

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Картишева Сергія Вікторовича

«ВЕЛИКОФОРМАТНІ КЕРАМОГРАНІТНІ ПЛИТИ З ПІДВИЩЕНОЮ МІЦНІСТЮ»,

представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії

за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія

галузі 16 – Хімічна інженерія та біоінженерія

Детальний аналіз дисертації Картишева Сергія Вікторовича «Великоформатні керамогранітні плити з підвищеною міцністю» дозволив сформулювати наступні узагальнені висновки щодо актуальності, наукової новизни, практичного значення, ступеня обґрунтованості основних наукових положень, загальної оцінки роботи, висновків та рекомендацій.

Актуальність теми дисертаційного дослідження.

Великоформатний керамограніт – відносно новий продукт українського керамічного виробництва на ринку будівельних матеріалів, але вже знайшов велику популярність у споживачів і виробників. Це стало можливим, завдяки комплексу цінних властивостей – міцності, зносо- та атмосферостійкості, а також безмежним можливостям реалізації дизайнерських рішень та зручності монтажу. Так, найкрупніші виробники керамічної плитки – ПрАТ «Інтеркерама», Харківський плитковий завод, ТОВ «Атем Груп» та інші активно впроваджують таку продукцію у виробництво.

Але виготовлення великоформатного керамограніту має певні особливості, оскільки технологія отримання якісної продукції розмірами типу 1,60x3,20 м при товщині 3-7 мм має забезпечити високу міцність та відсутність найменшої деформації. Ці досить складні та актуальні питання до сьогодні були недостатньо освітлені в науково-технічній літературі.

Дисертаційна робота Картишева С.В. присвячена вирішенню актуальної проблеми – створенню крупноформатного керамограніту з комплексом високих експлуатаційних властивостей. Акценти розставлено на використанні вітчизняної комплексної сировини – лужних каолінів, а також

на розробці антибактеріальних покриттів, які останнім часом є все більш актуальними з точки зору зменшення бактеріального забруднення поверхонь приміщень.

Актуальність дисертаційної роботи підтверджується і тим, що вона виконувалась на кафедрі технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей НТУ «ХП» у рамках завдань прикладної держбюджетної НДР МОН України: «Розроблення наукових основ ефективного використання енергоносіїв і техногенних ресурсів в технологіях композиційних, керамічних та скломатеріалів для сучасних технічних об'єктів» (№ ДР 0120U001009), в якій здобувач був виконавцем окремих етапів.

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

Результати експериментів, теоретичне обґрунтування та висновки, що сформульовані в дисертаційній роботі Картишева С.В., є переконливими, обґрунтованими і логічними та не суперечать положенням, висунутим іншими дослідниками. Результати теоретичних розрахунків, виконаних з використанням методів фізичної хімії, підкріплені експериментальними дослідженнями, що підтверджують обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі.

Безперечною перевагою дисертації є використання широкого кола сучасних джерел інформації. Вельми позитивним при виконанні дисертаційної роботи Картишева С.В. є залучення математичної обробки (факторного експерименту) при аналізі та інтерпретації отриманих результатів. Сформульовані в дисертаційній роботі висновки відповідають задачам досліджень та відображають головні наукові положення та закономірності, отримані здобувачем.

Достовірність результатів досліджень.

Дисертаційна робота Картишева С.В. виконана на високому науковому рівні, із проведенням широкого кола експериментальних досліджень та

використанням теоретичного фізико-хімічного аналізу, при чому теоретичні положення гармонійно поєднуються з експериментальними даними.

Використано сучасні прийоми при проектуванні складів мас для керамічної плитки, діаграми, які наочно показують необхідність та шляхи корегування складів мас, а сучасні методи планування і обробки даних дозволили оптимізувати дослідження.

Широко використаний електронікроскопічний та рентгенофазовий методи аналізу отриманих матеріалів, які дозволили глибоко дослідити особливості структуроутворення.

Відтворюваність одержаних експериментальних даних та узгодженість з результатами теоретичних досліджень дозволяє зробити висновок про їх достовірність та обґрунтованість наукових положень, які викладені в роботі.

