

ВІДГУК

офіційного опонента Маткової Ади Василівни на дисертаційну роботу Сокол Галини Миколаївни «Розробка технології одержання органомінеральних сорбційних матеріалів на основі сапоніту», поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.02.01 – матеріалознавство

Актуальність теми дисертації

Створення нових матеріалів з заданими функціональними властивостями та розробка раціональної технології, яка б дозволила отримувати їх в значній кількості за допомогою відтворювальних методів відноситься до актуальних завдань матеріалознавства при вирішенні проблем навколишнього середовища. Для цього доцільно користуватися системою фізико-хімічних і технологічних принципів, які базуються на комплексі факторів, що визначають мінімум матеріальних, енергетичних, трудових витрат з урахуванням екологічної безпеки виробництва.

Особливий інтерес представляють сорбенти з жорсткою пористою структурою, котрі завдяки своїй механічній міцності, високій хімічній, термічній і радіаційній стійкості, високій сорбційній активності в розчинах мають перевагу перед синтетичними сорбційними матеріалами при вирішенні ряду препаративних і технологічних задач. Саме тому дисертаційна робота Сокол Г.М., яка присвячена розробці технології одержання сорбційних матеріалів з гідрофобною поверхнею на основі мінералу сапоніту є актуальною.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційна робота є складовою робіт, які виконувались в рамках держбюджетної теми в Хмельницькому національному університеті “Розробка технології отримання універсальних сорбентів на основі природних мінералів сапонітів”, проект № 1В-2015/0115U000227, в рамках міжнародних проектів Міністерства закордонних справ Республіки Польщі “Eco-innovations for business.

Specialized research laboratory of natural minerals in Khmelnytsky National University”, проект № 72/2015 програми “Польська допомога для розвитку 2015” та гранту Міжнародного Вишеградського фонду, в рамках науково-дослідницької роботи в університеті ім. Миколая Коперника, Польща “Synthesis and characterization of silver/clay nanocomposites on the basis of natural saponite” проект № 51501546/2015, в яких дисертант безпосередньо приймала участь як виконавець.

Апробація

Результати роботи мають широку апробацію, доповідалися на багатьох міжнародних конференціях в Україні і за кордоном. За темою дисертаційної роботи загалом опубліковано 23 наукових праці. Серед них: 6 статей у фахових наукових виданнях та отримано 3 патенти на корисну модель. Матеріали дисертації доповідалися на 13 міжнародних та вітчизняних конференціях.

Характеристика змісту роботи

Дисертаційна робота складається із вступу, п'яти розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертаційної роботи складає 150 сторінок друкованого тексту, основний її зміст викладено на 122 сторінках, обсяг додатків становить 20 сторінок. Робота містить 24 таблиці, 68 рисунків, список з 133 найменувань використаних літературних джерел.

У вступі обґрунтовано актуальність вибраної теми дослідження, встановлено зв'язок роботи з науковими програмами, сформовано мету і завдання досліджень, вказано об'єкт та предмет дослідження, представлено методи досліджень, визначено практичне значення і наукову новизну роботи. Наведено дані про апробацію і публікацію результатів досліджень та структуру і обсяг дисертації, вказано особистий внесок дисертанта.

Перший розділ дисертант присвятила детальному вивченню структури глинистих мінералів та впливу модифікації на їх властивості. Вказано, що властивості глинистих мінералів обумовлені хімічним і мінеральним складом,

природою поверхні, характером пористої структури. Наведено основні характеристики глинистого мінералу сапоніту. Проведено аналіз науково-технічної літератури про сучасний стан і основні аспекти модифікації глинистих мінералів. Обґрунтовано вибір доцільності надання гідрофобних властивостей природним мінеральним сорбентам. Виконано критичний аналіз способів отримання гідрофобних сорбентів на основі глинистих мінералів.

У другому розділі десертантом представлено програму досліджень, подано характеристику вихідних матеріалів, приведено методики виконання експериментів, наведено широкий спектр інструментальних методів досліджень та характеристику приладів. Вибрано гідрофобізатори та вказано їх вихідні властивості. Приведено методи обробки результатів дослідження.

