
СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ МАШИН

Анатолий Иванович Мальцев

доц., к.т.н., последнее место работы ЭПИ МИСиС 144006, Электросталь,
Первомайская ул.,7, Российская Федерация

Андрей Анатольевич Мальцев

доц. кафедры МТ-10 МГТУ им Н.Э. Баумана
e-mail: a.a.mal@mail.ru

Аннотация

Целью работы является исследование динамики в соединениях главной линии прокатного стана. Основным методом при проведении подобных исследований является математическое моделирование с помощью аналоговых или электронных вычислительных машин. Работы в этом направлении ведутся достаточно интенсивно. К сожалению, в имеющихся исследованиях мало внимания уделялось совместному анализу процессов, происходящих в электрической и механической частях привода.

Ключевые слова: рабочие клетки, линия привода, зазоры линии привода, работоспособность прокатного стана, моделирование

MONITORING SYSTEM OF TECHNICAL CONDITION OF METALLURGICAL CARS

Anatoly I. Maltsev

associate professor, PhD in Technological Sciences, last place of work of EPI of
MISIS 144006, Elektrostal, Pervomayskaya St., 7, Russian Federation

Andrey A. Maltsev

associate professor, MSTU by named N.E. Bauman, MT-10 Department
e-mail: a.a.mal@mail.ru

ABSTRACT

The aim of the work is to study the dynamics in the joints of the main line of the rolling mill when installing electric motors of various designs. The main method for conducting such studies is mathematical modeling using analog or electronic computers. Work in this direction is carried out quite intensively. Unfortunately, in the available studies little attention was paid to the joint analysis of the processes occurring in the electrical and mechanical parts of the drive.

Keywords: workers crate, line drive, gap line drive, the performance of the rolling mill, modeling.

Введение

В условиях автоматизированного управления металлургическим оборудованием возникают качественно новые возможности повышения эффективности контроля технического состояния оборудования. Эти возможности реализуются при помощи ЭВМ, используемых для управления технологическим процессом [1, 4, 5, 6]. Они же могут применяться и для автоматического контроля основного технологического оборудования. По сравнению с традиционными методами контроля при помощи контрольно-измерительной аппаратуры общего назначения, наличие ЭВМ позволяет использовать более сложные и эффективные алгоритмы обработки диагностической информации, основанные на методах статистического и корреляционного анализа. В условиях автоматизированного управления производством и технологическими процессами в ЭВМ поступает обширная информация о различных параметрах объекта, которая может быть использован не только для управления объектом, но и для оперативного определения его технического состояния. Именно в этом заключена возможность принципиально нового и существенно более эффективного подхода к решению задач контроля и диагностирования оборудования

Материалы и методы

Спроектирована и изготовлена система мониторинга технического состояния металлургических машин “Мониторинг ТС МЕТМАШ”, призванная обеспечить достаточно высокую надежность оборудования при эксплуатации [1, 2, 3]. В отличие от отечественных и зарубежных аналогов, система не только производит диагностику работающего оборудования по заданным параметрам, но и позволяет определять остаточный ресурс любой детали на основании методики расчета долговечности элементов металлургических машин. Более того, она имеет сравнительно низкую цену и не требует от оператора специальной подготовки в области диагностики.

Результаты и обсуждения

Базовая модель системы “Мониторинг ТС МЕТМАШ”, рис. 1, состоит из трех каналов:

- канала измерения температуры;
- канала измерения вибрации;
- канала измерения крутящего момента.

