

РЕЦЕНЗИЯ

**по обявления от ХТМУ-София, в ДВ бр.70/22.08.2014 г. конкурс
за заемане на академичната длъжност „доцент“
по научна специалност 5.9 „Металургия“ (Металургия на цветните и редки метали)
с кандидат гл.ас.д-р инж.Бисерка Илиева Лучева,
рецензент проф.д-р инж.Иван Енчев**

Участникът в конкурса Бисерка Лучева е родена на 03.08.1964 г. в с.Трънчовица, Плевенски окръг. Завършва Математическа гимназия в Плевен, а след това – ВХТИ, специалност „Металургия на цветните метали“. Била е редовна аспирантка с ръководител доц. Динко Кунев, но работата върху която работи (фазови равновесия в системи с участието на PbF_2) не е защитена. Години по-късно става докторант и защитава свободна докторантура на тема „Извличане на металния алуминий от алуминиеви дроси и нискокачествен скрап“.

Работила е единствено в ХТМУ, първо в катедра „Металургия на желязото и металолеене“, а от 2008 г. – в катедра „Металургия на цветните метали и полупроводникови технологии“.

В катедра „Металургия на желязото и металолеене“ се занимава основно с приложение на нискотемпературната плазма в металургията. Участва в разработването и пускането в действие на 2,5-тонна плазмено-индукционна пещ в „Кремиковци“ АД. Работила е по много договори със заводите, както и в учебно-производствената база на катедрата, където изпълнява различни поръчки, свързани с претопяване на бронзови стружки в 60 кг. плазмено-индукционна пещ, отливане на фасонни отливки, производство на алуминиеви гранули за откисляване на стомана и др.

В катедра „Металургия на цветните метали и полупроводникови технологии“ е работила по проекти с КЦМ, Челопеч и Аурубис – извличане на мед и сребро от велц-клинкера, извличане на сребро от цинковия кек, автоклавно окисление на златосъдържащ пиритен концентрат и др.

Постигнатите основни резултати и приноси в научно-изследователската работа могат да се групират основно в следните тематични направления:

1. Изследване на фазовите равновесия в системи PbF_2-TeO_2 и $PbF_2-V_2O_5$
2. Приложение на нискотемпературната плазма в металургията
 - 2.1. Промислена плазмено-индукционна пещ
 - 2.2. Рециклиране на отпадъци от цветни метали и сплави с ниска насипна маса в плазмено-индукционна пещ
 - 2.3. Рязане на метали
3. Разработване на технологии за рециклиране на производствени отпадъци
 - 3.1. Извличане на металния алуминий от алуминиеви дроси и нискокачествен алуминиев скрап
 - 3.2. Рециклиране на калайсъдържащи дроси

3.3. Извличане на мед и сребро от Велц клинкер

3.4. Извличане на среброто от цинковия кек

3.5. Метод за получаване на медно-фосфорна лигатура

4. Извличане на цветни метали от полиметални конкреции

5. Други

В конкурса, предмет на рецензията, д-р Б.Лучева участва с научна продукция от около 30 публикации, един патент, над 37 цитата. Автор е на ръководство за упражненията по металургия на цветните метали.

През последните години е преподавала следните дисциплини: Металургия на цветните метали, Вторична металургия, Металургия на златото и среброто, Специални материали и технологии в цветната металургия, Химични технологии в цветната металургия.

Дисертационният труд на кандидата е свързан с извличането на алуминия от нискокачествен алуминиев скрап и алуминиеви дроси. Това е едно задълбочено изследване с използване на пиро- и хидрометалургичните процеси и апарати. Безусловно и дисертацията прави добро впечатление с нейната актуалност, предвид технологиите за рециклиране, намаление на енергийните разходи, намаление на риска и разхода на труд, при запазване на екологичните изисквания. Освен това резултатите имат своята конкурентна способност при сравнение с известни решения, като например тези в завода „Дервент“, Самоводене, впечатленията ни от заводи в Унгария (Секешвар) и Италия (Порто Мезме).

Резултатите от учебната дейност на кандидата говорят в полза на това, че същият има значителен опит в педагогическата работа и е добре оформен преподавател в ХТМУ.