У третьому розділі дисертаційної роботи представлено результати дослідження властивостей вихідного матеріалу – глинистого мінералу сапоніту Ташківського родовища; встановлено його фракційний, хімічний та мінеральний склад. Десертантом запропоновано технологію отримання органомінеральних сорбційних матеріалів, наведено режими та параметри процесу модифікації. Визначено закономірності змін структурних характеристик мінералу під впливом модифікації. Досліджено зміни у елементному складі та розподілу елементів у структурі сапоніту. Оцінку гідрофобності отриманих сорбційних матеріалів встановлено за показниками крайових кутів змочування та за плавучістю. З допомогою інструментальних методів аналізу підтверджено утворення гідрофобного моношару поліорганосилоксанів на поверхні глинистого мінералу в результаті модифікації ПС та ПДМС.

У четвертому розділі представлені результати дослідження сорбційних властивостей гідрофобних матеріалів по відношенню до органічних барвників у водних розчинах та при очистці нафтопродуктів. В роботі встановлено, що гідрофобізація поверхні сапоніту призводить до покращення сорбційних показників матеріалу, що визначається значним вкладом гідрофобних сил в адсорбційній взаємодії. Визначено оптимальні значення параметрів сорбції. За результатами хроматографічних досліджень встановлено, що очистка бензину

гідрофобними сорбційними матеріалами на основі сапоніту приводить до зростання октанового числа на 8–11 одиниць, завдяки видаленню низькооктанових парафінових вуглеводнів, без суттєвого впливу на основні експлуатаційні характеристики палива. Виявлено, що завдяки очистці вуглеводневих сумішей отриманими сорбційними матеріалами, можна зменшити токсичні викиди S та CO₂.

У п'ятому розділі на підставі результатів досліджень сформульована і обґрунтована доцільність отримання гідрофобних сорбентів, які характеризуються високою плавучістю та сорбційною здатністю. Запропонована технологічна схема отримання гідрофобного сорбційного матеріалу на основі сапоніту, який застосовується для очищення води від органічних речовин та для обробки нафтопродуктів. Наведено порівняльний аналіз запропонованої технології з існуючою та розрахована економічна ефективність.

В кінці дисертації наведено загальні висновки та список використаних літературних джерел.

Достовірність отриманих в роботі результатів

Достовірність наукових положень дисертації не викликає сумніву, оскільки вони підтверджуються результатами великого обсягу експериментальних досліджень, одержаних сучасними стандартними методами. Отримані в роботі результати не суперечать загально визнаним постулатам в галузі матеріалознавства і діагностики матеріалів руйнівними, неруйнівними методами та засобами структуроскопії. Результати досліджень дисертантки обговорені на авторитетних науково-технічних конференціях.

Наукова новизна роботи

Під час виконання досліджень дисертантом в роботі вирішено важливе науково-технічне завдання по одержанню сорбційних матеріалів з заданими функціональними властивостями, що відповідає критерію наукової новизни, серед яких слід відзначити такі:

- досліджено структурні характеристики сорбційних матеріалів на основі сапонітових глин модифікованих водорозчинними емульсіями

поліорганосилоксанів, встановлено їх фізико-хімічні властивості в залежності від методів та умов модифікації;

- експериментально визначено та обґрунтовано механізми перебігу адсорбції на природних та органомодифікованих сапонітових глинах;

- розроблено технологію отримання високоефективних сорбційних матеріалів на основі сапоніту з можливістю регулювання структурно-адсорбційних характеристик сапоніту та надання йому гідрофобних властивостей;

- розвинуто концепцію модифікації природних мінералів з метою цільового конструювання матеріалів з заданими специфічними властивостями.

Практична цінність результатів не викликає сумнівів, а результати технологічних розробок підтверджені трьома патентами України на корисні моделі.

На основі результатів дисертаційної роботи запропоновано метод одержання органомінеральних гідрофобних сорбційних матеріалів для нафтопереробної галузі та галузі водоочищення.

