

СТАНОВИЩЕ
от доц.д-р инж.Румен Петков
относно
ДИСЕРТАЦИЯ

за придобиване на образователната и научна степен „доктор”
на тема: „Оползотворяване на отпадни прахове и шламове, генерирани от добивната
черна металургия”
на гл.ас.инж.Даниела Любомирова Григорова

1.Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите

Дисертационният труд на инж.Даниела Григорова обхваща 107 страници, основан е на четири публикации, реферирани са 172 литературни източника.

Литературния обзор започва с кратък статистически обзор на развитието на черната металургия в световен мащаб за последните 12 години, след което отделните технологични етапи на класическия процес – уедряване на желязосъдържащите суровини, доменно производство, кислородно-конверторно и електродъгово производство, както и преработката на желязни руди в електротермични пещи, са охарактеризирани технологично, и въз основа на това са посочени специфичните особености на генерирането на отпадни прахообразни продукти от всяко едно от тези производства, както и състава и относителното им количество. Назовани са и основните способности за очистването на газовите емисии от твърдите частици – сух и мокър, и от там е дефиниран вида на отпадните продукти – прахове и шламове. Посочено е, че в завод с пълен металургичен цикъл при дневна производителност от 1000 тона стомана се генерират дневно средно 3.5 тона от тях. Имайки предвид състава и дисперсността на тези отпадъчни материали, съхраняването им на открити хранилища (табани) може да доведе до вторично екологично замърсяване, а предвид обстоятелството, че съдържанието на желязо в тях е около и над 40%, се налага извода за задължителната целесъобразност за рециклирането им в самото металургично производство. А това прави разглежданата дисертация особено актуална.

По-нататък в литературния обзор е отбелязано, че в повечето технологични вериги за преработване на отпадните прахове и шламове начално звено са процесите на уедряване, и са разгледани: брикетиране (анализирани са 5 източника); пелетизиране (анализирани са 16 източника); агломериране (анализирани са 18 източника); комбинирано пелетизация-агломериране (анализирани са 8 източника). Разгледани са и някои методи за оползотворяване на отпадните прахове и шламове в добивната черна металургия без уедряване (анализирани са 13 източника), както и възможностите за извънметалургична употреба.

Обосновани са и основните термодинамични и кинетични закономерности на протичане на технологичните процеси, свързани с металургичното оползотворяване на отпадните прахове и шламове, както и възможностите за математическото им моделиране.

Очевидно добре направения литературен обзор завършва с основният извод, че проблема с цялостното рециклиране на отпадните прахове и шламове не е окончателно решен.

Темата и целите на дисертацията, както и произтичащите от тях задачи са ясно и точно формулирани. Посочени са вида и произхода на използваните отпадни материали, методите за експериментално изследване, и програмните продукти за изследване чрез математическо моделиране.

Експериментално е извършена подробна оценка на използваните отпадни материали, която включва ситов, химичен, рентгеноструктурен и магнитен анализ и

пикнометрично определяне на плътността, с което на практика е осъществено пълното им охарактеризиране.

Изследвана е термодинамиката на редукцията в неизотермични условия на отпадните материали поотделно и в смеси с подходящо съотношение между тях, в резултат на което са определени стойностите на изобарно-изотермичния потенциал, температурата на начало на редукционния процес, схемата и степента на протичането му в дадения температурен интервал.

Успоредно е изследвана кинетиката на редукционния процес и експериментално са определени активизиращата енергия и зависимостта на скоростта на протичането му в отделните случаи от температурата. Въз основа на получените данни е направен сполучлив опит за описание на кинетиката на изследваните редукционни процеси с математични модели – за целта са използвани сплайм апроксимацията и регресионния анализ. За адекватно описание на изменението на кинетичните параметри – скорост на процеса, степен на превръщане и изменението на масата при промяна на температурата, при регресионния анализ е установен необходимия ред на модела, осигуряващ точното им предсказване.

Резултатите от лабораторните изследвания и от математичното моделиране на процесите са използвани при организирането и провеждането на експерименти в реални (полупромишлени) условия. За целта, с помощта на доказала качествата си в заводски условия симулационна програма „Aglprice” са изчислени съставите на агломерационна шихта, включваща различни количества и комбинации от отпадните прахове и шламове, при зададена основност на агломерата, и са съставени съответните прогнозни материални и топлинни баланси, определени са скорост на спичане и състав на агломерата.

В резултат на проведените реално агломерационни спичания на изчислените и приготвени агломерационни шихти са получени експериментални данни за протичането на процеса – температурен режим, скорост на спичане, изменение на вакуума под скарата. Получените агломерати са окачествени по общоприетата класификация на Милер и въз основа на това е направен анализ за влиянието на добавката от отпадни прахове и шламове върху протичането на агломерационния процес и съответно върху качеството на агломерата. Изводът, направен в резултат на този анализ е, че съществуват оптимални граници, в които добавката на отпадни прахове и шламове към агломерационната шихта не променят, а дори и подобряват технологичните свойства на агломерата, но извън тях качеството му се влошава.

Чрез балансово моделиране е определено влиянието на добавката от отпадни прахове и шламове в агломерата върху протичането на процесите на получаване на чугун в доменна пещ и в рудноелектротермична пещ.

За балансово моделиране на доменния процес е използвана симулационна програма „Balprog”. С нея са съставени материалните и топлинни баланси, и са изчислени добива на чугун и количеството на шлаката при използването на различните агломерати, съдържащи отпадни прахове и шламове. Резултатите от изчисленията показват, че използването на агломерат с отпадни продукти не влияе съществено върху параметрите на доменния процес, а дори в някои случаи повишава относителната производителност на пещта, при това при понижен разход на кокс.

При моделиране на процесите на получаване на чугун в рудноелектротермична пещ е използвана известна методика за материалния баланс. Но такава, за изчисляване на топлинния в литературата липсва и това е принудило докторантката да състави оригинална. В резултат е направен анализ на влиянието на добавката на отпадни продукти в агломерационната шихта, респ. в агломерата върху параметрите на рудноелектротермичния процес и заключението е, че измененията са в много тесни

граница, съизмерими с обичайните отклонения, възникващи и по чисто технологични причини.

Адекватността на балансовото моделиране е подложена на експериментална проверка с използването на два агломерационни продукта – с и без отпадъчни материали. Аналирано е съответствието на експерименталните резултати и резултатите от балансовото моделиране.

2. Оценка на съответствието между автореферата и дисертационния труд.

Според мен авторефератът отразява изцяло основните моменти в дисертационния труд, т.е. налице е пълно съответствие между тях и са изпълнени изискванията на чл.11(5) от ППНСЗАД в ХТМУ.

3. Мнение за публикациите на дисертанта по темата на дисертационния труд.

Както бе отбелязано, дисертацията се основава на четири публикации – два доклада на научни конгреси в чужбина и две статии в специализирано издание (JSTM), което удовлетворява изискванията на чл.11(4) от ППНСЗАД в ХТМУ.

4. Лични впечатления за дисертанта.

Познавам лично г-жа Григорова от 1996г, когато беше още студентка и се казваше г-ца Димитрова. След това тя бе последователно редовен докторант в катедрата и впоследствие преподавател. Личните ми впечатления са за един изграден преподавател и научен работник, с определени перспективи за развитие.

5. Заключение

Намирам, че дисертационния труд за придобиване на образователната и научна степен „доктор” отговаря на всички изисквания, поставени от нормативните документи, и че са налице всички необходими предпоставки за успешната му защита.

15.11.2014г

Подпис:

доц.д-р инж. Румен Петков