

РАЗРАБОТКА МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ SiC-Al₂O₃ С ПОВЫШЕННЫМ УРОВНЕМ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ

Уманский А.П., Довгаль А.Г.⁽¹⁾

Институт проблем материаловедения им. Францевича Киев-142, Украина, 03680, ул. Кржижановского 3, e-mail root@ipms.kiev.ua

⁽¹⁾ Национальный авиационный Университет Украина, Киев, пр. Космонавта Комарова 1 03680, e-mail post@nau.edu.ua

Система SiC-Al₂O₃ представляет собой износостойкую композицию [1] широкого спектра применения, в частности для деталей торцевых уплотнительных элементов насосных агрегатов. Практический интерес представляют попытки введения металлической связки в эту тугоплавкую систему

Для этих целей было исследовано контактное взаимодействие системы SiC-Al₂O₃ со сплавами на основе никеля [2] и железа. В результате было установлено, что расплавы чистого никеля и чистого железа не смачивают керамику за счет образования силицидов. Поэтому для улучшения свойств материала был предложен иной способ введения металлической связки – методом введения в виде намола железа в стальных барабанах.

Неотъемлемой технологической операцией при получении керамических материалов является размол исходных ингредиентов шихты. Применение футерованных барабанов удорожает производственный цикл, а использование керамических размольных тел увеличивает время размола, так как они значительно легче стальных. Применение стальных барабанов и стальных размольных тел приводит к неизбежному образованию в шихте намола железа, что влияет на свойства керамических материалов. Таким образом смесь порошков состава SiC-50% Al₂O₃ размалывали в среде ацетона в течении 32 часов, при этом для значений времени размола 1,2,4,8,16 и 32 часа отбирали образцы для гранулометрического, химического анализов и получения образцов методом горячего прессования. При этом размер частиц шихты изменялся от 30 до 2 мкм, массовое содержание железа от 1,5 до 19,3%. Размер частиц намола железа составлял 500 нм до 1,5 мкм.

Температура прессования до полной усадки изменялась от 1870°C до 1540°C. На полученных образцах определяли физико-механические и триботехнические свойства материала [3].

Интенсивность изнашивания определяли по схеме «плоскость-плоскость» без смазочных материалов при нагрузке P=7 МПа и скорости скольжения V=7 м/с, которые моделируют реальные условия работы уплотнительных узлов. Контртело использовали из легированной стали и подобного керамического материала состава SiC-50% Al₂O₃. В паре со стальным контртелом интенсивность изнашивания изменялась от 24,3 мкм/км до 3,8 мкм/км для 16 часов размола, а для 32 часов размола увеличилась до 5,8 мкм/км. В паре с керамическим контртелом интенсивность изнашивания изменялась от 35 мкм/км до 4 мкм/км для 32 часов размола.

Таким образом, полученный компактный материал может быть использован для изготовления кольцевых деталей торцевых уплотнений, а технология его получения может быть существенно удешевлена и упрощена.

Литература

1. Патент № 53010 Композиційний зносостійкий матеріал на основі карбиду кремнію. Довгаль А. Г., Уманський А. П., Тмаргазін О. А., Панасюк А. Д., Костенко О. Д., Коновал В. П., 27.09.2010, - Бюл. № 18.
2. А. Д. Панасюк, А. П. Уманський, А. Г. Довгаль Исследование контактного взаимодействия керамики SiC-Al₂O₃ с никелем, алюминием и никель-алюминиевыми сплавами. // Адгезия расплавов и пайка материалов. №43, 2010 С 55-63.
3. Уманський А. П., Довгаль А. Г., Костенко А. Д. Влияние состава и структуры карбидокремниевых композитов на износостойкость и механизмы их изнашивания при трении в паре с керамическим контртелом. // Проблеми трибології. - № 3. – 2011. – С. 81-88.