

НОВЫЕ РОССИЙСКИЕ ЭЛЕКТРОФИЛЬТРЫ И МОДЕРНИЗАЦИЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ ЭЛЕКТРОФИЛЬТРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗОЛОУЛАВЛИВАНИЯ

Тезисы доклада.

Слайд 1. Создание новых отечественных электрофильтров стало возможным благодаря научному взаимодействию Национального Исследовательского Университета «Московский Энергетический Институт» и ЗАО «Кондор – Эко», а также организации производственного процесса изготовления нового оборудования на базе ЗАО «Кондор – Эко» и внедрению в эксплуатацию новых электрофильтров при активном участии ОАО «Всероссийский Теплотехнический Институт».

Слайд 2. Рекомендуемые требования к уровню выбросов пыли в планах освоения наилучших доступных технологий, которыми следует руководствоваться в ближайшие годы, предполагают использование электростатических золоуловителей и рукавных фильтров, обеспечивающих степень очистки не менее 99,5% для электрофильтров и 99,95% для рукавных фильтров или выбросы от 5 до 30 мг/нм³ в зависимости от мощности котла. И надо понимать, что такую эффективность следует достигать в габаритах существующих установок и аппаратов.

В отечественной практике эффективная очистка больших объёмов дымовых газов традиционно выполняется электрофильтрами.

Слайд 3. Развитие отечественных аппаратов проводилось в рамках общемировых тенденций в несколько этапов и по следующим основным направлениям:

- увеличение расстояния между одноимёнными электродами (до 500 мм) и снижение массы оборудования;

- разработка коронирующего элемента с минимальным радиусом кривизны фиксированных точек коронирования для снижения напряжения зажигания коронного разряда и одновременно обеспечения долговечности при ударных воздействиях;

- разработка осадительного элемента, имеющего достаточную жёсткость профиля с минимальным влиянием выступов профиля и отклонений при изготовлении на уровень пробивных напряжений.

Начиная с 2004 года, это развитие вступило в новый этап под названием «Технология ЭГАВ».

Слайд 4. Технология ЭГАВ предполагает как конструктивное совершенствование с целью увеличения активного объёма и уменьшения массы оборудования, так и разработку новых технологий электрической очистки для дальнейшего развития основных направлений по повышению

эффективности электрофильтров.

Конструктивная проработка позволила снизить выбросы не менее чем в 3,3 раза, а применение новых узлов и деталей электрофильтров и режимов электропитания, выполненных на базе новых технологий электрической очистки, обеспечило снижение выбросов более чем в 8 раз.

Слайд 5. Необходимый комплекс исследований для создания технологии ЭГ АВ проводился в Семибратовской фирме НИИОГАЗ на уникальных испытательных стендах:

- для технологических исследований электродных систем высотой до 18 м;
- для исследования динамики и долговечности электродных систем;
- для исследования электрических полей систем электродов;
- для исследования электрических параметров высоковольтных агрегатов питания и приборов управления агрегатами питания.

Слайды 6 и 7. По результатам исследований были разработаны на уровне патентов на изобретения новые конструкции элементов коронирующих (патент RU 2448779) и осадительных (патент RU 2423200) электродов и созданы автоматические линии по промышленному производству этих элементов.

Слайд 8. Для проверки эффективности технологии ЭГ АВ проведена реконструкция действующих электрофильтров, очищающих дымовые газы от золы экибастузского и кузнецкого каменных углей. По результатам пыле - газовых замеров, которые здесь и далее инициировались и организовывались непосредственно персоналом ТЭС, установлено, что предлагаемые технические решения обеспечивают снижение остаточной запылённости в несколько раз по сравнению с проектными требованиями и расширяют границы использования электрофильтров для улавливания золы с особыми свойствами: повышенной входной концентрацией и высоким удельным омическим сопротивлением.

