

УДК 669.715:669.018.25:620.186

Пучек С.В.¹, Беліков С.Б.²

¹ асп НУ «Запорізька політехніка»

² д-р. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

СПІВСТАВЛЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ СУПЕРСПЛАВІВ ЖС26-ВІ ТА ЖС32-ВІ ЯК МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЛОПАТОК ГАЗОТУРБІННИХ ДВИГУНІВ

Розвиток авіаційного газотурбобудування вимагає забезпечення зростанню робочих параметрів газотурбінних двигунів (ГТД), а саме рівнем температур на вході в турбіну, підвищенням питомої потужності, економічності та ресурсу роботи ГТД. Надійність та довговічність роботи ГТД, в багатьом, залежить від експлуатаційних параметрів матеріалів для виготовлення найбільш відповідальних деталей ГТД – робочих та соплових лопаток. Жароміцні суперсплави на основі нікелю є найбільш вживаними матеріалами для виготовлення цих деталей.

Метою роботи було вивчення макро- та мікроструктурного стану дослідних плавок складнолегованих жароміцних сплавів на основі нікелю ЖС26-ВІ та ЖС32-ВІ для виробництва відповідальних деталей ГТД в умовах підприємства «Мотор Січ», оцінка їх механічних властивостей та жароміцності.

Параметри структурної стабільності оцінювали за відомими методиками РНАСОМР та NewРНАСОМР. Дослідні плавки сплавів ЖС26-ВІ та ЖС32-ВІ здійснювали в умовах промислового виробництва АТ «Мотор Січ» на сучасній вакуумній плавильній установці: FM-1-2-100 фірми «ULVAC» (Японія) з використанням свіжих шихтових матеріалів. Рівень короткотермінових та тривалих механічних характеристик зразків визначали після термічної обробки за стандартними режимами.

Макроструктура заготовок була представлена зонами дрібних підкоркових кристалів, стовпчастих кристалів та рівновісних кристалів.

Мікроструктура дослідних заготовок обох сплавів ідентична та до термічної обробки являє собою γ - твердий розчин з наявністю інтерметалідної γ' - фази, евтектичної ($\gamma - \gamma'$) фази, карбидів та карбонитридів. В структурі дослідних плавок сплаву ЖС32-ВІ виявлено скелетоподібні виділення карбоборидної евтектики, що розташовані поблизу частинок евтектичної ($\gamma - \gamma'$) фази.

Механічні властивості та жароміцність обох сплавів відповідає вимогам технічної документації до відповідального лиття.

Розрахунково-аналітична оцінка структури та фазової стабільності сплавів ЖС26-ВІ та ЖС32-ВІ, що виконана за комплексною методикою КРАМ [1], підтвердила високій рівень структурної стабільності за показником схильності сплавів до утворення ТЩУ-фаз, а також за параметром дисбаланса системи легування.

Більші показники границі міцності σ_b сплаву ЖС32-ВІ обумовлені корегуванням системи легування, а саме заміною частини вмісту вольфраму на легування танталом і ренієм, які є ефективними зміцнювачами твердого розчину та впливають на несуттєве зниження показників пластичності сплаву.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Гайдук С.В. Наукові основи проектування ливарних жароміцних нікелевих сплавів з необхідним комплексом службових властивостей /С.В. Гайдук, С.Б. Беліков. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. – 80 с.