



MDC-СИСТЕМЫ – СОВРЕМЕННЫЙ ИНСТРУМЕНТ МЕНЕДЖМЕНТА ЗАТРАТ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СТАНОЧНОГО ПАРКА РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

А.Е. Потарин (ЗАО "Энвижн Групп")

Рассматривается прикладное решение по мониторингу станочного парка, актуальное для реализации адекватного учета загрузки оборудования и персонала, адаптированное к российским условиям. Дано описание функций, структуры и основных возможностей системы.

Ключевые слова: мониторинг оборудования, планирование и учет производства, MES.

На российских предприятиях, имеющих крупные станочные парки, актуальной особенно в период экономической нестабильности является задача контроля условий их эксплуатации. Последний необходим прежде всего для целей адекватного управленческого учета, а также оптимизации затрат и перспективного планирования производства.

Управленческий учет в принципе невозможен без точных, достоверных данных о ходе производственного процесса. Традиционно получение данных реализуется в форматах предоставления линейным управленческим персоналом отчетности различных форм. Обыкновенно это бланки отчетов об исполнении сменных заданий или же сводные рапорты и таблицы. Однако нетривиальной является задача минимизации времени на исполнение функций контроля, учета в деятельности низового управленческого звена предприятий либо бригадирам, мастерам, начальникам отделов, смен, цехов необходимо выполнять достаточно большое число функций, в том числе и по непосредственному руководству персоналом и управлению технологическими операциями и бизнес-процессами. Таким образом, для организации менеджмента на предприятии задача снижения затрат, времени и стоимости исполнения учетно-контрольных функций является весьма актуальной.

В связи с этим машиностроительным и металлообрабатывающим предприятиям предлагается специализированное ПО Machine Data Collection (MDC) для мониторинга работы оборудования. Такие системы, широко распространенные на рынках развитых стран, являются средствами сбора, консолидации и первичной интерпретации целого комплекса физических показателей как отдельных станков, так и комплексов оборудования цехов и предприятий. Массивы информации, полученной с помощью MDC, далее передаются в системы управления предприятием (ERP) и планирования производства. За счет полного устранения "ручного" ввода информации на порядки повышается достоверность как прогностических, так и управленческих алгоритмов ERP и соответственно их эффективность.

На российском рынке широкого распространения ПО MDC пока не получило, однако в условиях эко-

номического кризиса и всемерной оптимизации затрат многие предприятия предполагают внедрение этих инструментов.

Однако на рынке ПО представлено ограниченное число продуктов с необходимой функциональностью, к их числу относятся:

- ПТК Foreman MDC (разработка предприятия "ЛО ЦНТИ", С.-Петербург) [1];
- система MDC-Max (компания Cimco Integration, Дания; распространяется в странах Балтии и СНГ компанией Baltic PLM Solution, Латвия) [2];
- система мониторинга работы оборудования компании Gbo datascom (Германия), адаптированная к специфике российского рынка компанией "Энвижн Групп" (Россия).

Комплексная система мониторинга работы оборудования MDC, разработанная компанией ЗАО "Энвижн Групп" на основе ПТК компании Gbo datascom, адаптированного к условиям российских предприятий осуществляет:

- сбор информации о работе оборудования;
- передачу достоверной информации о ходе ТП в режиме РВ;
- отображение точной информации о режимах работы оборудования; занятости персонала за определенной единицей оборудования; количестве и качестве выпущенной продукции;
- расчеты показателей эффективности производства;
- расчеты скорости, времени технологического цикла и показателей эффективности работы оборудования;
- формирование различных отчетов о технических и организационных аспектах производства;
- своевременное оповещение об аварийных режимах работы оборудования и аварийных ситуациях;
- формирование исходного массива информации для технического обслуживания оборудования в режиме превентивной диагностики и мониторинга.

Функции MDC-системы:

- оценка производительности работы оборудования;
- фиксация режимов работы и останова (факт, продолжительность, причины) станков;
- контроль выпускаемой продукции (количество, номенклатура, качество);

- мониторинг работы персонала на конкретном станке.

