

# ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РІЗНИХ СТРУКТУР ВНУТРІШНЬОГО ТЕРТЯ НА ДИНАМІКУ РОТОРА

*Равлюк Л.Ю., студентка; Симоновський В.І., професор*

У роторах відцентрових машин внаслідок гідродинамічних реакцій рідинного шару в ущільненнях і підшипниках ковзання за певних умов може мати місце втрата стійкості і розвиток автоколивань, що мають частоту, відмінну від частоти обертання ротора. На динаміку ротора істотно впливає як зовнішнє, так і внутрішнє тертя. Зовнішнє тертя включає дві складові. Перша обумовлена рухом ротора в робочому середовищі, друга виникає в результаті переміщень валу в підшипниках. Внутрішнє тертя в роторі складається з двох складових: гістерезису матеріалу валу і конструкційного демпфування, що з'являється в результаті мікрозрушення окремих деталей ротора один відносно іншого (сухе або кулонове тертя). Враховуючи, що посадка деталей на вал здійснюється з великим натягом, тертя суміжних поверхонь практично відсутнє.

У роботі розглянутий вплив різних структур внутрішнього тертя на стійкість ротора і особливості його коливань в нестійкій зоні частот обертання. Внутрішнє тертя істотно впливає на динаміку горизонтальних роторів. Аналіз поведінки ротора в області нестійких частот обертання показав, що втрата стійкості не завжди означає аварійний стан. Тому практично важлива оцінка автоколивальної накладки в нестійкій зоні обертання неврівноваженого ротора.

Для виявлення закономірностей впливу внутрішнього тертя на граничну по стійкості частоту обертання ротора була проведена велика кількість чисельних експериментів. Кожного разу при заданому дисбалансі та коефіцієнті тертя визначалася точка переходу від моногармонійного коливального процесу до полігармонійного, в якому проявляється автоколивальна накладка.

В результаті проведеної серії експериментів виявлено, що як сухе, так і гістерезисне тертя є дестабілізуючим чинником. Виявлені закономірності впливу дисбалансу та коефіцієнту внутрішнього тертя на автоколивальну накладку. Виявлено, що для сухого тертя відношення частоти автоколивальної накладки до частоти обертання ротора складає 0,5, а для гістерезисного тертя це співвідношення дорівнює 0,7. Таким чином, можна зрозуміти, яка модель працює в роторі.

При роботі ротора в нестійкій зоні частот обертання автоколивальні накладки можуть бути порівняно невеликими. Тому сам факт втрати ротором стійкості при експлуатації агрегату може залишитися непоміченим.