

УДК 004.42:504.06

Я.Б.Дубенский (4 курс, каф. ИСЭБ), С.Ю.Никонов, НТЦ «АСК»

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМАМИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

В настоящее время невозможно представить, чтобы какой-либо автоматизированный процесс, связанный с обработкой и хранением информации проходил без участия ЭВМ. В данной работе представлено программное обеспечение для вычислительной техники, сопряженной с измерительным комплексом «Аналитик 002», разработанное автором статьи.

Данный анализатор – стационарный многокомпонентный комплекс (сигнализатор) по контролю за превышением ПДК рабочей зоны для измерения концентрации шести газовых составляющих: O₂, CO, NO, SO₂, NO₂, H₂S, с выводом графической информации на встроенный компьютер.

Кроме этого, с помощью данных газоанализаторов можно измерить величину давление/разряжение в газоходе, температуру газа и окружающего воздуха, рассчитать в точке замера CO₂, коэффициент избытка воздуха, коэффициент химического недожога топлива, потери тепла с уходящими газами, КПД.

Сам анализатор состоит из материнской платы, на которой находится микроконтроллер с АЦП и порты ввода/вывода для подключения ответной части и периферийных устройств. Ответная часть представляет собой плату, на которой установлен набор электрохимических датчиков и усилителей (по одному на каждую компоненту), температурные датчики, расходомер. К периферийным устройствам относится контроллер клапанов, через которые осуществляется подача анализируемой и эталонной смеси. Через один из портов подключается и ЭВМ. Именно компьютер обрабатывает результаты и управляет режимами анализатора. Рассмотрим программное обеспечение, которое представляет собой структуру, представленную на рис. 1.

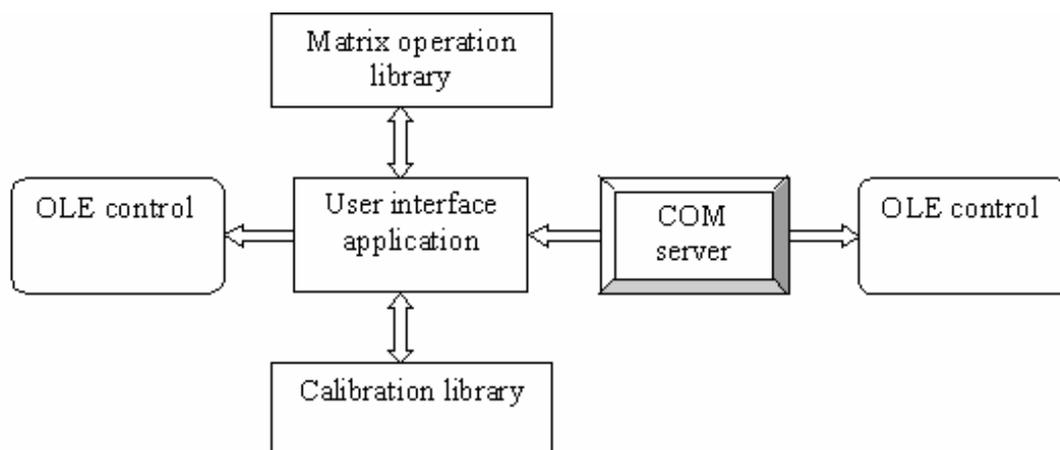


Рис. 1. Структура разработанного программного обеспечения.

Многомодульная структура была наилучшим решением по ряду причин, среди которых более высокая производительность, более простой код, возможность добавления/отключения модулей без перекомпиляции основного кода.

Основные модули COM server и OLE control. Сам сервер принимает пакеты с прибора, рассчитывает контрольную сумму, усредняет полученные данные и далее отображает эти

данные в окне OLE control, которое находится в окне самого сервера, что позволяет не загружать сервер лишними функциями (перерисовкой экрана). Поскольку это только напряжения на датчиках, их надо превратить в концентрацию (ppm), учитывая калибровочные коэффициенты, расход пробы, температурную поправку и, для некоторых моделей сигнализаторов, характеристики топлива.

Сервер также следит за расходом пробы, и если она ниже определенного порога, то включается звуковое предупреждение, а если еще ниже – измерения прекращаются, и включается продувка кислородом. Предусмотрен и верхний порог – большой расход пробы свидетельствует о давлении большем, чем создает помпа (давление в трассе) – это может повредить прибор, в таком случае измерения прекращаются, клапана закрываются.

Следующее приложение - User interface application – модуль, который отображает процентный состав смеси, переключает состояние клапанов, управляет архивами. Цифровая информация отображается в его собственном модуле - OLE control. Этот же модуль управляет архивами и представляет данные в графическом и цифровом виде.

Следующее приложение управляет калибровкой прибора (Calibration library), окно которого отображается в окне того же пользовательского модуля. К сожалению, несмотря на то, что каждый датчик замеряет содержание только одного газа, другие газы существенно влияют на показания датчика. Для исключения этих влияний вводится матрица компенсации перекрестных влияний. Расчет коэффициентов производится следующим образом:

- выбираются активные датчики;
- задается физический диапазон измерения каждого датчика;
- задается содержание каждого газа в эталонной смеси (баллоны входят в комплект поставки);
- включается продувка кислородом измерительного канала;
- подается эталонная смесь для одного из датчиков, после установления показаний записываются показания на всех датчиках, канал продувается и подается смесь для следующего датчика. Этот цикл повторяется пока не будут записаны показания для всех датчиков;
- с помощью Matrix operation library – библиотеки операций над матрицами происходит решение матрицы (поиск обратной), после чего получаются нужные коэффициенты;
- записывается температура, при которой производилась калибровка, и если она изменится на определенное значение, калибровка проводится вновь для повышения точности измерения.

Использование ЭВМ существенно улучшает метрологические характеристики приборов, дает возможность быстрой адаптации устройства к поставленным задачам и уменьшает их себестоимость и сроки изготовления.