

УДК 621.66

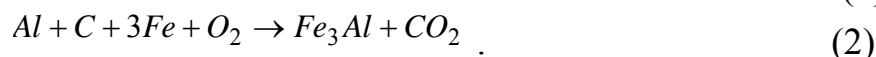
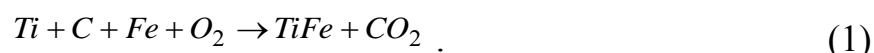
СВС- ПРОЦЕССЫ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ КОМПОЗИЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ Al-Ti-C и Al-Fe-C

В. Д. РУДЬ, Л. М. САМЧУК
«ЛУЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Луцк, Украина

Интенсивное развитие науки и техники характеризуется созданием новых материалов с особыми свойствами. К таким материалам относятся интерметаллиды и сплавы на их основе. Среди них встречаются композиты, которые характеризуются высокой прочностью, твердостью, жаростойкостью, соединения с низкими и высокими температурами плавления. Необходимо отметить, что за последние годы значительно выросла роль интерметаллидных соединений как основы при создании сплавов с уникальными свойствами. Несмотря на большой объем исследований в этом направлении – осталось ряд нерешенных проблем. Например, для инициирования процесса горения во многих системах металл-металл необходимо проводить предварительный разогрев исходных компонентов, который существенно усложняет процедуру проведения синтеза.

Продукты горения смесей металлических компонентов получаются в виде заготовок и характеризуются высокой пористостью и малой пластичностью. Авторами [1] разработан уникальный метод получения соединений и композиционных сплавов, таких как, Al-Ti-C совмещая традиционные методы литья и самораспространяемый высокотемпературный синтез (СВС). Технология позволяет вводить в расплав алюминия исходную порошковую шихту и синтезировать упрочняющую фазу непосредственно в расплаве. Новые возможности СВС-процессов связаны с использованием отходов машиностроительного производства. В Луцком национальном техническом университете проводятся научно-исследовательские работы по совершенствованию технологий утилизации отходов подшипникового производства и получению деталей конструкционного и триботехнического назначения с использованием металлических порошков стали ШХ15 [2].

Цель данной работы – экспериментальное обоснование возможности использования отходов для реализации СВС-процессов и сравнение метода спекания на физико-механические свойства композиционного материала, полученного на основе шихты из порошков титана, порошков алюминия, стали ШХ15 и углерода. Эксперименты по спеканию проводились с использованием шихты: порошок титана марки ПТС-1 (ГОСТ 9722-79), порошок алюминия марки ПА-4 (ГОСТ 6058-73), углерод С (сажа – ТУ 14-7-24-80) и порошок стали ШХ 15, полученный из шлифовального шлама по технологии ЛНТУ. Анализ химического состава порошка стали ШХ15 после утилизации показал, что железо (Fe) составляет 98 % от общего объема. Поэтому при анализе процессов использовались уравнения:



Компоненты шихты рассчитывались в соответствии со стехиометрическими соотношениями. Независимо от метода спекания образцы изготавливались двухсторонним прессованием в стальных пресс-формах при давлении 500–700 МПа.

В качестве физико-механических характеристик исследовали прочность образцов, их твердость и особенности строения структуры. Было установлено, что определяемые параметры имеют более высокое значение для метода СВС по сравнению с печным спеканием.

Исследование структуры интерметаллидов (рис. 1, табл. 1) показало однородность распределение компонентов.

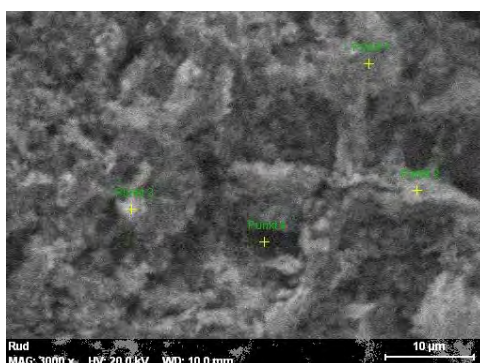


Рис. 1. Фрактограмма интерметаллида Fe₃Al

Табл. 1. Распределение компонентов в точках 1–4

Bruker AXS Microanalysis GmbH, Germany									
Quantifizierungs-Ergebnisse									
Massenprozent (%)									
Spectrum	C	O	Na	Al	Cl	Ti	Cr	Mn	Fe
Punkt 1	0,98	23,97	2,32	44,47	0,26	0,58	0,31	0,23	26,88
Punkt 2	1,84	40,47	0,69	34,20	-	1,31	0,17	0,23	21,07
Punkt 3	1,89	42,49	0,69	35,63	0,25	1,09	0,27	0,39	17,30
Punkt 4	2,33	35,46	1,73	38,13	0,25	1,12	0,47	0,77	19,74
Mittelwert	1,76	35,59	1,36	38,11	0,19	1,03	0,31	0,40	21,25

Экспериментально доказано, что для получения материалов конструкционного назначения, целесообразно использовать отходы машиностроительного производства, уменьшив энергозатраты за счет СВС-процессов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Исследование закономерностей процесса СВС в расплаве алюминия при получении композиционных сплавов Al-TiC / Е. Г. Кандалова // Современные наукоемкие технологии. – 2005. – № 11 – С. 45–50 .

2. Рудь, В. Д. Использование отходов подшипникового производства в порошковой металлургии / В. Д. Рудь, Т. Н. Гальчук, А. Ю. Повстаной // Порошковая металлургия. – 2005. – № 1-2. – С. 106–112.