

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

Секция 4. Научные основы разработки материалов с многоуровневой иерархической структурой, в том числе для экстремальных условий эксплуатации

DOI: 10.17223/9785946217408/267

О НЕОБХОДИМОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В МАГИСТРАЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ НЕФТИ

Бажайкин С.Г., Ямилев М.З., Михеев А.С.
 НТЦ ООО «НИИ Транснефть», Уфа, Россия
 BazhaikinSG@niitnn.transneft.ru

Многолетняя практика эксплуатации промышленных насосов типа ЦНС для систем сбора нефти и поддержания пластового давления, а также магистральных насосов НМ показывает, что наиболее слабым узлом являются подшипники, торцевые уплотнения и щелевые уплотнения. Кроме того, для насосов ЦНС наиболее слабым узлом является узел гидроразгрузки, для магистральных насосов – маслосистема [1]. Одной из причин выхода из строя узлов является наличие прогиба вала. Устранить эти неисправности можно путем применения новых композиционных материалов, которые обладают высокими технологическими свойствами (высокая прочность, низкий вес и др.).

Это подтверждается опытом эксплуатации более 210 насосов типа ЦНС, в которых использованы встроенные подшипники и щелевые уплотнения из композитных материалов (ФУТ, оксафен, СВМПЭ) [2]. При изготовлении подшипников важны такие свойства, как скорость скольжения, удельное давление, прочность и модуль упругости. При изготовлении рабочих колес необходимы низкие плотность и шероховатость, высокие прочность и гидрофобность [3]. Применимость материалов оценивается по двум основным критериям: стоимость и технические характеристики. Технические характеристики материалов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительные характеристики композиционных материалов

№	Характеристика	Баббит* Б88	Бронза* Бр010Ф1	ФУТ	Оксафен	Карбонит	ПКП	СВМПЭ
1	Плотность, кг/м ³	7350	8760	1450	1320	1300	950	930
2	Температура эксплуатации, °С	+80	+110	-60 +140	-80 +300	-60 +250	-200 +100	-150 +100
3	Предел прочности, МПа при растяжении	80	250	150	120-210	120-210	25	20-40
4	Модуль упругости, МПа	0,58·10 ⁵	0,11·10 ⁶	1,5·10 ⁴	1·10 ⁴	1,5·10 ⁴	7,1·10 ²	6,9·10 ²
5	Коэффициент трения - в воде по стали - в масле по стали	0,28 0,1	0,37 0,12	0,03 0,03	0,07-0,1 0,04-0,06	0,07-0,01 0,04-0,06	0,05 0,01	0,05-0,1 0,01-0,08
6	Допустимая скорость скольжения, м/с	100	30	40	30	30	40	40
7	Допустимое контактное давление, МПа	-	-	5,0	4,0	4,0	2...4	2...4
8	Ударная вязкость, кДж/м ²	более 40	60-90	70	34-60	30-60	более 40	170
9	Относительная интенсивность изнашивания при предельных давлениях образца, ·10 ⁷ мкм/км	-	-	7...10	2...3	1...2,5	1	1

* – материалы приведены для сравнения

Одним из направлений использования композитных материалов также являются трубопроводы. Использование трубопроводов из композитных материалов позволит значительно снизить образование на стенках трубопроводов асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО).

Применение новых композитных материалов может существенно улучшить технические характеристики оборудования в рассмотренных направлениях.

Секция 4. Научные основы разработки материалов с многоуровневой иерархической структурой, в том числе для экстремальных условий эксплуатации

Литература

1. С.Г. Бажайкин, А.С. Михеев, А.А. Багманов, В.С. Велижанин. Опыт разработки и проектирования центробежных насосов для отечественных систем промыслового сбора и магистрального транспорта нефти // Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов, 2018, № 2 (8).
2. С.Г. Бажайкин, В.С. Велижанин, А.С. Михеев. Опыт применения композиционных материалов при совершенствовании центробежных насосов типа ЦНС. // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов, 2017, № 4.
3. А.А. Багманов, С.Г. Бажайкин, В.И. Михайлов, Р.З. Ахметгалиев. К проблеме применения деталей проточной части высоконапорных центробежных насосов типа ЦНС из пластмасс. // Вопросы материаловедения, 2006, № 2 (46).