



## ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕСТРУКЦІЇ ДЕМПФУЮЧИХ СЕРЕДОВИЩ, ЯКІ ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ ДЛЯ ФІНІШНОГО ФРЕЗЕРУВАННЯ МОНОКОЛЕС ГТД

**Гермашев А.І., аспірант**

*Запорізький національний технічний університет*

В авіаційній галузі значною проблемою при чистовому фрезеруванні тонкостінних елементів деталей (наприклад, лопаток осьових і відцентрових моноколес) є збудження вібрацій, які знижують якість обробленої поверхні, стійкість інструменту і ведуть до передчасного зношування шпиндельних вузлів верстата. Одним з ефективних технологічних прийомів пригнічення вібрацій під час фінішної обробки є застосування демпфуючих середовищ (якими заповнюють міжлопатковий простір моноколес).

При проведенні досліджень різноманітних демпфуючих середовищ, які застосовують підприємства галузі для фінішного фрезерування моноколес ГТД, було встановлено можливість погіршення умов обробки при незмінних режимах різання. При цьому відбувалося збільшення амплітуди коливань деталі, погіршення розмірної точності, якості обробленої поверхні. Після проведення аналізу причин виникнення такого явища встановили, що в матеріалі демпфуючого середовища або на контактних поверхнях деталі з середовищем (в залежності від типу середовища) відбувалося руйнування - деструкція. Тому було запропоновано проводити дослідження деструкції контакту середовища з поверхнею деталі і всередині матеріалу середовища на стенді для діагностики коливань при фрезеруванні тонкостінних деталей. Стенд дозволяє прикладати змінне циклічне навантаження, яке імітує навантаження на деталь з демпфуючим середовищем фрезою при обробці. Циклічне навантаження прикладалася до пристрою, який моделює міжлопаткову решітку моноколеса. Для визначення характеристики деструкції досліджуваним параметром була вибрана частота власних коливань (ЧВК) пружної системи (ПС) тонкостінної деталі. ЧВК визначали з осцилограми відхилення деталі під час прикладення до неї змінного циклічного навантаження (на уривку осцилограми між кожними послідовними двома навантаженнями). Зменшення ЧВК при збільшенні кількості прикладених циклів свідчило про деструкцію контакту середовища з поверхнею деталі або всередині матеріалу середовища. Це пояснюється тим, що маса ПС тонкостінної деталі постійна, а жорсткість при руйнуванні середовища істотно знижується. Визначення жорсткості системи після кожного ударного збудження є процесом дуже трудомістким, однак, відомо, що, якщо зменшення жорсткості ПС відбувається при постійній масі, то відбувається і зменшення ЧВК.

Якщо при дослідженнях деструкції ЧВК ПС тонкостінної деталі знижується, то таке явище вкрай негативно позначатиметься при обробці реальної деталі, так як розмірна точність і якість обробленої поверхні будуть погіршуватися при збільшенні кількості знятих припусків кожним зубом фрези.