

СТАНОВИЩЕ

от

Проф. д-р инж. Петър Нисторов Бакърджиев,
по дисертационния труд на инж. Ердуан Сали Мехмед, на тема: **„Изследване влиянието на примесите в електролита върху електрохимичните параметри на процеса на електроекстракция на цинк“**, с научен ръководител доц. д-р инж. Владислава Стефанова

Относно: Дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“ по професионално направление 5.9. Металургия (Металургия на цветните и редки метали).

Автор на Дисертационния труд: инж. Ердуан Сали Мехмед, дисертант към катедра „Металургични Технологии, Енергетика и Електроника“, направление „Металургия на цветните метали и сплави“ при ХТМУ - София.

Позиция на представящия становището: член на Научно Жури

Основание за становището: Заповед на ректора на ХТМУ за определяне състава на Научно жури № Р-ОХ 369 от 31.10.2018 г. по предложение на заседание на Научен съвет към катедра „МТЕЕ“, състояло се на 17.10.2018г. и решение на Научното жури от Учредителното заседание на 05.11.2018 г.

Изисквания за формата и съдържанието на становището съответстват на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ХТМУ в частта му, засягаща условията за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ (чл.11.ал.2)

Биографични данни за дисертанта: инж. Ердуан Сали Мехмед е роден на 15.01.1970 г. в гр. Ардино. През 1988г. завършва Техникум по цветната металургия в гр. Кърджали. Висшето си образование придобива в ХТМУ, където през 2008 г. защитава бакалавърска степен по металургия, а през 2009 г. магистърска степен по специалността „Металургия на цветните метали и сплави“. В периода от 2010 до 2014 той е редовен докторант по научна специалност 5.9 Металургия (Металургия на цветните и редки метали“).

Инж. Е. Мехмед притежава компютърни умения, владее английски, немски и турски езици.

Трудов стаж – от 2009 досега, в КЦМ-АД гр. Пловдив, заема длъжност инженер-металург/отговорник „Мокро извличане“ и Зам. Ръководител ТУ „Извличане и Електролиза“.

Член е на Държавната изпитна комисия за специалността „Металургия на цветните метали и сплави“ към катедра „Металургични Технологии, Електротехника и Електроника“.

Обществена и административна дейност: От 2008 до 2010 г. е член на Управителния съвет на ФК „Атлетик“, гр. Куклен, а от 2010 негов президент. От 2015 г. – общински съветник и Зам. председател на Общински съвет в община Куклен.

Научният проблем, разработен в дисертационния труд се отнася до изследване влиянието на най-вредните за цинковата електролиза примеси: кобалт, антимон и германий. Присъствието на тези примеси в електролита води до намаляване на свръхнапрежението на водорода и влошаване на най-важните технико-икономическите показатели на процеса: снижаване на коефициента на използване на тока и повишаване на разхода на електроенергия, влошаване на морфологията и структурата на катодния цинк.

Макар и многократно изследван, проблемът остава актуален както в научно така и в научно-приложно отношение и до днес. Изясняване механизма на електроотлагане на цинка в присъствие на примеси, появата на синергизма е от съществено значение за получаване на цинк с висока чистота и гладка повърхност. Това е изключително важно от гледна точка на коефициента на използване на тока и разхода на електроенергията. Цинкът с груба, нееднородна повърхност лесно се окислява. Това води до големи загуби по време на следващата операция топене и до увеличаване себестойността на произведения цинк. Казаното по-горе обосновава необходимостта от проведените в дисертационния труд изследвания.

Дисертационният труд е написан на 129 стандартни страници, има 74 фигури и 38 таблици и включва следните раздели: Увод с формулирани Цели и задачи на дисертацията; Кратко описание на технологичната схема на производство на цинк; Термодинамика, кинетика и механизъм на електродните процеси; Проучване и анализ на изследователски разработки относно влиянието на примеси върху катодната и анодната поляризация на цинка, коефициента на използване на тока, разхода на електроенергия и морфологията на катодния цинк; Методология на аналитично и електрохимично изследване; Аналитично изследване на равновесния състав на електролита при цинковата електролиза с помощта на Eh-pH диаграми; Изследване влиянието на примеси от Co, Sb и Ge в синтетични и промишлени електролити върху катодната и анодната поляризация на цинка с помощта на циклична волтаперометрия; Изследване влиянието на примеси от Co, Sb и Ge върху технико-икономическите показатели на процеса на електроекстракция на цинк от сулфатни електролити; Изследване на морфологията и структурата на катодния цинк електроотложен в присъствие на примеси от Co, Sb и Ge.

Получените резултати са обобщени в: заключение, справка за научните и научно-приложните приноси на дисертационния труд, Публикации.

Литературното проучване обхваща 81 източника, повечето от които са публикувани през последните 20 години. Докторантът творчески и критично оценява литературния материал. Това му позволява ясно да формулира основната цел на дисертационния труд и произтичащите от нея задачи за изпълнение.

