

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу
**Гридневої Тетяни Василівни «Одержання аморфного силіцій(IV) оксиду
підвищеної чистоти з рисового лушпиння»,**
яка подана на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.17.01 – технологія неорганічних речовин

Актуальність теми дисертації.

Забезпечення промисловості аморфним силіцій(IV) оксидом є важливою науково-прикладною задачею. Широке використання аморфного силіцій(IV) оксиду в електроніці, медицині, у виробництві будівельних матеріалів, в харчовій промисловості потребує альтернативної сировини для його виробництва з урахуванням вимог «зеленої хімії». В якості перспективного сировинного джерела можливе використання відходів рисопереробних виробництв – рисового лушпиння з вмістом силіцій(IV) оксиду до 20–25%. В багатьох країнах світу ведуться інтенсивні дослідження раціонального використання рисового лушпиння шляхом отримання силіцій(IV) оксиду. Недоліки відомих методів складність технологічного процесу, великі витрати енергії, використання чистого кисню. Водночас в літературних джерелах відсутні кінетичні та технологічні закономірності для створення надійної технології аморфного силіцій(IV) оксиду з рисового лушпиння методом екстракції. Тому поява роботи Гридневої Тетяни Василівни «Одержання аморфного силіцій(IV) оксиду підвищеної чистоти з рисового лушпиння» є актуальною та своєчасною.

Дисертаційну роботу виконано на кафедрі процесів, апаратів та загальної хімічної технології ДВНЗ УДХТУ у рамках держбюджетної НДР МОН України «Дослідження процесів переробки рослинної сировини в цінні хімічні продукти» (№ ДР 0106U001662 від 01.12.2006), держбюджетної НДР МОН України «Дослідження процесів отримання дисперсних матеріалів із рослинної і мінеральної сировини» (№ ДР 0111U008134 від 01.12.2010) і держбюджетної НДР МОН України «Фізико-хімічні основи процесу одержання теплової енергії та аморфного діоксиду кремнію із відходів рисового виробництва» (№ ДР 0111U000112 від 01.01.2011).

Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, 6 розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Повний обсяг дисертації складає 171

сторінку; 51 ілюстрацію, 23 таблиці; список використаних джерел (157 найменувань) та 3 додатки на 35 сторінках.

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

Достовірність та обґрунтованість наукових положень, висновків, рекомендацій забезпечується критичним аналізом існуючих технологій аморфного силіцій(IV) оксиду та їх недоліків: обґрунтуванням перспективного напрямку дослідження; застосуванням ряду сучасних взаємодоповнюючих методів дослідження і відтворюваністю результатів (термодинамічного аналізу, диференційно-термічного методу (ДТА), теплової адсорбції азот, інфрачервоної спектроскопії, методу рентгенівської дифракції; оптичної мікроскопії та сканувальної електронної мікроскопії (СЕМ).

Достовірність результатів досліджень

Про достовірність наукових положень свідчить і значний обсяг експериментальних даних, що одержані дисертантом, використанням методів кінетичних розрахунків і математичного моделювання для обробки результатів і адекватність їх експериментальним залежностям. Висновки дисертації є виваженими, ґрунтуються на одержаних особисто здобувачем наукових результатах і підкреслюють новизну та практичну значущість роботи.

Отримані промислові зразки лакофарбової та гумової продукції на основі порошків аморфного силіцій(IV) оксиду, їх випробування з отриманням техніко-економічного ефекту є переконливим доказом обґрунтованості наукових положень та висновків дисертації.

До основних нових наукових результатів дисертації слід віднести наступне

Всі дослідження здійснені дисертантом з вибору методів та апаратури для експериментальних досліджень складу рисового лушпиння, термодинамічного аналізу переліку реакцій, які перебігають у процесі пароводяної конверсії РЛ та встановлення граничних умов одержання рівноважного ступеня до 96%; встановлення механізму екстракції лігніну та целюлози сумішшю етилового спирту та HCl; визначення лімітуючої стадії та технологічних параметрів процесу екстракції; створення математичної моделі процесу термічного розкладу твердих залишків з отриманням аморфного силіцій(IV) оксиду; розробці основ переробки рисового лушпиння у аморфний силіцій(IV) оксид проведено вперше.

Новизна отриманих результатів не викликає сумніву тому, що використовувались сучасні методи експериментальної техніки і фізико-хімічного аналізу, кінетичного та математичного моделювання з використанням програмного апарату ПК.

Особливо цікаві термодинамічні дослідження процесу отримання аморфного силіцій(IV) оксиду з вихідного рисового лушпиння. Визначено вплив тиску та температури на газифікацію карбону в присутності водяної пари, встановлені гранітні умови протікання реакцій пароводяної конверсії рисового лушпиння.

Безсумнівно заслугою автора є дослідження одержання аморфного силіцій(IV) оксиду шляхом екстракційного вилучення з рисового лушпиння компонентів, які містять карбон, – лігнін та целюлозу. Запропоновано новий екстрагент – соляна кислота в етиловому спирті та водяний розчин сульфатної кислоти, встановлені технологічні параметри екстракції: концентрація екстрагента (розчин HCl 3% мас., розчин H₂SO₄ 15% мас.), розмір часток рисового лушпиння $d = 40\text{--}150$ мкм, температура 95–105°C, тривалість процесу $\tau = 5\text{--}6$ годин. Отримано збільшення аморфного силіцій(IV) оксиду з 20,9% до 42,98% мас.

