

ДИАГНОСТИКА ПРОХОДЧЕСКИХ КОМБАЙНОВ ИЗБИРАТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

Ковалев В.А.,
Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово
v.a.koval@mail.ru
Мухортиков С.Г.,
ОАО «СУЭК – Кузбасс», г. Ленинск-Кузнецкий
fly1@yandex.ru

Материалы II международной научно-практической конференции “Современные тенденции и инновации в науке и производстве”, г. Междуреченск, 3-5 апреля 2013 г.

DIAGNOSTICS OF SELECTIVE ACTION TUNNELLING MACHINES

Kovalev V.A.,
The Kuzbass state technical university of T.F.Gorbachev, Kemerovo
Mukhortikov S.G.,
JSC SUEK – Kuzbass, Leninsk-Kuznetsk

Materials of the Second international scientific and practical conference “Current Trends and Innovations in Science and Production”, Mezhdurechensk, 3-5 of April, 2013.

Необходимость определения остаточного ресурса возникает при планировании периодичности контроля технического состояния оборудования, с целью обеспечения безопасности его эксплуатации, и продлении срока службы горношахтного оборудования при исчерпании назначенного ресурса.

Как правило, при оценке остаточного ресурса используются упрощенные подходы, не учитывающие случайный характер процессов деградации параметров технического состояния оборудования, и не оценивающие достоверность прогноза.

Более точные методы прогнозирования остаточного ресурса безопасной эксплуатации основаны на определении закономерностей развития дефектов и повреждений, статистической обработки данных, экстраполяции трендов до предельно допустимых значений и вероятностной оценке значений показателей.

Методы оценки и прогнозирования ресурса оборудования делят на четыре группы: детермини-

рованные, экспертные, физико-статистические и фактографические.

В детерминированных методах используют аналитические зависимости, связывающие время до отказа объекта с характеристиками эксплуатационных нагрузок и параметрами физико-химических процессов. Однако эти методы не учитывают случайный характер нагрузок и изменений в материалах.

Экспертные методы предполагают наличие квалифицированных специалистов разных профилей, проводящих экспертизу.

Физико-статистические методы при оценке ресурса учитывают как влияние разнообразных физико-химических факторов, способствующих развитию деградационных процессов, так и действующих эксплуатационных нагрузок.

Из известных фактографических методов, базирующихся на данных об объекте прогнозирования и его прошлом развитии, для прогнозирования остаточного ресурса оборудования в основном используются две группы методов:

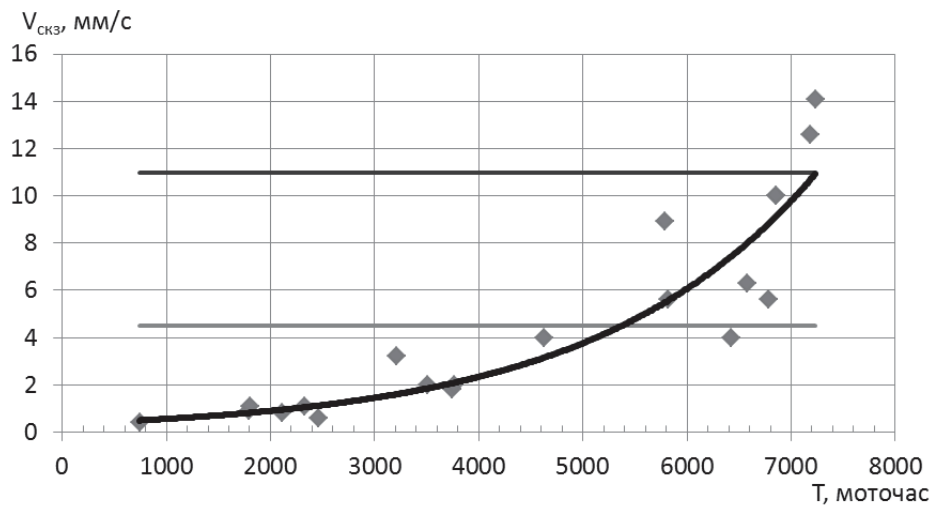
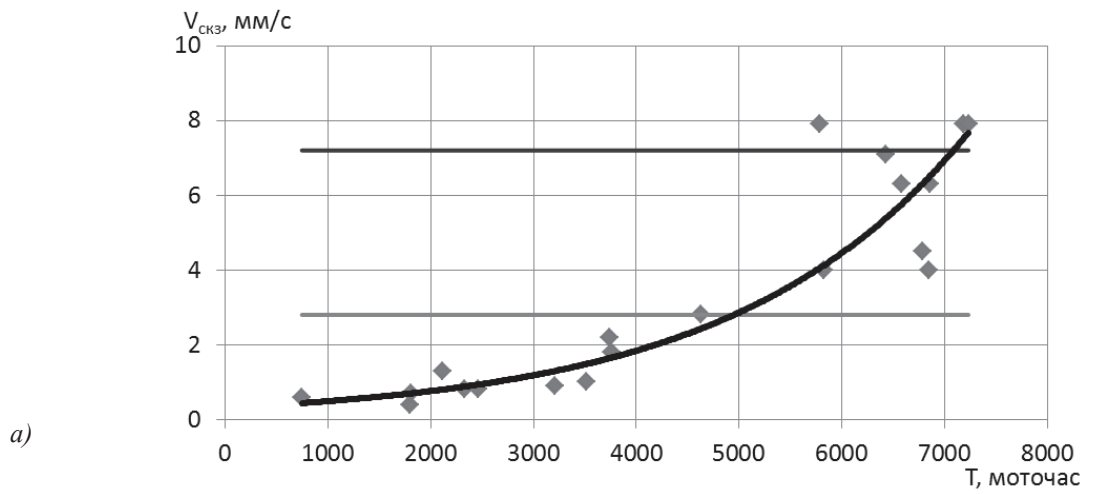


