



Стационарная система виброконтроля и мониторинга турбоагрегатов

Гарев А.А., Запороженко О.С., ЗАО "Визави", г.Донецк
Сотников А.Л. Ассоциация механиков "АссоМ", г.Донецк

Для обеспечения процессов окисления или горения в доменную печь вдувают через фурмы горячий воздух. Процессы окисления или горения топлива протекают в горне доменной печи в небольших объемах возле воздушных фурм. Они расположены по окружности верхней части горна и представляют собой энергично охлаждаемые водой устройства, через которые в печь подается атмосферное дутье, предварительно нагретое в воздухонагревателях до 1100..1350°C. Для обеспечения высокой производительности доменной печи необходимо подавать в печь достаточно большое количество воздуха, что могут обеспечить специальные высокопроизводительные агрегаты. На отечественных металлургических заводах применяются центробежные машины - турбовоздуходувки. Качественная работа воздуходувки, а также их безаварийная эксплуатация, может быть обеспечена при наличии систем контроля технологических параметров таких агрегатов, а также технического диа-

гностирования с прогнозированием технического состояния.

В конце мая 2006 г. на ЗАО "Макеевский металлургический завод" сдана в эксплуатацию стационарная система контроля и мониторинга параметров вибрации, разработанная и смонтированная специалистами ЗАО "ВИЗАВИ". Системой охвачено три турбины АКВ ЦЭС. Автоматизированная система контроля вибрации предназначена для предупреждения и предотвращения аварийных ситуаций и увеличения срока службы агрегата.

Структура системы - распределенная, сбор и обработка информации осуществляется тремя контроллерами, расположенными непосредственно возле турбин, передача данных на рабочие места верхнего уровня осуществляется по каналу Ethernet. Контроллеры оснащены индикаторами состояния, жидкокристаллическим экраном и клавиатурой, что позволяет оперативно выполнять оценку технического состояния турбины и настройку системы непосредственно на месте. Индикаторы состояния сигнализируют о превышении уровня вибрации по четырем опорам турбины относительно заданных значений (уставок). По умолчанию уставки определены в соответствии с рекомендациями ГОСТ 25364-97, однако, могут и задаваться для каждой турбины независимо с помощью клавиатуры. Данные об уставках хранятся в памяти контроллера с момента ввода системы в эксплуатацию. На жидкокристаллический экран выводятся значения параметров вибрации по каждой опоре турбины. С помощью клавиатуры можно

перемещаться по базе данных результатов измерений. Средние значения виброскорости и виброперемещения за каждые 10 секунд хранятся в базе данных в течение 10 дней. На их основе рассчитываются средние, максимальные, минимальные значения и среднеквадратичные отклонения за каждые 10 минут (хранятся полгода), час, день и месяц (хранятся постоянно).

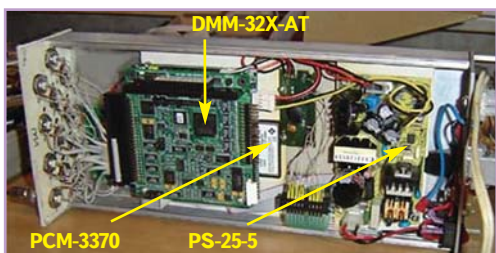
Рабочие места верхнего уровня представляют собой персональные компьютеры начальника турбинного цеха и главного инженера завода с предустановленным программным обеспечением для контроля и мониторинга изменения параметров вибрации турбин во времени. Вывод информации осуществляется в графическом и текстовом виде. Программа позволяет оператору изменять рабочую область представления результатов измерения параметров вибрации турбин в соответствии с решаемой задачей.

В состав системы входят:

- датчики вибрации;
- устройства контроля;
- устройства питания датчиков;
- линии связи;
- рабочие станции технолога.

В качестве датчиков вибрации используются датчики виброускорения AE210 производства ИТЦ "Вибродиагностика", г.Северодонецк.

Устройства контроля собраны на базе унифицированных модулей формата PC/104. Собственный опыт подтверждает, что PC-совместимые платформы класса "Embedded Systems" позволяют разработчику создавать в кратчайшие сроки высокопроизводительные системы для различных применений, в том числе и тех, которые



принято называть "специализация". Применена процессорная плата РСМ 3370 (Advantech, Тайвань). Для аналого-цифрового преобразования выбрана плата DMM-32X (Diamond Systems, США). Надо отметить, что при выборе оборудования требования к АЦП предъявлялись очень высокие - это жесткие условия эксплуатации, высокая разрешающая способность, количество каналов не менее 12-ти, частота выборки не менее 100кГц. Характеристики DMM-32X: температурный диапазон от -40°C до +85°C, разрешение 16 бит, 16 каналов (дифференциальных), 250000 выборок в сек. Кроме того, у этих модулей есть встроенная функция автокалибровки, что обеспечивает максимальную точность измерения во всем рабочем диапазоне температур.

Устройство контроля осуществляет измерение по каждому из 12-ти каналов 6000 раз в секунду. Благодаря этому все операции интегрирования, выполняемые при вычислениях среднеквадратичных значений виброскорости и виброперемещения, не требуют использования дополнительных аппаратных интеграторов.

Нижний уровень системы обеспечивает опрос датчиков, вычисление с.к.з. виброскорости и виброперемещения с использованием быстрого преобразования Фурье, вывод данных для оператора на алфавитно-цифровой дисплей, формирование сигналов превышения заданных уставок и обмен информацией с верхним уровнем.

