

ОСОБЕННОСТИ РАЗРУШЕНИЯ ДИСПЕРСНОУПРОЧНЁННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЕВОЙ МАТРИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЖАТИЯ

Ирина Юрьевна Овченкова

Студентка 5 курса

Российская Федерация, г. Ульяновск, Ульяновский государственный технический университет, кафедра «Материаловедение и ОМД»

Научный руководитель: Ю.А. Курганова,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Материаловедение и ОМД»

Перспективным направлением в создании новых материалов является комбинирование разнородных по происхождению элементов и материалов, то есть создание композиционных материалов (КМ). Основным же достоинством композиционных материалов является получение материалов с заранее заданными механическими и эксплуатационными свойствами.

Эффективность использования композитов зависит от числа, размеров, формы, характера расположения и физико-механических свойств структурных составляющих, а также от прочности связи между ними. Матрица должна обеспечивать передачу и равномерное распределение нагрузки, препятствовать распространению магистральной трещины, формировать компактный материал с заданным геометрическим расположением наполнителя. Наполнители как правило, обладают высокой прочностью, твёрдостью и модулем упругости и по этим показателям значительно превосходят матрицу. Армирующие или упрочняющие компоненты равномерно распределены в матрице.

Области применения дисперсно упрочненных КМ расширяются по мере их исследования.

Технический алюминий и сплавы на основе алюминия (АМг, АМг6, АД, Д16, САП и др.) используют довольно часто в качестве матриц композиционных материалов, в связи с доступностью и экономическими характеристиками применяемых сплавов на основе алюминия.

В рассматриваемой группе металломатричных композитов эффективное торможение дислокаций сочетается с равномерным их распределением в объеме материала и с определенной, обеспечиваемой матрицей подвижностью скапливающихся у барьеров дислокаций, что предотвращает хрупкое разрушение [2].

Прочность композиционных материалов определяется свойствами матрицы, наполнителя, состоянием связи по границе раздела.

Качество материала может быть оценено при испытаниях на осадку с определением прочности связи по границе раздела наполнителя. Осадка-это ещё и способ упрочнить материал. Если рассматривать группу металломатричных композитов на основе алюминия по сравнению с матрицей этих материалов – алюминием, то частицы карбида кремния эффективно тормозят движение дислокаций и тем самым повышают прочность сплавов.

С целью оценки особенности разрушения материалов упрочнённых дисперсными частицами осуществлялись одновременные испытания упрочнённых и не упрочнённых образцов. Цилиндры осаждались при одинаковых условиях.

<i>Факторы</i>			
<i>№</i>	<i>t°</i>	<i>скорость</i>	<i>Усилие</i>
1	22°C	1мм/4сек	8тс
2	22°C	1мм/10сек	8тс

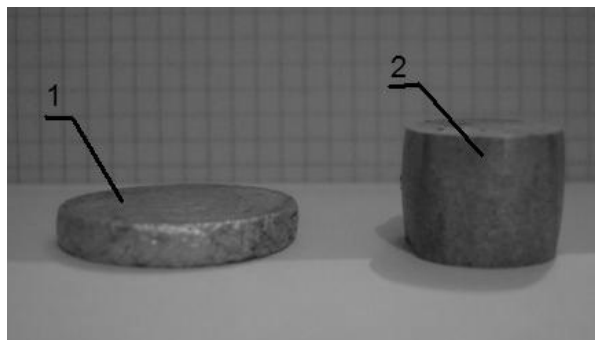


Рис.1 Образцы после испытания на осадку. 1 – не упрочнённый алюминиевый сплав, 2 – КМ, упрочнённый частицами.

При сжатии первого образца наблюдалось плавное течение металла - образец сплющивался в тонкий диск при одновременном увеличении площади поперечного сечения и с явным бочкообразованием, откуда мы можем сделать вывод о том, что поведение материала соответствует пластическому состоянию. В случае упрочнённого частицами материала образцы разрушались по отличающейся схеме в зависимости от прочности матрицы и количества упрочняющей фазы, расколовшись под наклонным углом 45°-это хрупкий материал. армирующего элемента происходит перераспределение напряжений и

Такое различие вызвано тем, что при повреждении границ раздела повреждение локализуется в относительно малом объёме. Граница раздела обеспечивает эффективную передачу механической нагрузки от матрицы на волокно. Благодаря этому эффективная прочность практически не снижается, что является одним из преимуществ КМ перед традиционными материалами. Финальному разрушению композита, как правило, предшествует накопление повреждений на уровне структуры, т.е. на уровне упрочняющих частиц. [1]

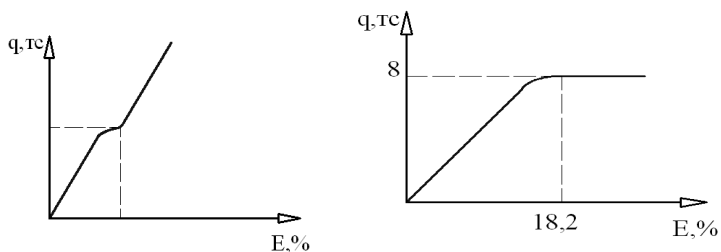


Рис.2 диаграммы сжатия образцов:
 а)-пластичный (неупрочнённый), б)- хрупкий (упрочнённый)

Качественные особенности у обеих кривых одинаковы, но сравнение пределов прочности при растяжении и сжатии показывает, что хрупкие материалы, как правило, значительно лучше работают на сжатие, чем на растяжение.

Литература

1. Чернышова Т.А., Кобелева Л.И., Шебо П., Панфилов А.В. Взаимодействие металлических расплавов с армирующими наполнителями. - М.: Наука, 1993, 272 с.
2. Крейдер К. Композиционные материалы с металлической матрицей, т.4. - М.: Машиностроение, 1978, 503с.