

РЕЦЕНЗИЯ

**на дисертационен труд за придобиване на ОНС „доктор”,
Професионално направление – 5.10 Химични технологии,
Научна специалност- 02.22.02 Технологии за пречистване на води,
на Гергана Петкова Пеева**

**На тема: „Нови подходи в химичното и биоелектрохимичното получаване на струвит
от отпадъчни води”**

от доц. д-р Богдан Бонев

Като член на научното жури, определено със заповед № УМО-70/18.03.2016 г. във връзка с процедурата за защита на дисертационния труд на Гергана Петкова Пеева на тема „Нови подходи в химичното и биоелектрохимичното получаване на струвит от отпадъчни води” за придобиване на ОНС „доктор”, Професионално направление – 5.10 Химични технологии, Научна специалност 02.22.02 Технологии за пречистване на води, получих комплект документи съдържащи заповед на УМО, комплект от 3 научни публикации, автореферат, дисертация на книжен носител и на диск.

Докторантката Гергана Петкова Пеева е родена на 14.12.1985 г. Завършила е през 2004 г. Професионална гимназия по химични технологии в гр. Бургас със специалност „Екология“, През 2008 г. се дипломира като бакалавър-еколог в Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ гр. Бургас, а през 2010 г.- като магистър-инженер по специалността „Технология на водата“. От 2010 г. до момента е асистент по пречистване на отпадъчни води в катедра ТВНВС.

1. Актуалност на проблема

Дисертационният труд третира проблем, относно възможностите за получаване на бавно разграждащ се тор- струвит (магнезиево-амониев фосфат хексахидрат). Торовете в съвременното земеделие са стратегически продукт, които при прилагането на висока агротехника позволяват достигане на високи икономически резултати. Получаването на посоченият тор е възможно използвайки природни суровини, или от наличните в отпадъчните води азот и фосфор, при което процеса на пречистването им се съчетава с получаване на ценен за земеделието продукт.

В този аспект оценявам значението и актуалността на дисертационния труд на Гергана Пеева и неговата научна и научно приложна стойност. Докторантката е насочила своите усилия в един от най-интересните нови аспекти на науката за производство на торове- разработване на алтернативни системи за получаване на струвит, който продължава да се развива. Трябва да се подчертае, че всички експерименти са проведени с атериали получени от български източници.

2. Познаване на състоянието на проблема от страна на докторантката

Мнението ми е, че докторантката е навлязла много добре в проблематиката. Цитираната от нея литература от 175 източника включва широк времеви диапазон- от последните 30 години на миналия век до съвсем актуалната информация на последните години- използване на микробиологична електролизна клетка за получаване на струвит, или на

микробиологична горивна клетка за получаване на разтвор, обогатен на фосфати (стр. 39, 40). Тази информация е обработена и поднесена в литературния обзор много коректно в 8 точки на 29 страници като очаквано голяма част от посочените източници (172) са на английски език.

3. Методика на изследване

Трябва да се подчертае, че това е първата в България дисертационна разработка, прилагаща комбинация от методи спрямо битови отпадъчни води с цел получаване на тор.

Използваната методика от докторантката произтича от поставената цел, респективно задачи и съответства на тях.

Целта на представения ми за рецензия дисертационен труд е „изследване възможността за утаяване на струвит от калова вода, получена от обезводняване на утайки от битови фекални води”. Изследвани са възможностите за утилизация на наличните фосфати в битови фекални отпадъчни води от две ПСОВ и получаването на магнезиево-амониев фосфат хексахидрат. За постигане на посочената цел докторантката е формулирала следните седем задачи:

- прилагане на утайки, взети след изгнивател от ПСОВ-Поморие и ПСОВ- Бургас, в процесите на утаяване на струвит, както и тяхното оптимизиране;
- изследване влиянието на наличната органика в отпадъчните води върху утаяването на МАФ;
- изследване на процеси на безреагентно повишаване на рН;
- мобилизация на фосфатни йони чрез микробиологична горивна клетка;
- агломерация на струвитни кристали с помощта на природни коагуланти/флокуланти;
- реализиране на полупромишлена инсталация за утаяване на струвит;
- икономическа оценка, ефективност на процеса и характеристика на продукта.

Намирам, че подреждайки своите задачи, докторантката процедира по много логичен и последователен начин и в резултат на това – ползотворен по отношение на получените чисто практически резултати.

Към докторантката имам следните забележки и въпроси.

Считам, че изведената втора задача- „изследване влиянието на наличната органика в отпадъчните води” е ненужна и се явява като изкуствено делене на работата, защото на практика посоченото изследване като втора задача представлява част от първата задача за оптимизиране процесите на утаяване на струвит. Резултатите и работата по обявената за изследване втора задача са на практика част от работата за оптимизиране утаяването на струвит, което е логична първа задача в дисертационния труд за получаване на струвит.

Не е описано достатъчно ясно предварителното обработване на водите от вторичните потоци на двете ПСОВ преди процеса утаяване на струвит.

Установена ли е степента на колматация на ползваните керамични мембрани при сепариране на водите от вторичните потоци на ПСОВ при полупромишлените експерименти ?

