**ТЕЗИ**

до проекту на Всеукраїнський інтерактивний конкурс юних дослідників

«МАН-Юніор Дослідник» у номінації «Технік - Юніор»

**Тема:** «Розробка нових композиційних матеріалів на основі бетонів»

**Автор проекту:** Мартиненко Наталя Сергіївна, учениця 10 класу, КЗ «Маріупольський технічний ліцей» Маріупольської міської ради Донецької області».

**Керівник:** Шиманська Людмила Анатоліївна, учитель фізики КЗ «Маріупольський технічний ліцей» Маріупольської міської ради Донецької області».

Для створення фундаментів на нетвердому ґрунті та прокладки підземних трубопроводів виробники будматеріалів пропонують великий вибір бетонних подушок на основі піщаного і щебеневої наповнювачів. При цьому вартість плити 1м×1м×0,9м становить близько 1000-1500 грн. Зменшити вартість подушки, не знижуючи її механічних властивостей можна змінюючи наповнювачі та їх співвідношення в бетонної суміші.

**Предмет дослідження:** новий експериментальний матеріал, виготовлений на базі цементу с додаванням сталевої стружки.

**Об’єкт дослідження**: фізичні та механічні властивості нового матеріалу, створити композиційний матеріал з покращеними властивостями.

**Задачі дослідження:**

а) вивчити хімічні складові і природу фізико-механічних властивостей бетону, як твердого тіла;

б) ознайомитися з технологією створення бетонних конструкцій і, дотримуючись технології, створити зразки експериментального бетону;

в) поставити експеримент по визначенню властивостей твердого тіла з використанням обладнання шкільної фізичної лабораторії;

г) побудувати графіки і виявити зв'язок між співвідношенням хімічних складових і властивостями бетону для визначення підходящих хімічних складів з метою застосування в різних будівельних конструкціях.

Методи дослідження: створення композиційної суміші та формування зразків у формі, вимірювання електроопору, визначення фізичної густини, визначення твердості за методом Бринеля.

В якості наповнювача при створенні таких бетонних споруд ми пропонуємо використовувати відновлену окалину або металеву стружку. Такий бетон дозволяє використовувати масово доступні відходи виробництва.

При проведенні дослідження за допомогою зважування на аналітичних вагах та змішування були створені 4 партії зразків, до складу яких було введено цемент марки 500, металеву стружку та воду. Масова частка залізної стружки по відношенню до частки цементу складала відповідно 10:4, 10:8, 10:12, 10:16. Контроль процесу протікання хімічних реакцій під час застигання бетону здійснювався за допомогою замірів електричного опору бетонного зразка через певні періоди часу. Твердість отриманих бетонних зразків в затверділому стані була випробувана за стандартною методикою шляхом вдавлювання в зразок сталевого індентора (кульки) діаметром 10 мм, а також за допомогою визначеної ваги та об’єму було розраховано фізичну щільність бетонно-стружкового композиту.

**Результати дослідження:**

а) матеріал з співвідношенням цементу М400 та стальної стружки 10:4 має найнижчу густину, яка становить 2,53 т/м3.

б) найбільший електричний опір, тобто кращі екрануючі властивості має композит з співвідношенням цементу М400 та стальної стружки 10:12.

в) найбільшу твердість мають зразки бетонно-стружкового композиту з співвідношенням цементу М500 та стальної стружки 10:16.

**Висновок:**

Отриманий продукт можна віднести до надважких бетонів з високими характеристиками твердості та міцності. Такий бетон не поступається в міцності аналогічним продуктам з піщаними або щебеневими наповнювачами, нижче за ціною внаслідок поширеності та низької вартості металевих відходів виробництва, які ми використовували як наповнювач. Матеріал може бути використаний при будові споруд на нетвердих ґрунтах або створення несучої підкладки для трубопроводів.