Изчисляване и графичното построяване на системата $Zn-Co-Sn-Ge-S-H_2O$ за реалния процес на цинковата електролиза (концентрация на цинк, сярна киселина и примеси в електролита) позволява на докторанта на определи влиянието на потенциала на системата и pH на електролита върху областите на стабилност на йонните и нейонните форми на

веществата присъстващи в системата. За пръв път той установява присъствието на интерметални съединения между Co-Zn, Co-Sb, Sb-Zn в тази система.

В глави 6 и 7 са дадени основните експериментални резултати, получени от проведените в дисертационни труд волтамперометрични и галваностатични изследвания. В раздел 8, с помощта на съвременния метод за анализ, електронна сканираща микроскопия (SEM) той определя морфологията и структурата на електроотложен в присъствие на микропримеси цинк. Получените експериментални резултати са богато илюстрирани с графичен и снимков материал. Те са компетентно анализирани, направените изводи и констатации са логични и задълбочени.

В експерименталната част на дисертационния труд (разделите 6 и 7) дисертантът системно изследва влиянието на концентрацията на Co, Sb и Ge в синтетични и промишлени електролити върху скоростта на обратното разтваряне на цинка и технико-икономическите показатели на процеса. В раздел 8, с помощта на съвременния метод за анализ, сканираща електронна микроскопия той определя морфологията и структурата на електроотложен в присъствие на примесите цинк.

Авторефератът е изготвен на 53 страници. Той напълно отразява най-значимите достижения на дисертационния труд : построяване на петорната система Zn-Co-Sb-Ge-S-H₂O за условията на реалния процес на цинковата електролиза; волтамперометрични и галваностатични изследвания на влиянието на примеси от Co, Sb и Ge в електролита върху електрохимично поведение на цинка по време на катодната и анодната поляризация, технико-икономическите показатели на електроекстракцията, морфологията и структурата на катодния цинк. Спазено е изискването на т.3 от ал.1 на чл. 11 на Правилника на ХТМУ за съответствие между автореферата и дисертационния труд.

Резултатите от научните изследвания на дисертанта са отразени в три публикации и в две участия в научни конференции. Забелязани са две цитирания от чужди автори.

Основните приноси на дисертационната работа имат научен и научно-приложен характер и точно отразяват получените резултати. *Научните постижения* се заключават в следното: построяване на Eh-pH диаграма на системата Zn-Co-Sb-Ge-S-H₂O на реалния процес на цинковата електролиза; с помощта на термодинамични изчисления на енергията на Гибс и на равновесната константа е доказана вероятността на образуване на интерметални съединения от вида CoSb, CoSb₂ и CoSb₃ и на нетрайните газообразни вещества - антимонов (SbH₃) и германиев (GeH₄) хидриди; предложен е механизъм на деполяризация на катодно отложения цинк в присъствие на високи и съизмерими концентрации на антимон и кобалт в електролита.

Приложните приноси на дисертационния труд са: определяне на максимално допустимите концентрации на примесите в електролита по време на електроекстракцията на цинка и тяхното влияние върху коефициента на използване на тока, разхода на електроенергия, качество и чистотата на получения цинк. С проведеното микроскопско изследване е доказано, че кобалтът не влияе върху процеса на кристализация на катодния

цинк, докато антимонът и германий силно разрушават неговата структурата и променят механизма на кристализация на катодния цинк. Силното разрушаване на повърхността на катодния цинк води до образуване на по-големи количества дроси при следващата операция топене и съответно до повишаване на себестойността на катодния цинк.

Лични впечатления от докторанта: - нямам

Забележки – нямам критични забележки към дисертационния труд.

Заклучение При подробното запознаване с дисертационния труд установявам, че докторанта е работил по важен за електроекстракцията на цинка от сяркокисели цинково сулфатни електролити, който е основен метод за производството на цинк проблем – влияние на примесите от кобалт, антимон и германий в електролита върху технико-икономическите показатели на цинковата електролиза. При изследването, са демонстрирани дълбокото познаване на същността на проблема и възникващите при неговото разработване неизвестни. В дисертационния труд тези проблеми, са решени чрез компетентно използване на апарата и критериите на теоретична физико-химия, които удачно са приложени при изясняване механизма на електроотлагане на цинк в реален производствен процес.

Представената ми за становище работа е дисертабилна и отговаря на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за неговото приложение и препоръките на ХТМУ, за придобиване на образователната и научна степен „доктор“.

Това ми дава основание да дам **положителна оценка** на дисертационния труд и с убеденост ще гласувам за присъждане на образователната и научна степен „доктор“ на **инж. Ердуан Сали Мехмед** по научна специалност 5.9 Металургия (Металургия на цветните и редки метали).

Изготвил становището
/Проф. д-р инж. Петър Нисторов Бакърджиев/

София, 20.11.2018