

## **ДИНАМІКА РОТОРНИХ СИСТЕМ У СКЛАДІ ЕЛЕМЕНТІВ ДВИГУНІВ ДЛЯ БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ**

**Грабовський А. В., Ткачук М. М., Волошина І. О., Бібік Д. В.,  
Ткачук М. А., Куценко С. В., Кротенко Г. А., Кислиця Д. В.**

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

Проблеми динаміки та міцності високооберткових роторних систем (ВРС) не втрачають важливості та актуальності. Власне, ця обставина породжена тим, що зростають режими їх навантаження. Відповідно, зростає рівень пружних деформацій, що властивий елементам цих ВРС, а це, у свою чергу, призводить до зміни зазорів зі статорною частиною турбомашин, зростання напружень від дії відцентрованих сил та до проблем із міцністю. Також можуть реалізовуватися критичні режими при певних частотах обертання цих елементів. Усі ці проблемні питання у багатьох випадках вирішуються послідовно. Значного розвитку при цьому набули методи аналізу динаміки ВРС. Це викликано тим, що питання відлаштування від критичних швидкостей обертання (КШО) є первинними при проєктуванні цих машин. Разом із тим задача відлаштування від КШО не вирішує усіх проблем ВРС. У багатьох випадках потрібен аналіз також й інших процесів і станів, бажано – на основі єдиної об'єднаної моделі. Зокрема, для двигунів великої потужності характерним є специфічна конструкція із консольним розташуванням робочого колеса та значні габаритні розміри. В силу підвищених частот обертання у робочому колесі можуть виникати високі напруження. У результаті це може призвести до виникнення розвинених пластичних деформацій та руйнування лопатей або диска робочого колеса. Крім того, робочий диск із лопатями набуває від дії відцентрових сил відчутних пружних деформацій. Отже, змінюється номінальний зазор між роторною та статорною частинами турбокомпресора, а це може негативно впливати на продуктивність його роботи та працездатність, довговічність та надійність. Також важливою потенційною проблемою є відлаштування від КШО цієї ВРС. Для сумісного паралельного дослідження міцності, жорсткості та КШО цих ВРС розроблена комплексна математична модель напружено-деформованого стану та власних частот коливань. Ця модель має певні особливості. По-перше, вона, на відміну від багатьох раніше застосовуваних спрощених, є повною тривимірною. По-друге, ця модель є повністю параметризованою. Це дає можливість змінювати усю досліджувану конструкцію, її геометричні параметри, фізико-механічні властивості матеріалів і робочі режими тощо, тобто повний набір даних (узагальнених параметрів), які ідентифікують той чи інший об'єкт досліджень. При цьому задля визначення знання про досліджуваний конкретний об'єкт проаналізовано вплив варійованих параметрів на характеристики жорсткості, міцності та на КШО ВРС. Установлені залежності дають можливість на достатньо високому рівні обґрунтованості визначати раціональні технічні рішення при проєктуванні цих систем.