

УДК 691

Богдан В.С., студент гр.185м-23-1, Дригола М.А. аспірант гр.. 185а-23

Науковий керівник: Судаков А.К., д.т.н., професор кафедри нафтогазової інженерії та буріння

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

## РОЗРОБКА КОМПОЗИТНИХ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ УКРИТТЯ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРГАЗВИДОБУВАННЯ ВІД УДАРІВ З ПОВІТРЯ

Об'єктом досліджень є такі матеріали як : поліетилентерефталат (ПЕТ), поліпропілен(ППН) та поліетилен(ПН). Ці матеріали мають високі характеристики міцності, низький показник поглинання води та широким діапазоном робочих температур.



Рисунок 1. Приклади використання ПЕТ, ППР, ПН

Основними завданнями досліджень є: аналіз існуючих об'єктів інфраструктури та технологій захисту; вибір матеріалів для захисних споруд; розробка композитних матеріалів для споруд та укриття; обґрунтування форми та технології виготовлення захисних елементів.

**Матеріали для виготовлення блоків:** гравій; пісок; арматура; вторинні органічні полімери.

**Конструкції захисних споруд:** укриття типу «Бастіон»; «Хоббіт 2.0»; «Фортеця ХМ» [1].

Використовуються блоки з полімербетону. Прикладом конструкції є блоки типу Лего-блоки [2], крос-блоки [3] та ФБС-блоки (рис.2). Блоки мають форму, яка мінімізує використання в'язучих та з'єднувальних матеріалів.



Лего-блок



Крос блок

Рисунок 2. Зовнішній вид блоків

**Технологія виготовлення полімербетону:** ПЕТ нагрівається до температури 280°C та змішується з гравієм. Після чого додаються волокнисті матеріали, наприклад, мінеральна вата. Яка використовується для підвищення міцності блоків.

Критичні температури наведені у табл. 1. Виріб можна використовувати після його застигання. Час застигання при кімнатній температурі 20°C наведено в табл. 1

Таблиця 1. Температурні показники вибраних матеріалів [4-6]

Назва пластику	Температура склування, °C	Температура плавлення, °C	Температура руйнування, °C	Час застигання при кімнатній температурі 20°C, хв
ПЕТ	70	260-280	300	3-5
ППР	80	160-180	250	15-20
ПН	80	130-160	240	25-30

**Армування.** Для армування пропонується використовувати композитну склопластикову арматуру, яка виготовляється зі вторинних матеріалів, наприклад виробництва компанії «Ребар» (м. Дніпро, Україна). Арматура має високі характеристики міцності, стійка до корозії, що робить її ефективнішою за сталеву арматуру [7].

**Переваги технології.** Використання вторинної сировини, екологічна ефективність, зниження витрат, швидкість будівництва і покращення захисних властивостей блоків. Технологія дозволяє зекономити час та ресурси, забезпечуючи захист інфраструктурних об'єктів за рахунок використання інноваційних композитних матеріалів.

**Поточний стан досліджень.** Дослідження композитних матеріалів продовжується для оптимізації складу матеріалу та підвищення ефективності конструкцій.

#### Список використаних джерел:

1. Укриття від “Hobbit House” [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://hhshelter.com.ua/shelters> – Заголовок з екрану
2. Лего-блоки. [Електронний ресурс]. – Режим доступу <https://betonenergo.com.ua/lego-blok/> – Заголовок з екрану
3. Sudakov A., Dreus A., Sudakova D., Khamininch O. (2018) The study of melting process of the new plugging material at thermomechanical isolation technology of permeable horizons of mine opening. *E3S Web of Conferences*. 60, 1-10. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20186000027>.
4. Peacock, A. J. 2000. "Handbook of Polyethylene: Structures, Properties, and Applications". *CRC Press*.
5. Sudakov A, Chudyk I., Sudakova D., Dziubyk L. (2019). Innovative isolation technology for swallowing zones by thermoplastic materials . *E3S Web of Conferences*. Volume 123. 1-10. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912301033>.
6. Композитна склопластикові арматура Rebar діаметром 12мм. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://rebar.com.ua/shop> – Заголовок з екрану