

## ВИКОРИСТАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ ПІДПРИЄМСТВ ХІМІЧНОЇ ГАЛУЗІ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*В роботі запропоновано використовувати промислові відходи хімічної галузі для отримання низько марочного без випалювального в'язучого.*

**Ключові слова:** промислові відходи; фосфогіпс; зола-винос; червоний шлам.

### *Abstract*

*The paper proposes to use industrial wastes from the chemical industry to produce low-grade, non-combustible binders.*

**Keywords:** industrial waste; phosphogypsum; fly ash; red sludge.

### **Вступ.**

Проблемам утворення та використання відходів, як складової ресурсозбереження та екологізації виробництва, присвячено багато наукових праць. Однак не достатньо виконано досліджень використання промислових техногенних відходів підприємств хімічної галузі, що викликає низку проблем для їх використання в будівельній галузі і обумовлює необхідність проведення подальших досліджень.

Промислові відходи і ТПВ є одними з найбільш вагомих факторів забруднення довкілля і негативного впливу фактично на всі його компоненти. Інфільтрація сховищ, горіння териконів, пилоутворення, інші фактори, що зумовлюють міграцію токсичних речовин, призводять до забруднення підземних та поверхневих вод, погіршення стану атмосферного повітря, земельних ресурсів тощо [1-4].

### **Основна частина**

Енергетична криза і стан сучасної економіки України потребують негайного впровадження новітніх технологій виготовлення ефективних будівельних матеріалів та виробів. Накопичені у відвалах підприємств енергетичної галузі золо-шлакові відходи є одним з різновидів таких сировинних ресурсів для виготовлення бетонів і будівельних виробів на їх основі. Широкомасштабного використання в промисловості будматеріалів не набули шкідливі відходи підприємств хімічної галузі, зокрема фосфогіпси, бокситові шлами і стоки з високим вмістом кислот та лугів [5-7].

Фосфогіпсові відходи є побічним продуктом при виробництві фосфорної кислоти екстракційним способом. В залежності від температурно-концентраційних умов розкладання фосфатної сировини тверда фаза сульфату кальцію може бути представлена однією з трьох форм: дигідратом, напівгідратом або ангідритом.

За хімічним складом фосфогіпсові відходи відносять до гіпсової сировини, оскільки вони на 80-95% складаються з сульфату кальцію. Однак, в своєму складі такі відходи мають кислі залишки та ряд небезпечних речовин небезпечних для довкілля.

Автори в своїх роботах [8-10] запропонували комплексний метод механо-хімічної активації золи винос. Такий метод передбачає руйнування поверхні склоподібної оболонки частинок золи шляхом використання кислих залишків фосфогіпсів або лужним середовищем червоних шламів. Застосування механічного перемішування золо-шламової і золо-фосфогіпсової сумішей у спеціально розробленому прохідному змішувачі сприятиме більш повній руйнації скловидних оболонок золи-винос [11].

Використання попередньо активованої золи-виносу, як заповнювача у складі формувальних розчинів є одним з перспективних шляхів ресурсозбереження.

Складними фізико-хімічними процесами при структуроутворенні цементних систем є їх гідратація, набір пластичної міцності, тепловиділення і зміна показника рН. Найбільш інтенсивні процеси структуроутворення цементного клінкеру проходять в перші 20-60хв, що супроводжується значною зміною реологічних характеристик матеріалу в цей період.

Для стабілізації процесів структуроутворення і газоутворення фосфозолоцементного в'язучого бетону передбачається попередня гідратація основного мінерального в'язучого-цементу за 30-40хв. до формування ніздрюватого бетону [12]. Як показали результати експериментів, при такій технології приготування бетону із вмістом фосфогіпсу і золи-винос забезпечується найбільш оптимальне розпушування суміші і фіксація макроструктури.

Використання червоних шламів для фізико-хімічної активації ЗВ також позитивно відображається на характеристиках комплексного в'язучого і самих зразків будівельних матеріалів. Авторами в роботах [7] доведено, що додавання бокситового шламу до складу золоцементної суміші забезпечує інтенсифікацію процесів новоутворень мінерально-фазового складу матеріалу.