Достовірність висновків дисертаційної роботи підтверджується також апробацією результатів досліджень на міжнародних науково-технічних конференціях (у містах – Харкові, Івано-Франківську, Києві, Гречкій Республіці) та публікаціях у відкритому друці, в т.ч. італійському періодичному виданні, що індексується в Scopus (Q3).

Наукова новизна дисертаційної роботи.

Дисертантом отримані наступні основні наукові результати:

- Узагальнено накопичений досвід виробництва керамогранітних плит, що дозволило розробити принципи проектування складу мас на основі зв'язку фазового складу та властивостей для різних типів керамограніту.

- Доведена ефективність використання визначених комбінацій альтернативних плавнів на основі досліджень кількісних і якісних характеристик плавлення пегматитової сировини Кіровоградського родовища та продуктів збагачення майдан-вільських лужних каолінів.

- Показана доцільність використання муліто-кремнеземних волокон як армуючого наповнювача керамічної матриці, та визначено оптимальну кількість та дисперсність добавки, що дозволяють підвищити міцність керамогранітних плит до 57,1 МПа (на ~30 %).

- Обґрунтовано та реалізовано методологію розробки нефритованих полив для отримання знепрозорених покриттів шляхом спрямованої кристалізації цільових фаз (SnO_2 , TiO_2 , Zn_2SiO_4 , ZnAlO_4); доведено, що формування такого фазового складу забезпечує достатній ступінь знепрозорення покриттів (білизна 77–84 %) та комплекс високих експлуатаційних властивостей: мікротвердість (7500–7800 МПа), кислотостійкість (99,6–99,9 %) і термостійкість (10тз).

- Визначено оптимальні співвідношення фазотвірних оксидів (1:1) в комбінаціях ($\text{ZnO}+\text{SnO}_2$) та ($\text{TiO}_2+\text{SnO}_2$), що забезпечило отримання склокристалічних покриттів, здатних пригнічувати ріст мікроорганізмів та попереджати утворення біоплівки на поверхні керамогранітних плит за рахунок формування в умовах швидкісного випалу фаз касситериту, ганіту і віллеміту та касситериту і рутилу відповідно.

Значимість отриманих результатів для практичного використання і науки.

- Розроблені рецептурно-технологічні параметри виготовлення композиційного керамограніту, які забезпечують підвищення міцності виробів на ~30 % без суттєвих змін існуючого виробничого процесу, а отже не потребуватимуть значних витрат на впровадження запропонованих технологічних рішень.

- Розроблені склади нефритованих полив, які не потребують високоенергоємної операції фриткування, що забезпечить скорочення виробничих енерговитрат та зниження собівартості виробів.

- Проведені дослідження технологічних властивостей пегматитів Кіровоградського пегматитового поля та лужних каолінів Майдан-Вільського родовища сприятимуть розширенню сировинної бази та скороченню імпорту польвошпатових матеріалів для потреб вітчизняних виробників керамограніту.

- Запропоновані антибактеріальні покриття для керамогранітних плит мають здатність інгібувати розмноження патогенних мікроорганізмів, що

дозволить розширити сферу використання великоформатних керамогранітних плит.

- Теоретичні та практичні результати, отримані під час проведення дисертаційних досліджень, впроваджені в навчальний процес кафедри, де нові підходи до пошуку альтернативних плавнів, способів зміцнення керамограніту та принципи створення нефритованих знепрозорених полив з антибактеріальними властивостями використовуються при викладанні спеціальних дисциплін

Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях.

Основні положення та результати досліджень за темою дисертації відображено у 15 наукових друкованих працях, серед яких 3 статті у фахових наукових виданнях України та 1 стаття у фаховому періодичному виданні, що індексується в наукометричній базі Scopus, 11 – у матеріалах конференцій. Результати роботи доповідались на міжнародних науково-технічних конференціях за фахом. Обсяг друкованих робіт та їх кількість відповідають вимогам МОН України щодо публікації основного змісту дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Автореферат є стислим відображенням головних наукових положень, теоретичних та експериментальних досліджень, а також висновків, отриманих здобувачем, та повністю відповідає змісту дисертаційної роботи.

