

## ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНОЇ ПОВЗУЧОСТІ ЛОПАТКИ ГТД ВНАСЛІДОК КРУТИЛЬНИХ КОЛИВАНЬ РОТОРУ

Аніщенко Г.О., Ромашов Ю.В.

*Національний технічний університет "ХПІ", Харків*

Крутильні коливання роторів газотурбінних двигунів (ГТД) виникають на перехідних режимах при різкому гальмуванні або пришвидшенні обертання ротору, та на усталених режимах внаслідок нерівномірної передачі обертального моменту у зубчастих зчепленнях редуктору. Відповідно до характеру крутильних коливань ротору ГТД частота його обертання змінюється у часі, внаслідок чого також змінюється у часі відцентрова сила, що сприяє коливанням робочих лопаток. Завдяки коливанням лопаток змінюються напруження в їхніх точках, що при високих температурах інтенсифікує процеси динамічної повзучості.

При дослідженнях коливань лопаток ГТД традиційно більше уваги приділяють, насамперед, згінним коливанням, оскільки крутильні та суттєві змінення частоти обертання роторів не є типовими для нормальних режимів експлуатації турбін в енергетичній, авіаційній та суднобудівній галузях. Менша маса газотурбінних двигунів у порівнянні із поршневими двигунами такої ж потужності та інші переваги сприяють впровадженню ГТД у колісних та гусеничних машинах, для яких притаманні суттєві зміни частоти обертання роторів внаслідок крутильних коливань. Метою роботи є дослідження динамічної повзучості лопаток ГТД внаслідок змінних у часі розтягувальних напружень, що виникають завдяки крутильним коливанням ротору.

В роботі на основі асимптотичних розкладень методу багатьох масштабів часу розглянуто динамічну повзучість робочої лопатки ГТД, яка моделюється стрижнем. Навантаження у кореновому перерізі лопатки ГТД прийнято у вигляді сталого розтягувального напруження, на яке накладається гармонійна складова від зміни частоти обертання ротору. Виконані розрахунки, що відповідають різним частотам та амплітудам коливань кутової швидкості відносно усталеного значення. Встановлено, що час до руйнування внаслідок повзучості лопаток ГТД під дією подовжньої відцентрової сили суттєво залежить від амплітуди змінення кутової швидкості ротору внаслідок крутильних коливань.

Одержані результати досліджень динамічної повзучості лопатки ГТД внаслідок крутильних коливань ротору свідчать про зниження часу до руйнування лопатки у порівнянні із часом до її руйнування внаслідок квазістатичного навантаження. З цього можна зробити висновок, що за наявності крутильних коливань ротору повзучість лопатки ГТД слід розглядати як динамічну.