

ДО ПИТАННЯ ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧІ АНАЛІЗУ ПРОЦЕСІВ І СТАНІВ ВИСОКООБЕРТОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТАНКОВИХ ДВИГУНІВ

Прокопенко М. В.

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

Загально відомо, що великий діапазон аеропружних процесів, діючих на конструкцію при взаємодії з потоком газу або рідини, може викликати, з одного боку, розвиток втомних тріщин, які в свою чергу призводять до передчасного вичерпання ресурсу конструкції. З іншого боку, при інтенсивних перехідних режимах вони можуть привести до вичерпання несучої здатності системи через крихке руйнування матеріалу або малоциклову втому. Найбільший вплив аеропружні процеси мають на високообертові елементи конструкцій газотурбінних установок, в тому числі – танкових двигунів. У танкових двигунах аеропружним деформаціям піддаються лопатки компресора і турбіни.

На сьогоднішній день одна з основних вимог, що пред'являється до сучасних високообертових елементів деталей танкових двигунів, є отримання максимальних питомих параметрів. Це, в свою чергу, призводить до необхідності зниження маси всього двигуна. Така тенденція призводить до того, що спроектовані лопатки мають менші відносні товщини профілів і великі відносні подовження, стоншуються замкові з'єднання і диски, відбувається перехід на беззамкові робочі колеса. Це супроводжується підвищенням аеропружних коливань лопаток. Особливо гостро проблема прогнозування динамічної поведінки лопаток газотурбінних установок виникає при проектуванні або модернізації перспективних високофорсованих танкових двигунів, які є найбільш навантаженими. Переважна кількість поломок лопаток газотурбінних двигунів має втомний характер. Ці поломки викликають високі вібраційні напруги, що виникають в робочих лопатках при резонансних коливаннях.

Нестаціонарні аеропружні явища в газотурбінних установках можна розділити на дві групи: вимушені коливання лопаток та автоколивання лопаток.

На сьогоднішній день найбільш поширеним методом визначення резонансних режимів роботи двигуна є побудова діаграми Кемпбелла, на якій шукаються точки перетину збуджуючих частот (наприклад, кратних частоті обертання ротора) і власних частот коливань лопатки.