СПРАВКА ЗА ОБЩИЯ И ЛИЧЕН ИМПАКТ ФАКТОР

№ научен труд от списъка	Списание	Импакт фактор за 2013	Брой автори	Личен импакт фактор
C1	Журнал неорганической химии	0.545	2	0.273
C2	Журнал неорганической химии	0.545	2	0.273
C3	Annals of the New York Academy of Sciences	4.375	3	1.458
C4	JOM The Journal of The Minerals, Metals & Materials Society	1.401	3	0.467
C5	Russian Journal of Non-Ferrous Metals	0.121	2	0.060
C6	Bulgarian Chemical Communications	0.349	3	0.116

Общ импакт фактор 7.336

Личен импакт фактор 2.647

СПРАВКА ЗА ЗАБЕЛЯЗАНИ ЦИТАТИ
(Без автоцитати на някой от съавторите)

<i>№ научен труд от списъка</i>	<i>Брой</i>
C1	1
C2	2
C4	1
C7	3
<i>Извън представените публикации</i>	
B. Lucheva, Ts. Tsonev, R. Petkov, Non-waste aluminum dross recycling, Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy, 40, 4, 2005, 335-338 (от дисертационния труд)	26
Tzonev, T. and B. Lucheva, Recovering aluminum from aluminum dross in a DC electric-arc rotary furnace, JOM Journal of the Minerals, Metals and Materials Society 59(11): 64-68, 2007 (от дисертационния труд)	8
Общ брой цитати	41 бр.

Ще отбележа основните резултати по тематични направления от научни и научно-приложни приноси:

Тематично направление 1

Изследване на фазовите равновесия в системи PbF_2 - TeO_2 и PbF_2 - V_2O_5

Чрез ДТА и рентгенофазов анализ са построени диаграмите на състояние на системите PbF_2 - TeO_2 и PbF_2 - V_2O_5 .

Тематично направление 2

Приложение на нискотемпературната плазма в металургията

Оценени са главните фактори, предопределящи развитието на плазмените технологии в металургията.

Разгледани са основните направления в работата на проблемната лаборатория ПЛАЗМАЛАБ към ХТМУ-София. Въз основа на постигнатите резултати, натрупания опит и състоянието на суровинната база, технико-икономическото и екологично състояние на металургичната промишленост на Балканите са очертани най-перспективните направления за приложение на термичната плазма.

Разработването на FFP (Падащ плазмен филм) е свързан с начина за въвеждане на материалите и получаване на пръстеновидно анодно петно и плазмена дъга тип тръба. В класическия FFP реактор дъгата гори между катод и водоохлаждаем реактор-анод с неконтролируеми дължина и скорост на движение на анодното петно в работното пространство.

2.1. Промислена плазмено-индукционна пещ

Разработването на иновативни технологии е свързано с разработването на уникални агрегати, в които те да се осъществяват. Такъв агрегат е плазмено-

индукционната пещ. В резултат на дългогодишен конструкторски труд през 1998 г. беше пусната в редовна експлоатация 2,5-тонна плазмено-индукционна пещ в Леярен цех на РМЗ в Кремиковци АД.

На базата на направените проучвания в РМЗ при "Кремиковци" АД, относно необходимите мощности и асортиментната програма на завода е конструиран металургичен дъгов плазмотрон.

Описана е конструкцията на дъговия металургичен плазмотрон и са представени сборните чертежи на анодния и катодния възел.

Описана е също конструкцията на 2,5-тонна плазмено-индукционна пещ, която се състои от следните основни елементи:

- дъгов металургичен плазмотрон;
- система за водно охлаждане;
- система за захранване с плазмообразуващи (технологични) газове;
- постояннотоково електрозахранващо устройство;
- носеща конструкция с хидравлично задвижване;
- дънен електрод-анод;
- индукционна пещ на промишлена честота;
- система за вентилация на работното пространство на пещта и
- пулт за управление и контрол.

Целта на изследването е да се определят енергетичните параметри на 2,5-тонната плазмено-индукционна пещ, да се сравнят с тези на съществуващата индукционна и да се определи енергийната ефективност на направената реконструкция.

За разширяване на технологичните възможности на плазмено-индукционната пещ (ПИП) и за облекчаване на поддържането ѝ е създадена възможност за работа и с кух графитов електрод.

До ликвидирането на Кремиковци АД, производството на алуминиев бронз в Леярен цех на Ремонтно-механичния завод се осъществяваше с този агрегат.

2.2. Рециклиране на отпадъци с ниска насипна маса в плазмено-индукционна пещ

Основната цел на тази работа е да се разработи технология за топене на свръхлек скрап (стружки) от мед и медни сплави в 2,5-тонната плазмено-индукционната пещ, разработена от ПЛАЗМАЛАБ, както и да се определят степента на окисление на легиращите елементи и да се намери оптималното съотношение между плазмената и индукционната мощност за постигане на максимален рандеман при минимална консумация на електроенергия.

2.3. Рязане на метали

Конструирана и изработена е по метода на праховата металургия комбинирана дюза с порьозен канал за плазмотрон за рязане.

Разработената съставна порьозна дюза работи надеждно.

Волфрамовият катод на плазмотрона запазва издръжливостта си над 20 часа при работа с аргон + вода като плазмообразуващ газ.

