

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «МОСЭНЕРГО»

РЕФЕРАТ-ПРЕЗЕНТАЦИЯ

«Разработка и внедрение в промышленных масштабах автоматической системы контроля вредных выбросов тепловых электростанций в атмосферу с целью оптимизации процессов сжигания и обеспечения качества окружающей среды и сохранения здоровья населения в мегаполисах»

Бутко Александр Александрович Руководитель работы, управляющий директор Публичного акционерного общества «Мосэнерго» (ПАО «Мосэнерго»)

Бублей Петр Васильевич Начальник службы экологии ПАО «Мосэнерго»

Ленёв Сергей Николаевич Заместитель управляющего директора — главный инженер ПАО «Мосэнерго»

Никольский Валерий Вилорьевич Начальник управления промышленной безопасности, охраны труда и экологии ПАО «Мосэнерго»

Федоров Денис Владимирович Кандидат экономических наук, начальник управления ПАО «Газпром»

Федоров Михаил Владимирович Директор по производству ООО «Газпром энергохолдинг»

Кондратьева Ольга Евгеньевна Доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Уринсон Александр Савельевич Генеральный директор ООО «Пламя-Э»

В соответствии с Энергетической стратегией Российской Федерации на период до 2035 года основными приоритетами государственной энергетической политики являются рациональное природопользование и энергоэффективность, а также переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике. Согласно Экологической стратегии развития до 2030 года, экологическая ситуация в Российской Федерации характеризуется высоким уровнем антропогенного воздействия на окружающую среду. Внедрение автоматических систем контроля выбросов (АСКВ) является одним из основных механизмов получения адекватной информации о технологическом процессе, характере и степени его воздействия на окружающую среду. Поэтому в настоящее время **создание АСКВ на промышленных предприятиях, и прежде всего в энергетической отрасли, вносящей наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха - актуальнейшая задача государственного уровня, направленная на обеспечение требований энерго- и ресурсоэффективности, качества окружающей среды и сохранения здоровья населения.**

Разработка автоматической системы контроля выбросов тепловых электростанций вызвала необходимость создания новых наукоемких технологий, обеспечивающих выполнение требований российского законодательства в области охраны окружающей среды и единства измерений.

Научная новизна комплекса научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ заключается в следующих результатах работы:

1. впервые разработаны комплексные научные, технические и методические основы для создания и функционирования автоматических систем контроля вредных выбросов тепловых электростанций;
2. сформирован алгоритм выбора газоаналитического оборудования для систем непрерывного контроля и учета выбросов в атмосферу с учетом технико-экономических характеристик и требований импортозамещения;
3. разработана методика автоматического измерения концентрации и мощности выбросов загрязняющих веществ в отходящих газах тепловых электростанций, позволяющая выделить вклад каждого источника выбросов при работе на газе и смешанном топливе газ и мазут (или уголь);

4. разработана методика определения валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котлов, газотурбинных и парогазовых установок тепловых электростанций и котельных по данным измерений их концентраций в дымовых газах или расчетным путем при сжигании твердого, жидкого или газообразного топлива.

Высокая практическая ценность разработки определяется следующими результатами исследований:

1. создана и внедрена новая уникальная автоматическая система контроля выбросов тепловых электростанций, позволяющая проводить непрерывные (круглосуточные) инструментальные измерения и учет объема и/или массы и концентрации выбросов в атмосферный воздух и передавать информацию об объеме и/или о массе выбросов загрязняющих веществ и о концентрации загрязняющих веществ пользователям с различным уровнем доступа – от оперативного персонала ТЭЦ до представителей контрольно-надзорных органов;

2. повышены показатели энерго-, ресурсоэффективности ТЭС и надежности работы энергетического оборудования тепловых электростанций за счет обеспечения оперативного доступа персонала к технологической информации, возможности оптимизации процессов сжигания и обеспечения предотвращения предаварийных и аварийных ситуаций.

3. разработаны основные технические требования к проектированию автоматических систем контроля выбросов, которые могут быть масштабированы и использованы для всех тепловых электростанций Российской Федерации;

4. предложен алгоритм выбора газоаналитического оборудования для внедрении АСКВ с учетом конкретных условий ТЭС и требований импортозамещения. Разработанный алгоритм апробирован более чем на 40 источниках загрязнения ПАО «Мосэнерго».

