

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационния труд за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ на инж. Даниела Любомирова Григорова

на тема: „ОПОЛЗОТВОРЯВАНЕ НА ОТПАДНИ ПРАХОВЕ И ШЛАМОВЕ, ГЕНЕРИРАНИ ОТ ДОБИВНАТА ЧЕРНА МЕТАЛУРГИЯ“

Рецензент: доц. д-р инж. Август Василев Хайнаджиев – член на научно жури към Химико-Технологичен и Металургичен Университет София

През 1993 год. производството на стомана в света е 720 млн. тона, от които около 200 млн. тона са получени в дъгови електростоманодобивни пещи. През 2012 год. стоманодобивната индустрия е произвела над 2 пъти повече (1,5 милиарда тона), като около 60 % са произведени по схемата доменна пещ – кислороден конвертор, а останалото в дъгови -електростоманодобивни пещи. Количествата на генерираните от металургичните агрегати прахове и шламове при такова количество произведена стомана достига 45-50 млн. тона годишно.

Това, наред с необходимостта от предотвратяване на екологичните замърсявания, настоятелно изисква тези вторични суровини да намерят своето приложение в практиката.

Като се има предвид, че към 2007 год. само около 14,2 % или 7,25 млн. т. от твърдите отпадни прахове се рециклират, то задачата, която си е поставил дисертанта да изследва възможностите за оползотворяване на отпадните прахове и шламове, генерирани от добивната черна металургия може да се оцени като актуална, значима и ефективна.

За съжаление основната част на българската добивна черна металургия беше ликвидирана, но остават натрупвания под формата на шламове в съществуващите депа и хранилища. За съжаление възможностите за тяхното преработване у нас са оскъдни, дори и след като общоевропейското законодателство в областта на защита на околната среда изисква цялостно оползотворяване на тези вторични суровини.

Дисертантът е отделил около 40 % от текста на анализа на използваните методи за оползотворяване на отпадните прахове и шламове. Проследени са: методите за предварително уедряване чрез пелетизация, чрез предварително пелетизиране и агломериране, чрез агломерация, а също така и методите без уедряване. Съобщено е за възможностите за извънметалургична съвременна употреба.

Отделено е самостоятелно внимание на възможностите и методите при използване на рудно-електротермични пещи за производство на чугун вместо

доменни пещи. На базата на изводите от анализа на изследваната налична публикувана информация, дисертантката си е поставила за цел да изследва някои от възможностите за оползотворяване на отпадните прахове и шламове генерирани от българската черна металургия, като е определила основните задачи за постигане на поставената цел.

Завършвайки с прегледа на използваната налична информация, обосноваваща постановката на целта и задачите, считам че при подреждане на дисертационния труд по-целесъобразно би било ако частите поставени в края на този раздел а именно: основните положения относно 6 – Преработка на железни руди в рудноелектротемични пещи; 7 – термодинамика и кинетика на редукцията на отпадъчните прахове и шламове от добивната черна металургия; 8- Математическо моделиране, бяха поставени като входна информация към съответните раздели на „Експерименталната част”. По мнение на рецензента, това не би изменило същността, но би подобрило реда на изложението.

В началото на експерименталната част авторът е направил изчерпателна характеристика на отпадните прахове и шламове от черната металургия на България, по отношение на среден химически състав, ситов анализ, плътност, магнитна сепарация, рентгенофазов анализ. Методически постановката оценявам като правилна, а разсъжденията като надеждни и достоверни.

Като се има предвид, че съдържанието на железни оксиди в праховете от различните източници, от една страна е високо (от 51,62 % при електропещния прах до 73,10 % при праха от кислородните конвертори) и от друга, че използването на тези прахове отново в металургичния процес е свързано с усвояването на желязото от тях, експерименталното изследване на термодинамиката и кинетиката на редукция на тези прахове като вторични суровини може да се оцени като много необходимо и научно обосновано. При експерименталното изследване са използвани съвременни методи- галванична клетка със сравнителен електрод (смес Ni-NiO в съотношение 1:1) при термодинамичните изследвания и термогравиметричен метод при изследване на кинетиката на редукция на смесите. Данните са получени експериментално за реални проби и състави, взети от производството. Резултатите могат да се използват при подобни изследвания. Като се има предвид, че при производството на чугун и стомана процесите и съставите на генерираните прахове са много близки в световен мащаб. Позволявам си да оценя резултатите, получени при термодинамичните и кинетични изследвания и особено математичните регресионни модели като съществен научно приложен принос.

Тази част от дисертацията показва, че авторът е овладял и може да борава с методите на математическата статистика при обработка и анализ на експериментални данни. За металургичните изследвания това е особено важно,

тъй като, както експерименталните така и производствените данни почти винаги се колебаят доста широки граници и зависимостите се установяват трудно.

Може би почти всичко от раздел 5 – математическо моделиране (от табл. 9 до табл. 26) не е по- приемливо да се даде в приложение, още повече, че оценката на получените резултати като приложимост е дадена в абзац 4 от научните и научно- приложните приноси.

