

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Поважного Володимира Ананійовича

«ВУГЛЕЦЕВІ ПОРИСТІ МАТЕРІАЛИ

НА ОСНОВІ АНТРАЦИТУ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ»,

представлену на здобуття наукового ступеня кандидата хімічних наук

за спеціальністю 02.00.13 – Нафтохімія та вуглехімія

Актуальність теми.

Існуючі технології виробництва активного вугілля, особливо на стадії карбонізації сировини, як правило, шкідливі. Чи не єдиним виключенням з цього правила є технологія виробництва активного вугілля з антрациту – природного вугілля найвищого ступеня метаморфізму. В цьому процесі стадія карбонізації вихідного матеріалу взагалі відсутня. Через малий вміст (до 7 %) в антрациті летких сполук його активують без попередньої карбонізації. Завдяки екологічній чистоті технологія одержання активного вугілля з антрациту є найбільш привабливим методом.

Суттєвим недоліком традиційної технології виробництва активного вугілля з антрациту є мікропористість одержаного матеріалу з відносно невеликим об'ємом пор, що обмежує його застосування для вирішення окремих екологічних проблем. Для розширення сфери використання активованого антрациту (АА) потрібно збільшити як розмір, так і вміст пор в матеріалі. Відомі в літературі методи – високо витратні і екологічно шкідливі, тому розробка способів створення нанопористого активованого вугілля з антрациту низько витратними й екологічно безпечними методами є актуальним завданням.

Дисертаційну роботу виконано в рамках науково-дослідних робіт ІБОНХ НАН України за темами «Розробка методів формування нанопоруватих вуглецевих матеріалів з заданою структурою поруватого простору» (2007–2010 роки, № держреєстрації 0107U002549), «Нові нановуглецеві матеріали для альтернативних джерел енергії, процесів переробки альтернативної сировини та вирішення екологічних проблем» (2007–2010 роки, № держреєстрації 0107U002551), «Розробка нових наноструктурованих вуглецевих матеріалів для електродів та мембран паливних елементів та накопичувачів водню» (2007–

2010 роки, № держреєстрації 0107U008591), «Нові наноструктуровані носії каталізаторів та адсорбенти для сучасної промисловості» (2012–2014 роки, № держреєстрації 0112U002658), договір № 48/13 «Поиск путей расширения использования адсорбентов в наработках ИЦ «Биотрон», господарський договір № 1/13–Г з Сєвєродонецьким ВО «Азот» «Розробка носія цинкацетатного каталізатора».

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, є високою й базується на аналізі літературних даних з розглянутих проблемних питань, грамотній постановці мети і задач дослідження, використанні сучасних методів дослідження, зіставленні й критичному аналізі отриманих результатів у порівнянні з результатами інших дослідників і формулюванні отриманих висновків за результатами експерименту. Отримані закономірності перевірені шляхом зіставлення із відомими в світовій літературі, що підтверджує обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі.

Достовірність результатів досліджень.

При виконанні дисертаційної роботи були використані сучасні методи дослідження, такі як ширококутовим та малокутовим розсіянням рентгенівського випромінювання, низькотемпературної адсорбції-десорбції азоту. Тестування каталітичної активності електрокаталізаторів у реакції взаємодії водню з надлишком кисню проводили в умовах, які моделюють катодну камеру паливного елемента; для визначення електрохімічних властивостей зразків суперконденсаторів з електродами на основі активованого антрациту використовували циклічну вольтамперометрію та електрохімічну імпедансну спектроскопію.

До основних нових наукових результатів дисертації слід віднести наступне:

- Вперше розроблено екологічно безпечний, низько витратний метод двостадійного процесу спрямованого формування пористої структури активованого антрациту;
- Вперше активований антрацит з оптимізованою структурою пор використано для ефективного очищення повітря робочої зони при виробництві

синтетичних шкір;

– На основі активованого антрациту з поліпшеними адсорбційними характеристиками створені: носій каталізатору виробництва вінілацетату та носії електрокаталізаторів сучасних електрохімічних пристроїв.

Значимість отриманих результатів для науки і практичного використання.

– Активований антрацит пройшов успішні випробування в заводській лабораторії Сєвєродонецького виробничого об'єднання «Азот» в каталітичному процесі синтезу вінілацетату в реакторах киплячого шару (акти додаються);

– Разом з Інженерним центром «Біотрон» ІБОНХ НАН України активований антрацит впроваджено на Київському заводі синтетичних шкір «Вулкан» для очищення повітря робочої зони від парів стиролу (акт додається);

– Показана перспективність використання активованого антрациту в якості електродного матеріалу для літєвих джерел живлення, а також можливість його використання як ефективного носія каталізаторів в низькотемпературних паливних комірках. Перспективні результати виявлені і при застосуванні АА в якості електродного матеріалу суперконденсаторів.

Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях.

Сформульовані в дисертації наукові положення, висновки й рекомендації з використання результатів роботи доповідалися на 11-х конференціях, за матеріалами дисертації опубліковано 7 статей у профільних наукових журналах та отримано 1 патент України. Публікації повністю висвітлюють результати й положення дисертації. Наукові публікації автора не є тотожними.

Автореферат ідентичний за змістом з основними положеннями дисертації і достатньо повно відображає основні її наукові результати, що отримані здобувачем.

По дисертаційній роботі можна зробити наступні зауваження:

1. З огляду на вміст розділу 3.2 (с.64-66), експериментальні дані якого містяться в єдиній таблиці (табл.3.1, с.66), неузгодженим виглядає висновок до нього, в якому згадується і біпоруватість, і механічна міцність, і витрата активуючого агенту.

2. Великий сумнів викликає той факт, що для повного відновлення металічних паладію, нікелю, купруму і аргентуму (в атмосфері водню протягом 3 годин) достатньо 250 °С, тим більше за відсутності елементного аналізу

отриманих каталітичних мас (с.68-69).

3. В дисертаційній роботі відсутні методики вимірювання і характеристика таких величин, як «бензольна проба, °C» (табл.4.1, с.70) та «тиск насиченої пари азоту (W , см³/г)» (табл.4.2, с. 71), а тому не зрозуміло як вони корелюють з висновками розділу 4.1 (с.74). Не зрозуміло також з якою метою в самому кінці цього розділу (с.70) дисертант згадує про хімію поверхні антрациту, дослідження якої, доречі, не проводилось.

4. Не зрозумілим є вираз «адсорбція газу є відомим способом, щоб отримати комплексну характеристику пористих матеріалів по відношенню до питомої площі поверхні..» (с.78), а також «динамічна активність по відношенню до адсорбції ряду органічних речовин» (с.99).

5. В табл.4.6 (с.85) дисертаційної роботи представлені структурно-адсорбційні властивості активованого антрациту та каталітичних мас на його основі, характер зміни яких виглядає дуже неоднозначно, а пояснення такої «різнонаправленої спрямованості» відсутні. Чи проводились паралельні вимірювання? Яким є довірчий інтервал вимірюваних значень?

6. Не зрозуміло що саме автор дисертаційної роботи називає «модельованням отриманих кривих» на кривих малокутового розсіяння (рис.4.6 с.87).

7. На с. 90 дисертаційної роботи питомою активністю автор називає «швидкість перетворення водню в одиницю часу, віднесена до маси каталізатору», а на рис.4.8 (с.91) позначає її як W з одиницями виміру $хв^{-1}$. До того ж при поясненні цих кривих доречно відносити швидкість перетворення до маси каталітично активного компоненту, для чого, знову ж таки, найбільш інформативним є елементний аналіз.

8. В дисертаційній роботі на с.93 присутній вираз «кімнатна температура паливної комірки».

9. В дисертаційній роботі при аналізі кривих на рис.4.10 (с.94), що проходять через максимум, автор стверджує, що «чим вище величина потужності для кожного окремого зразку, тим величина напруги також стає більшою».

10. Рис.4.11 (с.96) дисертаційної роботи називається одночасно і «характеристикою зміни потенціалу паливної комірки від температури» (с.95), і вольт-амперною характеристикою твердопаливного елемента» (с.96).

11. В тексті дисертаційної роботи, на мою думку, відсутні обґрунтування

висновку «первинні нанопори мають середній розмір біля 12 нм», а також «спостерігається формування дендрито-подібних» структур». Згадка про «активованій антрацит з нанопорами в межах 0,8-3,0 нм» у висновках також не мають підґрунтя в тексті роботи.

Однак вказані недоліки не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної роботи.

ВИСНОВОК

Дисертаційна робота Поважного Володимира Ананійовича на тему «Вуглецеві пористі матеріали на основі антрациту та їх застосування» є завершеною науково-дослідною працею, яка за актуальністю, обсягом наукових досліджень, новизною та практичною цінністю відповідає вимогам до кандидатських дисертацій згідно п. 9; 11 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», а її автор заслуговує присудження наукового ступеня кандидата хімічних наук за спеціальністю 02.00.13 – Нафтохімія та вуглехімія.

Офіційний опонент

Доцент кафедри технології неорганічних речовин та загальної хімічної технології
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут»,
кандидат хімічних наук



I.M. Іваненко

Вчений секретар НТУУ «КПІ»



A.A. Мельниченко