

УДК 621.452.3.03-226:621.793.74.015

Лаптева Г.М.,¹ Єфанов В.С.²

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² Ph.D., керівник бюро АТ «Мотор Січ»

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИПАРОВУЄМИХ КАТОДІВ НА ЯКІСТЬ ІОННО-ПЛАЗМОВИХ ПОКРИТТІВ ЛОПАТОК ТУРБІН

Предметом вивчення є покриття, нанесені на лопатки турбін методом іонно-плазмового осадження з використанням трубних катодів сплаву Ni-Cr-Al-Y, виготовленні методами гранульної металургії та за допомогою електронно-променевого переплаву. Метою є проаналізувати вплив технології виготовлення катодів на шорсткість поверхні покриттів робочих лопаток турбіни. Завдання: визначити мікроструктуру та хімічний склад дослідних катодів; оцінити якість поверхні лопаток з жаростійким покриттям, нанесене із застосуванням дослідних катодів; кількісно оцінити крапельну фазу жаростійкого покриття лопаток, з розбиванням її на фракції за розміром.

Використовуваними методами є: металографічне дослідження, скануюча растрова електронна мікроскопія. В мікроструктурі обох досліджуваних катодів виявлено основний γ -твердий розчин з інтерметалідними Ni-Cr-Al та ітрієвими фазами. При цьому, розподіл ітрієвої фази в гранульному катоді більш рівномірний, ніж у катоді отриманим електронно-променевим переплавленням. Проведене металографічне дослідження показало, що ітрієва фаза в структурі гранульованого катода високодисперсна, з розмірами до 5 мкм, і є наслідком структурної і розмірної спадковості отриманої під час компактування гранульної заготовки катода. Структура катода, отриманого електронно-променевим переплавленням являла собою серію розгалужених за об'ємом конгломератів інтерметалідних фаз протяжністю понад 50 мкм. Встановлено відповідність хімічного складу досліджуваних катодів вимогам нормативно-технічних документів. Після нанесення покриттів на лопатки турбін конденсаційним методом із досліджуваних катодів, не було виявлено відшарувань, а за товщиною вони відповідали нормативно-технічній документації. Аналізом розподілу крапельної фази за поверхнею лопаток встановлено, що покриття з використанням гранульного катода характеризується повною відсутністю крапельної фази розміром більше 65 мкм, та має вдвічі менше крапельної фази розміром 25...45 мкм у порівнянні з катодом отриманим електронно-променевим переплавленням.

Покриття отримане зі застосуванням гранульного катода має дрібнішу крапельну фазу на поверхні лопаток, що поліпшує їх шорсткість і стан трактових поверхонь. Застосування технології металургії гранул при виготовленні катодів, застосовуваних для нанесення покриття, забезпечує стабільну роботу установки і подовжує термін експлуатації катодів, порівняно з катодами виготовлені електронно-променевим переплавленням.