Проведені випробування і встановлено можливість використання модифікованих сапонітових глин у судово-слідчій практиці для удосконалення аналітичних методів вилучення слідових кількостей бензинів із пожежного сміття з використанням хроматографії, для отримання доказів з місця підпалу (акт випробувань від 23.01.2017 р. у науково-дослідному експертно-криміналістичному центрі м. Хмельницького).

Виготовлено промислово-дослідні партії сорбційних матеріалів, які були успішно використані для очищення гальванічних стоків на підприємстві ТзОВ “Завод Гідроарматури” м. Хмельницький (акт виробничих випробувань від 05.10.2016 р.).

Загальна характеристика дисертації та автореферату

За структурою дисертація та автореферат є логічними, підпорядкованими меті роботи та її завданням, оформлені згідно вимог до кандидатських дисертацій.

Автореферат достатньо повно відображає зміст дисертації. Тема і зміст дисертації відповідають паспорту спеціальності 05.02.01 - «Матеріалознавство».

Зауваження щодо змісту дисертації та її оформлення:

1. В характеристиках базового матеріалу сапоніту Ташківського родовища доцільно було б наступне:

- визначений хімічний склад порівняти з результатами вітчизняних дослідників;
- привести кристалографічні властивості;
- при визначенні крайових кутів змочування для оцінки гідрофобних властивостей розроблених сорбентів цей параметр визначити і для сапоніту.

2. В роботі запропоновано гідрофобізаторами полісилоксани ПС та ПДМС, однак не приведено обґрунтування цього вибору та характеристики (табл. 2.1) не відображають повноти властивостей, необхідних для досліджень.

3. Оскільки на показники пористості сипучих керамічних матеріалів впливають такі чинники, як способи гранулювання, види утворених зерен, їх укладання, та види міжзернових зв'язків, то при визначенні пористості всіх зразків розроблюваних сорбентів за запропонованою технологією дисертантці варто було б врахувати ці параметри.

4. В дисертаційній роботі нечітко відображені форма і технологія способів внесення розроблених сорбентів при дослідженні їх адсорбційних характеристик (для сорбції барвників з водних розчинів та для очищення вуглеводних сумішей).

5. Дисертанткою запропонована технологічна схема одержання гідрофобного сорбційного матеріалу, за якою складно стверджувати про обґрунтованість норм технологічного режиму, так як в розрахунках приведено лабораторне устаткування (табл.5.2), а порівняльний аналіз проводиться з промисловим виробництвом (без посилання на діюче підприємство).

6. При оформленні дисертації та автореферату зустрічаються помилки та відсутні деякі розділові знаки: ст.24, ст.67, ст.48 (невірні закінчення слів), ст.4, ст.18; ст.10

автореферату - не завершене речення «На кривих ІЧ спектрів...»; табл.4.6, 4.7, 4.9 невірно названа перша графа таблиці.

Вказані зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної роботи.

ЗАКЛЮЧНА ОЦІНКА ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Дисертація Сокол Галини Миколаївни є завершеною працею, в якій отримані науково обґрунтовані результати, що дають змогу вирішити наукову проблему – дослідити механізми модифікації та розробити технологію одержання органомінеральних сорбційних матеріалів на основі сапоніту з заданими гідрофобними властивостями поверхні.

Отже, вважаю, що за актуальністю, науковою новизною, обсягом проведених експериментальних досліджень, їх науковою та практичною значимістю робота Сокол Галини Миколаївни «Розробка технології одержання органомінеральних сорбційних матеріалів на основі сапоніту» відповідає вимогам “Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника”, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 567, зокрема пунктам 9, 11 і 12, а її автор заслуговує на присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.02.01 - матеріалознавство.

Доцент кафедри матеріалознавства та пластичного
формування конструкцій машинобудування

Луцького національного
технічного університету,
кандидат технічних наук, доцент

Підпис А.В. Маткової засвідчую



А.В. Маткова

ПІДПИС ЗАСВІДЧУЮ:
Учений секретар
ЛУЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
доц. А.Земко