

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационния труд на АМР САУЕД МОХАМЕД МЕАВАД на тема: Изследвания върху извличането на елементите от твърдите отпадъци на ТЕЦ”, представена за присъждане на образователната и научна степен „доктор”

Генерираните промишлени отпадъци са резултат от несъвършенството на прилаганите технологии при преработване на природните суровинно-енергийни ресурси. Значителен дял в тях заемат крупнотонажните отпадъци, към които се отнасят пепелите и сгуриите, генерирани в ТЕЦ. Непрекъснатото нарастване на тяхното количество и незадоволителното и не екологосъобразно третиране създава сериозни проблеми за опазване на ОС и здравето на хората, нерационално използване и ускорено изчерпване на природните ресурси. Всичко това определя големия интерес и значителните изследвания в световен мащаб за разработване на методи и технологии за ефективно преработване и оползотворяване на отпадъците от ТЕЦ като вторични продукти и суровинни ресурси. Значимостта на проблема се подчертава и от факта, че от получаваните около 400млн.т. пепели в света само около 40% се оползотворяват и то не квалифицирано с утилизирание на част от полезните компоненти, а у нас ситуацията е далеч по-неблагоприятна, тъй като от общо 6 – 7 млн.т. едва до 2 – 3% се използват.

В съответствие с изложеното следва да се констатира, че предоставената дисертация е посветена на изключително актуален проблем, свързан с извличане на макро и микро елементите, като предпоставка за комплексното преработване на тези отпадъци.

Докторантът Амр Меавад е египетски гражданин, роден на 09.06.1979г. Завършил е Helwan University, департамента по химия със степен бакалавър по химия през 2000г., а през 2006г. е придобил магистърска степен по неорганична и физикохимия. От 2002 до 2006г. работи като демонстратор, а след това като асистент-лектор. Водил е лабораторни курсове по аналитична и приложна химия и физикохимия. В периода 2000-2007г. е взел участие в организиране и провеждане на курсове и уъркшопи по научни и индустриални аспекти на циментовото производство. Има и три публикации, свързани с образуването на естренгитовата

фаза и сулфатната експанзия при хидратацията на циментови системи. Освен арабски владее отлично писмено и говоримо английски и добре – френски език. Има много добра компютърна подготовка.

Представената дисертация е в обем от общо 184 машинописни страници, като включва 129 фигури, 19 таблици, 35 приложения и списък от 239 литературни източника.

Във връзка с поставената тема дисертантът прави изчерпателен, задълбочен и аналитичен литературен обзор по всички основни аспекти на разглеждания проблем: видове и количества отпадъци от ТЕЦ; физикохимично охарактеризиране и свойства на летящата пепел, сгурията и гипсовия отпадък от десулфуризацията на пещните газове; направленията за преработване и използване на отпадъците; методите за излугване – извличане на компонентите от тях. В обзора дисертантът показва умело боравене с различните източници, както и критично оценява и изразява своето отношение към наличната научна информация по третирувания проблем. Отлично впечатление правят проявеното дълбоко и професионално навлизане и познаване на разглежданите въпроси и като резултат – направените обосновани правилно изводи, формулиране на целта на дисертацията и конкретните задачи и подходи за нейното постигане.

В проведените изследвания е постигната необходимата градация, обвързаност и целенасоченост, като се изучават последователно за двата вида отпадъци – летяща пепел и сгурия от ТЕЦ „Марица изток 3” както следва: химичен, фазов и минерален състав; излугване на токсичните и други макро и микроелементи с нормативно утвърдена методика за определяне на тяхната токсична и номенклатурна характеристика; разлагане и извличане с H_2SO_4 на 17 елемента; хидротермично автоклавно сяронокиселинно разлагане и излугване на 12 елемента. В литературата няма конкретни данни върху извличането на основните токсични и други макро и микроелементи от пепел и сгурия на ТЕЦ „МИ-3”. Държа специално да отбележа, че наличните в литературата немалко данни за такива изследвания се отнасят до конкретни реагенти и конкретни отпадъци – получени от определен вид въглища с различен състав на органичната и минерална част, различен химичен, минерален и фазов състав и различни условия на подготовка и изгаряне на въглищата. Всичко това определя необходимостта от конкретно

изследване и оптимизиране на условията и реагентите за извличане на елементите от различните отпадъци на ТЕЦ.