Тематично направление 3

Разработване на технологии за рециклиране на производствени отпадъци

3.1. Извличане на металния алуминий от алуминиеви дроси и нискокачествен алуминиев скрап

Проектирана, конструирана, изработена и е пусната в действие уникална електродъгова въртяща се пещ, работеща на постоянен ток, която се различава от съществуващите аналогични агрегати по това, че електродите на пещта са изместени по височина спрямо оста на пещта. Агрегатът дава възможност за преработване на алуминиеви дроси и нискокачествен алуминиев скрап при висока степен на извличане на металния алуминий.

3.2. Рециклиране на калайсъдържащи дроси

Оловно-калаените дроси са отпадъчен продукт при производството на печатни платки по метода спойка-вълна. Те се генерират при взаимодействието на течния припой с въздушната атмосфера и се характеризират с голямо количество увлечен припой.

При рециклирането на прахообразните оловно-калаените дроси, класифицирани като опасни отпадъци, съгласно разработената технология се получава стъкловидна шлака и припой, който след корекция на химичния състав може да бъде използван отново за производството на печатни платки.

3.3. Извличане на мед и сребро от Велц клинкер от цинково производство

В последните години са представени много методи за преработването на клинкера, но до момента не е разработена технология, която да дава възможност за пълно извличане на полезните метали от него. В резултат на изпълнение на договор с КЦМ са проведени редица експерименти за извличане на медта и среброто от Велц клинкера – в амонячна среда, в сярно-кисела среда, в азотно кисела среда, в отворена система и в затворена система. Голяма част от получените резултати не са публикувани и можем да кажем, че има иновационна стойност.

Изследвано е влиянието на различни фактори – температура, отношение твърдо-течно, гранулометричен състав, разход на редуктор и продължителност на разтваряне върху извличането на Велц клинкера със сярно-кисел разтвор в присъствието на редуктор – натриев сулфит с цел концентриране на медта и среброто в неразтворимия остатък.

Направен е термодинамичен анализ на разтваряне на Велц клинкера в системата $\text{NH}_3\text{-(NH}_4\text{)}_2\text{SO}_4$.

Предмет на друго изследване е утайка, получена след сярнокисело извличане на Велц-клинкер с цел отстраняване на съдържащото се в него желязо.

Резултатите от проведените изследвания наложиха извода, че посредством използването на хидрометалургични методи на извличане не може да се постигне икономически изгодна преработка на Велц-клинкера от КЦМ АД. Незадоволителни са и резултатите по отношение на степента на извличане на среброто и при процесите на директно автоклавно сярнокисело разтваряне на клинкера при висока ценова стойност.

По тази причина е експериментирана и разработена комбинирана хидрометалургично-флотационна технология за извличане на медта и среброто от клинкера.

В резултат на комбинирана хидрометалургична - флотационна технология може да се достигне степен на извличането на медта и среброто в медно-въгленов концентрат около и над 90 % при съдържание на мед над 10 % и на сребро над 900 g/t в него. Получаваният колективен концентрат може да се третира като търговски продукт за преработване в медодобивен завод, прилагащ автогенна технология на топене.

3.4. Извличане на сребро от цинкови кекове от цинково производство

Изследвана е възможността за тиосулфатно извличане на среброто от цинковия кек, отпадащ при хидрометалургичното преработване на цинкови концентрати в КЦМ – Пловдив.

3.5. Метод за получаване на медно-фосфорна лигатура

Изследван е синтезът на Cu-P сплави чрез карботермична редукция на меден фосфат с помощта на DTA/TG и XRD анализи.

Тематично направление 4

Извличане на цветни метали от полиметални конкреции

Алтернативен суровинен източник на мед, никел и кобалт са дълбоководните полиметални манганови конкреции (ПМК). При комбинираните пиро-хидрометалургични схеми за преработване на ПМК от областта Clairon Clipperton на Тихия океан, цветните метали са концентрирани в междинен продукт – FeCuNiCoMn сплав. Изследван е процесът на течнофазна екстракция на метали от разтвори, получени след разтваряне на сплавта.

Въз основа на експерименталните данни са определени оптималните параметри на тристепенна противотокова екстракция на медта от разтвора. Степента на екстракция на медта е 98,80%.

Изследван е процеса на извличане и разделяне на кобалта и никела от сулфатен разтвор с висока концентрация на никел чрез течнофазна екстракция. Разтворът е получен след автоклавно разтваряне на Ni-Co сулфиден концентрат, междинен продукт от пиро-хидрометалургичното преработване на конкрециите.

Тематично направление 5
Други публикации

5.1. Изследване влиянието на германия върху електроекстракцията на цинка

Установено е, че увеличаването на концентрацията на германия в цинковосулфатния разтвор над 0,05 mg/L води до значително намаляване на свръхнапрежението на водорода и интензивно обратно разтваряне на цинка. Вредният ефект на германия в електролита се увеличава в присъствието на антимон, като сведение, модерните заводи използват електролит, съдържащ до 0,01-0,03 mg/L.

