

ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ БІМАТЕРІАЛЬНОЇ ЛОПАТКИ ЗІ СТАЛЕВИМ ХВОСТОВИКОМ ТА АЕРОДИНАМІЧНИМ ПРОФІЛЕМ, ВИКОНАНИМ З МЕТАЛ-МАТРИЧНОГО КОМПОЗИТУ

Мартиненко В.Г.

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

В якості альтернативи варіанту алюмінієвого сплаву для виготовлення аеродинамічних профілів біметалічних лопаток [1] в роботі запропоновано використовувати метал-матричний композит (ММК) на основі алюмінієвої матриці з армуючими елементами з карбіду бору B_4C [2], який має високу твердість. Таким чином використання композиційного матеріалу із ним для виготовлення аеродинамічних профілів лопаток повинно вирішити проблему їхнього швидкого зношування у порівнянні з алюмінієвими профілями.

В результаті проведення варіантних розрахунків із моделями ММК, що включають різні відсоткові частки карбіду бору, були отримані представлені на рис. 1 параметри напружено-деформованого стану (НДС) в залежності від частки карбіду бору в ММК 0%, 1.5%, 3%, 4.5%, 6% та 7.5%.

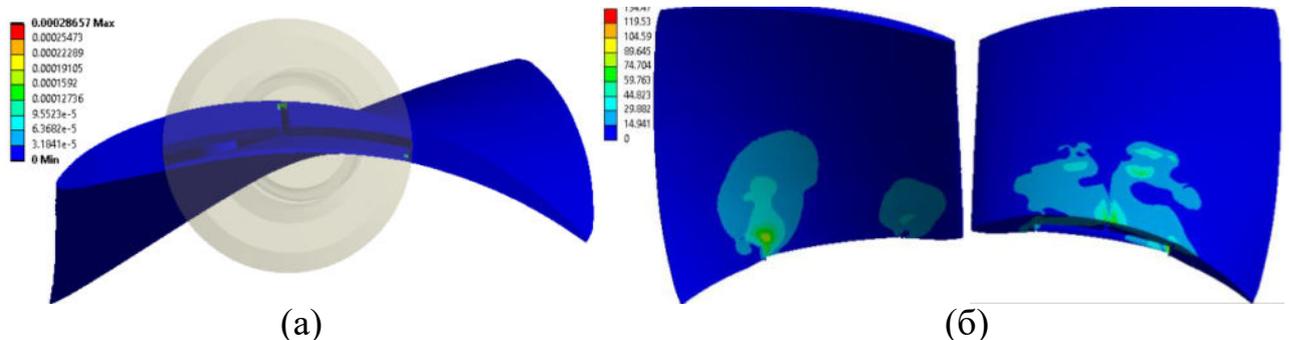


Рис. 1. Параметри НДС лопатки з ММК: а) пластичні деформації, [-]; б) напруження, [МПа]

На основі аналізу отриманих результатів можна зробити наступні висновки: 1. в ММК профілі відбуваються несуттєві пластичні деформації, які носять локальний характер; 2. найбільші значення максимальних еквівалентних за Мізесом напружень у метал-матричному композиційному аеродинамічному профілі досягаються при масовій частці карбіду бору в ММК 6%; 3. розподіл параметрів НДС для випадку біматеріальної лопатки, що включає в себе ММК на основі алюмінієвої матриці з масовою часткою елементів карбіду бору 6%, якісно співпадає з відповідним графіком для біметалевої сталєво-алюмінієвої лопатки [1]. Отже, розглянутий варіант біматеріальної лопатки є прийнятним.

Фінансування. Це наукове дослідження виконане за підтримки МОН України в рамках реалізації науково-дослідної роботи «Розробка математичних моделей та методів розв'язання задач динаміки і міцності конструкцій з монокристалічних сплавів та метал-матричних композитів» (ДР № 0124U000975).

Література:

1. Мартиненко В.Г., Гриценко М.І., Мавродій С.В. Проектування, аналіз та експериментальне дослідження статичної міцності композиційної біметалічної лопатки вентилятора головного провітрювання шахти. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Динаміка та міцність машин.* 2018. № 38 (1314). С. 20-31.
2. Dixit A.C., Achutha M.V., Sridhara B.K. Elastic properties of aluminum boron carbide metal matrix composites. *Materials Today: Proceedings.* 2021. Vol.43(2). P. 1253-1257.