

УДК 623.81-52

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ КОМПЛЕКС МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ БЕЗОПАСНОСТИ РУДНИЧНОЙ АТМОСФЕРЫ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

В.А. Святный, В.В.Лапко, О.Ю.Чередникова
ДонНТУ, кафедра ЭВМ

Пропонується система моніторингу параметрів рудничної атмосфери як автоматизоване робоче місце диспетчера системи. Визначені апаратні вимоги, заявлені до системи. Відзначається, що з метою підвищення надійності взаємодія диспетчера з системою будується на дублюючій основі.

Безопасность ведения горных работ и комфортные климатические условия труда шахтеров обеспечиваются шахтной вентиляцией. Опыт эксплуатации систем мониторинга параметров вентиляции и систем безопасности показал, что для существенного повышения эффективности и надежности систем мониторинга проветривания горных выработок шахтных вентиляционных сетей требуется переход к новому поколению систем – системам автоматизированного мониторинга параметров рудничной атмосферы на основе проблемно-ориентированных вычислительных комплексов нового поколения. Реализация системы на основе мощных современных вычислительных средств с гибкой системой ввода-вывода, обработки и хранения данных позволяет существенно расширить возможности непрерывного мониторинга рудничного проветривания, повысить надежность, быстродействие и интеллектуальность систем мониторинга, существенно увеличить количество контролируемых параметров, гарантировать контроль и диагностику датчиков, устройств связи с объектом, непрерывную диагностику всех технических средств системы мониторинга параметров вентиляции и систем безопасности шахт.

С целью реализации указанных задач предлагается иерархическая проблемно-ориентированная система на основе специализированного микропроцессорного блока ввода и первичной обработки информации и вычислительной системы общего применения. Нижний уровень иерархической системы (микропроцессорный вычислительный блок) должен обеспечивать ввод и первичную обработку информации в реальном времени данных от требуемого количества датчиков параметров рудничной атмосферы. На верхнем уровне иерархической системы для обработки и представления информации в автоматической системе мониторинга

рудничного проветривания угольных шахт целесообразно использовать типовые ПЭВМ, с необходимым специфицированным комплексом технических средств. В целом компьютерная система должна строиться как автоматизированное рабочее место (АРМ) диспетчера системы и обеспечивать функционирование системы в среде Windows. Анализ шахтных сетей показал, что ПЭВМ должна иметь 128 МБ оперативной памяти и процессорный ресурс не менее 1 ГГц [1]. Для организации АРМ диспетчера системы в составе ПЭВМ необходимо также наличие средств визуализации и командного управления, обеспечивающих работу диспетчера с системой на проблемно-ориентированном языке. Пробные испытания системы показали, что для визуализации информации целесообразно иметь в составе системы графический монитор с диагональю не менее 17". Для управления большинством функций АРМ (интерфейс команд диспетчера), целесообразно использовать дублированный способ на основе клавиатуры и манипулятора «мышь». Для фиксации данных за отдельные периоды времени, состав АРМ должен комплектоваться принтером с широкой подачей бумаги. При этом желательно в системе иметь и цветные принтера, что повышает информативность печатной информации при расшифровке аварийных ситуаций.

С целью повышения надежности системы взаимодействие диспетчера с системой следует построить по дублированной схеме. При этом основой взаимодействия диспетчера с системой являются средства ПЭВМ системы, а дублирующим средством являются устройства локального интерфейса (ЛИ), который в предлагаемой системе поддерживается микропроцессорным блоком нижнего уровня. Для этого в состав локальных средств системы включены микропроцессорные подсистемы локального измерения, оценки и визуализации всех параметров датчиков. При этом устройства локального измерения в разработанной системе позволяют диспетчеру выполнять контроль параметров датчиков как в штатном режиме, так и при выходе из строя основных средств микропроцессорного блока.

Ввод информации от датчиков концентрации метана и расхода воздуха и нормирование данных по электрическим и логическим уровням осуществляется в системе посредством устройства аппаратуры приема информации (АПИ). АПИ обеспечивает искробезопасную развязку датчиков и вычислительных средств системы. Модули АПИ агрегируются в зависимости от количества датчиков. Отдельные блоки АПИ реализуют кроме функций искробезопасных барьеров для ввода-вывода аналоговой телеинформации (ТИ) и дискретной телесигнализации (ТС) также

функции нормирования сигналов. При обработке сигналов ТС осуществляются операции частотного разуплотнения данных ТС – выделения в сигналах информации о наличии аварийных уровней концентрации метана в контролируемых точках вентиляционной сети.

Для удовлетворения указанным требованиям система комплектуется типовой микропроцессорной системой контроля и управления (МСКУ) с необходимой конфигурацией измерительных каналов и блоков сопряжения с ПЭВМ верхнего уровня. Отличительными свойствами этого комплекса является его высокая надежность (наработка на отказ составляет не менее 5000 часов) и возможность автономной работы без потери информации в течение 36 часов при выходе из строя каналов обмена информацией с ПЭВМ.

Программное обеспечение (ПО) МСКУ обеспечивает работу МСКУ под управлением операционной системы реального времени (РВ) и в среде проблемно-ориентированного ПО [2].

В целом совокупность программных модулей системы реализует следующие функции:

1. Регистрацию и обработку параметров системы, а также ввод информации от датчиков в поле обработки МСКУ.
2. Организацию вычислительного процесса в системе: пуск системы, синхронизацию вычислительных процессов (счет и контроль интервалов времени регистрации и обработки отдельных групп параметров) и управление флагами синхронизации обработки задач реального времени.
3. Подготовку и запись постоянной информации, определяющей конфигурацию системы, формирование информационной базы анализа контролируемых параметров рудничной атмосферы.
4. Организацию требуемого протокола обмена стандартным компьютерным интерфейсам (RS-232, ИРПС, сетевой протокол и т.д.).
5. Поддержку пользовательского интерфейса локальных пультов МСКУ.

Литература

1. Расширение функциональных возможностей комплекса аэрогазового информационного – КАГИ/ [Ю.А.Иванов и др.] // Способы и средства создания безопасных и здоровых условий труда в угольных шахтах. Сборник трудов. – Макеевка, 2003. – С. 56-60.
2. Лапко В.В. Компьютерная система автоматизации контроля рудничного проветривания угольных шахт / В.В.Лапко, А.В. Молдованов, О.Ю. Чередникова// Материалы VIII международного научно-практического семинара «Практика и перспективы развития партнерства в сфере высшей школы». – Донецк-Таганрог, 2007. – №7. – С. 161 – 167.

23.04.2008