТП є більш жорстким ніж ВП для реалізації типового ТП, оскільки перша критична частота у 1,04 і 2,8 разів перевищує критичну частоту для типового ВП. Це свідчить про збільшення динамічної жорсткості спроектованого ВП майже у 9 разів.

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що розроблений ВП значно покращує показники існуючих ВП, забезпечує інструментальну доступність оброблюваних поверхонь, а також має можливість переналагодження на інші типорозміри важелів.