

# ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ НА ГОМЕЛЬСКОЙ ТЭЦ-2

А. Ю. Странковский

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого», Беларусь*

Научный руководитель Н. В. Широглазова

## **Введение**

Основными источниками выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов в Республике Беларусь являются промышленные предприятия, в том числе предприятия энергетики.

До недавнего времени учет текущих газообразных выбросов на Гомельской ТЭЦ-2 проводился по *расчетным методикам с учетом косвенных показателей*, полученных в ходе периодических экспертных замеров и количеству сжигаемого топлива. Данная методика является достаточно несовершенной, так как реальные показатели выбросов значительно отличаются от полученных в ходе расчета. Расчетные методы не учитывают изменения режимов работы оборудования в течение отчетного периода.

Измерение количества выбросов в режиме реального времени может решить эту проблему и учесть колебания режимов.

Автоматизированная система контроля (АСК) выбросов предназначена для непрерывного мониторинга состава и количества дымовых газов, выбрасываемых в атмосферу и последующего пересчета и архивирования данных для предоставления в налоговые органы.

## **Основная часть**

В 2011 г. на Гомельской ТЭЦ-2 реализован проект внедрения автоматизированной системы контроля выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосфере.

Состав оборудования АСК выбирался с учетом соответствия требованиям, надежности, достоверности и удобства при эксплуатации.

АСК выбросов в режиме реального времени выполняет:

- измерение концентрации CO, CO<sub>2</sub>, NO, SO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>;
- измерение скорости (объемного расхода), температуры и давления дымовых газов;
- сопоставление концентраций (мг/м<sup>3</sup>) CO, NO, SO<sub>2</sub> с ПДК (предельно допустимыми концентрациями) этих веществ;
- контроль выбросов (мг/с) CO, NO, SO<sub>2</sub> и сопоставление их с ПДВ (предельно допустимыми выбросами);
- передачу данных в локальную вычислительную сеть станции;
- визуализацию данных;
- архивирование данных с нарастающим итогом;
- составление коммерческого отчета для платежей за выбросы.

Автоматизированная система контроля за выбросами загрязняющих веществ и парниковых газов состоит из следующих подсистем:

- 1) блок газового анализа с пробоотбором для измерения состава газа;
- 2) блок измерения объемного расхода дымовых газов;
- 3) устройства сбора и передачи данных.

#### **Блок газового анализа**

Для мониторинга *допускается* применение следующих типов газоанализаторов: – экстрактивных с холодной или обогреваемой линией транспортировки пробы газа на анализ;

– беспробоотборных (по месту).

На Гомельской ТЭЦ-2 применяется система с пробоотбором, которая устанавливается при измерениях в сложных условиях (агрессивные среды, высокая температура, загрязнения механическими частицами и т. д.). В пробоотборной системе зонд отбора дымовых газов установлен в среде анализируемого газа. Далее, пройдя через фильтр, по пробоотборной линии поступает в блок газового анализа. Блок газового анализа располагается около дымовой трубы.

#### **Блок измерения объемного расхода дымовых газов**

Расход дымовых газов можно определять косвенным методом (по расходу топлива) и прямым измерением с установкой расходомера.

Использование *метода косвенных измерений* по топливу валовых выбросов загрязняющих веществ, несмотря на техническую простоту реализации, чрезвычайно сложно с точки зрения метрологической аттестации системы АСК как коммерческой.

Гомельская ТЭЦ-2 использует два вида топлива (газ, мазут). Коммерческое измерение количества сжигаемого топлива организовано только для общего расхода газа на ГРП ТЭЦ с корректировкой вручную на фактическую плотность природного газа. Погрешность измерения – 1,5 %. Для организации коммерческого измерения расхода сжигаемого мазута необходимо выполнить реконструкцию и государственную метрологическую аттестацию узлов учета мазута.

