

ВІДГУК

офіційного опонента Сігунова Олексія Олександровича
на дисертаційну роботу Дев'ятової Наталі Борисівни
“Ресурсощадна технологія тампонажних цементів”,
що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 161- Хімічні технології та інженерія

Актуальність теми дисертації

Сучасний світ характеризується швидким розвитком технологій, глобальною і регіональною організацією виробництва, погіршенням екології та глобальною зміною клімату і, як результат, дедалі більшою конкуренцією за ресурси. Поступальний розвиток суспільного виробництва, його постійне вдосконалення є фундаментальними закономірностями економічного життя людства. Він заснований на прогресі науки і техніки. Сучасну екологічну обстановку на планеті можна назвати критичною. Таке становище склалося через негативний вплив на навколишню природу всіх без виключення галузей промисловості високорозвинених країн світу. За сукупністю впливу різні підприємства планети створили таку ситуацію, про яку фахівці-екологи говорять як про наближення екологічної катастрофи.

Підприємства хімічної промисловості є основними джерелами створення різноманітних видів техногенних речовин. В процесі роботи багатьох з них в навколишнє середовище потрапляють великі об'єми відпрацьованих відходів, зокрема каталізаторів.

З іншого боку для нафтогазової галузі при виробництві тампонажних розчинів не вистачає сировинних матеріалів. Так, для підтримки рівня видобутку вуглеводнів необхідно вводити в експлуатацію все більше нових і освоєння старих родовищ. Найбільша кількість перспективних родовищ для газоносних регіонів України – це свердловини з високими температурами, тому актуальним є розробка тампонажних цементів з підвищеними температурами експлуатації, що вимагає введення до складу цементу вогнетривких фаз. Використовування відпрацьованих каталізаторів, як заміну

алюмо- кальці-, залізо- та хромвмісної сировини вирішує проблему, як утилізації, так і нестачі ресурсів.

Тому, дисертаційна робота Дев'ятової Н. Б., яка спрямована на розробку ресурсоощадної технології тампонажного цементу для "гарячих" свердловин на основі алюмінатів, феритів та хромітів кальцію з використанням відходів хімічної галузі промисловості є актуальною.

Зв'язок роботи з державними науковими програмами, планами, темами

Дисертаційна робота виконувалась на кафедрі технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей НТУ «ХП» у рамках завдань фундаментальних держбюджетних НДР МОН України: «Розробка дисперсійнозміцнених композиційних карбідкремнієвих та цирконійвмісних матеріалів підвищеної зносостійкості» (ДР № 0115U000536), «Розробка стійких до окиснення та зносу наноструктурованих зразків безвипалюваних пресованих та неформованих вогнетривів з використанням органо-неорганічних комплексів та модифікаторів» (ДР № 0117U004887), «Розроблення наукових основ ефективного використання енергоносіїв і техногенних ресурсів в технологіях композиційних, керамічних та скломатеріалів для сучасних технічних об'єктів» (ДР № 0120U001009), в яких здобувач була виконавцем окремих етапів.

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

Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані в дисертаційній роботі Дев'ятової Н. Б., у повній мірі обґрунтовані як з наукової, так і з технічної точки зору. Обґрунтованість отриманих у роботі наукових положень, висновків і рекомендацій підтверджується актами випробувань та впровадженні результатів досліджень у практику навчального процесу кафедри технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей НТУ "ХП".

Достовірність результатів досліджень.

Достовірність результатів теоретичних досліджень підтверджується

результатами відповідних експериментальних досліджень та ретельним аналізом одержаних експериментальних даних.

Наукові результати дисертаційної роботи застосовані для розробки складів тампонажних цементів з використанням відходів хімічної промисловості та розчинів на їх основі. Випробування підтверджені відповідними актами випробувань у ТОВ НВП “Домінанта”, ТОВ “Спецкераміка”, які наведені в дисертаційній роботі.

До основних нових наукових результатів дисертації слід віднести наступне:

- теоретично обгрунтовано та експериментально доведено отримання тампонажних цементів у чотирикомпонентної системи $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{Cr}_2\text{O}_3$ з використанням, як вихідних сировинних матеріалів відходів хімічної промисловості;

- уточнено субсолідусну будову потрійної системи $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Cr}_2\text{O}_3$ та чотирикомпонентної системи $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{Cr}_2\text{O}_3$ і встановлено, що отримання тампонажних цементів базується на поєднанні гідралічно активних алюмінатів та алюмоферитів кальцію та вогнетривкого CaCrO_4 при максимально можливому вмісті останньої фази;

- досліджено процеси фазоутворення тампонажних цементів, та встановлено, що взаємодія CaO з кислотними оксидами сировинної суміші носить переважно дифузний характер, а характер швидкості взаємодії задовільно описується рівнянням Гінстлінга-Броунштейна;

- експериментально доведено існування твердих розчинів на основі алюмоферитних та хромітних фаз, це обумовлює наявність дефектної структури, яка сприяє підвищенню механічної міцності цементів;

- досліджені продукти гідратації тампонажних цементів та встановлено, що гідратований цемент містить конгломерат гідроалюмінатів різного ступеня основності, гідроксид алюмінію, як у колоїдному так і кристалічному стані. Наявність не гідратованого алюмоферитного кальцію та перекристалізацій гелеподібних новоутворень сприятимуть подальшому набору міцності та підвищенню експлуатаційних властивостей.

Значимість отриманих результатів для науки і практичного використання.

Практичне значення отриманих результатів для газодобувної галузі полягає в тому, що на основі отриманих даних отримано тампонажні цементні та розчини на їх основі, які задовольняють вимогам, які висуваються до таких матеріалів.