Рис. 1. Результаты виброобследования опорных подшипников электродвигателя (а) и редуктора привода резания проходческого комбайна СМ-130 (б)

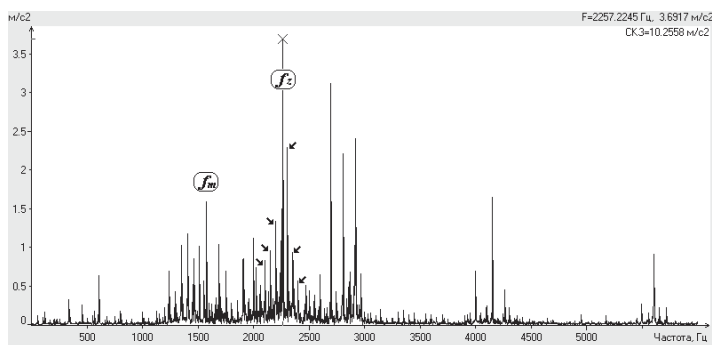


Рис.2. Спектр сигнала вибрации редуктора резания с развитым дефектом контактирующих поверхностей зубчатых колес

- статистические, основанные на статистической обработке данных об отказах и ресурсах аналогов;
- экстраполяционные, основанные на анализе тренда параметров технического состояния диагностируемого оборудования.

При системе плановых ремонтов, существующей в настоящее время на шахтах Кузбасса, гораздо важнее построить прогноз, дающий ответ на основной вопрос эксплуатации: проработает ли объект диагностики до ближайшего планового ремонта или до следующего момента диагностики.

Ответ на этот вопрос позволяет дать краткосрочное прогнозирование. Для построения эффективного краткосрочного прогноза ряд источников рекомендует обратиться к адаптивному краткосрочному прогнозированию [1], в котором наиболее полно учитывается диагностическая информация, содержащаяся в последних измерениях. На основе этой информации корректируются параметры принятой модели, т.е. модель адаптируется к изменившимся условиям. Прогнозирование с помощью адаптивных методов дает хорошие результаты на относительно малых промежутках времени (как правило, на 1 – 2 интервала вперед), что, однако, полностью удовлетворяет возникающие при системе плановых ремонтов потребности.

Для построения достоверной прогностической модели деградации электромеханического оборудования, необходимо выбрать информативные критерии для выполнения оценки характерных неисправностей, и, кроме того, определить границы допустимых значений выбранных критериев. Исходя из основных принципов вибрационной диагностики, в качестве информативного критерия оценки выбираем показатель амплитудного значения виброскорости на характерных частотах.

Рассмотрим построение прогностической кривой на основе экспоненциальной экстраполяции диагнос-

тических результатов. Как отмечалось в [2], для прогноза на 1 интервал измерений требуется 6 измерений, а для прогноза на 10 интервалов должно быть не менее 16 измерений.

На рис. 1а приведены результаты контроля виброскорости на подшипниковых узлах электродвигателя привода резания проходческого комбайна СМ-130 в зависимости от его наработки после ремонта, и линия тренда, построенная по результатам долгосрочного прогнозирования, а также границы переходов технического состояния из удовлетворительного в допустимое (зеленый цвет) и из допустимого – в недопустимое (красный цвет). Как нетрудно видеть, за 7 тысяч моточасов работы техническое состояние электропривода практически исчерпано и требуется ремонт режущей части.

На рис. 1б приведены результаты диагностического обследования редуктора резания проходческого комбайна СМ-130, из анализа которых следует, что техническое состояние редуктора резания к концу периода наблюдений стало недопустимым, что требует проведения ремонта. Сравнение виброактивности опор электродвигателя и редуктора показывает, что источником повышенной вибрации является редуктор.

Анализ спектров нагруженности опорных узлов редуктора резания показал, что наиболее вероятным дефектом является нарушение зубозацепления в волновой передаче, что вызывает повышенную вибрацию опорных подшипников (рис. 2).

Таким образом, показано, что разработанная прогностическая модель, основанная на статистических результатах вибродиагностики, позволяет с 95% достоверной вероятностью прогнозировать момент перехода в неисправное состояние, грозящее аварийным отказом узла или агрегата и осуществлять эффективное планирование ремонтных работ, предупреждающих возникновение аварийных ситуаций.

Список литературы

1. Попков, В. И. Виброакустическая диагностика в судостроении. / В. И. Попков, Э. Л. Мышинский, О. И. Попков. 2-е изд., перер. и доп. // Л.: Судостроение, 1989. – 253 с.
2. Герике, Б. Л. Математическая модель оценки фактического состояния бурового станка. / Б. Л. Герике, П. В. Герике, П. В. Ещеркин. // Уголь, №2. – 2010. – С. 45-46.