

Очистка газовых выбросов необходимый компонент экологически безопасного функционирования промышленности и рециклинга отходов

директор к.ф.-м.н., Полянский А.М., зам. директора к.т.н. Полянский В.А., м.н.с. Богданов А.А., м.н.с. Петров М.И.

ООО «НПК Электронные и Пучковые Технологии» СПб, ст.Броневая,6, Россия , 198188, тел. (812) 292 79 44, факс (812) 297 94 51, e-mail: info@electronbeamtech.com

Для большинства твердых отходов пиролиз и газификация являются самыми низко затратными технологиями рециклинга. Эти технологии позволяют получить тепло и топливный газ из бытового мусора и по экономической эффективности конкурируют с другими технологиями. Но есть целая группа токсичных отходов, для которых пиролиз – единственная, приемлемая технология переработки.

Ее применение порождает проблему загрязнения газовых выбросов окислами азота, серы, ароматическими углеводородами, метаном и т.д. Практически все эти загрязнения – газовые и чрезвычайно трудно удаляются из выбросов.

При сжигании топлива в котельных агрегатах ТЭС, при производстве цемента и при работе обогатительных фабрик и металлургических предприятий также образуются окислы азота и серы и углеводороды. В верхних слоях атмосферы окислы конверсируются в азотную и серную кислоты и возвращаются в природу в виде кислотных дождей. Органические и хлорорганические загрязнения выпадают вместе дождями, что приводит к заражению лесов, водоемов и земель с/х назначения.

По опубликованным данным для стационарных загрязнителей общий объем выбросов окислов серы почти на порядок превышает выбросы окислов азота. Поэтому международными соглашениями ограничиваются, прежде всего, выбросы окислов серы. ПДВ для действующих металлургических агрегатов составляет 0,2 %, для угольных и мазутных котлоагрегатов от 0,16 % до 0,031 % в зависимости от мощности котлоагрегата.

Чтобы выполнить установленные нормативы по ПДВ, необходима газоочистка, эффективность которой превышает 95 % для металлургических агрегатов и 90 % для котельных агрегатов, работающих на угле, мазуте, торфе. Химические методы очистки удовлетворяют этим требованиям только в энергетике и являются высоко затратными. Из всех применяемых для очистки от окислов азота и серы технологий только электронно-лучевой процесс удовлетворяет установленным международным нормам ПДВ. Кроме того, электронно-лучевой процесс не создает вредных побочных воздействий в виде эмиссии CO_2 и теплового загрязнения атмосферы. Эффективно окисляются и разлагаются углеводороды, фтор и хлор содержащие соединения. Установки быстро и в широких пределах изменяют режим работы и могут использоваться в составе агрегатов-загрязнителей с переменным режимом работы и в мобильных перерабатывающих комплексах. Конечный продукт газоочистки – сухие соли сульфата и нитрата аммония, являющиеся ценным удобрением для сельского хозяйства. Плотность солей составляет $1,8 \text{ г/см}^3$, они инертны, допускают открытое хранение и транспортировку железнодорожными платформами.

Что такое электронно-лучевой процесс?

Поток отходящих газов смешивается с аммиаком и облучается пучками электронов энергией от 0,2 до 2 МэВ в зависимости от расхода газа и содержания вредных примесей. Электроны осуществляют радиолиз основных компонент отходящих газов N_2 , O_2 , H_2O . Активные радикалы, продукты радиолиза, доокисляют углеводороды, фтор и хлор органику, окислы азота и серы до неорганических кислот. Кислоты, взаимодействуя с аммиаком, образуют соли в основном состоящие их нитрата и сульфата аммония в виде белого кристаллического порошка, улавливаемого электрофильтрами.

Электронно-лучевой процесс предложен более 30 лет назад. Его высокая эффективность (до 90 %) показана на десятке опытно-промышленных установок. В Польше построена промышленная установка на угольном котлоагрегате с расходом газа 300 000

м³/час. Энергозатраты на очистку составляют 1-2% от мощности энергоблока против 10-15% затрат при химической очистке. Конечный продукт удовлетворяет требованиям ГОСТ 9097-82 и ГОСТ 2-85 и используется в качестве удобрений. Установка электронно-лучевой очистки устойчиво работает в составе маневренного агрегата. Капитальные затраты примерно в 2 раза ниже установок химической очистки.

Нашими Российскими производителями освоен выпуск ускорителей мощностью до 0,1 МВт с ресурсом работы 30 лет и сроком непрерывной работы до 7000 часов, что соизмеримо со сроком работы котельного агрегата. Ускорители выпускаются с собственной биологической защитой. Все вопросы радиационной безопасности решены.

Широкое распространение данного вида газоочистки снимает барьеры к использованию дешевых видов топлива угля, мазута, торфа. Переработка отходов с помощью пиролиза становится совершенно экологически безопасной. Особенно актуально применение электронно-лучевой очистки на металлургических предприятиях, где концентрация вредных примесей достигает десятков процентов. В «металлургических» районах земли отравлены, деревья не растут, а человек живет и работает, деться ему некуда – предприятие градообразующее.

Электронно-лучевую очистку можно рассматривать как новую высокотехнологичную отрасль промышленности по производству удобрений для сельского хозяйства. Проект является национальным по последствиям и межотраслевым. Он затрагивает интересы продовольственной безопасности, т.к. полностью обеспечивает планируемые потребности сельского хозяйства в удобрениях. Решаются вопросы экологически безопасного функционирования и развития предприятий энергетики, металлургии, строительных материалов, мусороперерабатывающих заводов, заводов по уничтожению БОВ.

Внедрение газоочистки решает широкий круг социальных проблем: новые рабочие места, будут востребованы кадры высокой квалификации, оздоровление среды обитания человека, рекультивация земель, выведенных из оборота в течение 150 – летней истории развития промышленности в России, СССР и снова в России.