

УДК 621.326

Тучак І. - ст. гр. МБнм-61

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ВПЛИВ ЯЄЧНОЇ ШКАРАЛУПИ НА ВЛАСТИВОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ**

Науковий керівник: к.т.н, доцент Ковальчук Я.О.

Tuchak I.

*Ternopil Ivan Puluj National Technical University*

## **THE EFFECT OF EGGSHELL ON THE PROPERTIES OF BUILDING MATERIALS**

Supervisor: Assoc.Prof., Ph.D., Kovalchuk Y.O.

Ключові слова: міцність, яєчна шкаралупа, теплопровідність.

Keywords: strenght, eggshell, thermal conductivity

Яєчна шкаралупа є одним із варіантів екологічної складової виробу. Цю сировину приймають за відходи, близько 26,3 % відправляється на звалища, замість того, щоб використати в інноваційному будівництві. Також їй знайшли застосування в якості сполучних речовин, наповнювачів та дрібнодисперсних заповнювачів [1]. Попередні дослідження в яких використовували цю сировину, як доповнювач в бетоні, були результативні з точки зору фізико-механічних властивостей .

Метою роботи є виявлення яєчної шкаралупи на властивості будівельних матеріалів .

Завданням є дослідження впливу яєчної шкаралупи в різних пропорціях і з різними в'язучими речовина на міцність і теплопровідність отриманих результатів.

Дослідження на міцність виконано на зразках у вигляді кубиків 100x100x100 мм стисканням їх за стандартизованими методиками для бетонів [2]. Для розрахунку теплопровідності обрали зразок, як у типової керамічної цегли (250x120x65 мм) за використовуваними іншими дослідниками методиками [3].

Досліди проводилися на базі науково-дослідницької лабораторії ТНТУ в нормальних умовах низької вологості та стабільної температури 20 °С. Для того, щоб перевірити міцність, експерименти проводилися на чотирьох суцільних зразках з додавання різного співвідношення яєчної шкаралупи до піску 100%, 50 % та 10 %. Для перевірки теплопровідності було використано три типи в'язучих: цемент, рідке скло і рідке скло з додаванням  $\text{CH}_3\text{COOH}$  та  $\text{NaHCO}_3$ .

Перед дослідження було проведено усі необхідні заміри для контролю результатів. Якщо при перевірці на теплопровідність маса зразка зменшується більше ніж на 10%, то дослід проводиться ще раз при зниженні температури зразка до температури навколишнього середовища.

Виконавши дослідження, було знайдено зразок з найбільшим часом теплопередачі, а також оптимальну кількість яєчної шкаралупи для досягнення міцності. Для удосконалення ефективності вимірювання теплопровідності було виготовлено зразок із двома внутрішніми отворами розмірами 80x80 мм і ще раз проведено експеримент.

Отже, зробивши дослідження, було встановлено зміни у властивості будівельних матеріалів. Провівши випробування міцності, виявлено, що вміст яєчної шкаралупи в кількості 10% збільшив зусилля руйнування зразка на 2,7 %, а в

кількості 50 % на 3,2 %, в порівнянні зі зразками без її вмісту. За результатами дослідження теплопровідності виявлено, що додавши 10% дослідної сировини, теплопровідність зразків зменшилася на 4,6 %, а при додаванні 20% на 5,8% у порівнянні зі зразками без використання яєчної шкаралупи. Зразки, що були найбільш вдалимими потребують продовження дослідження на теплопровідність, фізико-механічні властивості та вплив навколишнього середовища.

#### Література:

1. Eggshell powder as partial cement replacement and its effect on workability and compressive strength of concrete [Електронний ресурс] / А.А.Jhatial, S.Sohu, M.J.Memon, N.-u-K.Bhatti, D.Memon, 2019. –71р. Режим доступу: <https://science/article/pii/S2214509523000219>
2. ДСТУ Б В.2.7-214:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками
3. ДСТУ Б В.2.7-182:2009 Будівельні матеріали. Методи визначення терміну ефективної експлуатації та теплопровідності будівельних ізоляційних матеріалів у розрахункових та стандартних.

УДК 534.134.

Баб'як Д. – аспірант

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОТРИМАННЯ ТВЕРДИХ СПЛАВІВ НА ОСНОВІ ВИХІДНИХ КОМПОНЕНТІВ НАНОРОЗМІШВ**

Науковий керівник : к.т.н., доц. Крамар Г.М.

Babiak D.

*Ternopil Ivan Puluj National Technical University*

## **TECHNOLOGICAL ASPECTS OF MANUFACTURING HARD ALLOYS BASED ON NANO-SIZED INITIAL COMPONENTS**

Supervisor: Kramar H.M. PhD, Assoc.Prof.

Ключові слова: тверді сплави, нанопорошки, технологія.

Keywords: hard alloys, nanopowders, technology.

Відомо [1], що використання вихідних матеріалів нанорозмірів спричиняє зміну основних властивостей матеріалів – механічних, електричних, магнітних тощо. Особливі перспективи має розроблення твердих сплавів на основі карбіду титану з легуючими карбідами та металами зв'язки нанорозмірів. Додавання до складу нано-WC з розміром зерен 150-200 нм змінює хімічний склад металевої зв'язки, підвищує розчинність W в TiC [2] і сприяє отриманню більш дрібнозернистої структури [3]. При цьому зростає не лише твердість, але й о в'язкість сплавів [4]. Використання нано Ni розміром 70 нм стимулює зміцнення зв'язки за рахунок дифузії металів карбідів та утворення як гомогенних карбідних зерен, так і зерен з кільцевою структурою [5]. Крім того, суттєвий вплив на мікроструктуру і властивості твердих сплавів мають