

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р инж. МИНЧО СТОЯНОВ МИНЧЕВ член на Научното жури, на основание заповед Р-ОХ-40/06.02.2015 г. на Ректора на ХТМУ - София

по дисертационния труд на маг. инж. Димитър Борисов Борисов
на тема: „Определяне на технологичните възможности за минимизиране,
оползотворяване и високотемпературно обезвреждане на промишлени отпадъци”
за присъждане на образователната и научна степен “доктор”
по научната специалност 5.13. Общо инженерство (Технология за
оползотворяване и третиране на отпадъците)

1. КРАТКИ БИОГРАФИЧНИ ДАННИ И ХАРАКТЕРИСТИКА НА НАУЧНИТЕ ИНТЕРЕСИ НА КАНДИДАТА

Димитър Борисов Борисов е роден през 1976 година в гр. София. Висше образование завършва в ХТМУ през 1999 г. с ОКС „Магистър” по „Информационни и управляващи технологии”, а през 2000 г. с Европейска магистърска степен по „Опазване на околната среда и устойчиво развитие”. През 2005 г. е назначен с конкурс за асистент, а от 2009 г. - гл. асистент в ХТМУ.

Научните интереси на маг. инж. Борисов са основно в областта на **опазване на околната среда** чрез енергийна и екологична оптимизация на горивните процеси и процесите на високотемпературно обезвреждане на твърди производствени и опасни отпадъци. Ползва английски, руски и в по-малка степен френски.

2. ПРЕГЛЕД НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД И АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ

Актуалност на темата на дисертационния труд – свързана е с една от приоритетните области на европейското и националното ни законодателство за опазването на околната среда.

Общият обем на дисертационния труд е разположен върху 169 страници, от които на 25 страници са представени Приложения. Дисертационният труд е структуриран в 4 глави, които включват 45 фигури и 35 таблици (от които 12 в Приложение), заключение, научни и научно-приложни приноси на дисертационния труд и използвана литература. Литературният обзор е на базата на 246 използвани източници, от които 233 на латиница, 8 на кирилица и 5 интернет адреса. В резултат на обзора са посочени съответстващи изводи и мерки, цел и задачи за постигането ѝ. Анализираните литературни източници от последните 10 години са 73, което прави справката по проблема актуална.

Втора глава от дисертацията е посветена на теоретичната база за създаване на методология за минимизиране, оползотворяване и високотемпературно обезвреждане на промишлени отпадъци. Анализирани са диапазоните, в които се променят основните компоненти (Cu, Fe, S и SiO₂) на флотационни концентрати, формиращи над 95% от състава при факелното топене на сулфидни медни

суровини. Елементният и фазовият материален баланс са представени със система независими линейни уравнения, за решаването на които е избран методът на Гаусова елиминация. Разгледани са и са анализирани възможностите на различни системи за числено симулиране и оптимизация. Като програмна среда за реализиране на математичен модел за минимизиране на количествата на твърди отпадъци и тяхното оползотворяване е избран софтуерния продукт „Maple“.

Трета глава е посветена на разработване на математичен модел за минимизиране на количествата на твърдите отпадъци и определяне на възможностите за тяхното оползотворяване. В общата структура на математичния модел е включено изчисляване на фазовия състав на шихтата; изчисляване на количеството и състава на получаващите се метална, шлакова и газова фаза; топлинен баланс и изчисляване на количеството допълнително гориво, необходимо за допълване на топлинния дефицит; изчисляване процеса на пълно горене на допълнителното гориво и коригиране на количеството и състава на газовата фаза. Разработена е обща структура на математичния модел. Съставени са системи линейни уравнения за 5 случая в зависимост от фазовия състав на шихтата. Съставен е топлинен баланс на базата на изравняване на входящите и изходящи енергийни потоци. В уравнения 3.53 и 3.56 при определяне на количеството топлина, специфичните топлинни капацитети зависят от състава на газовете, което не е взето под внимание, но вероятно е установено незначително влияние на този детайл.

С уравнение 3.63 е изразено количеството топлина при топлообмена на кесоните с околната среда, но не е посочено по какъв начин ще се изчислява или ще се приеме стойност на коефициента на топлопредаване „ α_k “, вероятно с S е означена повърхнина, както и това, че изразът трябва да се умножи по 3,6, което приемам, че е технически пропуск.

Загубите на топлина в следствие „*топлопроводност*“ всъщност отразяват сложен топлообмен (конвективен усложнен с лъчист). Във формула 3.65 за приведения коефициент на топлопредаване „ α_Σ “ не е посочен източника, коя температура се има предвид за означената с „ t_i “ и в константата 4,65 включена ли е константата на Стефан – Болцман?

В последната глава са представени апроксимационни математични модели от регресионен тип, числени данни и графични резултати от проведените виртуални планирани експерименти с аналитичен математичен модел.

На базата на експертен опит и по литературни данни са определени три възможни гранични изменения на основните компоненти в шихтата, Cu, Fe и S. Основните показатели, които са изследвани са: количество получен шейн (Y_1 , t/h) и количество на образуваната шлака (Y_2 , t/h). При провеждането на виртуалните експерименти са въведени някои опростявания (SiO_2 ш% = 6 мас. % и „Други“ = 4 мас.%.), които не се отразяват съществено върху резултатите от изследванията и коректността на проведените анализи.