Помимо этого предлагаемая "Энвижн Групп" MDC-система оснащена средствами мониторинга тока, позволяющими выполнять функции контроля энергопотребления и учета эксплуатации основных фондов:

- производить измерения значений тока двигателей,
- передавать полученные данные для дальнейшего анализа и регистрации режимов работы: холостой ход, пуск, стоп, останов, перегрузка.

В отличие от иных MDC-систем, предлагаемых на российском рынке, рассматриваемое решение применимо не только для станков с ЧПУ, но и для оборудования без функционала ЧПУ, что значительно расширяет область внедрений данного решения и эффективно для российских предприятий.

Оборудование и программное обеспечение

Система включает (рис. 1): ПЛК; прикладное ПО (bisoft.net от Gbo datacom); терминалы сбора данных GD5000; средства мониторинга тока (трансформаторы и реле постоянного и переменного тока). При необходимости в состав системы может быть включено серверное оборудование и АРМ, однако возможно и использование уже установленного у заказчика оборудования.

Подключение станка к MDC-системе осуществляется дискретными сигналами "сухой контакт", забираемыми с блокировочного реле магнитных пускателей. Для реализации логики события "станок в работе" необходим контакт с пускателя главного привода (обычно это привод шпинделя) и контакты с пускателей приводов всех используемых осей подач. При отсутствии возможности выдачи данных сигналов с коммутирующей аппаратуры станка организуется мониторинг фазного тока приводов (главного привода и приводов рабочих осей) с формированием дискретных сигналов о работе станка в дополнительном ПЛК.

Контроллеры сбора данных о работе оборудования организуют сбор информации с датчиков, ее анализ, позволяют формировать события в соответствии с логикой, описанной в прикладном ПО, транслировать события в терминалы операторов.

Терминалы операторов (рис. 2) обеспечивают регистрацию персонала, заказов, инструментов, прием событий из контроллеров, специфицируют события посредством интерактивного взаимодействия с операторами, транслируют события в БД системы через ЛВС.

База данных системы мониторинга работы оборудования сохраняет информацию, создаваемую в системе, для дальнейшего ее анализа и визуализации и документирования на АРМ пользователей.

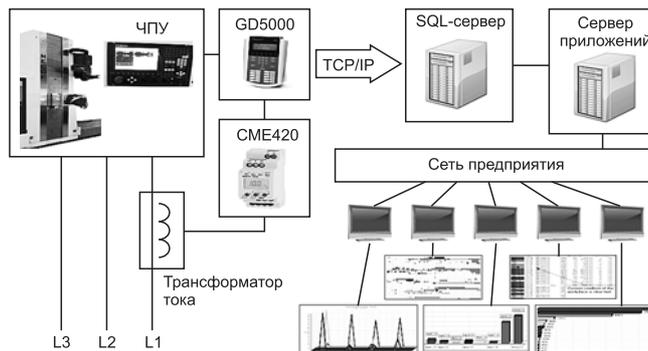


Рис. 1

Функционал АРМ администратора системы предоставляет возможность выполнения конфигурирования ее компонентов, создания и редактирования отчетных форм системы.

Программное обеспечение Bisoft.net обеспечивает пользователей всей информацией, необходимой для контроля ТП и мониторинга работы персонала, является ядром системы и позволяет:

- производить анализ производственного процесса, архивировать и отображать данные (продолжительность производственного цикла, режимы работы оборудования, данные по качеству продукции, данные мониторинга занятости персонала; остановки оборудования и причины данных остановов; показатели эффективности производства, работы оборудования и персонала);
- формировать различные отчеты и производить их сравнение;
- производить анализ количества и качества выпущенной на конкретных станках продукции;
- определять и рассчитывать показатели эффективности работы оборудования и персонала;
- производить на основе хранящихся в системе массивов данных расчеты любых других показателей, необходимых пользователю;
- генерировать различные виды отчетов, необходимых пользователю;

- осуществлять вывод информации в виде таблиц и графиков.

Технологические данные (давление, температура, мощность и т.п.) запрашиваются или через контроллер, или напрямую из БД сервера.

Данные о состоянии производственного процесса отображаются в виде таблиц и диаграмм и могут быть отсортированы по сменам, видам станков, видам производственных операций или продукции, административным подразделениям. Формируются следующие виды отчетов: сменные, дневные, недельные, месячные, квартальные, годовые.

