

# АВТОМАТИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРЫ СКАТ

Л.Исаев

Станции мониторинга загрязнения атмосферы – основное звено системы управления качеством воздуха, предоставляющее практическую информацию для принятия управленческих решений. Эффективность системы в целом зависит от уровня оснащения станций мониторинга, их аппаратного и программного обеспечения. На российском рынке сегодня приборостроительное предприятие "ОПТЭК" – признанный производитель отечественных средств измерений для атмосферного мониторинга, включая отдельные приборы и измерительные комплексы – станции мониторинга.

В конце 1990-х годов в связи с началом работ по созданию национальной системы управления качеством воздуха на предприятии была разработана концепция автоматических станций контроля качества атмосферы (измерительных комплексов СКАТ), предусматривающая комплексное решение проблемы мониторинга, включая аппаратное и программное обеспечение, организационные мероприятия. В концепции решены также вопросы метрологического обеспечения, сбора, обработки, сохранения и передачи данных в необходимом формате.

Измерительный комплекс СКАТ (рис.1) предназначен для:

- непрерывного автоматического измерения массовой концентрации оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO<sub>2</sub>), диоксида серы (SO<sub>2</sub>), сероводорода (H<sub>2</sub>S), аммиака (NH<sub>3</sub>), диоксида углерода (CO<sub>2</sub>), суммы углеводородов (СН) в пересчете на метан, метана (СН<sub>4</sub>), суммы углеводородов за вычетом метана (НСН), формальдегида (СН<sub>2</sub>O), аэрозольных частиц (пыли) в атмосферном воздухе;



Рис.1. Схема станции атмосферного мониторинга

- сбора, регистрации, обработки, визуализации и хранения полученных данных;
- передачи по запросу накопленной информации на внешний удаленный компьютер по проводным и беспроводным каналам связи (телефонные, GSM-каналы, LAN и Интернет).

Основу измерительного комплекса составляют разработанные на предприятии автоматические приборы-газоанализаторы конкретных моделей, сертифицированные в установленном порядке Госстандартом России. Они подключены к системе пробоотбора на базе зондов, прошедших экологическую экспертизу в главном методическом центре Росгидромета – ГГО им. А.И.Воейкова и допущенных для применения во всех климатических поясах.

Приборы атмосферного мониторинга – автоматические анализаторы – тоже производятся в ЗАО "ОПТЭК". Они работают в непрерывном режиме, позволяющем получать непрерывные ряды значений контролируемых параметров, что является одним из основных критериев для систем мониторинга.

Большинство газоанализаторов, используемых в составе комплекса СКАТ, построены на базе принципа гетерогенной хемилюминесценции – явления возникновения светового излучения в результате химической реакции анализируемого компонента с веществом композиции. Предприятие "ОПТЭК" является единственным в мире производителем, который реализовал принцип гетерогенной хемилюминесценции в приборах-газоанализаторах для атмосферного мониторинга. Оригинальная методика, лежащая в основе изготовления хемилюминесцентных сенсоров, запатентована. Селективность, высокая чувствительность – характерные особенности этого метода.

Проводимые на предприятии целенаправленные работы по совершенствованию продукции и продолжение научных исследований в области гетерогенной хемилюминесценции позволяют предприятию сохранять конкурентоспособность данной серии приборов и занимать лидирующие позиции на рынке аналитического оборудования для контроля атмосферы.

Номенклатура продукции ЗАО "ОПТЭК" включает не только хемилюминесцентные анализаторы, но и газоанализаторы с электрохимическим и оптическим принципами действия. Соответствующие средства измере-

ния предлагаются для контроля всех основных атмосферных загрязнителей – озона (хемилюминесцентный анализатор З.02П-А, оптический анализатор Ф-105); оксидов азота (хемилюминесцентный анализатор Р-310А); диоксида серы (хемилюминесцентный анализатор С-310А, флуоресцентный анализатор С-105А); сероводорода (хемилюминесцентный анализатор СВ-320-А2); аммиака (хемилюминесцентный анализатор Н-320/Н-320А); оксида углерода (электрохимический анализатор К-100), формальдегида (фотометрический комплекс ФОРТ-301).

Электрохимические и оптические анализаторы разработаны в ЗАО "ОПТЭК" на базе сенсоров известных мировых производителей (City Technology, Andros и пр.).

Характерной особенностью приборов атмосферного мониторинга ЗАО "ОПТЭК" является наличие встроенной памяти с генерацией отчетов в формате ТЗА-4, аналогового и цифрового (RS-232) выходов и выхода RS-485 с протоколом Modbus.



**Рис.2.** Структурная схема программно-аппаратного комплекса ПАК-8816

Функции сбора, обработки и хранения информации на станциях СКАТ осуществляет программно-аппаратный комплекс ПАК-8816 (рис.2), разработанный специально для задач мониторинга. Связь с центром приема информации может быть осуществлена любым из доступных способов: по телефонным линиям, через сотовую связь, корпоративную или радиосеть.

Современная версия ПАК-8816 разработана на предприятии в 2008 году с целью замены импортного аналога, ранее применявшегося в составе СКАТ.