За да докаже възможностите за преработка на праховете, генерирани от металургичното производство, авторът съставя 8 вида смеси, които подлага на математическа обработка чрез използване на симулационни модели: за агломерационен и доменен процеси, които са използвани в практиката на промишленото производство на „Кремиковци“ АД. Получените резултати от агломерационния модел проверява експериментално, а резултатите от модела за получаване на чугун в доменна пещ сравнява с резултатите от моделирането на процес за получаване на чугун в рудноелектротермична пещ. Математическият модел за последния процес, който не е широко разпространен в световната металургия, авторът е разработил сам по литературни данни, след което е проверил резултатите експериментално.

На базата на този комплекс от математични и експериментални изследвания е установено, че:

- използването на смеси от отпадни прахове и шламове в аглошихтата в определени граници до 10 % при основност 2 и до 20 % при основност 1,3 е възможно. Параметрите на спичане се изменят в тесни граници близки до производствените;
- получаването на чугун в доменна пещ с преработване на агломерати, съдържащи отпадни прахове и шламове с вариация на основността е възможно. Нещо повече при една група състави може да се достигне по- висока производителност и по- ниска стойност на КИПО (коефициент на използване на полезния обем);
- ако агломерати, съдържащи отпадни прахове и шламове се преработят в рудноелектротермична пещ биха се получили по- добри резултати по отношение разход на варовик, разход на агломерат и кокс. Естествено този процес е възможен при евтина електроенергия.

Тези резултати могат да намерят приложение в световната практика и следват да се приемат като научни и научно- приложни приноси.

Всичко казано до тук ми дава основание да приема и подкрепя съдържанието на научните и научно- приложните приноси на дисертацията.

Дисертационната работа е оформена прилежно в 109 печатни страници (по 40 реда на страница), в които са включени 54 таблици и 59 фигури.

Авторът е използвал 179 литературни източника, за да анализира съвременното състояние на проблемите свързани с оползотворяването на отпадните прахове и шламове, генерирани от добивната черна металургия. На тази база са разкрити, дискутирани и сравнявани резултатите и методите при използването на тези материали в различните металургични процеси и агрегати. Това му дава възможност да установи огромното поле за изследователска работа по проблема и въз основа на това да определи целите и задачите на своя изследователски труд. Не е необходим задълбочен анализ на широката обхватност на литературните източници, за да се добие представа за актуалността на проблема и широкото поле за изследователска работа в тази област. Прави впечатление, че над 50 % от източниците са публикувани след 2000 год.

Считам за редно да обърна малко по- специално внимание на участието на дисертанта в публикации № № 79, 80, 81, 82, 83, 84 и 85- доклади от 4 международни конференции, 2 статии в Journal of Chemical Technology and Metallurgy и публикация в списание Journal of Elastomers and Plastics с импакт фактор: 0.714. Само от заглавията на тези публикации се разбира, че кандидатът е работил и в областта на неметалургичното използване на отпадните прахове от черната металургия и то много активно. Това говори за склонността на докторантката към научни изследвания и способността ѝ да поставя експерименти, да усвоява и анализира резултати в различни области. Това ми дава основание да оценя кандидата като изграждащ се учен с големи възможности.

Познавам Даниела Григорова още като студентка. Оцених като правилно решението ѝ да продължи образованието си чрез разработване на докторска дисертация. Тя има данни за изследовател. Имах възможност да следя развитието ѝ. Оценката за работата и като асистент също е високо. Имаше щастливи моменти и неблагоприятия в личния си живот, но това не се отрази съществено и брутално върху желанието ѝ за работа.

Предложени са 4 публикации с участието на автора, свързани с дисертацията. От тях 2 са доклади от международни конференции и 2 под печат в Journal of Chemical Technology and Metallurgy. Публикациите съдържат същността на основните части от дисертацията.

Частта от работата по разглежданите проблеми в публикациите извършена от кандидата, по искане на рецензента е дадена в приложените документи. Като познавам възможностите и упоритостта на кандидата, считам че в този обем на работа той е играл ролята на отговорен научен изпълнител и анализатор, а това е достатъчно, за да се оцени усвояването на подхода и методите в изследователската дейност, а именно:

- термодинамичен анализ;
- кинетичен анализ;
- определяне на подходящи смеси;
- математически анализ и моделиране;
- проверка на резултатите чрез симулационни модели;
- провеждане на експериментални изследвания.

В заключение:

От дисертанта е извършена огромна по обем работа, което отговаря напълно на изискванията за една докторска дисертация със своите достойнства и приноси.

Авторефератът е направен съгласно изискванията и отразява основните положения, обхвата и приносите на дисертационния труд.

Всичко изложено до тук ми дава основание да изразя задоволството си от извършената по дисертационния труд работа, да я оценя по достойнство, да твърдя че инж. Даниела Любомирова Григорова е получила квалификация, изявява се като оформен изследовател. Предлагам на многоуважаемото жури да присъди на кандидата образователната и научна степен „доктор”.

12.11.2014 г.
София

Рецензент:
доц. д-р инж. А. Хайнаджиев