Для *прямого измерения расхода дымовых газов* используются ультразвуковые расходомеры. Данные расходомеры имеют одинаковый принцип действия, незначительно отличаются по характеристикам и способам установки. Относительная погрешность – менее  $\pm 2,0$  %.

Что касается места размещения газоанализаторов, то применяются схемы установки газоаналитического оборудования на источники выделения и источники выброса (рис. 1). В первом случае выбросы на источнике выбросов определяются как сумма выбросов на источниках выделения.

Преимуществами первой схемы является возможность получения информации о концентрациях загрязняющих веществ после технологической установки, о выбросах конкретного оборудования и об эффективности технологического процесса.

Преимуществом второй схемы являются меньшие затраты на проведение мониторинга, осуществляемого для группы оборудования, подключенного к источнику выбросов.

Поскольку задачей АСК является контроль выбросов от источника выбросов (дымовая труба), на Гомельской ТЭЦ аналитическое оборудование автоматизированной системы мониторинга размещено на дымовой трубе (рис. 1).

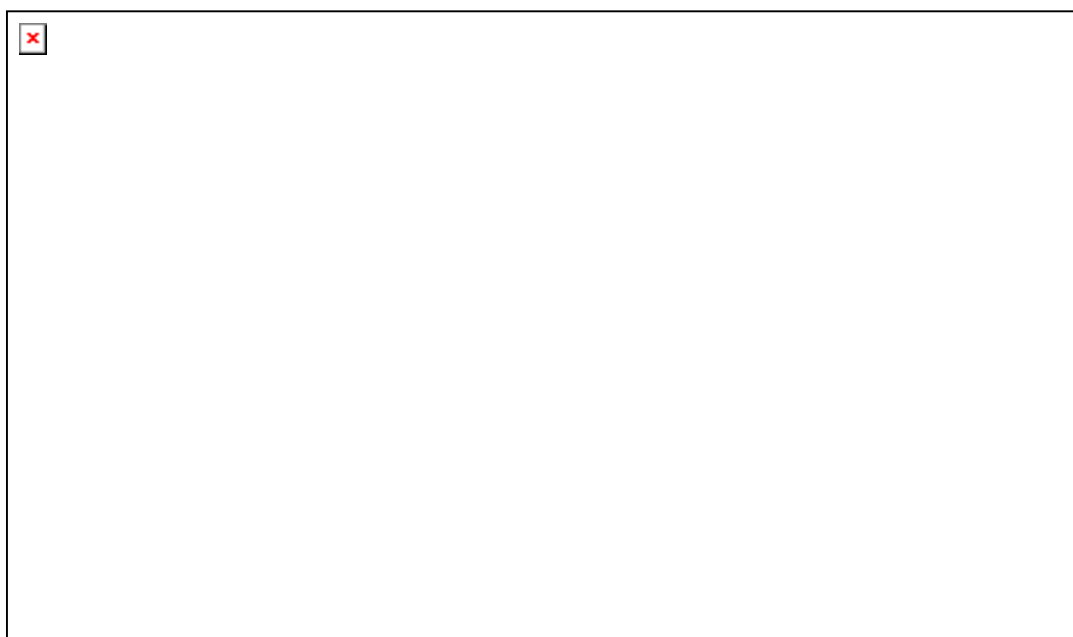


Рис. 1. Размещение аналитического оборудования автоматизированной системы мониторинга на дымовой трубе

Устройства сбора и передачи данных (УСПД) обеспечивает:

- 1) автоматический сбор, обработку и хранение данных от подсистемы измерения химического состава и подсистемы измерения общего объема выбросов;
- 2) вычисление требуемых контролируемых параметров и данных для отчета;
- 3) формирование отчетов;
- 4) доступ к УСПД со стороны информационно-вычислительного комплекса Гомельской ТЭЦ-2;
- 5) передачу текущей информации и отчетов на рабочее место инженера-эколога;
- 6) защиту оборудования и программного обеспечения от несанкционированного доступа.

