

плектацией запасными частями, с организацией ремонта по фактическому состоянию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технічна діагностика трубопровідних систем: монографія / В.Я. Грудз, Я.В. Грудз, В.В. Костів, В.Б. Михалків. – Івано-Франківськ: Лілея-НВ, 2012. – 512 с.: іл., рис., табл.

УДК 622.692.4

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ НА ОСНОВЕ ДИАГНОСТИКИ ИХ СОСТОЯНИЯ

А. В. Тымкив, В. Б. Михалкив

*Івано-Франківський національний технічний університет
нефти і газу, Івано-Франківськ, Україна*

Надежность газоперекачивающих агрегатов (ГПА) напрямую зависит от числа аварийных остановок. Применение параметрической диагностики газоперекачивающих агрегатов в условиях компрессорных станций позволяет сократить число аварийных остановок агрегатов и их элементов, что в конечном итоге приведет к повышению надежности эксплуатации магистрального газопровода. Значимость и информативность диагностических признаков определяется степенью их отклонения от начальных значений, характерных для исправного агрегата. Эти отклонения удобно выразить в относительных единицах или процентах [1].

Так, при анализе эксплуатации газотурбинных газоперекачивающих агрегатов за рассматриваемый период выявлено 39 отказов по разным причинам, в частности:

– отказы осевого компрессора	20,5%;
– отказы камеры сгорания	46,2%;
– повреждения турбины высокого давления	10,3%;
– повреждения турбины низкого давления	12,8%;
– повреждения торцевых уплотнений	2,5%;
– другие неисправности	7,7%.

К категории других неисправностей входят отказы, вызванные вспомогательным оборудованием (отказы пускового масляного насоса, системы охлаждения масла и т.д.).

Анализируя причины отказов, можно сделать вывод, что в газотурбинных установках больше всего им подвержены осевой компрессор (ОК) и камера сгорания (КС). Поэтому на диагностику этих элементов необходимо обратить основное внимание.

При анализе причин эксплуатационных отказов очевидно, что определенные отказы возникают, как правило, при определенном периоде наработки ГПА. Классификация причин отказов приведена в [2].

Наименьшая наработка на отказ у КС. В некоторых случаях наблюдался выход КС из строя: в первом случае через 225 ч; во втором – через 618 ч после ремонта, что указывает на необходимость серьезных конструктивных доработок КС. Выход из строя КС наблюдается в летний период, когда ГПА работает в 3 ступени, поэтому важным является вопрос определения области допустимых режимов для узлов и агрегатов ГПА.

Отказы ОК во времени распределены в более широком диапазоне 1000 – 15000 ч, и для выявления неисправностей ОК необходимо осуществлять дифференциальные измерения основных рабочих параметров.

Следует отметить, что значение одного и того же параметра может быть существенно различным для различных агрегатов даже в пределах одной модификации. Поэтому о состоянии агрегата можно судить не по абсолютной величине диагностического признака, а по отклонению его значения от начального, характерного для исправного агрегата. Таким образом, диагностические признаки целесообразно представить не в абсолютных величинах, а в отношении к первоначальной величине.

Для каждого диагностического признака определен доверительный интервал при степени надежности 0,95. Проанализировав полученные результаты, было установлено, что по чувствительности и информативности из выбранных параметров можно рекомендовать как диагностические признаки осевого компрессора параметры коэффициент гидравлического сопротивления и степень повышения давления, а для камеры сгорания – параметры полного коэффициента гидравлического сопротивления и коэффициента теплопередачи.

Анализируя характер изменения диагностического признака перед характерной неисправностью агрегата, можно установить взаимную зависимость между характерной неисправностью и характером изменения диагностического признака перед аварией. На основе обобщения результатов диагностирования ГПА в условиях КС установлен характер поведения диагностических признаков камеры сгорания и осевого компрессора агрегатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трубопровідний транспорт газу: моногр. / М.П. Ковалко, В.Я. Грудз, В.Б. Михалків, Д.Ф. Тимків. – Киев: Агенство з рац. використання енергії та екології, 2002. – 600 с.
2. Технічна діагностика трубопровідних систем: моногр. / В.Я. Грудз, Я.В. Грудз, В.В. Костів, В.Б. Михалків. – Івано-Франківськ: Лілея-НВ, 2012.

УДК 621.822

ПОРОШКОВЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ СТРУЖЕЧНЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ

В. А. Фруцкий, А. Г. Кульбей

УО «Полоцкий государственный университет», Новополоцк, Беларусь

В нынешних условиях актуальным является поиск антифрикционных материалов, способных заменить дорогостоящие антифрикционные композиции, используемые в подшипниках скольжения центробежных насосов.

Нами проанализированы экономические особенности формирования подшипников из различных материалов, в том числе основу которых составляют отходы металлообрабатывающих производств и предложен принципиально новый подход к формированию антифрикционного материала на основе чугунных стружечных отходов, диффузионно легированных медью и бором.

Кроме того, в результате работы:

- Обнаружен и объяснен экстремальный характер влияния меди и бора на трибологические показатели покрытия и трибопары в целом.
- Выявлена и изучена взаимосвязь количества и качества структурных составляющих гетерогенного покрытия на прирабатываемость и износостойкость пары трения.
- Выявлены регламентирующие физико-экономические факторы количественного содержания легирующего элемента в материале.
- Определены рациональные области использования разработанного материала.

Применение материала целесообразно в подшипниках скольжения, работающих при переменных нагрузках и возвратно-поступательном движении. Разработанный композиционный материал является патентно-чистым. В настоящее время проводятся испытания восстановленных подшипников скольжения опор валов центробежных насосов.