

СТАНОВИЩЕ

относно дисертационния труд на тема „Отстраняване на амониеви и фосфатни йони от водна среда в динамични условия”, представен от **Надежда Иванова Танева**, гл. ас. в катедра „Водоснабдяване, канализация и пречистване на водите” УАСГ- София, за придобиване на образователната и научна степен „доктор”, изготвено от **доц. д-р инж. Соня Димитрова, УАСГ**

Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите

Дисертационният труд е разработен в обем от 123 страници, съдържа 56 фигури и 28 таблици. Използвани са 92 литературни източника. Структуриран е по стандартния начин: въведение, литературен обзор, експериментални изследвания, заключение, литература.

Антропогенно замърсяване на природните води с биогенни елементи и риска от еутрофикация е един от важните екологични проблеми. Повишаване на ефективността на пречистване на отпадъчни води, съдържащи фосфор и азот, до регламентираните норми за изпускане в природните водоеми е най-надеждния начин за ограничаване еутрофикацията на природните водоеми. Ето защо смятам, че дисертационния труд е посветен на темата, чиято актуалност е безспорна.

Литературният обзор (7 глави) е представен на 47 страници и включва различни аспекти на разглежданата тематика. Обяснимо, докторантката е поставила акцент върху сорбционния метод за отстраняване на азот и фосфор със зеолити. Ненужно голямо внимание (гл. 2, 3 и 4) е отделено на известни теоретични положения за зеолитите, както и данни за йонообменното отстраняване и регенерация на амониеви йони (един също обстойно изследван въпрос). За сметка на това, методите за отстраняване на фосфатни йони са разгледани доста схематично. Докторантката по-скоро изброява, отколкото критично да систематизира и анализира научната информация.

Литературният обзор завършва с изводи, на базата на които е формулирана целта и задачите, а именно „Изследване и оценка на ефективността на химически модифициран клиноптилолит за отстраняване на амониеви и фосфатни йони от водна среда”. За реализация ѝ са предвидени 6 задачи, включващи получаване и физикохимична характеристика на природен български клиноптилолит и модифицирани образци клиноптилолит; изследвания за определяне на статичен и динамичен капацитет на амониеви и фосфатни йони с модифицираните образци; определяне на технологични параметри на процесите на отстраняване на амониеви и фосфатни йони от моделни разтвори; изследвания за регенерация на наситените сорбционни материали; тест за отстраняване на амониеви и фосфатни йони от реална замърсена вода и възможност за съвместно оползотворяване на отработени регенерационни разтвори.

Цитираните 92 литературни източника са предимно на латиница; 42 от тях са от последните 10 години.

Частта *Експериментални изследвания* включва 6 глави, в които са представени резултатите от активиране и модифициране на български

клиноптилолит от находището в с. Бели Пласт - Източни Родопи и проведените с тях лабораторни изследвания за сорбционно отстраняване на амониеви и фосфатни йони от водни разтвори. Експерименталната постановка като цяло и използваните методи са правилно избрани, което е важно условие за получаване на достоверни резултати. Експерименталните изследвания и резултати се свеждат основно до:

1) Проведена е химична модификация на български клиноптилолит с алуминиева и желязна сол и са получени три клиноптилолитови образеца, означени като активирани (CINa), алуминиева модификация (CIAI) и желязна модификация (CIFE). С помощта на съвременни физико-химични методи е установено, че модификацията и последващото насищане с амониеви и фосфатни йони не води до съществени структурни и повърхностни промени на клиноптилолита.

2) В статични условия е установено влиянието на различни фактори (начална концентрация на амониеви и фосфатни йони, pH, температура, конкурентни йони) върху равновесния сорбционен капацитет на активирани клиноптилолит по отношение на амониеви йони и на двете модификации (CIAI и CIFE) – по отношение на фосфатни йони. С помощта на изотермата на Лангмюир е определен максималния равновесен капацитет на тези йони върху съответните образци. Коментиран е вероятния механизъм на сорбционния процес.

3) В колони с неподвижен слой клиноптилолит са получени кривите до „прескок“ за амониеви и фосфатни йони в зависимост от концентрацията на съответния йон в разтвора, размера на частиците, посоката на движение на водата. Като критерий за ефективната работа на клиноптилолитовите слоеве е избрана пределно допустимата концентрация (ПДК) на амониеви и фосфатни йони в питейни води. Определено е оптималното време на контакт, чрез вариране на височината на слоя и скоростта на потока. Установено е, че определящата роля има количеството сорбент в колоната (височина на работния слой). Приложени са известни математически модели за описване на динамиката на сорбция (моделите на Адам Бохард и Томас) и са определени коефициентите в тези модели.

4) На базата на проведените изследвания за регенерация в динамични условия е установено, че регенерацията на амониевите йони от активирани клиноптилолит (CINa) се осъществява ефективно с 1M разтвор на NaCl, което позволява 4 цикъла регенерация-сорбция. Определен е минималния обем регенериращ разтвор и времето на контакт, осигуряващи 75% регенерация на работния слой клиноптилолит. За регенерация на фосфатни йони от CIAI е използван разреден разтвор на NaOH и последващо подкиселяване със HCl.

5) Проведен е експеримент за съвместно оползотворяване на получените регенерационни разтвори като струвит.

