

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационния труд на тема

„Редукция на парниковия газ диазотен оксид при производството на азотна киселина“

на инж. Мая Димитрова Стефанова

от проф. д-р Иван Панайотов Домбалов

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение. Степен и мащаб на актуалността на проблема и конкретните задачи, разработени в дисертацията ?

Разработвания проблем е изключително актуален поради следните обстоятелства:

- „парниковите емисии,, , „парниковите квоти,, , „ търговията с емисии,, , „глобалното затопляне,, , „климатичните промени“, „ парниковия ефект“ в настоящия момент са едни от най- актуалните проблеми на човечеството в т.ч. и за нашата страна.
- диазотният оксид (N_2O), като един от основните парникови газове, налага необходимостта от незабавни и ефективни решения за неговата редукция, както на национално така и на световно ниво, което определя както степента така и мащабността на разработения проблем и конкретните задачи, разработени в дисертационния труд.
- основен промишлен генератор на N_2O в България са производствата на азотна киселина в „Агрополихим“ АД, Девня и „Неохим“ АД, Димитровград, което отново налага необходимостта от актуални, спешни и необходими решения за намаляване на парниковите емисии от N_2O , което е в подкрепа на ангажиментите на Р. България и на почти всички страни в света за „управление на климатичните промени“, което да доведе до минимизиране на негативните въздействия върху всички компоненти на околната среда, опазване на здравето на хората и устойчивото развитие на обществото;
- постигнатите цели и задачи в дисертационния труд имат не само научно-приложни измерения, но са твърде актуални в инженерно, екологическо, икономическо и социално отношение.

2. Познава ли дисертанта състоянието на проблема и оценява ли творчески литературния материал?

Преди поставяне на основните цели и задачи на дисертационната работа, дисертантът е направил много подробен, задълбочен, критичен, теоретичен и технико-технологичен анализ и оценка на състоянието на проблема:

- точно и количествено са оценени „Рамковата конвенция на ООН по изменение на климата,, , „Протокола от Киото,, , законодателния пакет на ЕС „Климат и енергетика,, в т.ч. и конкретните задължения на Р. България в борбата и изменението на климата;
- подробно са разгледани всички природни и антропогенни източници на N_2O в страната и е направено сравнение с източниците и количествата на N_2O , генерирани в

ЕС (природни, горене в бита и ТЕЦ, селско стопанство , транспорт , третиране на твърди отпадъци , промишленост);

- творчески , задълбочено и професионално са разгледани теоретичните и технико-технологични предпоставки за образуване на N_2O при производството на азотна киселина (HNO_3) и тяхното изпускане в атмосферния въздух;

- с умение , вещина и като потенциална възможност за избор на най-подходящи решения за проучване в дисертационния труд са разгледани възможните технико-технологични решения и НДНТ за редукция на N_2O при производството на HNO_3 :

- оптимизиране на работата на Pt-катализатор;

- оптимизиране на процеса на окисление на N_2O ;

- възможност за използване на неплатинови катализатори;

- намаляване на N_2O чрез увеличаване на престоя му в системата след катализатора;

- каталитична декомпозиция на N_2O с допълнителен катализатор;

- нискотемпературна каталитична декомпозиция , селективна или неселективна каталитична редукция по отношение на основния процес , протичащ между абсорбера и експандера , а в някои случаи и след експандера;

- направено е сравнение на възможностите за редукция на емисиите на N_2O при производството на HNO_3 при това с НДНТ , което е задължително изискване на екологичното законодателство както в България така и в ЕС за опазване на качеството на атмосферния въздух (стр. 42) , направени са 7 основни и напълно основателни извода от литературния озор (стр. 43) и на тяхна основа много ясно, точно и научно обосновано са формулирани целта и задачите на дисертационния труд (стр. 45) :

- да се намалят количествата на генерирания N_2O от производството на HNO_3 в «Агрополхим»АД, Девня;

- да се намалят концентрациите на N_2O в приземния атмосферен слой в региона и респективно в страната .

3. Избраната методика за изследване може ли да даде отговор на поставената цел и задачи на дисертационния труд ?

- много добре формулирани и аргументирани цел и задачи :

- оценка на генерирания N_2O от производството на HNO_3 в « Агрополихим « АД, Девня
- избор на технико-технологично решение за редуциране (намаляване) на генерирания N_2O ;

- оценка надеждността на избраното технико -технологично решение за намаляване на N_2O в приземния атмосферен въздух и привеждане на КАВ в съответствие с екологичното законодателство.

