

ФТИМС НАН Украины выполнены исследования влияния вида упрочнения аустенита (твердорастворного, дисперсионного и комплексного) на эффективность и механизм деформационного упрочнения и кавитационную стойкость Cr – Mn – N-сталей с устойчивым и склонным к деформационному мартенситному превращению аустенитом. Результаты проведенных работ показали, что кавитационная стойкость сталей с близким уровнем легированности в большей степени определяется механизмом деформационного упрочнения, чем его величиной. Дислокационный механизм деформационного упрочнения приводит к более высокому уровню кавитационной стойкости, чем сдвиговой $\gamma \rightarrow \alpha$ -(ϵ M). При близких величинах деформационного упрочнения дислокационное упрочнение по механизму Орована обеспечивает более однородное, чем двойниковые выделения ϵ -мартенсита, повышение прочности в микрообъемах металла без снижения пластичности за счет торможения деформационных дислокаций дисперсионной, некогерентной, наноразмерной, статистически равномерно распределенной фазой, а также мало- и среднеугловыми границами полигонизованной субструктуры. Полученные результаты показывают перспективность метода дисперсионного упрочнения стабильного аустенита для разработки Cr – Mn – V – N-сталей нового поколения с высоким уровнем кавитационной, коррозионной и теплостойкости для высокотемпературной теплоэнергетики.

УДК 456.261:66-936.7:669.715

В. А. Щерецкий, А. С. Затуловский, А. А. Щерецкий

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, г. Киев

ИССЛЕДОВАНИЕ ТВЕРДОФАЗНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАНОРАЗМЕРНЫХ ЧАСТИЦ КАРБИДОВ W, Mo И Zr С АЛЮМИНИЕМ

Алюминиевые сплавы хорошо зарекомендовали в качестве недорогого, легкого и прочного материала для авиастроения, автомобилестроения, потребительских товаров и других отраслей промышленности. Усовершенствование методов консолидации порошковых составляющих с применением экструзии и пропитки порошковых частиц, расширение номенклатуры упрочняющих фаз находящихся на поверхности или внутри частиц алюминиевого порошка, может обеспечить новый толчок развитию гетерогенных алюминиевых материалов,

повысить их привлекательность алюмоматричных композиционных материалов, обеспечит возможность получения материалов специального назначения [1].

В работе исследованы особенности армирования алюминиевой матрицы наноразмерными порошками карбидов вольфрама, циркония, молибдена и титана. Установлены температуры взаимодействия карбидов с порошками алюминия и в экструдированных заготовках, до и после плавления матрицы, установлены температуры взаимодействия карбидов с алюминием.

Нанодисперсные частицы Zr, Mo и W получали методом электроискрового диспергирования (ЭИД) в керосине (ТС-1) [2]. Для получения высокодисперсных порошков методом электроискрового диспергирования использовали проволоки чистых металлов (молибдена, титана, циркония и вольфрама) с содержанием примесных элементов не более 0,01. Порошки получали при рабочем напряжении между электродами 160 В и частоте электрических импульсов 100 Гц. Исследование формы и размеров частиц осуществляли с применением сканирующего электронного микроскопа «NeoScope» ISM-5000. Рентгено-фазовый анализ проводили с использованием дифрактометра ДРОН-3.0 с кобальтовым анодом. При помощи термического анализа на приборе STA 449F1 исследовали взаимодействие в микрогранулах состоящих из алюминиевой сердцевины покрытой наноразмерными частицами. Точность измерения температур составляла 1,5 °С.

Для проведения структурного и фазового анализа суспензию нанопорошков в керосине высушивали в сушильном шкафу в потоке воздуха. Высокодисперсные порошки наносили в ультразвуковом поле на алюминиевые частицы сплава марки А7 с последующими сушкой и механической фиксацией, препятствуя их агломерации. Температурные характеристики твердофазного взаимодействия нанодисперсных карбидов с алюминием определяли расшифровкой термограмм дифференциального термического анализа.

Взаимодействие нанодисперсных частиц карбидов молибдена с алюминием проходит в три этапа при $T = 349,6; 488,2; 552,9$ °С.. Взаимодействие нанодисперсных частиц карбида вольфрама с алюминиевой пудрой проходит менее интенсивно, в два этапа при $T = 477,9$ и $507,6$ °С. Взаимодействие наноразмерных частиц циркония фиксировали начиная с мало интенсивного взаимодействия при температуре 348 °С, активно взаимодействие отмечалось при 496 °С.

Интенсивное взаимодействие в исследованных системах наблюдается при температурах выше 450 °С, что позволяет проводить твердофазную консолида-

цию в заданных пределах без взаимодействия и деградации упрочняющих фаз с алюминиевой матрицей. Также с помощью средств электронной микроскопии установили, что при дальнейшем жидкофазном контакте в результате взаимодействия наноразмерных частиц (<100 нм) с алюминием, образующиеся фазы имеют микронные размеры.

Список литературы

Щерецкий В. А., Затуловский С. С. Триботехнические характеристики алюмоматричных композитов с гибридными наполнителями, включающими нанокремниевые структуры // Литейное производство. – 2008. – № 11. – С. 11-14.

Чуистов К. В., Шпак А. П., Перекос А. Е., Рудь А. Д., Уваров В. Н. Малые металлические частицы: способы получения, атомная и электронная структура, магнитные свойства и применение // Успехи физики металлов. – 2003. – Т 4, № 4. – С. 235-270.

УДК 669.0

Г. Эффенберг, М. А. Турчанин

Materials Science International, Штутгарт

Донбасская государственная машиностроительная академия, Краматорск

MSI Eureka – ИНТЕРАКТИВНАЯ БАЗА ДАННЫХ ДЛЯ СОВРЕМЕННОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Для специалистов, работающих в области создания материалов и разработки новых технологических процессов разработан новый продукт – MSI Eureka (<http://www.msiport.com>), который является интерактивной базой данных о фазовых равновесиях, структуре и свойствах неорганических веществ, включая металлические сплавы (чугуны, стали, сплавы цветных металлов, магнитные материалы, сплавы для электротехники и электроники, медицины и т.д.), неметаллические материалы (керамические материалы, полупроводники, сенсоры и т.д.) и композиционные материалы (композитные сплавы, цементы и т.д.).

База данных MSI Eureka содержит в себе информацию более чем из 334000 литературных источников и представляет сведения более чем по 59000 комбинаций элементов. В ней представлены данные, как по чистым элементам,