Структура дисертаційної роботи є логічно побудованою. Робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг дисертації становить 154 сторінок, з них: 43 рисунки, в тому числі 6 рисунків на 5 окремих сторінках, 33 таблиці по тексту, списку використаних джерел з 96 найменувань на 10 сторінках, додатків на 8 сторінках.

Поряд з позитивним враженням про дисертаційну роботу варто відмітити такі побажання та зауваження:

1. Таблиця 3.8 с. 74. Викликають питання надто високі розрахункові кількості розплавів під час плавління дослідних пегматитів при температурах

1100–1200 °С. В той же час, на рис. 4.4 наводяться рентгенограми вогневих проб пегматитів при 1200°С, на яких фіксуються досить інтенсивні дифракційні максимуми кристалічних фаз, зокрема кварцу.

2. С. 78. Є твердження «Активність розплаву ПЗЛК зменшується зі зниженням вмісту лужних оксидів у складі розплаву, яке відбувається при підвищенні температури випалу». Тобто, при підвищенні температури у розплаві зменшується вміст лужних оксидів? А куди ж вони діваються з розплаву? Кристалізуються у якусь фазу?

3. С. 80 є згадування про рапаківіподібний пегматит, а на с. 81 – про катакластичну структуру. Хотілось би трохи пояснення – що така структура дає позитивного для керамічної галузі?

4. Рис. 4.4 с. 83 у підпису на рентгенограмі квадратиком позначено польовий шпат. Польовий шпат – це загальна назва цілого ряду мінералів. Якщо аналізується рентгенограма, то коректніше називати – альбіт, або мікроклін. Тобто називати конкретні польовошпатові мінерали.

5. У роботі армуючі волокна окремо подрібнювали та вводили у прес-порошок сухим способом (с. 89). А в реальних умовах виробництва - яким чином планується введення волокон? У кульовий млин? Перед БРС? То тоді з'являється фактор залежності реологічних властивостей шлікеру від введення волокон?

6. До попереднього питання – на с. 92 наведено дуже конкретний фракційний склад волокон. Як такий точний фракційний склад можна отримати у виробничих умовах?

7. Хотілось би отримати коментар щодо економічного аспекту введення волокон у великоформатний керамограніт. Волокна – вельми специфічний для плиткової технології компонент зі своєю вартістю, також з'являється додаткова операція їх помелу. Скільки у тонах волокон приблизно потребуватиме типове виробництво керамограніту?

8. З яких міркувань в антибактеріальні покриття одним з основних компонентів обрано граніт долиньський? Чому не взято досліджені у розділі 3-4 пегматити?

9. У тексті є деякі друкарські помилки, особливо в розділі літературного огляду.

Загальна оцінка дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота Картишева С.В. «Великоформатні керамогранітні плити з підвищеною міцністю» відповідає паспорту спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія, є структурованою, логічною, цілісною, завершеною науково-дослідною роботою, яка базується на обґрунтованих наукових положеннях та достовірних результатах експериментальних досліджень, а отримані в ній результати вирішують задачу розробки сировинних композицій та технологічних параметрів для виготовлення крупноформатних керамогранітних плит з підвищеною міцністю і глазурних покриттів для них з антибактеріальними властивостями.

За актуальністю, ступенем обґрунтованості наукових положень, достовірністю, науковою новизною, практичною цінністю, об'ємом і рівнем одержаних результатів, висновків, сформульованих в дисертації, повнотою їх викладення в опублікованих працях, робота відповідає вимогам до робіт на здобуття наукового ступеня доктора філософії, зокрема п. 9, 11, 12 «Положення про порядок присудження наукових ступенів» (постанова КМ від 24 липня 2013 р. № 567).

Офіційний опонент,

доцент кафедри хімічної технології кераміки,

скла та будівельних матеріалів

Українського державного університету науки і технологій

канд. техн. наук, доцент