К преимуществам ПАК-8816 можно отнести следующие его особенности:

- возможность гибкого сочетания каналов связи между уровнями (проводные и беспроводные);
- поддержку одновременной работы большого количества пользователей;
- обработку и представление данных от нескольких автономных регистраторов;

- наличие промышленных стандартов OPC, Modbus, RS-232, RS-485;
- масштабируемость системы сбора данных до 247 устройств, протяженность сети RS-485 до 1200 м (с применением повторителей может быть увеличена);
- универсальность – система сбора данных (в зависимости от используемых модулей) способна снимать показания с различных типов датчиков (аналоговых по току и напряжению, термопар, терморезисторов и др.) в любых комбинациях;
- возможность пользовательского web-интерфейса просматривать данные без установки дополнительного ПО на рабочем месте;
- графическое представление данных (графики, роза ветров, роза концентраций);
- формирование отчетов и их экспорт в формат Microsoft Excel, HTML, PNG;
- наличие механизма оперативного оповещения оператора об аварийных ситуациях.

Начиная с 2004 года предприятие «ОПТЭК» создает собственную сеть автоматических станций атмосферного мониторинга с целью испытания новых приборов, отработки новых методов измерения, а также для учебных и научно-исследовательских задач. Сегодня в Санкт-Петербурге функционируют три поста на базе измерительных комплексов СКАТ: один – в музее городской скульптуры в Александровской лавре, два других – на производственных площадках предприятия «ОПТЭК». Информация от средств измерений обрабатывается с помощью программно-аппаратного комплекса ПАК-8816.

Для ознакомления широкого круга заинтересованных лиц с работой станций СКАТ предприятие «ОПТЭК» организовало демонстрационный доступ к серверу собственной существующей сети. ПАК-8816 имеет простой и понятный интерфейс, поэтому работа с демонстрационной версией не требует специального обучения. На практике увидеть работу станции СКАТ и ее программно-аппаратного комплекса может любой желающий, перейдя по ссылке [http://www.optec.ru/skat\\_on\\_line.html](http://www.optec.ru/skat_on_line.html).

Имея свой отдельный IP-адрес, станция или система станций постоянно доступны через интернет-соединение по установленному паролю. Данные можно просмотреть в табличном, графическом виде, в формате T3A-4 (специальный формат, разработанный для задач

**ЛЕГИОН**  
производство печатных плат

194295, Санкт-Петербург, Поэтический б-р, 2,  
Тел.: (812)517-33-66, факс: (812)517-04-93  
E-mail: legion-pp@tt.ru, legion-project@tt.ru  
Web: [www.1-legion.ru](http://www.1-legion.ru)

**ПОЛНЫЙ ЦИКЛ ПРОИЗВОДСТВА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

- ◆ Разработка
- ◆ Изготовление
- ◆ Покрывание Immercion Gold (Золочение)
- ◆ Монтаж

атмосферного мониторинга). Каждый факт превышения установленных граничных значений отражается в виде всплывающих сообщений и сохраняется в отдельном файле. Отчет о работе комплекса СКАТ за месяц тоже может быть представлен в табличном и графическом виде (рис.3).

Измерительные комплексы СКАТ могут быть развернуты на базе различных объектов для размещения оборудования: стационарных павильонов (рис.4), передвижных лабораторий, всепогодных шкафов, транспортируемых трейлеров, экологических катеров, оборудованных сплит-системами и источниками бесперебойного питания, стойками для размещения оборудования, рабочим местом оператора. Все перечисленные системы уже нашли свое практическое применение. В стационарных павильонах устанавливается охранная и пожарная сигнализация, а также сигнализация отключения питания.

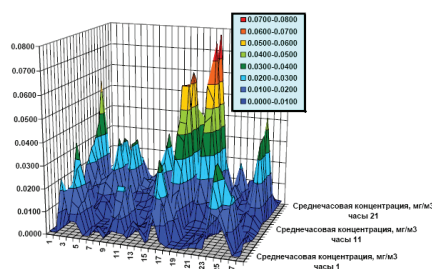


Рис.3. Образец графического отчета о работе комплекса СКАТ за один месяц

Система станций СКАТ подключается к серверному компьютеру, на котором установлено программное обеспечение ПАК-8816. Диагностический доступ на серверный компьютер позволяет специалистам предприятия при необходимости тестировать работу оборудования, осуществлять переконфигурирования каналов измерения и т.д.

При разработке измерительного комплекса СКАТ были учтены требования российских нормативных документов, изданных Госстандартом, Росгидрометом, другими контролирующими организациями. ЗАО "ОПТЭК" – сегодня единственное в России предприятие, которое имеет полный пакет разрешительных и регламентирующих документов по производству и поставке станций мониторинга загрязнений атмосферы: лицензией на изготовление и ремонт средств измерений; сертификатами об утвржде-



Рис.4. Экологический павильон для размещения СКАТ

нии типа средств измерений на измерительный комплекс и все входящие в его состав приборы по отдельности; заключением об экологической экспертизе комплекса СКАТ в ГГО им. А.И.Воейкова; лицензией на программное обеспечение СКАТ; заключением методической комиссии ГГО им. А.И.Воейкова о применимости газоанализаторов ОПТЭК на сети Росгидромета; сертификатом о соответствии системы менеджмента качества предприятия, включая процессы производства, требованиям стандарта ISO-9001

Сегодня станции СКАТ эксплуатируются в составе систем управления качеством воздуха в различных регионах и на промышленных предприятиях в России, на Украине, в Казахстане и Китае. За период с 2002 по 2010 год произведено более 100 комплексов СКАТ. География поставок станций неуклонно расширяется. ●