Проведеними кінетичними дослідженнями процесу термічного розкладання твердих залишків після екстракції дозволили отримати аморфний силіцій(IV) оксид підвищеної чистоти. Запропоновано механізм протікання хімічних реакцій, визначено кінетичні параметри кожної стадії процесу та створено математичну модель одержання аморфного силіцій(IV) оксиду.

Заслуговує на увагу дослідження, що пов'язані з розробкою технологічної схеми одержання аморфного силіцій(IV) оксиду та визначення фізико-хімічних властивостей та дисперсного складу порошку аморфного силіцій(IV) оксиду.

Значимість отриманих результатів для науки та практичного використання

Термодинамічні дослідження, математичні моделі, створені автором розширяють можливості розробки технологічних схем переробки відходів сільськогосподарського виробництва з урахуванням завдань «зеленої хімії». Результати теоретичних та експериментальних досліджень дозволили розробити принципову технологічну схему отримання аморфного силіцій(IV) оксиду з рисового лушпиння, яка захищена патентом України №88748 (2009 рік) і яка може бути передана для проектування та реалізації.

Одержані порошки пройшли дослідно-промислові випробування на підприємстві СП ПРАТ «Софрахім» (Павлоград). використання одержаного аморфного силіцій(IV) оксиду в якості модифікувальної добавки до алкідного лаку ПФ-60 у кількості 0,5 % мас. призводить до зміни реологічних властивостей лаку, дозволяє збільшити відносну міцність одержуваного покриття в 1,3 рази. У дослідно-промислових випробуваннях на підприємстві ТОВ «Еластомір» (Горлівка, 2013) аморфний силіцій(IV) оксид використано, як наповнювач в еластомерних сумішах, призначених для виготовлення підошов і підборів гумових чобіт. Установлено, що при додаванні аморфного силіцій(IV) оксиду до еластомерної суміші спостерігається підвищення опору до роздирання і стійкості до зношування в гумах.

Повнота викладення результатів роботи в опублікованих працях

Основні матеріали дисертації Гриднєвої Т.В. повністю викладено в 27 наукових працях, з яких 13 статті в наукових фахових виданнях України; 2 статті у виданнях України, що входить до наукометричної бази даних Scopus; 1 стаття в закордонному періодичному виданні; 1 патент України на винахід; та доведено до відома наукової спільноти у доповідях на 11 міжнародних конференціях. У цілому, рівень і кількість публікацій та апробації матеріалів дисертації на конференціях повністю відповідають вимогам МОН України.

Основні положення дисертації повністю відповідають змісту автореферату.

По дисертаційній роботі можна зробити наступні зауваження

Поряд з позитивним враженням від роботи виникли деякі зауваження.

1. Запропоновані кінетичні моделі екстракції лігніну та целюлози не мають достатнього надійного фізико-хімічного обґрунтування.
2. Лігнін та целюлоза – цінні хімічні продукти, а в роботі не наведено можливі шляхи їх подальшого виведення з розчину після екстракції.
3. Математична модель процесу термічного розкладання твердих залишків після екстракції повинна бути доповнена рівнянням тепломасопереносу.
4. У будь-якій хімічній технології виникають екологічні проблеми, а в роботі цьому приділяється мало уваги, а вони є – пил після подрібнення рисового лушпиння, використання HCl та інше.
5. Результати випробування по застосуванню аморфного силіцій(IV) оксиду у якості наповнювача треба було порівняти з показниками SiO₂, що отриманий з традиційної сировини, відсутні техніко-економічні розрахунки.
6. В роботі не наведений сертифікат якості отриманого аморфного

силіцій(IV) оксиду згідно стандарту ДСТУ.

7. Немає порівнювання результатів автора із даними інших відомих дослідників і не наводиться їх особистий внесок.

Вказані недоліки не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної роботи. Вважаю, що з дисертаційною роботою Гриднєвої Т.В. слід ознайомити університети України, що мають відношення до технології неорганічних речовин та технології силіцій(IV) оксиду, рисопереробні виробництва та організації, які займаються охороною навколишнього середовища.

ВИСНОВОК

Дисертація Гриднєвої Т.В. «Одержання аморфного силіцій(IV) оксиду підвищеної чистоти з рисового лушпиння» є завершеним науковим дослідженням, відзначається актуальністю, новизною та достовірністю отриманих результатів, теоретичною вагомістю і практичним значенням, виконана на належному рівні та відповідає вимогам п.п. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів» щодо кандидатських дисертацій, а здобувач Гриднєва Тетяна Василівна заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.01 – технологія неорганічних речовин.

Офіційний опонент,
професор кафедри хімічної технології
неорганічних речовин, каталізу та екології
Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»
доктор технічних наук, професор,

С/з

А.С. Савенков



Вігчук
А 08.07.02

надійшов до секретарі
04.09.2018р.

Виконаний
секретар

М.В. Макаренко Н.П.