- За да се даде отговор на поставената цел и задачи на дисертационния труд напълно основателно са избрани 2 взаимно свързани направления :

- Химико-технологично, свързано с оптимизиране работата на вторичния декомпозиращ катализатор и каталитичния процес , водещ до редукция на генерирания N_2O ;

- Екологично, свързано с оценка чрез математическо моделиране и компютърно симулиране на разпространението на вече редуцирания N_2O в атмосферния въздух;
- избраните методики и методи на изследване са надеждни и дават отговор както на предлаганата възможност за редукция на N_2O от производството на HNO_3 , така и за редукция на замърсителя N_2O в приземния атмосферен слой, респ. опазване на КАВ в региона.

4. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд ?

- химико-технологичните изследвания, които оценявам като основна част на дисертационния труд и необходими за изпълнение на поставените цели и задачи, са позволили на докторантката да разработи, да докаже и да предложи решения за чувствителна редукция на генерираните емисии на N_2O – 73% редукция през 2011 г. в сравнение с 2000 г. Изследванията за повишаване на ефективността от вторичния (неплатиновия, декомпозиращ) катализатор по отношение на редукцията на N_2O , получаващ се при каталитичното окисление на NH_3 са подробно и много добре описани в глава 2 на дисертационния труд :
 - вторичният, неплатиновия, катализатор е във вид на керамични палети с покритие от ценни метали, разположени върху метални сегменти, директно под платиновите мрежи на основния катализатор (основния катализатор за окисление на NH_3) и е с дебелина на слоя 28 мм - 60 мм.;
 - анализирани са данните за емисиите на N_2O в продължение на 15 год. (2000 – 2014) непосредствено в производствени условия, като резултатите са представени в на фиг. No 2.4- 2.16;
 - в продължение на 10 работни цикъла е доказана зависимостта на редуцирания потенциал на неплатиновия катализатор от продължителността на експлоатационния му пробег.;
 - в продължение на 10 работни цикъла е доказана зависимостта на редуцирания потенциал на катализатора от натоварването на инсталацията за производство на HNO_3 и основно от процеса на окисление NH_3 като : активност на Pt катализатор, налягане и температура на процеса на окисление, съотношение на NH_3 / въздух, време на окисление, дезактивиране на Pt – катализатор, хомогенизирането на амонячно-въздушната смес и др.
 - оптимизирана е дебелината на катализаторния слой като увеличаването на дебелината от 28 мм на 60 мм води до 2.6 пъти по-ниски средни концентрации на N_2O .
 - проведените изследвания, получените резултати, техния анализ и оценка категорично показват оптимизиране работата на декомпозиращия катализатор, повишаване на неговия редуцирания потенциал, увеличаване на неговия експлоатационен пробег, възможност за прогнозиране на неговата ефективност и управление на каталитичния процес, гарантиращ генериране на N_2O в съответствие с нормативните изисквания и опазване на КАВ.
- второто направление в дисертационния труд (глава 3 и глава 4), което условно е определено като „екологично“, също е основно, защото на базата на достиженията и резултатите от „химико-технологичното направление“ (глава 2) се доказва

възможността за редуциране на N_2O от „ инсталациите за производство на HNO_3 “ към приземния атмосферен слой респ. редуциране на негативното влияние на парниковия газ N_2O върху КАВ:

- резултатите от моделирането на разпространението на генерирания N_2O чрез софтуерния пакет BREEZF AERMOD , показва значително намаляване на концентрациите и обхвата на разпространението на N_2O в приземния слой на атмосферата след внедряването на вторичния (неплатиновия , декомпозиращия) катализатор в инсталацията за производство на HNO_3 в « Агрополхим»АД, Девня - до 80 %редукция на средночасовите концентрации на N_2O ;

- при моделирането са разгледани два основни сценария – с и без наличие на декомпозиращ катализатор ,като за всеки от разработените варианти са изчислени средночасови , осемчасови , средноденонощни и средногодишни концентрации (фиг. 3.4 – 3.19).

