

ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

УДК 681.518.5

Панов А.Н., Чистяков Д.В., Коробейников С.М., Гузей К.Е.

ПРИМЕНЕНИЕ СТАЦИОНАРНОЙ СИСТЕМЫ ВИБРОДИАГНОСТИКИ ГЛАВНОГО РЕДУКТОРА ПРИВОДА БЕСКОНУСНОГО ЗАГРУЗОЧНОГО УСТРОЙСТВА ДОМЕННОЙ ПЕЧИ

Работу доменных печей в современных условиях невозможно представить без систем мониторинга состояния загрузочных устройств. Специалистами ЗАО «КонсОМ СКС» была внедрена стационарная система вибродиагностики главного редуктора бесконусного загрузочного устройства доменной печи №6 ОАО «ММК». Система отслеживает уровень среднеквадратичного значения (СКЗ) виброскорости согласно ГОСТ 10816, а также СКЗ виброскорости на частотах, характерных для дефектов подшипников качения, используемых в редукторе.

Ключевые слова: стационарная система вибродиагностики, датчик вибрации, вибродиагностика, доменная печь, дефект, редуктор, среднеквадратическое значение.

Повышение качеств выплавляемого чугуна, вызванное экономическими и экологическими условиями, требует оптимизации работы доменных печей. Одной из главных задач совершенствования процессов доменной плавки является уменьшение расхода кокса. Эксплуатация доменных печей показала, что от распределения материалов в основном зависит вся газодинамика процесса и в конечном итоге технико-экономические показатели (ТЭП) печей. Важную роль в улучшении ТЭП печей играет рациональное распределение шихтовых материалов и газов по окружности и радиусу печи, а также герметизация ее рабочего объема в процессе загрузки и работы. Обе эти функции выполняют загрузочные устройства. Таким образом, техническое состояние загрузочного устройства является важнейшим фактором, влияющим на функционирование печи [2].

В рамках капитального ремонта доменной печи №6 ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» была проведена установка бесконусного загрузочного устройства (БЗУ) производства компании «Paul Wurth S.A.» (Люксембург). «Узким местом» данного БЗУ, по мнению специалистов службы главного механика, является главный редуктор, представленный на рис. 1.

Одним из методов оперативного определения технического состояния редукторов является вибродиагностический метод. В рамках капитального ремонта силами ЗАО «КонсОМ СКС» была спроектирована и реализована стационарная система вибродиагностики главного редуктора. На его корпус с помощью приварных бобышек были установлены два датчика вибрации (см. рис. 1). Система состоит из датчиков вибрации, каналов связи, контроллера, сервера опроса.

Учитывая постоянную скорость редуктора, был произведен математический расчет характерных частот дефектов подшипников качения.

Основная экранная форма, представленная на рис. 2, на которой изображена кинематическая схема редуктора, в режиме реального времени отображает показание среднеквадратичного значения (СКЗ) виброскорости согласно ГОСТ 10816 [1, 3].

Информация об уровне СКЗ согласно расчетным данным частот дефектов подшипников качения, установленным в редукторе, отображается на мнемосхеме

«БЗУ.Вибродиагностика.Редуктор». Вид данной мнемосхемы представлен на рис. 3.

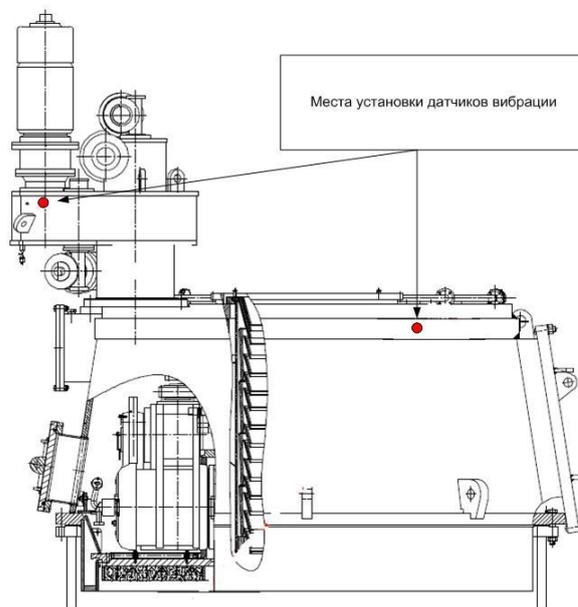


Рис. 1. Главный редуктор БЗУ с указанием мест установки датчиков вибрации

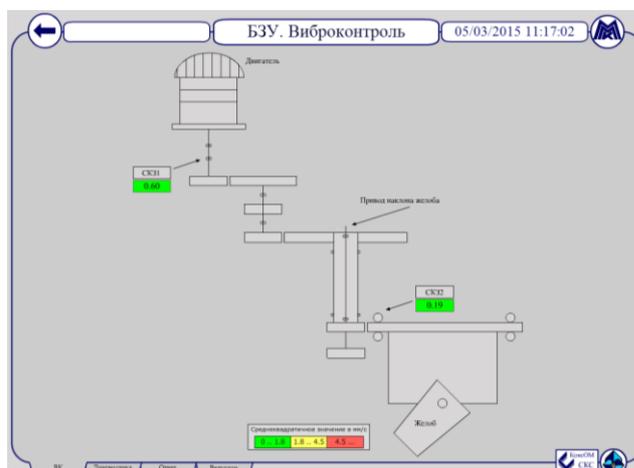


Рис. 2. Мнемосхема кинематической схемы редуктора

На рис. 4 представлен вид спектра вибросигнала. На нем выделяется уровень сигнала на частотах, характерных для каждого из подшипников качения.