5.2. Изследване на електрокаталитичната активност на отложени слоеве върху скелетни електродни материали за пероксидни горивни клетки

Основният проблем на пероксидните горивни клетки е да се намери подходящ електрокаталитичен материал за електродите. Възможно решение е да се използва никелова пяна. Чрез отлагане на подходящи филми върху електроди, изработени от такава пяна може да бъде постигнато значително увеличаване на химичната и корозионна стабилност, електропроводимост и висока каталитична активност.

5.3. Високотемпературна пещ с компютърно управление

Конструирана, изработена и пусната в действие е високотемпературна пещ с компютърно управление, която може да работи при температури до 2500°C.

Тази пещ може да бъде използвана в лаборатории или за обучение, за тестване на материали, в областта на металургията, праховата металургия, керамиката и др., за топене, синтероване и нагряване.

Патент в България

Патент Миховски М., Цонев Ц., Лучева Б., "Пробовземащо устройство", BG 64321 B1, 12.10.2004

Патентовано е устройство за механизизирано вземане на проби от обработван под вакуум течен метал, измерване на температурата и определяне на въглеродното съдържание на метала.

Ръководство за упражнения по металургия на цветните метали

Бисерка Лучева и Петър Илиев, Ръководство за упражнения по металургия на цветните метали, 2014.

Ръководството за упражнения по дисциплината „Металургия на цветните метали“ е предназначено за студенти от ХТМУ, образователно-квалификационна степен „бакалавър“, специалности "Металургия" (модули Металургия на черните метали, Металолееене, Пластична деформация и термично обработване на металите), "Енергийна и екологична ефективност в металургията", "Металургия и мениджмънт" и "Инженерни материали и материалознание" (модул Материали на метална основа).

Ръководството за упражнения може да се ползва и от студенти, образователно-квалификационна степен „бакалавър“, специалност „Металургия“, модул Металургия на цветните метали и сплави.

В ръководството са включени 15 упражнения, от които 10 са лабораторни и 5 семинарни.

Забележки и препоръки към кандидата за доцент:

Моите общи забележки и препоръки са насочени към бъдещото развитие на Б.Лучева като изграден вече научен работник и преподавател в ХТМУ.

- 1) Плазменото топене е една модерна технология, свързана с новите изисквания на времето, при което, съчетана с хидрометалургичните процеси и апарати имат своите ниши и възможности за иновационни решения, като с потенциала и опита на кандидата за доцент, могат да доведат до нови ноу-хау, патентоване и лицензиране.
- 2) Преработката на клинкера от Велц пещите и извличането на ценни елементи е обект на различни изследвания, в т.ч. и от нас, което е цитирано от Лучева в патента на Д.Толев и сие, като считаме, че преди флотацията и химическото третиране трябва да се провежда магнитна сепарация.
- 3) Използването на автоклавите и течната екстракция в оловно-цинковото производство е оправдано технико-икономически само за извличане на ценни редки и благородни метали при обосновани количества и анализи. В случая е примерът с автоклавите на Шерит Гордън в завода „Коминко“, които не излязоха вече 20 години от границите на Канада и екстракцията при цинка, която остана да работи само в завода „Скорпион“, Намибия.
- 4) Предвид желаната диверсификация на продукцията в оловно-цинково производство, в т.ч. разширяването на дела на вторичните ресурси, кандидатът може да разшири дейността си в тази насока за извличане и добив на метали и химични съединения.
- 5) Въпросът за влиянието на германия в съчетание с антимона и други вредни микропримеси при електроекстракцията на цинка е изяснен за цинковото производство и кандидатът не трябва да губи време от своя позитивен потенциал в такива случаи.

Заклучение

Въз основа на изложеното от мен в рецензията е ясно, че кандидатът за доцент д-р инж. Бисерка Лучева е провеждала задълбочена научноизследователска дейност, която основно има своята приложна стойност, паралелно с педагогическата ѝ работа.

Изследваната тематика е актуална за настоящето и перспективно развитие на цветната металургия, свързана с плазменото топене, енергийната ефективност, рециклирането на полупродукти и вторични ресурси при една екологична надеждност за практиката.

Предвид на това, с убеденост предлагам на уважаемата комисия (жури) да предложи на Факултетния съвет при Факултета по металургия и материалознание да избере гл. ас. д-р инж. Бисерка Лучева за заемане на академичната длъжност „Доцент” по научната специалност 5.9. „Металургия” (Металургия на цветните и редките метали) към ХТМУ – София.

12.12.2014

Рецензент:

/проф.д-р инж. Иван Енчев/