- на база резултатите от оптимизиране работата на декомпозиращия катализатор (глава 2) и разработените модели на разпространение на N_2O в атмосферата (глава 3) е направена прогнозна оценка за още по-висока степен на редукция на N_2O , генериран от инсталациите за производство на HNO_3 и респ. редукция на N_2O , изпускан в приземния атмосферен слой (фиг. 4.1 – 4.17) – увеличаване дебелината на катализаторния слой от 28 мм до 60 мм води до около 60% редукция на еднократните и средногодишните концентрации на N_2O в отпадъчните газове от инсталациите за производство на HNO_3 , а при 90 мм дебелина на катализаторния слой - допълнителна редукцияот от около 68%;

- извършено е измерване на средноасовите концентрации на N_2O в атмосферния въздух в региона на „Агрополихим“АД, Девня , сравняване на измерените и изчислените стойности на максималната средночасова концентрация на N_2O (табл. 4.6 , 4.7 и 4.8) – аргументирано се прави извода , че изготвените дисперсни модели са приложими за оценяване на КАВ по отношение на замърсяването на N_2O .

5. В какво се заключват научните или научно- приложните приноси на дисертационния труд, формулиране и обосноваване на нова теория (хипотеза). Доказване с нови средства на съществени нови страни в съществуващи научни проблеми и теории. Създаване на нови класификации , методи на изследване , нови конструкции , технологии , препарати. Получаване на потвърдените факти. Характер на приносите за внедряване :методи, конструкции , технологии, препарати , схеми и т.н. Каква е конкретно значимостта на тези приноси за науката и практиката?

• приемам изводите в гл. 1 (7 броя изводи) ,глава 2 (7 броя изводи) , глава 3 (6 броя изводи) , глава 4 (7 броя изводи) и в заключението (7 броя изводи) , както и така формулираните 8 броя научно-приложни и методични приноси, тъй като те много коректно отразяват в обобщен вид основните резултати от този дисертационен труд и изпълнението на поставените цели и задачи (т/а 1.7).

• определено считам , че дисертационния труд има още значими технико-технологични приноси , значими екологични приноси и значими социални приноси;

- за първи път у нас се прави математическо моделиране и компютърно симулиране на разпространението на N_2O , за първи път се използва софтуерен пакет AEROMOD за оценка на емисии и имисии на N_2O и за първи път се определя приноса на „Агрополихим“ АД, Девня в промишленото генериране на парников газ N_2O ;
- разработените технико-технологични решения за редуция на N_2O при производството на HNO_3 и моделите на разпространение на N_2O могат и следва да бъдат внедрени както в нашата страна така и в други страни, където има промишлени генератори на N_2O .

6. Може ли да се оцени в каква степен дисертационния труд и приносите представляват дело на дисертанта?

- Отчитайки формата на разработване на дисертационната работа, местоработата на докторанта, инсталацията, където са провеждани изследванията и анализите, публикациите, които отразяват резултатите от този дисертационен труд (в 6 от 7 публикации докторантката е на първо място, 2 самостоятелни публикации, 5 публикации само с научния ръководител и една публикация с още двама съавтори) категорично следва да се оцени, че дисертационния труд и приносите са лично дело на докторантката.
- Безспорно висока положителна оценка трябва да бъде дадена и на научния ръководител за избора на темата, за формулиране на целите и задачите, за подходящо избраните методики, за подходящо направените изследвания.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд: брой, характер на изданията (международни, национални, междуведомствени, служебни бюлетини и т.н.). Какво е отражението им в науката – използване и цитиране от други автори, в други лаборатории, страни и др.?

- 7 броя публикации – в 7 броя публикации докторантката е на първо място; 2 самостоятелни; 5 - с научния ръководител; една – с още двама съавтори;
- 5 публикации на английски език и 2 публикации на български език; всички са в международни списания;
- Сумарен IF: 3,485;
- Публикациите превишават и то многократно изискванията за докторска работа;
- Засега само един цитат, но като се има предвид, че работите са публикувани през 2013 и 2014 г., би следвало използването им и цитирането да са предстоящи.
- Всички публикации на докторантката са от съществено значение за производствата на HNO_3 и азотни торове и редуция на тяхния принос по отношение на парниковия ефект.

8. Резултатите от дисертационния труд използвани ли са вече в научната и социална практика. Има ли постигнат пряк икономически ефект и пр.? Документи, на които се основава твърдението?

- Разработените модели за оценка на КАВ по отношение на наличието на парниковия

газ N_2O са приложени при : екологичната оценка на новите инвестиционни предложения за получаване на енергия от биомаса в «Агрополихим « АД, Девня и изготвяне на комплексното разрешително за предотвратяване и онтрол на замърсяванията от производствената дейност на «Агрополихим « АД, Девня.