6) Проведен е експеримент за пречистване на реална замърсена вода. Оценена е ефективността на процеса на пречистване с използване на три филтърни пълнежа: пясък, алуминиева модификация клиноптилолит и активирани клиноптилолит.

Дисертацията завършва с обобщени изводи, в които са оформени основните резултати и постижения според автора.

Съответствие на автореферата с дисертационния труд

Авторефератът отразява напълно съдържанието на дисертационния труд.

Приноси на дисертационния труд

Приносите на докторантката, според мен, могат да се определят като научно-приложни с характер на обогатяване на съществуващи данни, които е възможно да станат приложими в бъдеще.

Публикации на докторанта по темата на дисертационния труд

Експерименталните резултати са публикувани в 4 научни статии, от които 1 - в чуждестранно списание (докторантката е единствен автор), 1 – в българско научно-приложно списание (с три съавтора), 1 - в сборник от доклади на Юбилейна научна конференция на УАСГ, за която липсва копие (с един съавтор) и 1 – в сборник материали на международна конференция (с 1 съавтор). В тези публикации, докторантката е на първо място в авторския колектив, което показва активната ѝ роля при тяхната реализация. Част от резултатите са представени на три научни форума, от които един в България и два в чужбина. Няма данни за импакт фактор на списанията и забелязани цитати.

Критични бележки и коментари

1. Литературния обзор оставя впечатлението за предопределеност на зеолита като сорбент.
2. Има неизяснени моменти при модификацията на естествен клиноптилолит с алуминиеви и железни соли. Какъв е разхода на модифициращите реагенти и как се контролира? Процедурата сушене при модификация задължителна ли е и ако е, как ще се осъществи в колона, напр. след регенерация? Какви са другите възможни механизми на модификация?
3. Твърди се че, изотермата на Лангмюир описва по-добре сорбцията на амониеви йони върху CLAI, но това противоречи на получените коефициенти на корелация (фиг. 16 и 17, стр. 66-67).
4. Изборът на алуминиевата модификация на клиноптилолита пред желязната за отстраняване на фосфатни йони не е достатъчно аргументиран, тъй като CLAI и CLFe са с близки сорбционни отношения (фиг. 39-41).
5. Би трябвало извеждането на параметрите в уравнението на Томас (табл. 24, стр.104) да се опише по-подробно. Няма сравнение на прогнозните моделни данни с експерименталните, което затруднява анализа и оценката на приложимостта на модела.
6. 90% ефект на регенерация на алуминиевата модификация с 0,002 M NaOH се постига с около 60 BV регенериращ разтвор, а пречистените обеми - 84 BV. Оправдано ли е използването ѝ за отстраняване на фосфатни йони?
7. Съвместното оползотворяване на регенерационните разтвори като струвит се нуждае от по-задълбочено изследване, с отчитане на редица фактори, а не само стехиометрично изчисление. Няма доказателства, че получения продукт е струвит. Правен ли е опит за получаване на кристален струвит с използване на чисти реагенти?

8. Двата термина „теоретичен“ и „статичен“ капацитет идентични ли са?
9. Цитиранията на литературата не винаги са коректни (№ 62 – стр.32, 58-64 – стр. 33).
10. Цитирането на автори в текста би трябвало да включва и годината на публикуване. В списъка на цитираната литература не е използван еднакъв начин на записване на литературните източници.
11. Препоръчително е при репродуциране на фигури, снимки, да се посочи източника им.
12. Техническото изпълнение на дисертационния труд не е на ниво. Текстът не е форматиран; фигурите не са оформени по един и същи начин (различен размер, шрифт, цвят, дебелина на линиите); срещат се две означения на равновесния капацитет (q_e и Q_e); някои уравнения са представени на реда на текста и почти не се отличават от него (без номерация); формули с различен шрифт и размер на символите; непълна информация във фигурите и в текста под тях, което затруднява възприемането на резултатите (напр. фиг. 10, 11; 37-41). Откриват се повторения и стилови грешки.

13. Лични впечатления

Познавам Надежда Танева от 1995 г., когато тя постъпи като асистент в катедра „Водоснабдяване, канализация и пречистване на водите“ към УАСГ. Изборът на научна тематика и проведените изследвания са лично дело на докторантката. Много рядко тя е коментирала с мен научните си изследвания и резултати, дори и след като бях определена за един от научните ѝ ръководители. С научните ѝ публикации се запознах, след получаване на документите.

Заклучение

Представеният дисертационен труд на тема: *„Отстраняване на амониеви и фосфатни йони от водна среда в динамични условия“* не притежава необходимите качества на дисертация за присъждане на образователната и научна степен „доктор“. Докторантката не е успяла да систематизира, критично да анализира и да представи литературния и експериментален материал. Обработката на експерименталните данни не е на ниво; има недоказани твърдения и резултати, на базата на които са направени изводи. Според мен, отделни структурни части на дисертационния труд (химичното модифициране на клинотилолита за отстраняване на фосфатни йони, математическото моделиране на процеса, получаването на струвит) трябва да се преработят, допълнят и на базата на задълбочен анализ на получените данни да се направят съответните изводи.

Във връзка с изложено, предлагам на научното жури да не присъди научната и образователна степен „доктор“ по научната специалност 5.13. Общо инженерство (Технология за пречистване на води) на гл. ас. Надежда Иванова Танева.

София
29.11.2014 г.

Изготвил: 
/доц. д-р инж. С. Димитрова/