

ВІДЗИВ ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

про дисертаційну роботу

Єфіменка Артема Сергійовича на тему:

«Підвищення водостійкості гіпсових матеріалів поліфракційними мінеральними добавками», представленої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю
05.23.05 – будівельні матеріали та вироби

Актуальність обраної теми.

У дисертаційній роботі Єфіменка А.С. обґрунтована проблема водостійкості гіпсових матеріалів, які експлуатуються в різних умовах. Немає чіткої визначеності у способах підвищення водостійкості гіпсових в'язучих, що відображається на експлуатаційних характеристиках та довговічності в цілому виробів із них. Деякі дослідники підвищують водостійкість гіпсових в'язучих різними шляхами, у тому числі хімічними добавками, просоченням готових виробів, застосовують різні способи ущільнення. Але у літературних джерелах не достатньо розвинуто теоретичні уявлення про механізм структуроутворення гіпсових в'язучих у присутності мінеральних добавок різної дисперсності.

У зв'язку з чим тема дисертаційної роботи Єфіменка А.С., яка присвячена встановленню залежностей та розкриття механізму взаємодії гіпсо-шлакового в'язучого з комплексними мінеральними добавками, що приводить до підвищення водостійкості гіпсових виробів, є актуальною.

Зв'язок роботи з галузевими науковими програмами.

Дисертаційна робота, виконана здобувачем на кафедрі будівельних матеріалів, конструкцій та споруд Українського державного університету залізничного транспорту у межах держбюджетних науково-дослідних робіт Міністерства освіти і науки України, в яких здобувач був співвиконавцем. Виконані науково-дослідні роботи мають державну реєстрацію.

Новизна наукових положень, висновків і рекомендацій.

1. На основі розвитку теоретичних положень розкрито механізм електроповерхневої взаємодії гіпсу та мінеральних добавок, який полягає у тому, що завдяки різниці між поверхневими зарядами подовжніх та торцевих граней гіпсу-двогідрату при його взаємодії з мінеральними добавками відбувається підвищення міцності контактів та формування більш щільної структури гіпсового каменю.

2. Набули подальшого розвитку теоретичні обґрунтування підвищення водостійкості гіпсового каменю за рахунок введення комплексу мінеральних

добавок різної дисперсності, у тому числі нанодисперсних, які можуть служити центрами кристалізації, підвищуючи дисперсність кристалогідратів та ущільнюючи структуру, що підтверджено експериментальними дослідженнями структури гіпсового каменю.

3. Вперше експериментально встановлені залежності фізико-механічних властивостей і водостійкості комплексного гіпсо-шлакового в'язучого від співвідношення мінеральних добавок (зокрема, шлаку, мікрокремнезему та нанодисперсного глинозему).

Достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечена застосуванням комплексу незалежних стандартних фізико-механічних і фізико-хімічних методів досліджень, які взаємно доповнюють один одного. Результати експериментальних досліджень підтверджують теоретичні уявлення, які розвинуто у роботі.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій.

Ступінь обґрунтованості наукових положень дисертаційного дослідження здобувача підтверджується застосуванням у теоретичних дослідженнях фундаментальних положень і закономірностей колоїдної хімії та фізико-хімічної механіки дисперсних систем і матеріалів, зокрема про здатність електрогетерогенної взаємодії частинок шлаку або мікрокремнезему та частинок нанодисперсного глинозему з кристалами гіпсу-півгідрату, що приводить до утворення міцних і водостійких контактів гіпсо-шлакового в'язучого. Результати теоретичних досліджень здобувача, зроблені ним висновки і рекомендації погоджуються з існуючими уявленнями та підтвержені результатами експериментальних досліджень.

Практичне значення отриманих результатів полягає в розробці складів гіпсового в'язучого з підвищеними водними показниками для сухих сумішей штукатурки, шпаклівки, які експлуатуються у приміщеннях з підвищеною вологістю. На розроблені автором склади подані заявки на отримання охоронних документів. Проведено дослідне впровадження гіпсового в'язучого підвищеної водостійкості при реконструкції нежитлових приміщень у м. Ужгород, м. Хмельницький та у м. Краматорск.

Зміст і оформлення дисертації, її завершеність.

Дисертаційна робота складається із анотацій українською та англійською мовами, вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаних джерел із 134 найменувань і 6-ти додатків. Дисертація викладена на 167 сторінках комп'ютерного тексту. У дисертації містяться 38 рисунків і 14 таблиць.

