

Г.Н. Плотников, Л.Г. Коршунов,
Н.Л. Черненко, В.Н. Кузнецов
АО "Уралмаш"

ТРИБОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АНТИФРИКЦИОННЫХ ЛИТЕЙНЫХ СПЛАВОВ

Проведено систематическое исследование трибологических свойств (коэффициент трения K , интенсивность изнашивания I_h , средняя объемная температура в зоне трения, э.д.с. трения) 14 антифрикционных литейных сплавов, используемых на АО "Уралмаш" (цинковые сплавы ЦАМ10-5, ЦАМ27-2, ЦАМ30-5; алюминиевые бронзы БрА10Ж2Н4, БрА10Ж2Н14, БрА10ЖЗМц1,5; оловянистые бронзы БрО10Ф1, БрО8С12; свинцовистые бронзы БрМц5С12, БрСуЗНЗЦС12Ф и др.). Кроме данных сплавов исследована новая антифрикционная аустенитная хромомарганцевая сталь типа 10Г16Х12, метастабильная к $\gamma \rightarrow \epsilon$ мартенситному превращению при трении. Испытания проводили при трении скольжения по схемам палец-диск, диск-пластина на воздухе при комнатной температуре в паре со сталями Х12М, 45. Скорость скольжения варьировали в диапазоне 0,07+9,00 м/с. Нормальная нагрузка составляла 98+490 Н. Испытания проводили без смазки и со смазкой И-20А. Структуру материалов исследовали металлографическим, рентгеновским и электронно-микроскопическим методами анализа.

Показано, что сплав ЦАМ10-5, бронзы БрСуЗНЗЦС12Ф и БрО10Ф1 характеризуются наиболее высокими трибологическими свойствами практически во всем исследованном интервале скоростей скольжения (0,14+9,00 м/с) и нагрузок при трении без смазки и со смазкой. Свинцовистые бронзы работоспособны при скоростях скольжения более 0,75 м/с, а сплавы ЦАМ27-2, ЦАМ30-5 и алюминиевые бронзы - при скоростях менее 1,5+3,0 м/с. При низкой (0,07 м/с) скорости скольжения и повышенных (>294 Н) нагрузках наиболее высоким сопротивлением адгезионному изнашиванию и пониженным коэффициентом трения обладают цинковый антифрикционный сплав ЦАМ10-5 ($K=0,23+0,40$; $I_h \leq 1 \cdot 10^{-7}$, сухое трение) и антифрикционная сталь 10Г16Х12 ($K=0,20+0,25$; $I_h \leq 4 \cdot 10^{-7}$, сухое трение). Структурные исследования показали, что на поверхности трения стали 10Г16Х12 образуется более 80% ϵ (ГПУ)-мартенсита, который и обеспечивает данному материалу высокие трибологические свойства при трении, когда средняя объемная температура в поверхностном слое не превышает 100 °С и не происходит $\gamma \rightarrow \epsilon$ мартенситное превращение.

Данные результаты показывают целесообразность применения высокомарганцевых сплавов железа и сталей со структурой ϵ -мартенсита взамен дорогостоящих цветных сплавов в узлах трения, работающих при небольших ($\leq 0,1$ м/с) скоростях скольжения и значительных контактных нагрузках.

С.И. Фоминых, И.М. Храмов
УГТУ-УПИ

ПОЛУЧЕНИЕ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ СТАЛЬ-АНТИФРИКЦИОННЫЙ МЕДНЫЙ СПЛАВ ЛИТЬЕМ С КРИСТАЛЛИЗАЦИЕЙ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

К деталям машин предъявляются противоречивые требования по прочности, усталостной прочности, антифрикционным свойствам, по расходу медных сплавов, по массе, по стоимости.

Одним из путей повышения технико-экономических показателей машин является применение биметаллических деталей. Актуальной является разработка технологии получения металлической связи в контакте конструкционная сталь-антифрикционный медный сплав по сложным поверхностям.

Были проведены эксперименты по получению биметаллических образцов сталь 40Х-антифрикционный медный сплав (бронза Бр010С2НЗ, латунь ЛЦ35МцЗК1,5Н1,5С1) и исследование их свойств в зависимости от технологических параметров. Для обеспечения гарантированной металлической (диффузионной) связи, а также для создания барьерного слоя, предотвращающего образование хрупких прослоек интерметаллидов на поверхности контакта, сталь покрывалась латунным припоем. При нагреве после растекания припоя по стальному образцу его переносили из печи в подогретую пресс-форму и заливали расплав антифрикционного медного сплава. К кристаллизующемуся расплаву прикладывали давление. Из полученных биметаллических образцов изготавливали образцы по ГОСТ 1497-84 и разрывали их на разрывной машине.

По разработанной технологической схеме возможно изготовление биметаллических заготовок с достаточно высокой прочностью сцепления до 200-240 МПа.