УДК 614.715.621.31122.62-5

П.В.Росляков, И.А.Закиров, И.Л.Ионкин, Л.Е.Егорова, Е.Н.Каранкевич

Московский энергетический институт (технический университет)

СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОГО КОНТРОЛЯ (МОНИТОРИНГА) И РЕГУЛИРОВАНИЯ ВРЕДНЫХ ГАЗООБРАЗНЫХ ВЫБРОСОВ ТЭС В АТМОСФЕРУ

Мониторинг вредных промышленных выбросов является одним из главных инструментов определения экологических характеристик промышленных объектов. Поэтому организация систем непрерывного мониторинга вредных выбросов (СНМВ) ТЭС в атмосферу является одной из приоритетных задач энергетической стратегии России.

Предметом разработки является система непрерывного мониторинга и регулирования вредных выбросов ТЭС в атмосферу с дымовыми газами. СНМВ состоит из автоматического измерительного комплекса для инструментальной оценки удельных и валовых выбросов вредных веществ и информационно-вычислительного комплекса, включающего аппаратные средства и программное обеспечение для обработки информации и предоставления различных сервисных функций. Использование системы непрерывного мониторинга и регулирования выбросов позволит снизить негативное воздействие ТЭС на окружающую среду, а также повысить эффективность работы энергетического оборудования.

The harmful industrial emissions monitoring is one of the main tools of defining ecological characteristics of industrial projects. That is why, organization of continuous emissions monitoring systems (CEMS) for heat power plants (HPP) is one of the priority targets of power strategy in Russia.

The subject of development is the system of continuous monitoring and control of harmful emissions in the atmosphere and control of flue gases discharged by HPP. CEMS is made up of a group of automatic measuring devices aimed at making instrumental evaluation of specific and total emissions of harmful substances and information-and-computer complex, including hardware and software for data processing and for various service functions support. The use of the continuous monitoring system and emissions control will result in reducing environmental impact of HPP, and will favour an increase in overall performance of the power equipment.

Организация постоянно действующих систем непрерывного промышленного мониторинга вредных выбросов ТЭС в атмосферу является одной из приоритетных задач энергетической стратегии России. Существует два вида мониторинга вредных выбросов: мониторинг окружающей среды (определение содержаний вредных веществ в атмосфере и контроль ее текущего состояния) и производственный мониторинг (контроль конкретного промышленного источника выбросов: ТЭС, котельные и др.).

Задачами производственного мониторинга являются выявление и оценка массовых выбросов конкретного источника; расчеты загрязнения территории, прилегающей к источнику загрязнения, и расчеты платы за выбросы, предъявляемой каждому конкретному источнику, а также разработка рекомендаций по внедрению природоохранных мероприятий.

В рамках проекта разработана типовая система непрерывного мониторинга и регулирования вредных газообразных выбросов в атмосферу для ТЭС и энергосистемы в целом. Целью системы непрерывного мониторинга выбросов (СНМВ) является снижение негативного воздействия тепловых электростанций на окружающую среду за счет обеспечения достоверного контроля вредных выбросов в атмосферу и организации целенаправленной деятельности по их снижению, а также повышение эффективности работы энергетического оборудования за счет оптимизации рабочих режимов, модернизации и реконструкции оборудования, усиления технологической и производственной дисциплины.

СНМВ базируется на современных средствах измерительной и вычислительной техники и может быть использована не только для текущего контроля и учета вредных выбросов ТЭС, но также и для диагностики рабочих режимов и управления технологическим процессом сжигания топлива в котлах в масштабе реального времени. Поэтому внедрение на ТЭС системы мониторинга как подсистемы автоматизированной системы управления (АСУ) котла позволит поддерживать оптимальные параметры работы энергетического оборудования и повысить эффективность работы станции. Использование рационально построенной АСУ позволяет улучшить технико-экономические показатели оборудования благодаря повышению надежности и экономичности его работы, сокращению вредных выбросов, увеличению устойчивости и эффективности работы энергосистемы, росту культуры эксплуатации.

