

УДК 669.018.95

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДИСПЕРСНО-УПРОЧНЕННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЯМинь Сяо⁽¹⁾, Ицзинь Чэнь⁽²⁾*Бакалавр 4 года ⁽¹⁾, аспирант 3 года ⁽²⁾,
кафедра «Материаловедение»**Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана**Научный руководитель: Ю.А. Курганова,
доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение»*

Развитие современной науки и техники требует создания и эффективного использования новых материалов. В качестве перспективных материалов нового поколения, дисперсно-упрочненные алюмоматричные композиционные материалы (АКМ), состоящие из пластичной основы и высокомодульных, высокопрочных наполнителей [1, 2]. Такие материалы отличаются следующими свойствами: высокими удельными жесткостью и прочностью, повышенной вязкостью разрушения, достаточной электро- и теплопроводностью, низким коэффициентом термического расширения. Применение дисперсно-упрочненных АКМ позволяет уменьшить массу деталей и элементов конструкций и повысить усталостные характеристики надежности по сравнению с прототипными материалами [3,4]. Анализ эффективного использования дисперсно-упрочненных АКМ в авиационной, автомобильной и других видах промышленности позволил обозначить не только области эффективного применения таких материалов, но и установить рациональные составы.

Например, муфты лопастей вентилятора вертолета относятся к классу жизненно важных вращающихся деталей, так как разрушение компонента приводит к полной потере аппарата и его обитателей. Замена первоначально используемого титанового сплава Ti-6-4 на дисперсно-упрочненные АКМ марки 2009/SiC/15p-T4 позволяет уменьшать вращающуюся массу на 25 % и снизить стоимость [5]. В автомобильной промышленности так же важно снижение веса. Замена детали «кольцо блокирующее синхронизатора коробки передач» из антифрикционной латуни на КМ АК9 + (3...4) % SiC₂₈ при выполнении всех требований обеспечила уменьшение веса и снижение себестоимости (табл.1) [1].

Таблица 1. Сравнение веса и себестоимости традиционных и КМ [1]

Изделие	Материал	Вес, г	Себестоимость, руб
Кольцо синхронизатора	ЛС 59-1	57,00	8,36
	КМ	18,30	3,96

В электронике одной из ключевых проблем является проблема обеспечения эффективного отвода тепла от электронных компонентов, интенсивно нагреваемых в процессе работы. Теплоотводящее основание из ММК AlSiC, обладающего достаточно низким коэффициентом теплового расширения ($5,8 \cdot 10^{-6}$ 1/К), высокой теплопроводностью (180 Вт/(м·К)), механической прочностью ($E = 240$ ГПа) и низкой стоимостью исходных материалов, позволяет решить и эту комплексную задачу [6].

Таким образом, дисперсно-упрочненные АКМ являются перспективными материалами, которые можно эффективно применять в разных областях промышленности по сравнению с традиционными используемыми конструкционными

материалами. Выбор состава матрицы и наполнителя определяется установленным приоритетным свойством.

Литература

1. *Курганова Ю.А., Колмаков А.Г.* Конструкционные металломатричные композиционные материалы. – М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. – 141 с.
2. *Чэнь Ицзинь.* Металломатричные композиционные материалы. Перспективы эффективного применения и получения (обзор). // *Технология металлов.* – 2017, №.10. – С. 25–30.
3. *Шавнев А.А., Березовский В.В., Курганова Ю.А.* Особенности применения конструкционного металлического композиционного материала на основе алюминиевого сплава, армированного частицами *SiC*. часть I (обзор). // *Новости материаловедения. наука и техника.* – 2015, № 3. – С. 3–10.
4. *Шавнев А.А., Березовский В.В., Курганова Ю.А.* Особенности применения конструкционного металлического композиционного материала на основе алюминиевого сплава, армированного частицами *SiC*. часть II (обзор). // *Новости материаловедения. наука и техника.* – 2015, № 3. – С. 11–17.
5. *Chawla N., Chawla K.K.* Metal Matrix Composites. – In: Springer Science+Business Media. Inc. 2006. 401 p.
6. *Каблов Е.Н., Щетанов Б.В., Гращенков Д.В., Шавнев А.А., Няфкин А.Н.* Металломатричные композиционные материалы на основе *Al—SiC*. // *Авиационные материалы и технологии.* – 2012, № 5. – С. 373–380.