

ТРЕНИЕ И ИЗНОС СТВ–ТВЕРДЫЕ СПЛАВЫ СО СМАЗКОЙ

Адамовский А.А., Варченко В.Т.

Институт проблем материаловедения им. И.Н.Францевича НАН Украины
03680, Киев – 142, ул. Кржижановского, 3. E-mail: adamovskiy@ipms.kiev.ua

Материалы узлов трения должны надежно работать в экстремальных условиях. В работах школы Бондаренко В.П. [1] показано, что в условиях высоких скоростей (до 40 м/с) и нагрузок перспективными материалами являются композиты с наполнителями, имеющими высокий модуль упругости. Перспективными являются высокомодульные материалы на основе алмаза, плотных модификаций нитрида бора (сBN), карбид и борид вольфрама. Срок службы узлов трения повышают смазки. Известны смазки растительного, животного и минерального происхождения. Более стабильными являются смазки минерального происхождения – нефтяные масла.

В работе исследовали триботехнические характеристики пар трения сBN–твердыми сплавами группы ВК, ТК со смазкой минерального происхождения. Материалы испытали по схеме: ролик–образец. Поверхности пар трения до испытаний шлифовали. Шероховатость рабочих поверхностей: роликов (ВК6, ВК15, Т15К6) $R_a=0,08$ мкм; образцов сBN – $R_a=0,06$ мкм. Выбрали смазку “Долотол АУ” (ТУ 38 УССР 201370–81), применяемую в узлах трения буровых долот. Смазка содержит: нефтяное остаточное масло, загущенное комплексным кальциевым мылом СЖК; антифрикционные добавки – дисульфид молибдена (MoS_2), графит. Материалы пар трения испытали в воздушной среде: скорость скольжения 1–6 м/с; нагрузка 8 МПа; смазка – “Долотол АУ”. Исследовали коэффициенты трения, износ, температуры.

Установлено, что коэффициент трения сBN–твердые сплавы со смазкой колеблется в пределах $f = 0,10–0,23$; при трении без смазки $f = 0,35–0,60$ [2]. Смазка уменьшает коэффициент трения в ~ 2,6–3,5 раза. Во всех парах трения сBN–твердые сплавы меньший коэффициент трения наблюдали в паре с твердым сплавом ВК6; максимальный – в паре трения сBN–Т15К6. Для сBN коэффициент трения уменьшается в направлении эльбор-Р → композит 05-ИТ → гексанит-Р.

Износ пар трения с повышением скорости скольжения (1–6 м/с) понижается для всех марок сBN–твердых сплавов. Износ пар трения с твердыми сплавами группы ВК ниже по сравнению с износом пар группы ТК. Меньший износ наблюдали в паре композит 10–ВК15. По уменьшению износа материалы сBN расположились в следующей последовательности: эльбор-Р → композит 05-ИТ → гексанит-Р. Меньший износ гексанита-Р обусловлен тем, что двухфазный материал при параметрах трения склонен к обратному переходу в графитоподобный нитрид бора.

Температуры в зоне трения с повышением скорости скольжения монотонно возрастают. Максимальная температура (330°C) зафиксирована в паре композит 05-ИТ–Т15К6; минимальная (175°C) – в паре трения композит 10–ВК15.

Выводы

Испытанные пары трения отличаются особо малым износом. С повышением скорости скольжения (1–6 м/с) износ пар трения понижается. Пары трения сBN–твердые сплавы являются самыми перспективными в тяжелонагруженных узлах трения: подшипниках шарошечных долот, подшипниках прокатных станов, шпинделях прецизионных станков и др.

1. Бондаренко В.П., Андреев И.В., Бондарь В.И. Перспективы повышения поверхностной прочности и противозадирной стойкости триботехнических композитов //Сб. Породо-разрушающий и метал-лообработывающий инструмент – техника и технология его изготовления и применения. – Вып. 10. – К.: ИСМ им. В.Н. Бакуля НАН Украины. – 2007. – С.455–459.

2. Найдич Ю.В., Косторнов А.Г., Адамовский А.А., Варченко В.Т., Костенко А.Д. Триботехнические свойства сверхтвердых материалов на основе нитрида бора в контакте с твердыми сплавами //Порошковая металлургия. – 2011. – №5/6. – С. 105–112.