Съставени са три плана на Мак-Лийн и Андерсен за трите комбинации от различни гранични стойности на компонентите, описани по-горе. След провеждане на числени експерименти по плановете, данните са обработени по метода на регресионния анализ.

Трите плана са съставени така, че множеството експерименти се разполагат в допустимата област и отговарящи на условията за плана на Мак-Лийн и Андерсен и е определен броят на възможните комбинации.

Изведени са регресионни модели за получения щейн (Y_1) и за Y_2 (шлака), които апроксимират данните от виртуалните експерименти, като е използван програмния продукт QstatLab.

Направен е сравнителен анализ и са дискутирани резултатите по изследваните планове чрез средната абсолютна грешка Δ_{cp} между стойностите на аналитичния модел и стойностите получени по апроксимационния модел за Y_1 и за Y_2 . Анализът е показал, че **Модел 1**, показва най-малка грешка Δ_{cp} в интервала на $10 \leq Cu \leq 35$, $15 \leq Fe \leq 45$ и $10 \leq S \leq 40 \text{ mas\%}$, за който е установен оптимален фазов състав. Установено е множество от 10 Парето-оптимални решения за фазовия състав Cu - Fe - S (%) за целевите показатели щейн (Y_1) и шлака (Y_2).

Въз основа на получените резултати са направени изчисления за определяне на влиянието на състава на шихтовите материали, подложени на високо температурно третиране във факелна топилна пещ, върху количеството на образуващата се отпадъчна шлакова фаза. Получени са резултати за влиянието на Fe и Cu върху масата на основния отпадък от топилния процес, направени при променливо съдържание на желязо ($Fe_{ш}\%$) и постоянни концентрации на мед ($Cu_{ш}\%$) и сяра ($S_{ш}\%$) във входящия материален поток, респективно променливо съдържание на мед ($Cu_{ш}\%$) при постоянни ($Fe_{ш}\%$) и ($S_{ш}\%$). Резултатите са представени в табличен и графичен вид. Добре би било на графиките да присъстват резултати от изчисленията, макар и с по-голяма стъпка на аргумента, за да има визуална преценка на апроксимацията.

3. ОЦЕНКА НА СЪОТВЕТСТВИЕТО МЕЖДУ АВТОРЕФЕРАТА И ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Авторефератът на дисертационния труд на маг. инж. Борисов е разположен върху 50 страници, разпределен в 3 раздела, приноси и публикации по дисертацията. Целта и произхождащите от нея задачи са поставени ясно. Авторефератът е с високо качество и отразява основните разработки, изследвания и изводи по дисертацията.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА И ОЦЕНКА НА ПРИНОСИТЕ В ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Представените в дисертационния труд шест научни и научно-приложни приноси приемам по същество. Считаю, че в голяма част от получените резултати в дисертационния труд, могат да се открият както научни и научно-приложни, така и приложни елементи.

В материалите по дисертационния труд авторът е приложил декларация за оригиналност.

5. МНЕНИЕ ЗА ПУБЛИКАЦИИТЕ НА ДИСЕРТАНТА ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

По дисертацията са представени 5 публикации, от които 2 научни статии в реномирани списания на английски и 3 доклада на международни семинари и конференции.

Научният труд "Mathematical model for the waste material flows and contents of toxic compounds minimization in electrolytic copper production" е публикуван в реномираното списание IJRAM (понастоящем с IF 2,80). Представени са математичен модел на материални баланси на елементния състав и отпадъци при добива на мед. Изведени са базисни критерии за минимизиране на отпадъци и на опасни и токсични компоненти.

Следващата публикация е в университетското списание на ХТМУ и представлява по същество продължение на първата и представя разработена блок-схема за минимизиране на отпадъчни материали с опасно и токсично съдържание.

На международни семинари и конференции са изнесени 3 доклада, от които 2 са на английски език в електронно издание на сборник от доклади с ISBN. Като цяло, публикациите могат да се разглеждат като структуроопределящи на дисертационния труд.

Представените публикации на дисертанта са в повече от изискуемите съгласно чл.11, ал.4 от ППНСЗД в ХТМУ и показват целенасочена научна дейност в областта, основно по опазване на околната среда от въздействието на опасни и токсични материали. В дисертационния труд не е приложен списък с публикации, което приемам като пропуск.

6. КРИТИЧНИ БЕЛЕЖКИ И КОМЕНТАРИ

Критичните бележки и коментари съм представил в съответните раздели на становището, които по мое виждане не намаляват стойността на представените материали в дисертационния труд.

7. ЛИЧНИ ВПЕЧАТЛЕНИЯ ЗА ДИСЕРТАНТА

Не познавам дисертанта и личните ми впечатления са базирани на представените материали по конкурса, от които оставам с убеждението за изпълнителен, отговорен и с определени научни интереси кандидат.

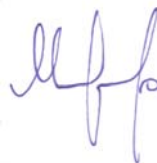
8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Считам, че с представеният ми за становище дисертационен труд са постигнати както образователни, така и научно-приложни резултати и са покрити изискванията на ЗВО, ЗРАС и Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ – София, което ми дава основание да му дам обща положителна оценка.

Предлагам на уважаемото жури, на инж. **Димитър Борисов Борисов** да бъде присъдена образователната и научна степен "доктор" по научната специалност 5.13. *Общо инженерство (Технология за оползотворяване и третиране на отпадъците)*.

23.02.2015 г.

Изготвил становището:



/ проф. М. Минчев /