Насочеността на проведените изследвания и полезността на получените резултати имат два аспекта – единият е в областта на инженерната екология и е свързан с токсичното и вредно въздействие на някои от компонентите на тези отпадъци върху ОС и хората, а вторият е в областта на НХТ и е свързан с преработване, ликвидиране и оползотворяване на тези неорганични отпадъци като вторични продукти и суровини и превръщане на енергийното производство в безотпадно.

При разработване на отделните проблеми по темата аспирантът усвоява и успешно прилага комплекс от съвременни физикохимични методи на изследване – РФА, СЕМ, ДТА, ТГА, ИСП, ИЧС и др., които позволяват да се получават надеждни и еднозначни резултати. Отлично впечатление прави умелото използване на планиран експеримент при многофакторното изследване на излугването на елементите със H_2SO_4 , получаването на математични модели и тяхното използване за оптимизация на процеса и определяне на оптималните условия за него. В работата е включен голям по обем експериментален материал, превишаващ изискванията за една докторска дисертация. Той съдържа нова и много полезна научна информация за отпадъците на ТЕЦ „МИ-3“, която коректно и правилно се анализира и интерпретира в съответствие с поставената цел и задачи с формулиране на обосновани изводи, които отразяват приносите на дисертацията. Всичко това е доказателство за високото научно-техническо ниво на разработения труд и високата теоретична, специална и експериментална подготовка на докторанта в областта на химията и третирането на минерални суровини и отпадъци, които определят придобити възможности за бъдеща успешна самостоятелна работа.

Основните оригинални приноси в дисертационния труд имат научно-приложен характер и са свързани с получаване на нови научни факти. Те могат да се формулират както следва:

1. Прилагайки нормативно утвърдената методика за определяне на токсичната характеристика на отпадъци е изучено влиянието на едно и двустепенно излугване на пепел и сгурия, рН на течната фаза и отношението течна:твърда фаза на концентрацията и степента на извличане на 8 токсични и 6 макро и микроелементи в течната фаза. На основа на установените повисоки концентрации на токсичните елементи в извлека от ПДК

се доказва безспорно, че те по номенклатура се отнасят към опасните отпадъци и следва да се третираят като такива.

2. Проведени са системни изследвания върху разлагането и извличането със H_2SO_4 на 17 елемента от летящата пепел и сгурията на ТЕЦ „МИ-3“. Използван е Д-оптимален план и са получени математични регресионни модели от втора степен, които адекватно описват значимото влияние на четирите управляващи параметъра – норма и концентрация на H_2SO_4 , температурата и реакционното време. Математичните модели са използвани за оптимизация на процеса, провеждане на допълнителни опити и определяне на условията за постигане на по-висока степен на излугване /над 80% за Na, Cu, Zn, Mo и As и 60-80% за Mg, Ca, Mn и Ni/.

3. Установено е, че при прилагане на хидротермично автоклавно сярнокиселинно третиране на двата отпадъка се постига по-висока степен на излугване на изследваните 12 елемента, като повишението при сгурията е сравнително по-ниско от това на летящата пепел. Изучено е влиянието върху този процес на температурата и времето и са определени оптималните им стойности, при които се постигат максимални степени на извличане. За летящата пепел те са в интервала 85-99% за различните елементи /Mg, Al, K, Ca, Mn, Fe, Ni и Cu/, а за сгурията 80-95% /Ca и Zn/ и 55-80% /Mo, Ni, Cu, Na, K, Fe и Ti/.

В съответствие с посочените по-горе постижения може най-общо да се отбележи, че представената дисертация е принос към бъдещото разработване на научните и технологични основи на метод за комплексно преработване и оползотворяване на отпадъците от ТЕЦ.

Основните резултати са намерили много добро отражение и популяризиране в литературата. Докладвани са на международна конференция и са публикувани в 3 статии, от които 1 в списание с IF /2,924/ “Waste Management”, 1 в специализирано международно списание “Int. J. of Human Geography and Env. Studies” и 1 в наше специализирано списание “J. of UCTM”. Други 2 статии са представени за печат също в специализирани международни списания. Във всички трудове докторантът е на първо място в съавторство основно с научните си ръководители. Тези данни показват, че са изпълнени изискванията за публикуване на резултатите на правилника на ХТМУ и докторантът има съществен принос за тях.

