

УДК 621.74

Біліонюк Д.І.¹, Ткач Д.В.², Педаш О.О.³

¹студ. гр.ІФ-212м НУ «Запорізька політехніка»

²канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

³канд. техн. наук, керівник бюро АТ «МОТОР СІЧ»

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЙ ВИГОТОВЛЕННЯ КАТОДІВ НА ЯКІСТЬ ПОКРИТТЯ ЛОПАТОК ТУРБІН

В сучасному авіабудуванні гостро постає питання захисту лопаток турбін від гарячої корозії та можливості підвищення жароміцності. Одним зі способів захисту використовують покриття поверхні лопаток. Одним із таких є багатокомпонентне покриття на основі сплаву системи Me-Cr-Al-Y, яке розширює працездатність лопаток турбін у діапазоні температур від 700 до 1000°C. Для покриття використовують традиційну технологію нанесення покриттів, вона заснована на процесах фізичного випаровування металів у вакуумі і їх осіданні на поверхні виробів (PVD). Для розпилення використовують вакуумно-дугове випаровування, матеріал конденсує з плазми при високих температурах, що забезпечує підвищену щільність покриття, високу адгезію та дрібнозернисту структуру. В якості матеріалу, що розпилюється використовують жароміцні сплави на нікелевій основі.

Для розпилення використовують так звані «катоди», які виготовляються у вигляді циліндру з поверхні якого поступово випаровується метал та осідає на поверхні. За звичайною технологією катоди виготовляють способом лиття, але цей метод не є досконалим оскільки під час литва виникає багато пор та усадкових раковин. Через це доводиться залишати дуже велику прибуткову частину.

В даній роботі було проведено порівняльне дослідження двох технологій виготовлення катодів: традиційний метод литва та металургія гранул, а також вплив методу виготовлення на якість трубчастих катодів та виконана оцінка якості покриттів, що наносяться на лопатки методом PVD.

Результати дослідження показали, що використання технології металургії гранул при виготовленні катодів дозволяє сформувати щільну, дисперсну макро- та мікроструктуру, яка відрізняється однорідним фазовим складом та рівномірним розподілом структурних складових. При цьому в структурі відсутні дефекти, які характерні для литва, а саме рихлоти, пори, тріщини та майже відсутні неметалеві включення.

Покриття отримане з використанням гранульного катоду має більш дрібну крапельну фазу на поверхні лопаток, що покращує їх шорсткість та стан трактових поверхонь лопатки в цілому.

Необхідно також зазначити, що в процесі роботи катоди, що були виготовлені металургією гранул показали більш рівномірне випрацювання поверхні в процесі експлуатації, що забезпечило більш стабільну роботу обладнання та збільшило кількість циклів роботи катода.