

УДК 534:621

Пальчиковський В. О.
інженер-дослідник, ДП «Івченко-Прогрес», м. Запоріжжя, Україна

Морозов А. В.
провідний інженер-дослідник, ДП «Івченко-Прогрес»,
м. Запоріжжя, Україна

Торба Ю. І.
канд. техн. наук, заступник директора підприємства з наукової
роботи, ДП «Івченко-Прогрес», м. Запоріжжя, Україна

РЕЗОНАНСНИЙ МЕТОД ВТОМНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ВИРОБІВ З КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Однією із значних проблем, що виникають при розробці та експлуатації перспективних авіаційних газотурбінних двигунів є забезпечення динамічної міцності. Даний показник прямо впливає на надійність та ресурс двигуна оскільки більшість дефектів пов'язана з дією динамічних напружень від змінних навантажень, що різко зростають в умовах резонансу.

В дослідженні розглянуто лопать повітряного гвинта (ПГ) з композиційного матеріалу (КМ), що виготовлена методом комбінованого формування.

Лопать ПГ з КМ конструктивно складається з компонентів, які мають різні властивості матеріалів. Так, компонентами з ортотропними властивостями матеріалу є обшивка, лонжерон, ровінг. Складовими з ізотропними властивостями матеріалу є вкладиш, накладки [1]. Складна взаємодія між компонентами та фазами всередині кожного під час випробувань і складний напружено-деформований стан (НДС) не враховуються при дослідженні окремих зразків [2]. Тому для отримання точних експериментальних даних потрібно провести дослідження на натурному виробі з КМ.

Оптимальним для проведення дослідження є резонансний метод. Цей метод засновано на явищі зростання амплітуди вимушених коливань лопаті у разі наближення частоти збуджуючої сили, що надходить від вібраційного електродинамічного стенду, до частоти власних коливань лопаті. Метод дозволяє реалізувати різні форми коливань складного НДС виробу, які можуть виникнути при експлуатації.

Проведено втомні дослідження лопаті ПГ по двом формам коливань, які визначені при стендових випробуваннях. Особливостями дослідження є динамічна зміна частот власних форм коливань та перерозподіл НДС лопаті під час виникнення та розвитку пошкоджень.

Конструкція і міцність

Перспективами подальших досліджень є реалізація способу автоматичного утримання резонансу на визначених власних формах коливань та аналіз перерозподілу НДС лопаті.

Список літератури

1. Морозов А. В. Метод чисельного визначення динамічних характеристик лопаті повітряного гвинта з композиційного матеріалу. *Авіаційно-космічна техніка і технологія*. – 2024. – № 2 (194). – С. 57–64. DOI: 10.32620/aktt.2024.2.06.
2. Shabani P., Shabani N. Fatigue life prediction of high-speed composite craft under slamming loads using progressive fatigue damage modeling technique. *Engineering Failure Analysis*. 2022. – Vol. 131. DOI: 10.1016/j.engfailanal.2021.105818.