По дисертацията могат да бъдат направено следните по-важни бележки, коментари и препоръки:

1. В работата не се дава обосновка за избора на интервалите на вариране на управляващите параметри – норма и концентрация на H_2SO_4 , температура и реакционното време при разлагане и извличане на елементите от летящата пепел и сгурията /стр.73 и 116/, както и при хидротермичното им третиране /стр.95 и 138/. Използването на голям излишък от киселина с ниска концентрация ще усложнява и намалява ефективността на процесите на отделяне и разделяне на полезните компоненти от получаващата се многокомпонентна водно-солева система и оползотворяване на съдържащата се в нея H_2SO_4 .

2. На някои места в работата при дискусията на резултатите и изводите от тях се използва понятието „скорост на излугване – екстракция” на елементите от отпадъка /стр.72 -изв.4, стр. 93 -изв. 1, стр.115 – изв. 2 и др./. Доколкото кинетиката на този процес не е разглеждана в работата е по-правилно да се използва само „степен на излугване-извличане”.

3. При дискусия на резултатите от хидротермичното сярно киселинно третиране на летящата пепел и сгурия е пропуснато да се изяснят причините и факторите, определящи постигнатите повисоки степени на излугване, както и известните различия за извличането на едни и същи елементи от двата отпадъка. Това би позволило при по-нататъшни изследвания по това, правилно посочено като перспективно направление от докторанта, да се определят и оптимизират условията за постигане на високи степени на разлагане /излугване/ на тези отпадъци при по-благоприятна норма и концентрация на H_2SO_4 .

4. Във връзка с по-горе отбелязаното може да се препоръча при бъдещите проучвания върху приложение на хидротермичния киселинен метод на третиране на пепел и сгурия да се планират и проведат изследвания, насочени за изясняване на кинетиката, механизма /модела/ и скоростоопределящия стадий на процеса, както и неговото многофакторно изучаване /концентрация и норма на H_2SO_4 , температура и време / и оптимизиране.

5. На основа на получените резултати по излугване на голям брой /17/ елемента по двата метода от летяща пепел и сгурия на Марица – Изток 3, тяхното изходно съдържание в отпадъците и литературни данни представлява интерес, макар и най-общо и принципно определяне на основните полезни елементи, по които

следва да се насочат усилията при по-нататъшни технологични изследвания за извличане, разделяне и получаване като целеви продукти в рамките на едно комплексно преработване на тези крупнотонажни отпадъци и реализиране на безотпадно производство в ТЕЦ.

Направените бележки и препоръки не засягат същността на дисертационния труд и не намаляват отличното впечатление и високо ниво на извършените полезни изследвания и получени оригинални резултати. Дисертацията е написана на издържан научно-технически английски език и отлично структурирана и оформена с използване на съвременната компютърна техника. Представеният автореферат точно и пълно отразява съдържанието и постиженията на дисертацията.

Имам и лични впечатления за дисертанта, свързани с неговата работа в катедрата и най-вече с представяне и обсъждане на неговия труд в научното звено. Прави впечатление на задълбочен научен работник с подчертан стремеж за усвояване и приложение на съвременни методи и компютърна техника в своята работа. Умее добре да работи в колектив.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представената дисертация представлява завършен труд, в който се съдържат посочените по-горе оригинални научно-приложни приноси върху сярнокиселинното и хидротермично сярнокиселинно извличане на елементите от летящата пепел и сгурия на ТЕЦ „Марица Изток 3“. Тя е разработена на високо научно-техническо ниво и показва, че докторантът е овладял и може успешно да прилага съвременни методи на изследване, притежава задълбочени специални и теоретични знания в областта на химията и третирането на минералните суровини и отпадъци и е придобил умения и способности за успешни самостоятелни изследвания. Всичко това ми дава пълно основание да приема, че в разглеждания случай докторантурата е изпълнила своята образователна и научна роля, а представената дисертация отговаря на изискванията на ЗРАСРБ, ПП на ЗРАСРБ и Правилника за придобиване на научна степен в ХТМУ, поради което с дълбока убеденост предлагам на Научното жури да присъди на Амр Сауед Мохамед Меавад образователната и научна степен „доктор“.

10.05.2011г.

София

Рецензент:


/проф. дтн. инж. Ив. Грънчаров/