

УДК 620.22

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ ЖАРОПРОЧНЫХ НИКЕЛЕВЫХ СПЛАВОВ ЭП742 И ЭП975 ДЛЯ ДИСКОВ ГТД

Валерий Валерьевич Липчанский

Студент 5 курса

кафедра «Материаловедение»

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

*Научные руководители: А.С. Помельникова⁽¹⁾, С.В. Овсепян⁽²⁾,
доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение» МГТУ им. Н.Э.
Баумана⁽¹⁾, кандидат технических наук, начальник лаборатории ФГУП ВИАМ⁽²⁾*

Технология изготовления дисков мало- и среднегабаритных газотурбинных двигателей из прессованных прутков с последующей штамповкой заготовок на гидравлических прессах, в том числе на изотермических прессах на воздухе с реализацией эффекта сверхпластичности из деформируемых жаропрочных никелевых сплавов имеет ряд преимуществ [1-3]. Она позволяет: обрабатывать наиболее труднодеформируемые сплавы, обеспечить высокий уровень технологической пластичности, повысить коэффициент использования материала и снизить трудоемкость процесса. Получаемые при этом штамповки должны обладать регламентированной структурой, которая оказывает существенное влияние на основные эксплуатационные свойства материала. Для получения более равномерной структуры деформируемых сплавов, которая обеспечивает более высокие значения жаростойкости, необходима разработка режимов термической обработки, в соответствии с составом каждого сплава.

В данной работе были проведены исследования образцов, изготовленных из контрольных припусков штамповок дисков из сплавов ЭП742-ИД и ЭП975-ИД, содержащих порядка 32 и 55 % упрочняющей γ' - фазы соответственно. Данные сплавы относятся к группе труднодеформируемых. При таком содержании γ' - фазы может усиливаться неоднородность ее распределения и возникать связанная с этим глубокая разнотекучность, что приводит к снижению эксплуатационных свойств сплавов.

Основной целью работы является установление взаимосвязи между параметрами структуры – величиной и неоднородностью зерен, и основными эксплуатационными свойствами материала – статической прочностью, ударной вязкостью и малоциклового усталостного ресурса.

В ходе работы была изучена технология изготовления образцов, с последующей подготовкой их к исследованию на световом микроскопе, получен ряд изображений микроструктуры жаропрочных никелевых сплавов. Работы проводились на оборудовании ФГУП ВИАМ. Для исследования микроструктуры использовался световой микроскоп Olympus GX51 оснащенный цифровой камерой Altra20. Обработка полученных изображений проведена в программной среде Image-Pro Express.

По результатам исследования сделаны выводы о влиянии параметров структуры деформируемых жаропрочных никелевых сплавов ЭП742 и ЭП975 на их свойства, отмечены различия в характеристиках структуры образцов – годных и негодных штамповок согласно соответствующим техническим условиям.

Литература

1. Суперсплавы II / Под ред. Симса Ч.Т., Столоффа Н.С. и Хагеля У.К. – М.: Металлургия, 1995. – Кн. 1. – 384 с.
2. Чабина Е.Б., Филонова Е.В., Ломберг Б.С., Бакрадзе М.М. Структура современных деформируемых никелевых сплавов. / ВИАМ / 2012-205977 – С.5-7.
3. Ломберг Б.С., Овсеян С.В., Бакрадзе М.М., Мазалов И.С. Высокотемпературные жаропрочные никелевые сплавы для деталей газотурбинных двигателей. / ВИАМ / 2012-206068 – С.4-8.