

Физико-механические свойства классических и экспериментальных бронз

Материал	σ_B , МПа	НВ	δ , %	$T_{\text{нач. рек}}$, °С	$R \times 10^8$, Ом · м
БрХ1	440	130–140	34	400	2,23
БрХЦр	500	140–150	30	450	2,18
Экспериментальная бронза	560	175–180	25	600	2,25

Приведенное сочетание свойств обусловлено комплексным упрочнением материалов, включающем зернограничное, дисперсионное и дисперсное. Наличие последнего является решающим фактором, определяющим высокую жаропрочность экспериментальных бронз.

Высокие характеристики сплавов подтверждаются производственными испытаниями изделий, изготовленных из них. По заключению ОАО «Белкард» (г. Гродно) стойкость электродов контактной точечной сварки из экспериментального сплава в 3,8 раза превышает аналогичный показатель для электродов из БрХ1 производства РФ.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Механизм пластической деформации экспериментальной бронзы, полученной с применением механически сплавленной лигатуры, возможно, подобен механизму пластической деформации дисперсно-упрочненных материалов.

2. Промежуточная пластическая деформация в процессе обработки бронзы, полученной с применением механически сплавленной лигатуры, не оказывает значительного влияния на структуру и свойства сплава, что делает ее проведения не всегда целесообразной. Но обработка давлением позволяет получать сплавы с комплексом свойств, значительно превосходящим существующие аналоги.

Л и т е р а т у р а

1. Николаев, А. К. Хромовые бронзы / А. К. Николаев, А. И. Новиков, В. М. Розенберг. – М. : Металлургия, 1983. – 175 с.
2. Новиков, И. И. Теория термической обработки / И. И. Новиков. – М. : Металлургия, 1978. – 392 с.

УДК 539.4:621.897

МЕТОДОЛОГИЯ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ НАПРАВЛЯЮЩИХ ЦЕПНЫХ ПЕРЕДАЧ

Е. Н. Волнянко, С. В. Шилько

*ГНУ «Институт механики металлополимерных систем имени В. А. Белого
НАН Беларуси», г. Гомель*

При ремонте машин и оборудования западных производителей особую значимость в последнее время приобрело импортозамещение изнашивающихся деталей узлов трения. К таковым относятся полимерные направляющие цепных приводов открытого типа, применяемых в горнодобывающей, транспортной и других отраслях промышленности Республики Беларусь.

Цель работы – алгоритм поиска импортозамещающих материалов и изделий на примере подбора полимерного материала для направляющих цепных передач.

Для решения этой задачи выполнялся анализ условий эксплуатации цепных приводов в открытом исполнении у предприятия-заказчика: наличие консистентной смазки, вероятность ударных нагрузок и попадания в зону трения абразивных частиц (песка, пыли), неблагоприятное воздействие окружающей среды (атмосферной влаги,

солнечного излучения, сезонных и суточных колебаний температуры). Эти факторы в совокупности вызывают деградацию структуры и механических свойств многих известных полимерных материалов, приводя к износу направляющих и выходу из строя оборудования в целом.

Предварительно проводились физико-химические исследования прототипного материала методами ИК-спектроскопии, позволяющими идентифицировать или, по крайней мере, определить его принадлежность к определенному классу полимеров. Использование дифференциально-термического анализа способствовало конкретизации марки материала и оценке температурного диапазона эксплуатации путем определения температуры деструкции.

Исходя из деформационно-прочностных требований к материалу направляющей, проводились стандартизованные статические механические испытания материала прототипа и возможных аналогов на растяжение, сжатие и изгиб образцов, вырезанных из имеющихся изношенных натуральных изделий. Ввиду циклического характера нагружения направляющей с вероятностью ударного воздействия, дополнительно важна оценка ударной вязкости, тангенса угла механических потерь и других параметров, определяемых сравнительно новыми весьма информативными методами динамического механического анализа и контактного индентирования. Применение комплекса перечисленных методов с привлечением справочных данных позволило подобрать несколько аналогов, обладающих требуемыми прочностными и диссипативными характеристиками.

Завершающим этапом работы явились триботехнические тесты по определению интенсивности изнашивания, коэффициента трения, температуры в зоне контакта образцов исходного материала и перспективных аналогов в нагрузочно-скоростных режимах, соответствующих эксплуатационным. Результаты испытаний на машинах трения по схеме «вал – частичный вкладыш», имитирующих условия эксплуатации цепного привода, обеспечили достоверный прогноз работоспособности полимерных направляющих при замене импортной детали отечественным аналогом. После этого из рекомендуемого полимерного материала была изготовлена опытная партия направляющих, натурные испытания которых подтвердили достижение требуемых показателей при импортозамещении.