У анотації наведено короткий зміст дисертаційної роботи здобувача, ключові слова, які найчастіше вживаються у роботі. Наведено список опублікованих праць за темою дисертації та визначено особистий внесок здобувача щодо кожної публікації. Зазначені публікації апробаційного характеру. Приведена анотація англійською мовою.

У вступі обґрунтовано актуальність роботи, мета і задачі досліджень, визначені об'єкт та предмет досліджень, наведено наукову новизну та практичну цінність отриманих результатів, відомості про структуру дисертації, публікації та апробації результатів дисертаційного дослідження.

Перший розділ присвячено літературному огляду щодо традиційних уявлень про твердіння та властивості гіпсу. Розглянуто морфологію структури штучного каменю та природного гіпсу. Приведені способи підвищення водостійкості гіпсових в'язучих. Виконано аналіз літературних джерел щодо управління структурою та властивостями гіпсових в'язучих за рахунок введення мінеральних добавок різної дисперсності, добавок електролітів. Розглянуто вплив електроповерхневих взаємодій на процеси структуроутворення та властивості гіпсового в'язучого. Проаналізовано дослідження, в яких показано взаємозв'язок між водостійкістю гіпсового в'язучого з мінеральними добавками та коефіцієнтом розсунення частинок мінерального наповнювача і гіпсом. За розділом сформульовані висновки.

У другому розділі дисертації приведено характеристики матеріалів, що використовували при проведенні експериментальних досліджень. Приведені методи фізико-механічних досліджень гіпсу з мінеральними добавками, зокрема, міцності, коефіцієнта розм'якшення (або водостійкості), вологісної деформації. Приведені методи фізико-хімічних досліджень, за допомогою яких автором було досліджено структуру гіпсового каменю з добавками мікронаповнювачами. За розділом сформульовані висновки.

У третьому розділі дисертації наведено теоретичні уявлення про електроповерхневі властивості гіпсу та мінеральних добавок, які застосовували у роботі. Розраховано абсолютний та рівноважний електроповерхневі потенціали для гіпсу-двогідрату, гіпсу-півгідрату, ангідриту та мінеральних добавок. Зроблено аналіз кристалічної структури гіпсу-двогідрату та глинозему. Представлені схеми електрогетерогенних контактів між частинками шлаку, мікрокремнезему і нанодисперсним глиноземом та кристалами гіпсу-двогідрату. Представлені порівняльні електронно-мікроскопічні дослідження структури гіпсо-шлакового каменю без мікронаповнювача і з мікронаповнювачами. За розділом сформульовані висновки.

У четвертому розділі дисертації наведено результати експериментальних досліджень фізико-механічних показників та водостійкості гіпсу з мінеральними добавками. Визначені залежності коефіцієнту розм'якшення гіпсо-шлакового в'язучого від водотвердого відношення. Досліджено міцність на стиск у сухому та вологому станах гіпсо-шлакового каменю. Проведені дослідження вологісної деформації штучного гіпсового каменю з мінеральною добавкою шлаку, у яких показано, що її величина залежить від вмісту мінеральної добавки шлаку. Встановлено, що вологісна деформація досягає максимуму у перші 3...5 годин, а потім знижується. Проведені дослідження міцності та водостійкості гіпсового каменю з комплексом мінеральних добавок – шлаку, мікрокремнезему та нанодисперсного глинозему, які показали суттєве підвищення водостійкості. За розділом сформульовані висновки.

У п'ятому розділі приведені розроблені автором склади гіпсового в'язучого з мінеральними добавками підвищеної водостійкості. Розроблено нормативні документи, зокрема технологічний регламент на виробництво та рекомендації щодо застосування гіпсового в'язучого підвищеної водостійкості. Виконано дослідне впровадження гіпсового в'язучого підвищеної водостійкості при реконструкції нежитлових приміщень у м. Ужгород, м. Хмельницький та у м. Краматорск.

Розраховано економічну ефективність від впровадження запропонованого автором гіпсового в'язучого підвищеної водостійкості. За розділом сформульовані висновки.

Загальні висновки повністю відображають результати виконаних досліджень. **У додатках** наведено заявки на отримання охоронних документів, титульні аркуші нормативних документів, акт впровадження результатів досліджень автора у виробничих умовах, розрахунок економічного ефекту, довідка про впровадження результатів досліджень здобувача у навчальний процес УкрДУЗТ та список опублікованих праць за темою дисертації.

