

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационния труд
на инж . Амр Сайет Мохамед Мейуад
на тема „Изследвания върху извличането на
елементи от твърди отпадъци от ТЕЦ ”,
за придобиване на образователната и научна степен „ доктор ”
по научна специалност „ Технология за оползотворяване
и третиране на отпадъците ”

от ст.н.с. д-р Донка Христова Прангова

За да може да съществува и в бъдеще, човечеството трябва сега да реши един основен проблем от глобално значение – опазването на околната среда. Голям дял в замърсяването ѝ имат отпадъците от изгарянето на въглищата в тяхната разновидност , които са и се очертава да бъдат основен източник на електрическа енергия в света .

В обсъждания дисертационен труд се третира проблемът за намаляване на въздействието на отпадъците - пепели от ТЕЦ „ Енел Марица Изток 3 ” върху околната среда чрез разработване на методи за извличане на елементите от тях , което води от една страна до обезвреждането им , а от друга ги превръща в източник за получаване на ценни продукти .

Направеният обширен аналитичен литературен обзор включва 234 заглавия, в които се отразяват тенденциите при разработване на методи и схеми за обезвреждане и оползотворяване на пепелите от ТЕЦ в световен мащаб . На това основание докторантът аргументирано обосновава актуалността на темата и формулира целта ѝ . Подчертава се , че при решаване на задачите, свързани с нейното изпълнение, е необходимо да се съблюдават изискванията на законодателството по опазване на околната среда в ЕС и РБългария .

Работните проби от летлива и дънна пепел са взети от ТЕЦ „Енел Марица Изток 3“. Централата се захранва с лигнитни въглища от Мини Марица Изток. Тяхното охарактеризиране е извършено чрез използване на комплекс от физикохимични съвременни методи и техники за анализ – ренгенова дифракция, дисперсноренгенова и инфрачервена спектроскопии, дериватографски и ICP анализи. Резултатът от изследванията показва, че пробите съдържат около 22 % Al_2O_3 , 50 % SiO_2 , 13 % Fe_2O_3 и окиси на Ti, Na, K и Mg около 4,5 % и са смеси от неорганични съединения и кристална фаза, изградена основно от алуминиеви силикати. Тази сложна по химичен и минералогичен състав многокомпонентна система предопределя и последователността на етапите в хода на проведените от докторанта изследвания.

Опитите за определяне на характеристиките за мобилност, токсичност и извличане на елементите от отпадъците целят да се оцени тяхното въздействие върху околната среда и опасността от замърсяването ѝ. Извършени са съгласно изискванията на Наредба №8 от „Управление на отпадъците“, том IV [234], където са поместени законовите разпоредби по опазване на околна среда в РБългария, съобразени с тези на ЕС. Изследванията се провеждат и за двата вида отпадъци при три различни pH: дестилирана вода с pH=7, воден разтвор на NaOH с pH=10 и разтвор на H_2SO_4 с pH=4, при различни съотн. L/S и последователно етапно излугване. Мобилността на елементите в зависимост от условията на опитите се променя в широк интервал. И за двата отпадъка при двустепенна екстракция и в кисела среда с pH=4 се достига по-висока степен на излугване. От изображенията на фигурите, на които се показва ефекта на степенното излугване и pH върху мобилността на елементите при различни съотн. L/S става ясно, че за летливата пепел тя е значително по-висока от тази за дънната.

При съпоставяне на получените при излугване на токсични елементи опитни данни с maximum const на замърсяване съгласно Наредба №8 се оказва, че и летливата и дънна пепел са опасни отпадъци. Този начин на оценка за опасност на отпадъците се извършва за първи път като се избягва всякакъв елемент на субективност при анализа и оценките на данните.