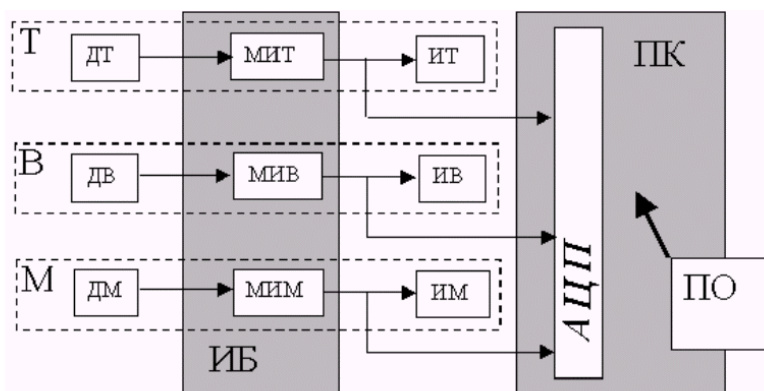


Рис. 1. Конфигурация аппаратуры для мониторинга ресурса: Т,В,М – каналы измерения температуры, вибрации и крутящего момента соответственно, ДТ,ДВ,ДМ – датчики температуры, вибрации и крутящего момента соответственно, АЦП – аналого-цифровой преобразователь; МИТ, МИВ, МИМ – модули измерения температуры, вибрации и крутящего момента; ИТ, ИВ, ИМ – индикаторы температуры, вибрации и крутящего момента; ИБ – измерительный блок; ПК – персональный компьютер; ПО – программное обеспечение

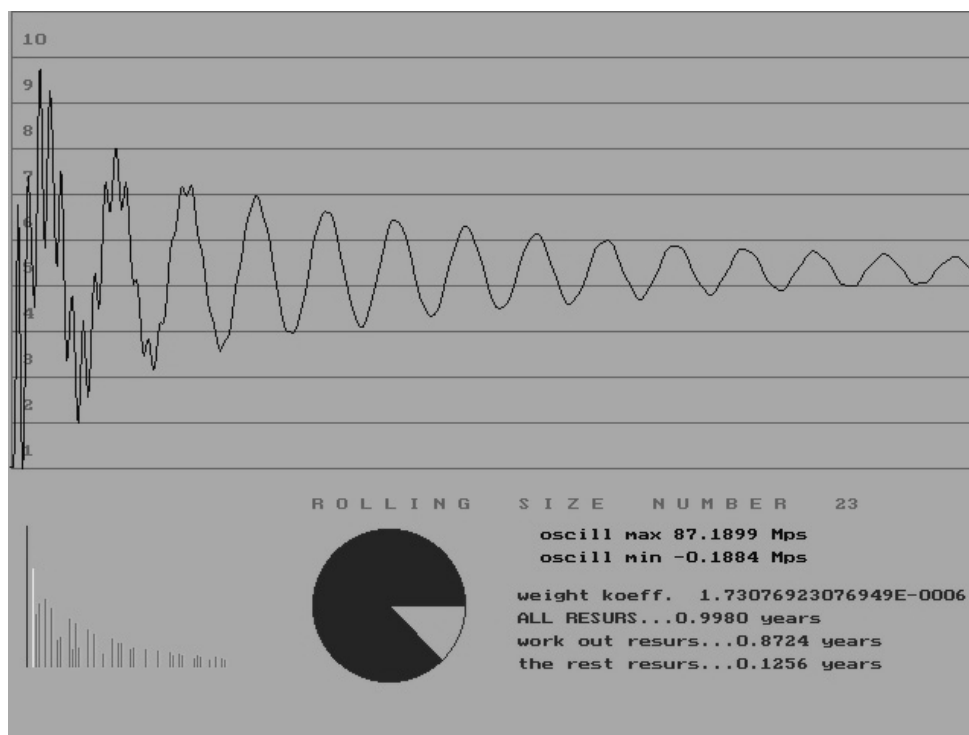


Рис. 2. Учет использованного ресурса работы детали

Заключение

Система мониторинга “Мониторинг ТС МЕТМАШ” расширенной конфигурации, адаптированная применительно к прокатным станам, обеспечивает:

- сбор и первичную обработку сигналов от датчиков температуры подшипниковых узлов технологического оборудования;
- контроль отклонения температуры подшипниковых узлов от установленных значений;
- регистрацию и отображение текущих значений температуры по запросу оператора в виде протоколов (сообщений);

