

Совет молодых ученых Российской академии наук
Координационный совет по делам молодежи в научной и образовательной
сферах при Совете при Президенте Российской Федерации по науке и
образованию

Второй междисциплинарный молодежный научный форум
с международным участием «Новые материалы»
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

Сочи
1-4 июня 2016г.

УДК 546

ББК 24.1

Н 85

Н85 Второй междисциплинарный молодежный научный форум с международным участием «Новые материалы».. Сочи. 1-4 июня 2016 г./

Сборник материалов. - М: Интерконтактнаука, 2016 г., 285с.

ISBN 978-5-902063-54-4

© Коллектив авторов

© Интерконтактнаука

2016

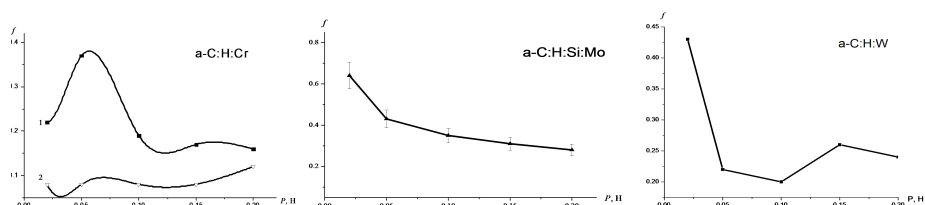


Рис.2. Зависимость величины коэффициента трения от нагрузки для исследованных покрытий (для покрытий а-С:Н:Сг указаны данные для разных составов активной атмосферы их напыления: 1 – в 100 % С₂Н₂, 2 – в смеси 20 % С₂Н₂+80 % N₂)

В ходе исследования была выявлена корреляция между структурным состоянием покрытий и их трибологическими свойствами. Наиболее высокими трибологическими характеристиками (высокая работоспособность и $f < 0,1$) обладали покрытия, легированные хромом, содержавшие наноразмерные металлические включения размером > 10 нм, тогда как в рентгеноаморфных покрытиях, легированных Мо и W, где размер ОКР был существенно ниже 1 нм, трибологические характеристики были существенно ниже. Легированные вольфрамом алмазоподобные покрытия, хотя и показали достаточно высокую работоспособность, имели коэффициент трения на уровне $0,2 \div 0,4$. Наиболее низкими антифрикционными свойствами и низкой фрикционно-усталостной долговечностью обладали покрытия а-С:Н:Мо:Si, что, по-видимому, можно связать с присутствием в них включений силицидных фаз молибдена. Высокие трибологические характеристики позволяют считать покрытия а-С:Н:Сг перспективными для использования при работе в условиях высоких контактных нагрузок.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 15-08-05264-а).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ЛЕВИН И.С., ХРУЩОВ М.М., АВДЮХИНА В.М., ШАЛЬНОВ С.А., ПОСТНИКОВА А.А. ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ АЛМАЗОПОДОБНЫХ ПОКРЫТИЙ ПРИ ЛЕГИРОВАНИИ ХРОМОМ // НАУЧНЫЕ ТРУДЫ IV МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ», ИМАШ РАН, 2015, С. 142-143.

МЕТОДЫ ФОРМОВАНИЯ ЗАГОТОВОК ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ КАРБИДА КРЕМНИЯ METHODS OF PREFORMS MOLDING FOR PRODUCTS FROM COMPOSITE MATERIAL BASED ON SILICON CARBIDE

Леонов А.В., Фролова М.Г., Лысенков А.С., Севостьянов М.А.

Leonov A.V., Frolova M.G., Lysenkov A.S., Sevostyanov M.A.

РОССИЯ, МОСКВА, ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ МЕТАЛЛУРГИИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ ИМ. А. А. БАЙКОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК,
MADFLAME@LIST.RU

В представленной научной работе проведено исследование методов формования заготовок для получения изделий на основе порошков карбида кремния и влияние режимов термообработки на механические свойства полученного материала.

In the present research work studied methods of preforms molding for products based on silicon carbide powders and influence of firing conditions on the mechanical properties of the material.

Материалы на основе карбида кремния являются перспективными для применения в различных областях техники благодаря совокупности свойств, таких как высокая твердость, низкая плотность и коэффициент термического расширения, высокая теплопроводность, преимущественно полу-проводниковый тип связи.

Проведенные исследования направлены на изучение механических свойств материала на основе карбида кремния и методов получения изделий. Объектом исследования является композиционный материал "карбид кремния (SiC) – сталь". Для получения композиционного материала использовали карбид кремния зеленый 64С, металлический стальной порошок и керамическую связку.

Исследованы два метода формования: полусухое двухстороннее прессование и горячее шликерное литье (ГШЛ). Несмотря на высокую производительность полусухого формования, этот метод имеет и недостатки, в частности, большая сложность в получении крупногабаритных заготовок изделий с равной по высоте плотностью, не возможность формования заготовок сложной геометрической формы. Для сложнопрофильных изделий более перспективной является технология горячего шликерного литья, позволяющая получать изделия с точными геометрическими размерами, с большим количеством отверстий и тонкостенные изделия.

Формование заготовок производили на установке ЭКОН-УГШЛ, обеспечивающей разогрев и термостатирование шликера, вакуумирование и перемешивание шликера, а также подачу шликера в литьевую форму при различном давлении. Количество вводимой термопластичной связки варьировалось от 10 до 18 % масс. с шагом 0,5 % масс., с оптимальным ее содержанием – 16 % масс.

После формования заготовок проводился обжиг в муфельной печи при температуре 1100, 1150, 1200, 1300°C в течение разного времени. Для заготовок полученных методом ГШЛ проводилась предварительная термообработка для удаления термопластичной связки при температурах от 50 до 600°C.

Механические свойства материала определяли методом трехточечного изгиба на установке Instron 3382.

В результате анализа полученных данных можно сделать вывод, что оптимальной является температура спекания 1200°C. При более низкой температуре (1100°C) образцы не обладают достаточными механическими свойствами. При температуре 1300°C наблюдается изменение формы образцов. Определено оптимальное время спекания: скорость нагрева 500°C/ч и выдержка при выбранной температуре 2 часа.

Методом ГШЛ получены заготовки плотностью 2,70 г/см³. Образцы имели равноплотную структуру и точно соответствовали размерам пресс-формы. Видимые дефекты, такие как ядра, каверны и раковины, на поверхности образцов, отсутствовали. Плотность заготовок полученных методом прессования составила 2,65 г/см³.

В результате проведенных исследований показана возможность применения метода горячего шликерного литья для формования заготовок для изготовления изделий сложной формы из композиционного материала на основе карбида кремния.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы «У.М.Н.И.К.»

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. БАИКИН А.С., НАСАКИНА Е.О., СЕВОСТЬЯНОВ М.А., ДЕФОРМАЦИЯ И РАЗРУШЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, 2016, 2, 26–30.
2. ЛЕОНОВ А.В., ЛЫСЕНКОВ А.С., СЕВОСТЬЯНОВ М.А., МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ «НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ. ДНИ НАУКИ. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ 2015», 2015, 259-261