За първи път в тази дисертация се използва статистически метод за планиране на експеримента за изучаване на извличането на елементи от летлива и дънна пепел със H_2SO_4 . При изпълнение на съставен и за двата

отпадъка Д – оптимален план съобразно правилно подбрани 4 управляващи параметри и техните нива са получени експериментални данни, въз основа на които са изведени математически уравнения, описващи зависимостта на степента на извличане на 17 елемента от летливата и дънна пепел от избраните параметри. С помощта на тези уравнения е решена задачата за оптимизация на процеса на извличане на елементите за двата отпадъка като са определени оптималните условия за неговото реализиране. Оптималните стойности на независимите променливи за летлива и дънна пепел са съответно: X_1 (конц H_2SO_4 %) = 20 / 45 ; X_2 (темп $^{\circ}C$) = 85 / 80 ; X_3 (норма на H_2SO_4 , %) = 200 / 600 ; X_4 (време min) = 120 / 90. При тези оптимални условия за елементите с относително по-високо съдържание в отпадъците се достигат следните степени на извличане, в %, съответно за летлива и дънна пепел: Al = 30.03 / 16.80 ; Fe = 26.25 / 27.26 ; Ca = 24.70 / 14.26 ; Mg = 44.82 / 30.37 ; K = 25.91 / 13.70 ; Ti = 11.19 / 7.95 ; Na = 60.84 / 34.90. От посочените резултати се вижда, че при летливата пепел се достигат по-високи степени на екстракция от тези за дънната пепел.

Изучена е възможността за извличане на елементите от двата отпадъка в условията на хидрохимична автоклавна обработка със H_2SO_4 . Опитите се провеждат за летливата пепел с 20 % - на H_2SO_4 , а за дънната с - 25 % - на H_2SO_4 при три температури, $^{\circ}C$: 100, 120 и 140, като за всяка температура се експериментират четири времена, min: 120, 240, 360 и 480. Представените графически зависимости за влиянието на температурата върху степента на извличане на 9 елемента от летливата пепел при реакционно време в интервал от 2 до 8 часа показват, че температурата и времето са много важни фактори при протичане на процеса. Оптималният максимум на степента на извличане за повечето елементи е темп $^{\circ}C$ = 140 и време = 2 часа, при който за изучаваните елементи се достига висока степен на извличане в % - от 84.50 до 98.99, съответно за Fe и Mn. За Al, Mg, Ca и K тези степени в % са съответно: 88.96 ; 89.00; 97.59 и 98.95.

Наблюдаваните зависимости при опитите с дънна пепел имат различен характер от тази за летливата. За някои елементи влиянието на температурата върху степента на извличане няма ефект, но за други този ефект е много ясно изразен. Тук оптималните условия за максимално извличане са различни за различните елементи. Най-висока степен на извличане е постигната при Zn = 90 – 95 %, за Ca тя е 80 – 85 % ; за друга група елементи, между които Na, K,

Fe, Ti степента е между 55 и 80 %, а за Al, Cr и други тя е още по-ниска – 30 – 40 %.

Резултатите от проведените опити в условията на хидрохимично автоклавно третиране със H_2SO_4 показват, че процесът на излугване на елементите значително се интензифицира и при двата вида отпадъци в сравнение с предходния процес на сярнокисело третиране, като особено чувствително се завишава степента на извличане на летливата пепел. Този отпадък може да се класифицира като подходящ суровинен източник за извличане на ценни компоненти. Тези резултати дават основание за продължаване на изследванията на по-високо изследователско и технологично ниво за отработване на хидрохимичния автоклавен метод и набиране на данни за оформяне на технологична схема и икономическата ѝ обосновка.

Солидната подготовка и задълбочените познания на докторанта (защитава бакалавърска степен по химия и магистърска степен по физикохимия в Helwan University, Кайро, Египет, където понастоящем е асистент лектор) му позволяват успешно, на ниво и отговорно да се справи с поставените пред него задачи. Това гарантира достоверност, възпроизводимост и точност на получените резултати, обработени и оптимизирани с прилагане на съвременни методи. Всичко това показва приносът на дисертационният труд за изучаване на възможностите за извличане на елементи от пепелите на ТЕЦ „Енел Марица Изток 3“, превръщането им в ценен суровинен източник и решаване на екологични проблеми, свързани с тяхното депониране.

Извършените изследвания, получените резултати и направените положителни изводи и оценки ми дават основание да считам, че дисертационният труд отговаря на изискванията на чл.11, раздел II от ППНСЗД в ХТМУ, съобразен с ЗРАСРБ. Оценявам го положително и предлагам на уважаемото научно жури да вземе решение за присъждане на инж. Амр Сайет Мохамед Мейуад на образователната и научна степен „доктор“ по научна специалност „Технология за оползотворяване и третиране на отпадъците“.

София, 14.05.2011 г

Изготвил:

ст.н.с. д-р Д. Прангова