

УДК 669.018.9

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АРМИРУЮЩЕЙ ФАЗЫ НА ТВЕРДОСТЬ АЛЮМОМАТРИЧНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Юлия Александровна Лопатина

Студентка 4 курса

кафедра «Материаловедение»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: Курганова Юлия Анатольевна,

доктор наук, доцент, профессор кафедры «Материаловедение»

Сложные материалы, в состав которых входят сильно отличающиеся по свойствам нерастворимые один в другом компоненты, разделённые ярко выраженной границей, называются композиционными материалами. Один из компонентов, обладающий непрерывностью по всему объёму, является матрицей; компонент прерывный, разделённый в объёме композиции, считается усиливающим или армирующим и называется наполнителем.

Одно из важнейших достоинств композиционных материалов – это возможность изготовления из них элементов изделий с заранее заданными свойствами, наиболее отвечающими условиям работы деталей и конструкций.

Наиболее перспективными материалами для матриц металлических композиционных материалов являются металлы, обладающие небольшой плотностью. Особенно выгодно среди них отличается алюминий, обладающий высокой коррозионной стойкостью и являющийся высокотехнологичным конструкционным материалом.

Контактное взаимодействие фаз содержит ключ к пониманию природы новых свойств, которыми обладают композиты, и их целенаправленному регулированию.

Наиболее известным, дешевым и технологичным в плане обеспечения совместимости компонентов для алюминиевых матриц является карбид кремния (SiC).

Мировые тенденции производства и применения металломатричных композиционных материалов свидетельствуют о явной потребности производства такого рода материалов и изделий из них.

Высокие характеристики металломатричных композиционных материалов на основе алюминия, дисперсно-армированных частицами SiC, позволяют изготовить из этого материала ответственные детали.

Для наполнения алюминиевых сплавов дисперсными частицами карбида кремния среди твердофазных методов совмещения наиболее привлекательными согласно основным факторам выбора являются методы порошковой металлургии.

Среди жидкофазных процессов для получения образцов был выбран способ механического замешивания наполнителя в матричные расплавы.

Так как твердость служит наиболее наглядным показателем проявления упрочнения, а в случае с дисперсно-упрочненными материалами косвенно характеризует равномерность распределения свойств, то очевидно, что задача определения твердости металломатричных композиционных материалов обладает большим практическим значением.

Замеры твердости на образцах проводились по методам Бринелля и Роквелла по шкале HRB. Данные методы дают более надежные результаты по сравнению с другими методами при оценке твердости композиционного материала, поскольку при проведении измерений воздействию индентора подвергается большой объем материала.

Анализ результатов демонстрирует увеличение твердости композитов с увеличением количества армирующей фазы при любом способе получения. Значения твердости образцов, полученных твердофазным формованием, превосходят значения твердости образцов такого же состава, но полученных жидкофазным методом.

Целесообразным является производство композитов с содержанием наполнителя ниже 15 % жидкофазным методом, высоконаполненных композитов – твердофазным методом.

Литература

1. Композиционные материалы: Справочник / В. В. Васильев, В. Д. Протасов, В. В. Болотин и др.; Под общ. ред. В. В. Васильева, Ю. М. Тарнопольского. — М.: Машиностроение, 1990. — 512 с.: ил.
2. Вотников А.М. Технология композиционных материалов: Учеб. пособие. Перм. гос. техн. ун-т. Пермь, 1998. 138 с.
3. Курганова, Ю. А. Разработка и применение дисперсно-упрочненных алюмоматричных композиционных материалов / Ю. А. Курганова, Т. А. Чернышова. – Ульяновск: УлГТУ, 2010. – 223 с.
4. ГОСТ 11069-2001. Алюминий первичный. Марки.
5. ГОСТ 1583-93. Сплавы алюминиевые литейные. Технические условия.
6. ГОСТ 4784-97. Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые. Марки.
7. C. Hakan Gür, Middle East Tech. Univ., Metallurgical and Materials Eng. Dept., Ankara-Turkey. Ultrasonic investigation of SiC-particle reinforced aluminium matrix composites.
8. Manoj Singla, D. Deepak Dwivedi, Lakhvir Singh, Vikas Chawla. Department of Mechanical Engineering, R.I.E.I.T., Railmajra, Distt. Nawanshahr, India. Development of Aluminium Based Silicon Carbide Particulate Metal Matrix Composite.
9. Ю.А. Курганова, В.В. Березовский, Г.П. Фетисов, А.А. Шавнев Анализ перспективности использования дисперсно-упрочненных алюмоматричных композиционных материалов системы Al-SiC в изделиях авиационного назначения.
10. Чернышова, Т. А. Литые дисперсно-упрочненные алюмоматричные композиционные материалы: изготовление, свойства, применение / Т. А. Чернышова, Ю. А. Курганова, Л. И. Кобелева, Л. К. Болотова. – Ульяновск: УлГТУ, 2012. – 295 с.
11. Матюнин В.М. Механико-технологические испытания и свойства конструкционных материалов: учебное пособие. – М.: Издательство МЭИ, 2005. – 140 с.