- В социалната практика и по-конкретно в изготвянето на Програмата за управление на КАВ на община Девня за 2016 – 2020 г. - мерките за предотвратяване на замърсяването с N_2O са добре формулирани в глава 3 и глава 4 на дисертационния труд.

9. Мотивирани препоръки за бъдещото използване на научните и научно-приложните приноси: какво и къде да се внедри ?

- Получените резултати в глава 3 категорично показват , че има още възможности за оптимизиране на катализатора и каталитичния процес за редукция на N_2O в инсталациите за производство на HNO_3 ;
- Получените резултати от този дисертационен труд показват възможност и необходимост от внедряване на изброените решения на инсталацията за производство на HNO_3 в «Неохим»АД, Димитровград;
- Резултатите от използването на софтуерен пакет AEROMD показват неговата много добра приложимост и необходимост при разработване на общинските програми за управление на КАВ в нашата страна за периода 2016 – 2020г.
- Избраният подход за редукция на парниковия газ N_2O чрез декомпозиция (разлагане) приемам като най-подходящ и може би единствен метод за редукция и на други парникови газове като CO_2 , SF_6 , HFC_s , PFC_s .

10. Авторефератът направен ли е съгласно изискванията , правило ли отразява основните положения и научните приноси в дисертационния труд ?

- Авторефератът е изготвен съгласно изискванията : правилно отразява основните положения от глави 1,2,3, 4 и Заключениеето ; отразява всички изводи и приноси и научните публикации, свързани с дисертацията .
- В началото е дадена и характеристика на дисертационния труд: актуалност, поставяне на проблема, цел и задачи , обект , предмет и място на изследването, методи, научни новости, практическа ценност, апробация на изследването и мултиплициране на резултатите.

11. Лични впечатления от докторанта ?

- Познавам докторантката като утвърден, доказал се професионалист както на локално, така и на национално ниво по екология и опазване на околната среда в химическата промишленост на Република България;
- Познаването на екологичното законодателство, отличното познаване на техноко-технологичните и екологичните проблеми на производството на минерални киселини и торове в „Агрополихим „АД, Девня е позволило на докторантката да работи успешно и да допринесе за екологосъобразната и екологоефективната дейност на това Дружество.

- Утвърден експерт в областта на екологията и опазването на околната среда – с високо приложно , научно и образователно ниво.

12. Критични забележки по дисертацията , включително и по литературната осведоменост на дисертанта.

- Като член на разширения състав на научното звено за обсъждане на дисертационната работа и изготвил Предварително становище по този дисертационен труд съм представил писмено всички мои критични бележки и препоръки и сега като рецензент със задоволство констатирам , че всички те са отразени в представения ми за Рецензия окончателен вариант.
- Давайки много висока положителна оценка на разглеждания проблем ,използвания подход , получените резултати и очакваните научни и практически приноси, считам за необходимо да препоръчам на докторантката и на нейния научен ръководител да продължат изследванията за редукция на „парниковия ефект“ , опазване на всички компоненти на околната среда , опазване на човешкото здраве и устойчивото развитие на страната и планетата като цяло.

13. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Аналитичният и критичен литературен обзор , направените от него изводи , много добре формулираните цел и задачи , избраните методики, проведените изследвания , изследваните параметри, получените експериментални данни , тяхната задълбочена интерпретация , направените изводи , изведените приноси , отличното текстово, графично и таблично представяне на всички резултати, направените публикации ми дават основание да дам висока положителна оценка на дисертационния труд;
- Дисертационният труд представлява напълно завършено изследване : идентифициране на проблема N_2O → определяне на източника на N_2O → причини за генериране на N_2O → намиране на решения за редукция на N_2O → генериране и разпространение в атмосферата на N_2O → редукция на замърсяването на атмосферния въздух с N_2O → принос към националните и световни политики и решения, свързани с климатичните промени;
- Дисертационният труд е доказателство за високото образователно и научно ниво, което е постигнала докторантката .
- Дисертационният труд напълно отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на Техническия университет – Варна за неговото приложение. , което ми дава пълно основание , с дълбока убеденост, да препоръчам на Научното Жури, утвърдено със Заповед No 329/20.05.2016 от Ректора на ТУ – Варна също да гласува положително и да присъди на инж. Мая Димитрова Стефанова образователната и научна степен „ Доктор“ по научната специалност с шифър 02.22.05 „ Системи и устройства за опазване на околната среда“.

25 юли 2016
София

Рецензент :
/проф. д-р инж. Иван Панайотов Домбалов/