В ходе исследования был произведен расчет экономической эффективности от внедрение АСК на Гомельской ТЭЦ-2. Результаты расчета представлены на рис. 2.

|                                     | размерность | АСК     |        |       |        |          | Расчетный метод |         |         |         |          | Разность      | Ставка налога за 1 тону | Сумма           |                 |
|-------------------------------------|-------------|---------|--------|-------|--------|----------|-----------------|---------|---------|---------|----------|---------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
|                                     |             | 1 кв.   | 2 кв.  | 3 кв. | 4 кв.  | факт     | 1 кв.           | 2 кв.   | 3 кв.   | 4 кв.   | факт     |               |                         | Расчетный м.    | АСК             |
| SO2                                 | т           | 163,54  | 172,33 | 0,09  | 0,102  | 435,12   | 246,91          | 202,001 | 0       | 0       | 494,911  | 58,791        | 1 531 3'0р.             | 757 891 858р.   | 697 861 084р.   |
| CO2                                 | т           | 126,22  | 40,28  | 18,66 | 51,763 | 435,93   | 167,47          | 75,484  | 52,5    | 109,02  | 404,474  | -32,456       | 760 9'0р.               | 307 776 401р.   | 332 473 145р.   |
| NO2                                 | т           | 103,59  | 80,965 | 56,69 | 154,68 | 595,94   | 357,29          | 97,117  | 62,232  | 183,012 | 699,651  | 103,711       | 4 632 3'0р.             | 3 241 007 320р. | 2 780 584 781р. |
| NO                                  | т           | 49,33   | 13,18  | 9,21  | 23,138 | 95,85    | 58,06           | 15,781  | 10,112  | 29,739  | 113,692  | 16,832        | 1 531 3'0р.             | 174 104 518р.   | 148 328 498р.   |
| мазутная зола                       | т           | 0,378   | 0,603  | 0     | 0      | 1,48     | 0,378           | 0,603   | 0       | 0       | 1,481    | 0,001         |                         |                 |                 |
| сажа                                | т           | 1,589   | 1,156  | 0     | 0      | 2,745    | 1,586           | 1,156   | 0       | 0       | 2,742    | -0,003        |                         |                 |                 |
| бензальден                          | т           | 0,182   | 0,297  | 0,305 | 0,318  | 1,102    | 0,182           | 0,257   | 0,305   | 0,318   | 1,102    | 0             |                         |                 |                 |
| без бензальдена                     | т           | 445,14  | 308,5  | 84,66 | 231,75 | 1570,05  | 869,558         | 396,065 | 124,54  | 321,455 | 1711,638 | 141,588       |                         |                 |                 |
| Всего (4 в-ва)                      | т           | 912,679 | 306,76 | 84,66 | 231,75 | 1565,849 | 869,74          | 396,322 | 124,845 | 321,773 | 1712,74  | 146,891       |                         |                 |                 |
| Экономия от внедрения АСК составила |             |         |        |       |        |          |                 |         |         |         |          | 571 532 539р. | Всего                   | 4 480 780 097р. | 3 909 247 508р. |

Рис. 2. Результаты расчетов

## Секция X. Энергоэффективность, надежность и диагностика... 491

### **Заключение**

На Гомельской ТЭЦ-2 в 2011 г. введена в эксплуатацию метрологически аттестованная АСК вредных выбросов.

Безаварийная и надежная эксплуатация АСК выбросов на Гомельской ТЭЦ-2 в течение двух лет подтверждает правильность выбора установленного оборудования.

Внедрение АСК выбросов позволило:

- учитывать выбросы вредных веществ по фактическим показателям, а не расчетным методом, как это делалось раньше;
- формировать необходимые отчеты по выбросам вредных веществ в атмосферу с нарастающим накоплением данных;
- передавать текущие данные на рабочие места инженера-эколога, начальника смены станции, а также отчеты по выбросам в локальную сеть предприятия;
- планировать и оценивать эффективность мероприятий по снижению выбросов.