

фрикционным свойствам. Это обстоятельство с учетом многократно большей стоимости бронз и латуней говорит об исключительной актуальности широкого внедрения СКЧ как антифрикционного материала.

Л.И. Агапова,
В.Б. Поль
УГППУ

СРАВНЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ НЕФТЯНЫХ НАСОСОВ

Повышение износостойкости деталей машин и агрегатов является одним из важнейших параметров их долговечности.

Исследована износостойкость перлитного и бейнитного высокопрочных чугунов и стали 30X13, работающих в паре с азотированной сталью 38X2MOA со смазкой и без смазки применительно к условиям эксплуатации нефтяных насосов. Испытание образцов проводилось на установке СМЦ-2 при нагрузке 200 Па и скорости вращения диска 500 об/мин, что соответствовало линейной скорости взаимного перемещения 1,31 м/с (колодки из испытуемых материалов, диск - из стали 38X2MOA). В качестве смазки применялся однопроцентный раствор NaCl в воде. Химический состав чугунов приведен в таблице.

Чугун выплавлялся в индукционной печи ИСТ-016, обрабатывался лигатурами ФСЗОРЭМЭО и ФСМг7КО,3 для получения шаровидного графита. Обработанный расплав заливался в песчано-глинистые формы в виде цилиндрических заготовок, из которых вырезались образцы-колодки. Для получения перлитной структуры (чугун ПВЧ) образцы подвергались

Химический состав чугунов с перлитной (ПВЧ)
и бейнитной (БВЧ) структурой

Марка чугуна	Содержание элементов, %								
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Mo	Mg _{ост}
ПВЧ	3,60	2,50	0,32	0,023	0,009	0,44	1,09	-	0,043
БВЧ	3,65	2,82	0,30	0,030	0,006	0,49	0,60	0,27	0,040

нормализации, а для бейнитных чугунов (БВЧ) - изотермической закалке в селитровой ванне.

На образцах из ПВЧ получена твердость 320НВ, а из БВЧ - 365НВ. Микроструктура ПВЧ характеризовалась шаровидным графитом преимущественно правильной формы, сорбитообразным перлитом с содержанием феррита по границам аустенитного зерна на уровне 2-3%. В образцах из БВЧ наблюдался шаровидный графит правильной и неправильной форм, а металлическая матрица представляла собой нижний бейнит.

Износостойкость испытуемых материалов определялась средним значением по результатам испытаний трех образцов каждого материала (методом изменения массы образцов, отнесенной ко времени испытания).

Сравнительные испытания показали:

1) Удельный износ образцов из БВЧ без смазки составляет около 50% от износа ПВЧ (0,00522 и 0,0106 г/мин соответственно, т.е. изделия из БВЧ в этих условиях должны быть примерно в 2 раза долговечнее.

2) Удельный износ образцов из БВЧ с вышеуказанной смазкой почти в 5 раз меньше износа из ПВЧ (0,000283 и 0,0015 г/мин соответственно).

3) Износ колец-дисков из азотированной стали 38Х2М0А в паре с ПВЧ и БВЧ без смазки незначителен (0,0001255 и 0,0002677 г/мин соответственно), что составляет примерно 1,2% от износа колодки из ПВЧ и 5% от износа колодки из БВЧ.

4. При испытании колодки из стали 30Х13 наблюдался значительный и быстрый разогрев пары с точечным привариванием и частичным разрушением поверхностей контакта. При нагрузке 100 Па удельный износ колодки из стали 30Х13 через 2,5 мин составил 0,1075 г/мин, что уступает ПВЧ в 10 раз и бвч в 20 раз.

Наиболее пригодным для условий работы поршневых нефтяных насосов в качестве материала поршневых колец является высокопрочный чугун с шаровидным графитом с бейнитной структурой. Результаты исследований необходимо подтвердить натурными испытаниями в условиях эксплуатации насосов.