### Висновки

Запропоновано виготовляти без випалювальне в'язуче з використанням відходів хімічної промисловості. Таке низькомарочне в'язуче, отримують в результаті механо-хімічної активації золи-винос кислими стоками фосфогіпсу або лужними стоками бокситового червоного шламу.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Березюк О. В. Моделювання питомих енерговитрат очищення ґрунтів полігонів твердих побутових відходів від забруднення важкими металами / О. В. Березюк // Комунальне господарство міст. – 2015. – № 1. – С. 240-242.
2. Березюк О. В. Регресія кількості сміттєспалювальних заводів / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново : МАРКОВА АД, 2015. – Выпуск 1 (38). Том 2. Технические науки. – С. 63-66.
3. Лемешев, М. С. Легкі бетони отримані на основі відходів промисловості / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново: МАРКОВА АД, 2015. – № 1 (38). Т. 13. – С. 111-114.
4. Сердюк В.Р. Металофосфатні матеріали на основі відходів промисловості / В.Р. Сердюк, П.С. Боднар, Л.М. Несен, О.В. Христинич. // "Будівельні матеріали, виробництво та санітарна техніка. Науково-технічний збірник".- Київ: Інформаційно-видавничий центр Товариство "Знання" України, 2002 р.- №17.- С. 50-55.
5. Лемешев, М. С. Дрібнозернистий бетон з модифікованим заповнювачем техногенного походження / М. С. Лемешев, О. В. Христинич, О. В. Березюк // Materiały XI Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Naukowa przestrzeń Europy – 2015». – Przemysł (Poland): Nauka i studia, 2015. – Volume 23. Ekologia. Geografia i geologia. Budownictwo i architektura. Chemia i chemiczne technologie. – S. 56-58.
6. Сердюк В.Р. Проблеми стабільності формування макроструктури ніздрюватих газобетонів безавтоклавного твердіння / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев, О.В. Христинич // Будівельні матеріали, виробництво та санітарна техніка. - 2011. - №40. - С. 166-170.
7. Ковальський В. П. Обґрунтування доцільності використання золошламового в'язучого для приготування сухих будівельних сумішей / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, М. С. Лемешев, А. В. Боднар. – Рівне: Видавництво НУВГіП, 2013. – Випуск 26. – С. 186 – 193.
8. Лемешев, М. С. Комплексна переробка техногенних відходів хімічної промисловості та металообробних виробництв / М. С. Лемешев, О. В. Христинич, О. В. Березюк // Materialy XI Mezinarodni vedecko-prakticka konference "Aktualni vymozenosti vedy – 2015". – Praha: Education and Science, 2015. – Dil 7. – S. 60-62.
9. Сердюк В.Р. Ніздрюватий бетон поліфункціонального призначення / В. Р.Сердюк, О. В. Христинич, П.В. Постовий // Сучасні технології матеріали і конструкції в будівництві. Наук.-техн. збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2013. – №2(15), С. 18-22.

10. Сердюк В.Р. Комплексне в'язуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев, О.В. Христич // Будівельні матеріали, виробництво та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – 2009. – Випуск 33. – С. 57-62.

11. Лемешев М. С. Ресурсозберігаюча технологія виробництва будівельних матеріалів з використанням техногенних відходів / М. С. Лемешев, О. В. Христич, С. Ю Зузяк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – 2018. – № 1. – С. 18-23.

12. Сердюк В. Р. Золоцементне в'язуче для виготовлення ніздрюватих бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О.В. Христич // Сучасні технології матеріали і конструкції в будівництві. Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2011. – №1(10). – С. 57-61.

***Бінєвська Ольга Миколаївна** - студент групи Б-19м, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: b17msbinevska@gmail.com*

***Науковий керівник: Лемешев Михайло Степанович** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mlemeshev@i.ua*

***Olga Binevska** - student group B-19m, faculty of construction, heat and power supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, e-mail: b17msbinevska@gmail.com*

***Supervisor: Mikhail Lemyshev** - Cand. Sc. (Eng), Associate Professor, Associate Professor of the Chair Security of Life and Safety Pedagogic, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mlemeshev@i.ua*