

- очистка дымовых газов печей прокаливания концентратов урана;
- высокоэффективные аппараты «мокрой» и каталитической очистки газов;
- каталитическое обезвреживание технологических и вентиляционных газов от примесей водорода, аммиака и паров органических веществ;
- адсорбционная очистка газов от паров органических и хлорорганических веществ;
- пламенное обезвреживание жидких органических радиоактивных отходов;
- переработка твёрдых органических отходов в расплавах солей и щелочей;
- деминерализация водных систем в смешанном слое ионитов;
- реабилитация территорий, природных и техногенных водоёмов с использованием углегуминовых препаратов;
- иммобилизация ртути в жидких и твёрдых производственных отходах.

Степень проработанности – от лабораторных установок до промышленных образцов. Многие из этих технологических разработок и аппаратного оформления могут быть адаптированы к снижению техногенного воздействия на окружающую среду предприятий отрасли, а также предприятий смежных отраслей промышленности.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАЗЦОВ С ПОМОЩЬЮ ТОМОГРАФИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ С РАСХОДЯЩИМСЯ ПУЧКОМ РЕНГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Ф.А. Пак, А.Д. Южаков, С.Г. Стучебров

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: pak_fedor@mail.ru

В Томском политехническом университете на базе многоканального газоразрядного детектора ПРИЗ-1536 [1] была создана установка для томографической визуализации. Установка позволяет получать проекционные снимки и томографические изображения с субмиллиметровым пространственным разрешением [2,3]. Однако использовавшийся источник рентгеновского излучения РАП-160-5 не позволял получать изображения крупных объектов в силу низкой интенсивности излучения. Целью работы была модернизация имеющейся томографической установки путем замены источника рентгеновского излучения с большей мощностью. Это необходимо для изучения объектов с размерами характерными для тела человека.

В качестве нового источника был выбран рентгеновский аппарат MXR-451HP/11 [4]. Выбор в его пользу был сделан по причине того, что он позволяет осуществлять точную настройку характеристик пучка рентгеновского излучения, имеет хорошую стабильность параметров во времени и обеспечивает интенсивность свечения достаточную для поставленных задач.

Замена одного из основных узлов установки потребовала полностью пересмотреть подход к системе позиционирования образцов. Для новой геометрии было необходимо подобрать оптимальные режимы работы установки, такие как скорость перемещения образца, оптимальное количество проекций для получения томограмм, напряжение на аноде трубки, анодный ток и другие.

Прделанная работа позволила получить трехмерные изображения комбинированного ААРМ-фантома, предназначенного для компьютерной томографии. Полученные результаты показывают применимость

модернизированной установки для изучения внутренней структуры объектов с размерами характерными для тела человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руководство по эксплуатации: «Многоканальная ионизационная камера для рентгенографической установки сканирующего типа». – Новосибирск: ИЯФ СО РАН, 2006. – 10 с.
2. Стучебров С. Г. , Вагнер А. Р. , Черепенников Ю. М. , Дусаев Р. Р. Цифровая рентгеновская установка на базе сканирующего рентгеновского газоразрядного детектора для изучения внутренней структуры биологических объектов // Известия вузов. Физика. - 2013 - Т. 56 - №. 4/2. - С. 287-291
3. Стучебров С. Г. , Батранин А. В. , Лукьяненко Е. В. , Синягина М. А. Установки-прототипы для томографической визуализации с субмиллиметровым пространственным разрешением // Известия вузов. Физика. - 2014 - Т. 57 - №. 2/2. - С. 78-82
4. MXR-451HP/11 Product Description [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.comet-ray.com/Resources/Products/X-Ray-Tubes/Documents/mxr_451hp_11_en.pdf – 15.05.15.

ПЛАЗМЕННОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ИЗ СУЛЬФАТНОГО ЛИГНИНА

К.Г. Пиунова, А.Г. Каренгин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30.

piunova93@mail.ru

Лигнин как составная часть древесины, образующийся в значительных количествах при переработке древесины, наиболее трудноутилизируемый отход [1]. По данным Международного института лигнина (International Lignin Institute) ежегодно в мире получают около 70 млн. т. технических лигнинов, но используется на промышленные, сельскохозяйственные и другие цели не более 2%. Остальное сжигается в энергетических установках или захоранивается в могильниках [2].

Сульфатный лигнин (СФЛ) образуется на целлюлозных и целлюлозно-бумажных предприятиях при сульфатной варке древесины в количествах 30÷35% от исходного сырья и имеет достаточно постоянный состав [3]: зола 1,0÷2,5%; кислоты в расчете на серную – 0,1–0,3%; водорастворимые соединения – 9÷11%; смолистые соединения 0,3÷0,4%; лигнин Класона – 85%, а также сера, массовое содержание которой составляет 2,0–2,5%, в том числе несвязанной – 0,4÷0,9%. Однако, сжигание СФЛ в качестве котельного топлива в обычных энергетических установках является экологически небезопасным и приводит к образованию различных вредных и токсичных веществ [3].

В данной работе показана возможность и эффективность получения тепловой энергии в процессе плазменной утилизации СФЛ в воздушной плазме в виде оптимальных горючих водно-органических композиций (ВОК), обеспечивающих его энергоэффективную и экологически безопасную переработку.

По результатам проведенных расчётов определена оптимальная горючая ВОК с максимальным содержанием СФЛ (30% СФЛ: 70% Вода), имеющая $T_{ад} \approx 1200$ °С и теплоту сгорания 6,4 МДж/кг, позволяющую получать при утилизации 1 тонны отходов до 1,8 МВт·ч (1,5 Гкал) тепловой энергии.

Затем были проведены расчёты равновесных составов газообразных и конденсированных продуктов плазменной утилизации СФЛ в воздушной плазме в виде оптимальной горючей ВОК. Для расчётов использовалась лицензионная программа TERRA. Расчёты проведены при атмосферном давлении (0,1 МПа), в широком диапазоне температур (300÷4000) К и для различных массовых долей воздушного плазменного теплоносителя (10÷95) %.

С учетом полученных результатов могут быть рекомендованы для практической реализации