Повнота викладу наукових положень, висновків і рекомендацій в опублікованих працях. Основні положення дисертаційного дослідження автора опубліковано у 11 наукових публікаціях, у тому числі 3 публікації у наукових фахових виданнях України, 1 – у виданні, що включено до міжнародної науко метричної бази Scopus, 3 – додаткові публікації, 4 публікації апробаційного характеру.

Робота пройшла апробацію на 4-х науково-технічних та науково-практичних конференціях України та зарубіжжя (м. Веймар, Німеччина).

Публікації автора та апробація роботи достатньо повно відображають основні результати дисертаційного дослідження.

Ідентичність змісту автореферату та основних положень дисертації.

Зміст автореферату відповідає основним положенням дисертаційного дослідження автора.

Зауваження до змісту дисертації та автореферату.

1. Стор. 30, п. 1.2, не можна стверджувати, що застосування виробів на основі водостійкого гіпсового в'язучого має ряд переваг у порівнянні з виробами на інших в'язучих, у тому числі на основі портландцементу. Треба розглядати конкретні вироби на різних в'язучих або уточнити галузі їх застосування.

2. На стор. 38 автор стверджує, що у гіпсовому камені є деяка кількість електрогетерогенних контактів з сильним електростатичним притяганням між різнойменно зарядженими гранями кристалогідратів, однак істотної ролі в забезпеченні міцності і водостійкості вони не грають. Автору слід було пояснити, чому електрогетерогенні контакти з сильним електростатичним притяганням не забезпечують міцність і водостійкість гіпсового каменю.

3. На стор. 39 та 43 автору слід було вказати який мінеральний наповнювач є структуроутворюючим елементом композиційного матеріалу.

4. На стор. 45 у висновку 2 автором сказано, що водостійкість гіпсу підвищують введенням фібри, але у розділі відсутній аналіз попередників щодо введення фібри у гіпсові в'язучі.

5. Розділ 1 дисертації заявлено автором як критичний аналіз літературних джерел, але критичного аналізу у розділі не має. У розділі констатують факти традиційних уявлень про твердіння та властивості гіпсу. Описано спосіб отримання гіпсового в'язучого, та існуючі способи підвищення водостійкості гіпсу запропоновані та здійснені іншими дослідниками. Автором не зазначено чому запропоновані іншими дослідниками способи підвищення водостійкості для нього не сприйняті.

6. Автору слід було пояснити чому для розрахунку електроповерхневих потенціалів гіпсу-двогідрату, гіпсу-півгідрату та ангідриту обрано стехіометричні формули (стор. 60), а для розрахунку електроповерхневих зарядів доменного гранульованого шлаку автор обрав замість стехіометричної формули оксидний хімічний склад шлаку (стор. 64).

7. Автору слід було пояснити екстремальні залежності на рис. 4.2 – 4.4 на стор. 87 – 89 дисертації.

8. Автору доцільно було провести дослідження щодо впливу пластифікаторів на рухомість гіпсо-шлакового в'язучого. Взагалі, у експериментальному розділі дисертації відсутні дослідження щодо визначення впливу пластифікуючих добавок на властивості гіпсо-шлакового в'язучого, у тому числі на міцність, водостійкість та деформації.

Висновок щодо відповідності дисертації встановленим вимогам.

Представлені у відзиві зауваження мають дискусійний і рекомендаційний характер і не знижують позитивної оцінки поданої дисертації. Дисертаційна робота здобувача **Єфіменка Артема Сергійовича** є завершеною науковою працею, що містить важливі наукові рішення, отримані шляхом теоретичних та експериментальних розробок, які сприяють вирішенню практичних завдань. За актуальністю, науковою новизною, практичним значенням, достовірністю отриманих результатів, ступенем обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, дисертаційна робота **Єфіменка Артема Сергійовича** відповідає вимогам МОН України, що пред'являються до кандидатських дисертацій (пункти 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 567). Її автор, **Єфіменко Артем Сергійович**, заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.05 - будівельні матеріали та вироби.

Офіційний опонент, старший науковий співробітник
кафедри технології дорожньо-будівельних
матеріалів і хімії Харківського національного
автомобільно-дорожнього університету,
кандидат технічних наук

О.А. Беліченко