Практична цінність полягає в використанні досліджень при проведенні дослідно-промислових випробувань тампонажних цементів та тампонажних розчинів в умовах ТОВ НВП “Домінанта” (м. Костянтинівка), ТОВ “Спецкераміка” (м. Рубіжне) з позитивним технічним результатом.

Наукові результати впроваджені у навчальний процес кафедри технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”.

Повнота викладу наукових положень дисертації в опублікованих працях

За темою дисертації опубліковано 13 друкованих праць, у тому числі 1 монографія, 1 розділ колективної монографії, 3 статті, що входять до переліку фахових видань України, у тому числі 1 стаття у виданні, що індексується системою Scopus, 1 стаття у фаховому виданні іноземної держави, 7 матеріалів та тез доповідей на міжнародних та республіканських науково-технічних конференціях.

Участь здобувача у роботах, що опубліковані у співавторстві, зазначена у дисертаційній роботі.

Опубліковані матеріали повністю відображають зміст дисертації та відповідають вимогам пункту 11 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167.

Оцінка змісту дисертаційної роботи

Дисертаційна робота складається з анотації двома мовами, вступу, 5 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та 5 додатків.

Основний зміст дисертації викладено послідовно.

В вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, показана її наукова і практична значимість, сформульовані мета і задачі дослідження, які необхідно вирішити для її досягнення, описано зв'язок дисертації з науковими планами кафедри, приведена апробація дисертаційної роботи і публікації.

В першому розділі наведено огляд основних проблем, які стосуються технологічних особливостей тампонажних цементів, нових технологічних рішень щодо хімічного та мінералогічного складу в'язучих матеріалів гідратаційного тверднення та використання відходів хімічної промисловості. Розглянуто систему $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{Cr}_2\text{O}_3$, як основу для розробки тампонажних цементів та підсистеми, з яких вона складається.

В другому розділі наведено опис вихідних сировинних матеріалів та відходи хімічної промисловості, які використані у роботі, описані основні методики та технологічні прийоми проведення досліджень.

В третьому розділі відображені результати термодинамічних розрахунків трикомпонентної сполуки $\text{Ca}_6\text{Al}_4\text{Cr}_2\text{O}_{15}$ в системі $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{Cr}_2\text{O}_3$, уточнено будову трикомпонентної систем $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Cr}_2\text{O}_3$, уточнено субсолідусну будову чотирикомпонентної системи $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{Cr}_2\text{O}_3$ та проведено оцінку температур і складів евтектик полікомпонентних перерізів системи $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{Cr}_2\text{O}_3$.

В четвертому розділі представлені результати дослідження відходів хімічної промисловості та визначена область системи $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{Cr}_2\text{O}_3$, раціональна з точки зору отримання тампонажних цементів із заданими властивостями. Отримано тампонажні цементи на основі сполук раціональної області та визначено їх основні фізико-механічні та експлуатаційні характеристики. Розглянуто особливості процесів фазоутворення та гідратації отриманих тампонажних цементів.

В п'ятому розділі наведені результати промислових досліджень тампонажних розчинів з різними заповнювачами та визначено можливість їх використання для тампонування "гарячих" свердловин.

Висновки до розділів та за результатами роботи сформульовані чітко та

відповідають змісту дисертаційної роботи.

Список використаних джерел із 147 найменувань включає публікації як вітчизняних, так і закордонних вчених.

Анотація відображає основний зміст дисертації та достатньо повно розкриває наукові результати та практичну цінність роботи.

Дисертація є завершеною працею, яка містить нові наукові результати.

Академічна доброчесність

Порушень академічної доброчесності в дисертації та наукових публікаціях, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації, не виявлено.

По дисертаційній роботі можна зробити наступні зауваження:

1. При синтезі трикомпонентної сполуки отримано поліфазний матеріал, тому фраза «Визначення міцності трикомпонентної сполуки» є невірною.

2. Для оптимізації складу тампонажного цементу для зменшення кількості проведених досліджень слід було б використати методи математичного планування експерименту.

3. Для розробленої технологічної схеми слід було б надати основне обладнання та обґрунтувати його вибір. Крім того не зрозуміло, чому схему не розроблено під «сухий» спосіб виробництва.

4. У розділі 5 слід було б більш детально описати заповнювачі, які використовуються у теперішній час для тампонажних розчинів та змістовно обґрунтувати їх вибір для проведення досліджень.

5. При характеристиці отриманих тампонажних розчинів слід було б вказати фракційний склад заповнювача та водоцементне співвідношення.

6. У роботі відсутнє порівняння отриманих тампонажних розчинів з існуючими на теперішній час матеріалами, що не дозволяє оцінити переваги розробки.

Однак, означені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи і носять характер побажань.

Висновок

Дисертаційна робота Дев'ятової Наталі Борисівни «Ресурсоощадна технологія тампонажних цементів» за змістом відповідає спеціальності 161- Хімічні технології та інженерія. Дисертація є завершеною науково-дослідною роботою, яка розв'язує важливу науково-практичну задачу, що полягає в розробці ресурсоощадної технології тампонажного цементу для “гарячих” свердловин на основі алюмінатів, феритів та хромітів кальцію з використанням відходів хімічної промисловості.

Дисертаційна робота відповідає вимогам пунктів 10, 11, 12 “Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії”, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 06 березня 2019 року № 167, а здобувач Дев'ятова Наталя Борисівна, заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 161 – Хімічні технології та інженерія.

Офіційний опонент,
доцент кафедри хімічних технологій
кераміки, скла та будівельних матеріалів
Державного вищого навчального закладу
“Український державний хіміко-
технологічний університет”
к.т.н., доцент



Олексій СИГУНОВ

Лідер Візуювад.
завідуюч.
проб. факт ек
д- (Грановисл)