Так на Омской ТЭЦ-5 (ст.№3, экибастузский уголь) в результате замены только внутреннего механического оборудования остаточная запылённость была снижена более чем в 10 раз по сравнению с проектом, а реконструкция электрофильтров с увеличением габаритов в стеснённых условиях на Новосибирской ТЭЦ-4 (ст.№11, кузнецкий уголь) позволила обеспечить выбросы на уровне 24 мг/нм^3 , что в 11,0 раз ниже выбросов до реконструкции.

Слайд 9. С учётом положительного опыта реконструкции и при активном содействии ОАО «ВТИ» для нового строительства были предложены и новые электрофильтры. Так для ТЭС во Вьетнаме впервые в отечественной и

зарубежной практики был разработан электрофильтр, с габаритами, превышающими все известные на сегодня конструкции.

Слайд 10. На Красноярской ТЭЦ-4 впервые при новом строительстве была применена конструкция электрофильтра с межэлектродным промежутком 460 мм, а при использовании электрофильтра новой разработки на котельной «Красмаш» впервые при очистке дымовых газов получена остаточная запылённость $12,6 \text{ мг/нм}^3$, что соизмеримо с работой рукавного фильтра. Но, как известно, затраты на эксплуатацию рукавного фильтра более чем в 3 раза выше по сравнению с электрофильтром.

Слайд 11. Анализ эффективности очистки дымовых газов электрофильтрами, выполненными по технологии ЭГАВ, позволяет сделать следующие выводы:

- реконструкция электростатических золоуловителей обеспечивает в тех же габаритах снижение выбросов от 7 до 16 раз по отношению к ранее применяемым конструкциям;

- эффективность очистки составляет от 99,52 до 99,87 %, что находится в границах рекомендаций по применению наилучших доступных технологий (99,5% и выше);

- предлагаемый тип электростатического золоуловителя может обеспечить выходную запылённость на уровне $12,6 \text{ мг/нм}^3$, что, по мере накопления опыта работы новых электрофильтров, позволит достичь уровня выбросов золы от 5 до 10 мг/нм^3 .

Слайд 12. Новые технологии электрической очистки являются научной основой для создания нового газоочистного оборудования. Так для очистки газов от золы экибастузских углей впервые предложена компактная конструкция комбинированного электрофильтра: одно поле под электрическую часть с эффективностью более 90 %, далее одно поле под аппарат фильтрации.

Наряду с этим проводятся исследования по ультратонкой очистке больших объёмов воздуха (более $1000\ 000 \text{ м}^3/\text{ч}$) до средней выходной запылённости менее $0,08 \text{ мг/нм}^3$.

Для комбинированного электрофильтра разрабатывается фильтровальный материал с проскоком частиц не более 1 мкм.

Слайд 13. Несмотря на то, что в мировой практике известны решения по повышению эффективности действующих электрофильтров путём установки фильтрующих элементов вместо электрических полей, нами предложено новое техническое решение на основе реконструкции последнего поля фильтрующими элементами, располагаемыми навстречу потоку.

Слайд 14. В связи с актуализацией проблемы очистки дымовых газов от золы экибастузских углей нами совместно ОАО «ВТИ» разработан вариант

конверсии конкретного промышленного электрофильтра в рукавный фильтр. При положительном решении по использованию разработки незамедлительно можем приступить к изготовлению и комплектной поставке оборудования.

Заключение. Таким образом, представленные в докладе результаты внедрения на ТЭС новых конструкций отечественных электрофильтров, выполненных по технологии ЭГАВ, позволяют осуществить мероприятия по обеспечению необходимого уровня эффективности золоулавливания при разработке новых и реконструкции действующих электрофильтров, а так же по созданию нового класса газоочистного оборудования.

Новые российские электрофильтры могут быть использованы вместо зарубежных конструкций, и в области пыли - золоулавливания можно полностью отказаться от закупок иностранного оборудования. К тому же технология изготовления зарубежных электрофильтров часто не соответствует нашим условиям эксплуатации. Это приводит к необоснованным тратам на запасные части, а главное: не обеспечивается заявленная эффективность очистки при длительной работе аппарата.