Налице е цялата необходима верига- от проучването по проблема, през анализа на наличната информация, до реализацията на формулираните задачи- иновационни решения за получаване на струвит, (експерименти с битови отпадъчни води и налични в България природни продукти). Така са постигнати резултати със сериозно практическо значение, получени в лабораторни условия, които след това са потвърдени при описаните в дисертацията полупромишлени експерименти.

Следователно може да се приеме, че от методическа гледна точка докторантката е показала необходимата научна култура и умения. Положително оценявам и оформлението – много грижливо, с множество фигури и таблици, полезни за разбиране на извършената работа по дисертацията.

Прави много добро впечатление, че работата в дисертационния труд е изведена до проектиране на инсталация и експерименти на полупромишлено ниво, което може да бъде добра база за промишлена реализация на идеята за получаване на магнезиево-амониев фосфат хексахидрат от битови фекални отпадъчни води.

4. Характеристика и оценка на материалите. Научни и научно-приложни приноси.

Дисертацията се състои от глави, включващи: въведение, литературен обзор, цел и задачи, материали и методи, резултати и обсъждане, основни изводи, приноси в дисертационния труд и литература. Всичко това е оформено в 122 страници. Използван е стандартен формат за броя на редовете и символите на страниците. Дисертационният труд е илюстриран с 53 фигури, графики и микроснимки и съдържа 26 таблици.

Одобрявам формулираната цел (стр.52) на дисертацията, която е постигната чрез изпълнението на поставените 7 задачи. От описаните в литературния обзор вече познати източници и методи за получаване на струвит, положително оценявам избраната от докторантката отправна точка при формиране на своята цел в дисертацията – търсене на нови възможности, които са алтернативни на използваните природни ресурси, а именно „изследване възможността за утаяване на струвит от калова вода, получена от обезводняване на утайки от битови фекални води”.

В експерименталната част на дисертацията са оформени две специални точки- материали и методи (стр.54-60) и методика за провеждане на експериментите (стр.60-75). Този подход на докторантката ѝ позволява да представи събрания голям обем информация в работата си много по-ясно и синтезирано. Проведените експерименти и резултатите от тях са представени много убедително в глава IV. Резултати и обсъждане (стр.76-97) където още тук се очертават направените предположения и изводи, които по-нататък са представени в глава V. Основни изводи. В тях освен важните технически и технологични параметри е изведен и още един важен резултат- полученият струвит не съдържа тежки метали и може да бъде приложен като висококачествен тор, съдържащ важните биогенни елементи: фосфор, азот и магнезий. Важно е, че ползвания за получаване на струвит супернатат от водите на вторичните потоци (и на двете ПСОВ) намалява концентрацията на наличните в него фосфати над 90 %, което от друга страна може да се приеме като добър екологичен ефект.

Прави много добро впечатление опита за икономическа оценка на описаните в дисертацията различни процеси на утаяване на струвит от отпадъчни води. На този етап

икономическата оценка е очаквано непълна защото не включва разходите за оборудване и заплати.

5. Степен на самостоятелност на приносите и преценка на публикациите.

Получените оригинални и достоверни резултати са с приносен характер и са личен труд на докторантката. Представените в края на дисертацията 6 приноси съответстват на поставените и изпълнени 7 задачи. Научните и научно-приложните приноси на докторантката се отнасят на първо място към категорията получаване и доказване на нови факти, което прави работата изключително ценна.

Смятам, че докторантката би могла да заяви още един принос, че получените експериментални резултати с реализираната полупромишлена комплексна инсталация за утаяване на струвит, позволяват проектирането и реализирането на територията на ПСОВ на промишлена инсталация за получаване на струвит от битови отпадъчни води.

Впечатленията ми от наблюдението на експерименталната работа на докторантката позволяват категорично да заявя, че представените резултати и приноси са резултат от нейната самостоятелна работа. Познавам докторантката като неин преподавател от бакалавърската и магистърската степен на обучение в университета, където се проявяваше като амбициозна студентка, прецизна при лабораторните си експерименти. Същият дух и отношение към работата ѝ наблюдавах и през докторантския ѝ период при разработване на дисертационния труд.

Представените публикации във връзка с дисертацията са от 2014 г., 2015 г. и 2016 г. Докторантката е представила 3 публикации, които по моя преценка отразяват всичко съществено и представено в дисертационния труд като има и 3 участия в конференции с доклади със същата тематика от дисертацията ѝ. Представената публикационна дейност отговаря на критериите за допускане на докторантката до защита.

6. Авторефератът отговаря на изискванията за пълнота и компактност.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представената ми дисертация е оформена по много прецизен начин, съдържа достатъчно на брой сериозни научни и научно-приложни резултати, постигнати след задълбочен анализ на получените експериментални резултати.

Оценката ми за дисертационния труд, автореферата, научните публикации и научните приноси е положителна. Този дисертационен труд отговаря напълно на общоприетите изисквания за оформяне и съдържание на дисертационен труд.

Представените резултати ми дават основание убедено да предложа на почитаемото научно жури да присъди ОНС „доктор” на Гергана Петкова Пеева по Професионално

направление – 5.10 Химични технологии, Научна специалност 02.22.02 Технологии за пречистване на води.

26.04.2016 г.

Гр. Бургас

С уважение:



/доц. д-р. Б. Бонев/