5. сформирована база результатов измерений для проведения верификации методик расчета выбросов вредных веществ в атмосферу;

6. разработано и верифицировано новое программное обеспечение, предназначенное для расчета выбросов загрязняющих веществ от котлов,

газотурбинных и парогазовых установок тепловых электростанций и котельных при сжигании твердого, жидкого или газообразного топлива.

При создании АСКВ особое внимание уделено решению задачи **импортозамещения**, поэтому автоматическая система контроля выбросов создана на основе российских газоаналитических комплексов для контроля и учета вредных выбросов СОВ-1 (далее - комплексы СОВ-1) производства ООО «Пламя-Э» (город Москва).

Автоматическая система контроля выбросов обеспечивает измерения концентраций всех веществ, необходимых для оптимизации процессов сжигания, обеспечения требований природоохранного законодательства и проведения расчетов выбросов загрязняющих веществ.

Разработанная система обеспечивает:

- непрерывный автоматический контроль дымовых газов посредством измерения концентраций O_2 , NO , CO и определения расчетным методом объема или массы выбросов SO_2 и NO_x , а также измерения абсолютного давления и температуры уходящих газов;
- своевременное предоставление персоналу ТЭЦ ПАО «Мосэнерго», генеральной дирекции ПАО «Мосэнерго» и государственному унитарному предприятию «Мосэкомониторинг» необходимой информации об объеме, концентрации выбросов загрязняющих веществ и их превышении при достижении разрешенных значений;
- уменьшение трудозатрат оперативного персонала в результате автоматизации функций контроля технологических параметров и диагностических параметров работы оборудования.

Решена важная научно-практическая задача государственного значения - оснащение автоматическими системами контроля выбросов стационарных источников загрязнения для обеспечения требований энерго- и ресурсоэффективности, качества окружающей среды и сохранения здоровья населения Российской Федерации. Разработанные научные принципы создания АСКВ обеспечивают достижение одной из основных целей национального проекта «Цифровая экономика» - создание экосистемы цифровой экономики Российской Федерации, в которой данные в цифровой форме являются ключевым

фактором производства во всех сферах деятельности, и соответствуют основным задачам ведомственного проекта Минэнерго «Цифровая энергетика», направленного на повышение надежности и эффективности функционирования Единой энергосистемы России путем внедрения цифровых технологий.

Стратегический эффект от внедрения результатов работы заключается в решении задач повышения энерго- и ресурсоэффективности, предотвращения дальнейшего загрязнения и уменьшение уровня загрязнения атмосферного воздуха в городах энергетическими объектами, направленных на достижение основных целей государственной политики в сфере обеспечения энергетической и экологической безопасности.

Экономический эффект от снижения расходов на природный газ в результате оптимизации процессов сжигания на всех объектах ПАО «Мосэнерго», оборудованных АСКВ ТЭС, составил 6 млрд. рублей за период с 2010 по 2019 гг. Социально-экономический эффект заключается в снижении заболеваемости населения в районах воздействия энергетических объектов.

Масштабы реализации работ: АСКВ внедрены на 10 ТЭЦ ПАО «Мосэнерго» (ТЭЦ-8, ТЭЦ-9, ТЭЦ-11, ТЭЦ-12, ТЭЦ-16, ТЭЦ-20, ТЭЦ-21, ТЭЦ-23, ТЭЦ-25, ТЭЦ-26), всего на энергетических котлах установлено 200 комплексов СОВ-1. Кроме того, комплексы СОВ-1, как элементы АСКВ внедрены на таких энергетических объектах, как: ТЭЦ Москва-Сити, Амурская ТЭС, Грозненская ТЭС, Якутская ГРЭС-2, Талаховская ТЭС-2. Практический опыт создания АСКВ ТЭЦ ПАО «Мосэнерго» может быть масштабирован для оснащения автоматическими системами контроля выбросов всех российских тепловых электростанций.

В результате выполнения данной работы подготовлена и защищена докторская диссертация, практическая ценность подтверждена свидетельством об утверждении типа средств измерений, результаты работы прошли апробацию на 8 международных и российских конференциях и семинарах.

Представленная работа отражает научно-технические исследования и опытно-конструкторские разработки, соответствующие приоритетному направлению развития науки, техники и технологий в Российской Федерации

«Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика». Результаты исследований направлены на создание технологий мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения, которые Указом Президента РФ от 07.07.2011 г. № 899 отнесена к критическим технологиям Российской Федерации.