Программное обеспечение рабочих станций (верхний уровень системы) обеспечивает связь с контроллерами, непосредственно считывающими и обрабатывающими информацию с вибродатчиков, и контроль вибропараметров: отображение текущего

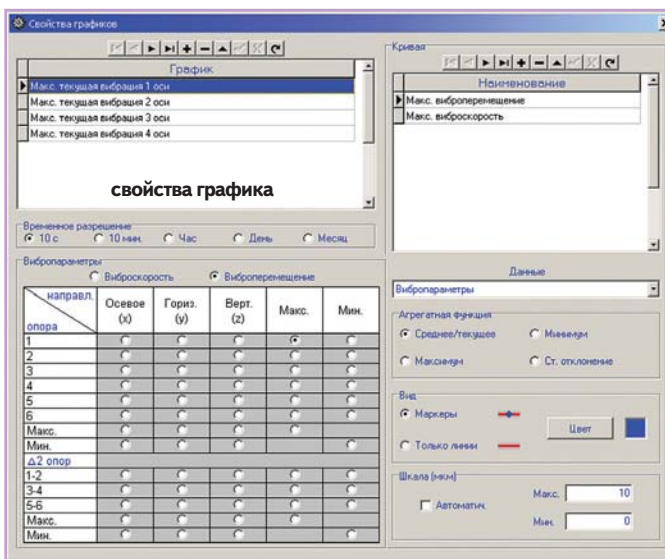
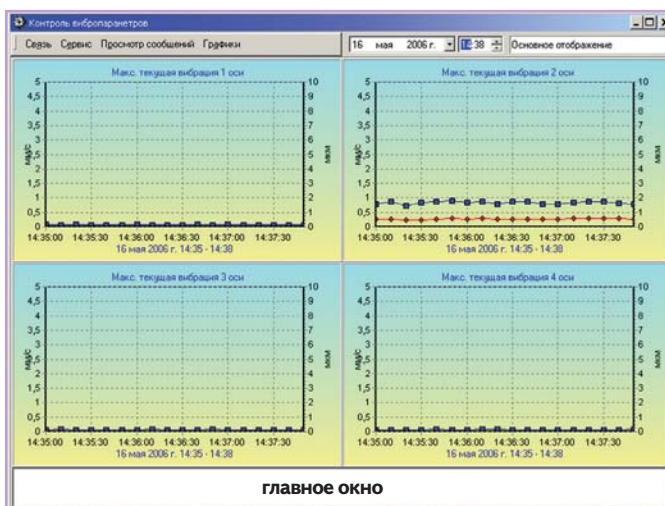
уровня вибрации, накопление и отображение статистических характеристик, а также построение спектров контролируемых сигналов. Данные за любой выбранный период времени выводятся в виде графиков, могут быть распечатаны и сохранены в формате Microsoft Excel.

В главном окне программы отображаются одновременно четыре заданных графика и журнал событий (последние четыре сообщения).

Один график может содержать несколько кривых. Если данные имеют разные единицы измерения, то график имеет 2 оси значений. Разрешение по времени задается для графика в целом, а агрегатная функция - для каждой кривой индивидуально.

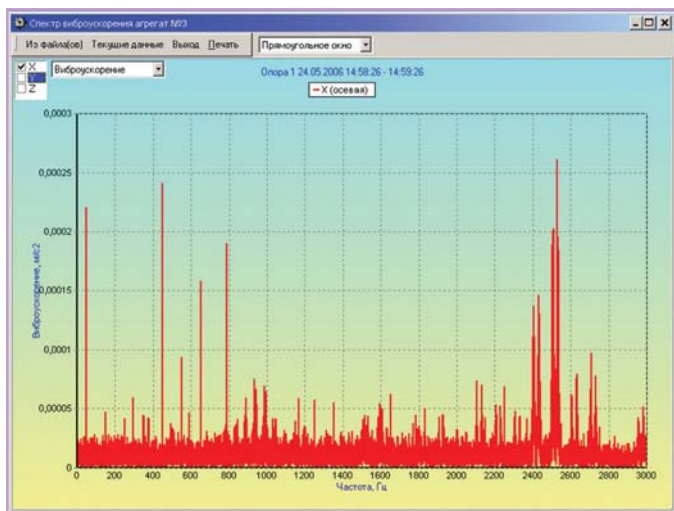
Предусмотрена возможность выполнения спектрального анализа. Спектр вычисляется на основании сохраненных данных с использованием быстрого преобразования Фурье (диапазон 0,2Гц - 3 кГц, шаг 0,2 Гц), Можно задать функцию окна Ханна, Хэмминга или Блэкмана.

Вывод в один файл, оператор просматривает данные в один момент времени (1 опора, 3 оси), а выбрав



2 или 3 файла, - по одной из осей в разные моменты времени. На кривых графика можно выделить кратные частоты (щелкнув, к примеру, точку, соответствующую 50 Гц, отмечаются белыми вертикальными полосами, частоты 50, 100, 150...). Щелчок левой кнопкой на кривой - и осуществляется вывод дополнительной информации.

В ходе опытной эксплуатации в течение двух месяцев при участии специалистов Ассоциации механиков "АссоМ" обслуживающему персоналу цеха предстояло освоить работу с системой, научиться настраивать и конфигурировать ее, вести базу данных результатов измерений, анализировать параметры вибрации, ставить диагноз и готовить отчеты по оценке технического состояния турбин. Проблем в освоении не было, что и следовало ожидать.



КОНТАКТЫ:

т. (062) 387-10-40, 387-10-52
e-mail: garyov@vizavi.donetsk.ua