- регистрацию, отображение и звуковую (световую) сигнализацию отклонений температуры от установленных значений;
- тестовую диагностику привода по времени разгона электродвигателя;
- контроль превышения времени разгона электродвигателя от нуля до номинального значения числа оборотов в минуту;
- сбор и первичную обработку сигналов вибрации основных узлов технологического оборудования;
- контроль превышения установленных правилами технической эксплуатации значений вибрации узлов, усилия прокатки и крутящего момента прокатки;
- регистрацию, отображение и сигнализацию превышения установленных значений вибрации оборудования, давления металла на валки, момента прокатки и давления на стержень оправки;
- централизованный сбор и первичную обработку сигналов изменения технического состояния узлов;
- определения места и времени появления сигналов изменения технического состояния узлов;
- формирование и вывод на терминал протокола состояния сигналов;
- выдачу сообщений готовности;
- формирование массива значений аналоговых параметров за 10с до появления сигнала «авария» и 2с после аварийного отключения привода с периодом опроса каждого не менее 20 мс;
- формирование массива средних значений параметров на полосе контролируемых параметров состояния оборудования в процессе прокатки каждого типоразмера за сутки без учета переходных процессов (захвата и вывода металла из клетки);
- вывод по запросу оператора на дисплей графиков зависимости значений аналоговых параметров от времени;
- вывод по запросу оператора на дисплей в виде диаграмм средних значений аналоговых параметров по каждому типоразмеру и их группе;
- учет использованного ресурса работы основного технического оборудования; рис. 2.
- представление по запросу оператора информации об использовании ресурса работы узлов оборудования на текущий час запроса, а также за месяц;
- выдачу протокола неисправности системы мониторинга указанием времени появления сбоев в работе и отказов;
- корректировку нормативно-справочной информации;
- формирование и выдачу по запросу протокола «ретроспектива» технического состояния за последние 10 минут;
- обеспечение диалогового режима оператора в системе;
- обеспечение связи с АСУП, если она имеется.

Список литературы

1. Колесников А.Г., Яковлев Р.А., Мальцев А.А. Технологическое оборудование прокатного производства / А.Г. Колесников. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2014. – 158 с.
2. Мальцев А.А, В.А. Соболев, И.В. Кожевников. Исследование в среде MathCAD крутильных колебаний электропривода стана дуо-160. «Инженерный вестник», Сентябрь, № 09, 2014. С.96–102.
3. Мальцев А.А. Динамика и прочность электропривода клетки дуо-160. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана. 2016. 52 с.

4. Восканьянц А.А. Автоматизированное управление процессами прокатки. Учеб. Пособие. МГТУ им. Н.Э. Баумана, -85 с., 2010.

5. Красовский А.Б. Основы электропривода: учебное пособие / А.Б. Красовский. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2015. – 405с.

6. Николаев В. Т. Моделирование электрических схем электронных устройств автоматики. М.: МИЭТ, 2014. 188 с.

References

1. Kolesnikov A.G., Yakovlev R.A., Maltsev A.A. Processing equipment of rolling production(s). G. Kolesnikov. – М.: MSTU publishing house of N.E. Bauman. – 2014. – 158 p. (In Russian).

2. Maltsev A. and V.A. Sobolev, I.V. Kozhevnikov. A research in the environment of MathCAD of torsional fluctuations of the electric drive of a camp duo-160. "Engineering bulletin", September, No. 09, 2014. Pp 96-102. (In Russian).

3. Maltsev A.A. Dynamics and durability of the electric drive of a cage duo-160. М.: MSTU publishing house of N.E. Bauman. 2016. 52 p. (In Russian).

4. Voskanyants A.A. Automated management of rolling processes. Studies. Grant. MSTU of N.E. Bauman, -85 p., 2010. (In Russian).

5. Krasovsky A.B. Electric drive bases: manual / A.B. Krasovsky. – М.: MSTU publishing house of N.E. Bauman. – 2015. – 405 p. (In Russian).

6. Nikolaev V.T. Modeling of electric circuits electronic automatic equipment devices. М.: MIET, 2014. 188 p. (In Russian).