

**АНАЛІЗ ДИНАМІКИ РОТОРА ТУРБОКОМПРЕСОРА ГПА  
З ВРАХУВАННЯМ ОСОБЛИВОСТЕЙ АКТИВНИХ МАГНІТНИХ  
ПІДШИПНИКІВ ВИКОРИСТОВУЮЧИ СПЕЦІАЛІЗОВАНІ  
КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ**

**Мартиненко Г.Ю., Кучма М.В.**

*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

У статті проведено аналіз різних засобів обчислювального інженерного аналізу з точки зору оцінки динаміки роторів в активних магнітних підшипниках (АМП). Розглянуто аналіз динаміки ротора турбокомпресора газоперекачувального агрегату з урахуванням АМП. Для моделювання роторної динаміки системи було використано два різні пакети програмного забезпечення: перший – це пакет для загального технічного інженерного аналізу ANSYS, а другий – спеціалізована обчислювальна система для моделювання динамічних характеристик різних роторно-підшипникових систем AxSTREAM RotorDynamics™. Обидві програми засновані на застосуванні методу скінченних елементів. Метою роботи є виявлення переваг та недоліків використання різних пакетів програм для моделювання та розрахунку динамічних характеристик роторів, що підтримуються АМП. Ідентифікація базується на різних статичних і динамічних аналізах.

У даній роботі представлені результати розрахунків статичних і динамічних характеристик ротора турбокомпресора ГПА. Дослідження показали, що обидва комплекси дозволяють проводити аналізи і отримувати різні характеристики динаміки роторів. Програмне забезпечення загально технічного аналізу має більше можливостей для твердотільного моделювання окремих елементів. Це дає змогу врахувати вплив деформативності шарнірних елементів на власні частоти та критичні швидкості. Однак отримання специфічних характеристик, таких як діаграма Кемпбелла та частотна характеристика від дисбалансу, можливе лише при використанні балково-масових або твердотільних осесиметричних моделей. Спеціалізоване програмне забезпечення для аналізу динаміки роторів використовує лише балково-масові та 2D осесиметричні моделі. Перевагами спеціалізованого пакету програмного забезпечення є простота підготовки моделі ротора, малий час розрахунку, широкі можливості постобробки, які дозволяють отримати характеристики, визначені промисловими стандартами, і повноту аналізу, необхідного для інженерного моделювання роторної динаміки. До них відносяться діаграма Кемпбелла, карта критичної швидкості, аналіз реакції дисбалансу, аналіз стабільності та інші. Це дозволяє виконувати набір аналізів, зокрема, за стандартом API RP 684.

Підсумовуючи все вищесказане, можна зробити висновок, що обидва програмні пакети дають змогу з дуже високим ступенем точності отримувати результати, що характеризують динамічні процеси в роторних системах, у тому числі з АМП. Кожен з них має свої переваги і може використовуватися в залежності від потреб.