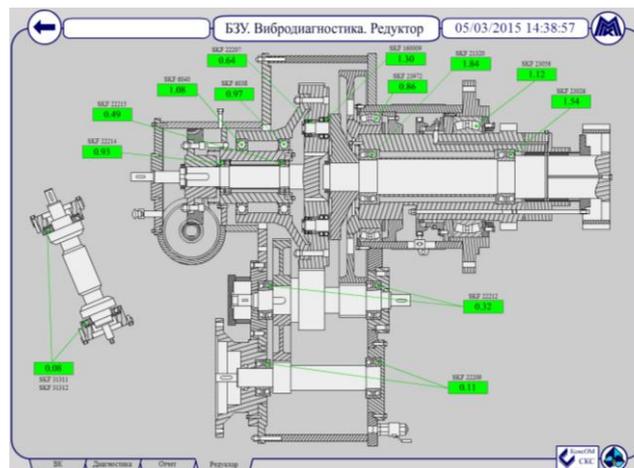


Рис. 3. Мнемосхема диагностики подшипников

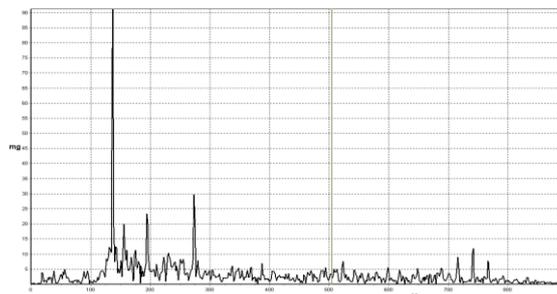


Рис. 4. Спектр вибросигнала основного подшипника вращения

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОБСУЖДЕНИЕ

Основные функции внедренной системы:

- 1) измерение, контроль и оценка технического состояния главного редуктора привода БЗУ;
- 2) обнаружение отклонений от нормальной работы главного редуктора и предотвращение аварийной остановки доменной печи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Загрузочные устройства шахтных печей / В.П. Тарасов - М.: Металлургия, 1974. - 312 с.
2. ГОСТ Р ИСО 10816-1-97. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на невращающихся частях. Введ. 1999-07-01. М.: Издательство стандартов, 1998. 13 с.
3. Опыт применения автоматизированных стационарных систем виброконтроля и вибродиагностики / Ишметьев Е.Н., Панов А.Н., Романенко А.В., Васильев Е.Ю., Коробейников С.М.// Электротехнические системы и комплексы. 2014. №1(22). С. 56-59.

INFORMATION IN ENGLISH

APPLYING THE STATIONARY SYSTEM OF VIBRATION DIAGNOSTICS OF MAIN GEAR BOX OF BLAST FURNACE BELL-LESS TOP DRIVE

Panov A.N., Chistjakov D.V., Korobejnikov S.M., Guzej K.E.

It is impossible to imagine blast furnaces work without statuses monitoring systems of feeding equipment in modern conditions. Stationary system of vibration diagnostics of a main gearbox of blast furnace number six bell-less top at OJSC "Magnitogorsky iron & steel works Russia" was implemented by specialists of CJSC «KonsOM SKS». The system monitors the level of vibration diagnostics mean square value (RMS) according to all-Union State Standard 10816, and also the vibration speed RMS on the frequencies, which characterize the defects of gear antifriction bearings.

Keywords: stationary system of vibration diagnostics, vibration sensor, vibration diagnostics, blast furnace, defect, gear, mean square value.

REFERENCES

1. Tarasov V.P. *Zagruzochnye ustrojstva shahtnyh pechej* [Feeder units of shaft furnaces]. Moscow: Metallurgija, 1974, 312 p.
2. GOST R ISO 10816-1-97. Machine state control basing on the vibration of non-rotating part measuring. Applied 1998-07-01. Moscow: Standarts publishing house, 1998. 13 p.
3. Opyt primenenija avtomatizirovannyh stacionarnyh sistem vibrokontrolja i vibrodagnostiki [Practical experience of automated stationary vibration control and vibration diagnostics system application]. *Jelektrotehnicheskie sistemy i komplekсы* [Electrotechnical systems and complexes], 2014, vol. 22, pp. 56-59.