

Корисна модель відноситься до металургії сплавів, а саме, жароміцних ливарних сплавів на основі нікелю і може бути використана для отримання робочих та соплових лопаток газотурбінних двигунів в умовах високошвидкісної об'ємної кристалізації.

Найбільш близьким є спосіб отримання відливоків із жароміцного нікелевого сплаву ЖСЗДК-ВИ, який полягає в розплавленні шихтової заготовки у вакуумній індукційній печі та заливці рідкого металу в попередньо нагріті керамічні форми [ОСТ 1.90.126-85]. Цей спосіб взято за прототип.

Недоліком відомого способу отримання відливоків із жароміцних сплавів на основі нікелю є нерівномірність відведення тепла від форми при кристалізації відливка. Нерівномірне відведення тепла від форми буде сприяти отриманню в структурі, при подальшому охолодженні вже затверділого металу, зерен та структурних складових різного розміру та морфології. Це в свою чергу буде погіршувати стабільність фізико-механічних властивостей.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення надійності та довговічності деталей газотурбінного двигуна за рахунок створення певної морфології структурних складових сплаву.

Поставлене завдання вирішується тим, що в способі отримання відливоків із жароміцного сплаву на основі нікелю, який включає розплавлення і заливку рідкого металу, заливку здійснюють у керамічну форму, що розміщена у рідкому алюмінії, температура якого дорівнює  $690 \pm 10^\circ\text{C}$ .

При розміщенні керамічної форми у рідкому алюмінії з температурою  $690 \pm 10^\circ\text{C}$  забезпечується таке тепловідведення яке дозволить отримати певну морфологію структурних складових сплаву (подрібнення карбідів та матричної фази), що веде к підвищенню фізико-механічних властивостей.

Спосіб, що заявляється, здійснюється таким чином.

Рідкий алюміній отримують шляхом завантаження шматків алюмінію у металеву гільзу ( $h=260\text{мм}$ ,  $d=150\text{мм}$ ) та подальшим його нагріванням та розплавленням у печі підігрівання форм плавильної печі.

Заливку жароміцного сплаву у керамічну форму проводять у вакуумі, при цьому температура жароміцного сплаву становить  $1550^\circ\text{C}$ , а температура рідкого алюмінію у печі підігрівання форм становить  $690 \pm 10^\circ\text{C}$ .

Конкретний приклад здійснення способу.

Для дослідження обрані наступні варіанти:

- 1 - температура алюмінію в печі підігрівання форми  $670^\circ\text{C}$ ;
- 2 - температура алюмінію "-"  $680^\circ\text{C}$ ;
- 3 - температура алюмінію "-"  $690^\circ\text{C}$ ;
- 4 - температура алюмінію "-"  $700^\circ\text{C}$ ;
- 5 - температура алюмінію "-"  $710^\circ\text{C}$ ;
- 6 - температура алюмінію "-"  $720^\circ\text{C}$ ;
- 7 - прототип.

Порівняльні випробування механічних та жароміцних властивостей дослідних плавок проводять згідно ГОСТу 1497-84, ГОСТу 9454-78 та ГОСТу 10145-84.

Результати випробувань властивостей наведені в таблиці.

Параметри способу, що заявляється, обмежені такими умовами.

При проведенні заливання жароміцного сплаву у керамічну форму, що розміщена в рідкому алюмінії з температурою  $>700^\circ\text{C}$  спостерігалось в структурі збільшення розміру зерен матричної фази та карбідів, що призведе до зменшення (пониження) механічних властивостей та тривалої міцності сплаву.

При заливанні у форму, що розміщена в рідкому алюмінії з температурою  $<680^\circ\text{C}$  відбувається збільшення усадкової мікропористості при кристалізації жароміцного сплаву.

З таблиці видно, що найкращій комплекс механічних властивостей (границі міцності, відносне подовження та звуження, ударна в'язкість та час до руйнування) сплаву ЖСЗДК-ВИ, що відлитий за запропонованим варіантом (з використанням рідкого алюмінію, температура якого дорівнює  $690 \pm 10^\circ\text{C}$ ) вищі ніж у інших варіантів ( $<680^\circ\text{C}$ ,  $>700^\circ\text{C}$ ).

Вказані переваги дозволяють збільшити надійність та довговічність деталей газотурбінного двигуна, виготовлених таким способом.

Таблиця

Властивості сплаву ЖСЗДК-ВИ за умов різної температури печі підігрівання форм

№ п/п	Температура печі підігрівання форм, $^\circ\text{C}$	$\sigma_B$ , МПа	$\delta$ , %	$\psi$ , %	КСУ, Дж/см <sup>2</sup>	$\tau_{350}^{850}$ , год
1	2	3	4	5	6	7
1.	670	950	14	18	35	210
2.	680	958	14	18,2	35,2	218
3.	690	972	16	19,6	36,9	295
4.	700	965	15,5	18,9	36,6	270
5.	710	955	15	18,5	36	280
6.	720	930	13	17	34	220
7.	прототип	$\geq 950$	$\geq 7,0$	-	$\geq 30$	$\geq 50,0$