Вся информация, не являющаяся текущими данными в РВ, может быть



Рис. 2



Рис. 3

просмотрена в архиве. Информация может быть отображена в виде дерева значений, таблицы или диаграммы. В дополнение к табличному представлению данных предусмотрена возможность отображения оборудования на планах. Этот формат предоставляет возможность оператору системы быстро сориентироваться для получения информации о конкретной единице оборудования. Все оборудование может быть размещено на плане согласно актуальному расположению.

В решении используется терминал сбора данных GD 5000 производства компании Gbo datacom. Это интеллектуальное устройство, предназначенное для контроля производственного процесса, сбора данных о режимах работы оборудования и персонала и передачи данной информации на АРМ диспетчеров. Высокотехнологичное исполнение терминала сбора данных GD 5000 позволяет использовать разнообразные коммуникационные интерфейсы, а также применять автоматическую идентификацию пользователей или идентификацию с использованием штрих-кодов.

Терминал GD 5000 монтируется на оборудовании или устанавливается в непосредственной близости с оборудованием, подключается к ЧПУ станка и средствам мониторинга тока (рис. 3). При отсутствии ЧПУ сбор данных осуществляется со средств мониторинга тока каждой единицы оборудования. Наличие на терминале сенсорной панели обеспечивает постоянную связь с пользователем.

Стандартно передача данных от терминала осуществляется посредством TCP/IP (LAN или Wi-Fi). Также возможна передача данных через другие существующие интерфейсы. В терминале в наличии имеются шесть серийных интерфейсов, 16 цифровых входов, два релейных выхода, шесть программируемых функциональных клавиш и четырехстрочный ЖК-дисплей.

Данные о ходе производственного процесса определяются в режиме РВ. Причины останова станков могут вводиться вручную через клавиатуру терминала (предусмотрено 10 программируемых клавиш для возможности ввода 10 различных причин останова), либо эти причины определяются автоматически через ЧПУ станка и устройство мониторинга тока.

Возможна регистрация следующих событий: начало/окончание работы персонала; работа станка; перегруз главного двигателя; останов/простой станка; подготовка производства; авария питания.

По ходу производственных операций терминал передает все введенные оператором станка данные, а также данные об условиях производственного процесса на АРМ инженерно-технического персонала.

Существует возможность поставки системы в комплектации с модулем маркировки изделий и материала, что позволит идентифицировать персонал, выпустивший то или иное изделие, анализировать процент отходов материалов при выполнении заданий конкретной сменой, сотрудником; анализировать качество изделий в сравнении смен, персонала.

Выводы

Внедрение комплексной системы мониторинга работы оборудования от ЗАО "Энвижн Групп" и Gbo datacom привносит на предприятия следующий технический и управленческий эффект:

- повышение производственных показателей работы станочного парка путем оптимизации работы оборудования и персонала;
- повышение достоверности получаемой, обрабатываемой и хранимой информации о работе оборудования;
- повышение эффективности эксплуатации оборудования за счет детального и актуального анализа внештатных ситуаций и остановов станков;
- повышение качества продукции;
- автоматическое определения режимов работы оборудования, что повышает достоверность учетных данных за счет нивелирования влияния человеческого фактора.

Практика внедрений аналогичных MDC фирмой Gbo Datacomp на таких крупных предприятиях, как Sitrona (www.sitrona.de), hummel-formen (www.hummel-formen.de), unilever и др. показывает увеличение эффективности производства на 10...20% в первые 3 месяца внедрения системы. В России пока нет примера инсталляции подобных систем.

Список литературы

1. Ловыгин А. Foreman MDC-система нового поколения для мониторинга станков с ЧПУ // CAD/CAM/CAE Observer. 2007. №6.
2. Смирнов А. MDC-Max 5 — система мониторинга станков // Там же. 2007. №5.

*Потарин А.Е. — канд. техн. наук, директор дирекции АСУТП ЗАО "Энвижн групп".
Контактный телефон (495) 641-12-10. [Http://www.nvisiongroup.ru](http://www.nvisiongroup.ru)*