Система непрерывного мониторинга выбросов строится на основе четкого распределения функций и информационного обмена между ее составными частями. С учетом анализа функциональной схемы СНМВ и организационных структур тепловой электростанции и региональной энергосистемы наиболее оптимальной является трехуровневая организационно-иерархическая схема СНМВ.

Нижний уровень СНМВ включает станционное оборудование и измерительную аппаратуру, а также обслуживающий технический персонал. На нижнем уровне обеспечивается проведение замеров на основе согласованных и аттестованных методик, сбор и преобразование первичной информации к стандартному виду (формату), текущее обслуживание и контроль функционирования измерительных систем и вспомогательного оборудования.

Средний уровень состоит из группы экологического контроля ТЭЦ (ГЭК ТЭЦ). На этом уровне производится своевременная обработка и систематизация данных нижнего уровня, анализ поступающей информации, оценка состояния оборудования, хранение информации и работа с базами данных, составление отчетности о выбросах ТЭС и расчет платы за них, разработка рекомендаций по оптимизации режимов работы оборудования, разработка текущих и долгосрочных программ по улучшению экологических характеристик оборудования, организация и контроль работы нижнего уровня системы мониторинга, информационный обмен с вышестоящей организацией.

Верхний уровень – информационно-аналитический центр (ИАЦ) системы мониторинга региональной энергосистемы, обеспечивающий постановку задач и организацию работы всей СНМВ; сбор, систематизацию и анализ информации, поступающей со станций (среднего уровня); составление статистической отчетности по энергосистеме; прогнозирование уровней загрязнения окружающей среды; разработку программ улучшения экологических показателей энергосистемы; метрологическую и методическую координацию функционирования СНМВ; управление потоками информации и базами данных; обслуживание запросов руководства и служб энергосистемы; текущий контроль работы среднего уровня СНМВ; проведение кадровой политики и обучение персонала среднего и нижнего уровней.

СНМВ представляет собой, таким образом, комплекс средств информационного, программного, технического, организационного и методического обеспечения, использование которого персоналом обеспечивает решение перечисленных выше задач. При этом средства информационного, программного и технического обеспечения, применительно к разрабатываемой автоматизированной СНМВ, выделяются в информационно-измерительный комплекс (ИИК).

Этот комплекс позволяет осуществлять автоматизацию повседневной деятельности персонала ТЭС, предоставляя ему оперативные и аналитические данные в экранной и (или) документальной форме. ИИК состоит из измерительного комплекса (ИК), представляющего собой совокупность основного и вспомогательного измерительного оборудования для определения содержания вредных примесей в уходящих газах котлов и их массового выброса с широкими возможно-

стями сохранения, обработки и передачи данных и другими дополнительными функциями (продувка, самодиагностика, калибровка, проверка дрейфа нуля и т.д.) и информационно-вычислительного комплекса (ИВК), реализуемого на базе локальной вычислительной сети (ЛВС), интегрированной в ЛВС-станции. Информационно-вычислительный комплекс (ИВК), опирающийся на технические и программные средства, отвечает за надежное функционирование СНМВ в соответствии с поставленными задачами. ИВК организует сбор и обработку результатов измерений, а также обмен информацией между различными уровнями и пользователями СНМВ в единой информационной среде.

При организации непрерывного мониторинга на ТЭС могут быть использованы различные газоанализаторы и сечения газового тракта для определения состава продуктов сгорания. Принципиально возможны три способа организации промышленного мониторинга на ТЭС: непрерывный контроль массовых выбросов вредных веществ на дымовой трубе ТЭС; непрерывный контроль концентраций вредных веществ в дымовых газах на каждом котельном агрегате ТЭС; комбинация двух первых способов.

Создание СНМВ является наукоемкой и дорогой программой. Полное развертывание СНМВ, отвечающее всем описанным выше требованиям, требует больших финансовых затрат и может существенно растянуться во времени. В этой связи наиболее оправданным является поэтапный подход к внедрению системы непрерывного мониторинга и контроля выбросов, позволяющий мобилизовать для этого все свободные финансовые, материальные и кадровые ресурсы, целенаправленно внедрять и эксплуатировать отдельные самостоятельные элементы СНМВ. Такая реализация систем мониторинга началась в энергосистемах «Татэнерго», «Нижновэнерго» и «Тюменьэнерго».