

# ВИКОРИСТАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Вінницький національний технічний університет

## *Анотація*

*Запропоновано розробити та впровадити використання промислових відходів виробництва для створення та введення в експлуатацію нових прогресивних технологій та будівельних матеріалів*

**Ключові слова:** зола, бетон, легкий бетон, ніздрюватий бетон, відходи, економічність та ефективність

## *Abstract*

*It is proposed to develop and implement the use of industrial production waste for the creation and commissioning of new advanced technologies and construction*

**Keywords:** ash, concrete, lightweight concrete, aerated concrete, waste, economy and efficiency

## **Вступ**

Головним завданням дослідників у наш час має бути розробка і впровадження нових прогресивних та економічних технологій із виробництва ефективних будівельних матеріалів з використанням з відходів промисловості (золи-виносу, дисперсні металеві шлами, фосфогіпси, кислі стоки хімічних виробництв) та місцевої сировини [1-3]. Існуюча сьогодні тенденція розвитку будівництва передбачає збереження бетону як основного будівельного матеріалу, зокрема для створення об'єктів інфраструктури, за одночасного поліпшення його екологічних, економічних та інших властивостей.

## **Результати дослідження**

Досить широке застосування в будівельній практиці сьогодні знаходять легкі та ніздрюваті бетони, особливістю яких є можливість значно зменшити масу елементів будівель та споруд, скоротити витрату основних будівельних матеріалів, знизити енергоємність та вартість будівництва, скоротити енергоексплуатаційні витрати завершених об'єктів. Завдання приросту міцності стінових виробів з ніздрюватих бетонів може вирішуватись ефективними традиційними технологічними прийомами - за рахунок використання комплексних хімічних і активних мінеральних добавок. І якщо використання у складі сировинних сумішей активних природних мінеральних добавок потребують додаткових затрат на їх виробництво, то 12 теплових електричних станцій, які експлуатуються в Україні щорічно направляють у відвали біля 10 млн. т золошлакових відходів.

Структура та склад золи залежить від цілого комплексу одночасно діючих факторів: морфологічних властивостей спалювання палива, тонкості помелу в процесі його підготовки, зольності палива, хімічного складу мінеральної частини палива; температури у зоні горіння; часу перебування частин в зоні горіння та ін. Густина золи-виносу від спалювання різних видів палива коливається в межах від 1800 до 2400 кг/м<sup>3</sup>, середня густина частинок у різних пробах коливається від 2140 до 2200 кг/м<sup>3</sup>; середня пористість золи складає 4,8-7,4%; насипна густина — від 600 до 1100 кг/м<sup>3</sup>. Основним компонентом золи-виносу є скловидна алюмосилікатна фаза, яка вміщує 40-65% всієї маси, її частинки мають кулеподібну форму з розмірами до 100 мкм [4,5].

Золошлакові відходи теплових електростанцій при їх сухому відборі більш стабільні по зерновому, фазовому та хімічному складу і основним властивостям. До того ж, відбір, навантаження і розвантаження, транспортування і складування сухої золи організувати простіше, ніж вологої. Класифікують відходи і за величиною обсягів утворення, наприклад, малотоннажні і великотоннажні, до останніх можна віднести золу. Золи теплоелектростанцій мають різний хімічний склад залежно від виду

спалюваного вугілля. Золи, отримані від вугілля горючих сланців, менш кислі, ніж золи від спалювання бу або кам'яного вугілля [5-7].

Золи залежно від якісних показників поділяють на 4 види:

I - для залізобетонних конструкцій і виробів з важкого і легкого бетонів;

II - для бетонних конструкцій і виробів з важкого і легкого бетонів, будівельних розчинів;

III - для виробів і конструкцій з ніздрюватого бетону;

IV - для бетонних і залізобетонних виробів та конструкцій, що працюють в особливо важких умовах (гідротехнічні споруди, дороги, аеродроми та ін.).

## Висновки

Аналіз досліджень і практичний досвід використання золи показав техніко-економічну доцільність більш широкого використання відходів при виробництві цементу та інших будівельних матеріалів. Отримане в результаті численних напрацювань золоцементне в'язуче може використовуватись для виробництва легких бетонів. В процесі вона набуває поліфункціональних властивостей – з однієї сторони вона може виконувати функцію активної мінеральної добавки, з іншої – наповнювача. За рахунок хімічної активації зольної складової суміші зростає міцність силікатної матриці ніздрюватих бетонів, має місце економія в'язучого.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лемешев М. С. Будівельні матеріали для захисту від електромагнітного випромінювання / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Науковий журнал „Вісник Сумського національного аграрного університету”. Серія: будівництво. – Суми : СумНАУ. 2014. – вип. 8 (18). – С. 130–145
2. Ковальський В. П. Застосування червоного бокситового шламу у виробництві будівельних матеріалів / В. П. Ковальський // Вісник Донбаської державної академії будівництва і архітектури. – 2005. – № 1 (49). – С. 55–60.
3. Ковальський В. П., Очеретний В. П., Лемешев М. С., Бондар А. В. Обґрунтування доцільності використання золошламового в'язучого для приготування сухих будівельних сумішей // ~ 247 ~ Ресурсоекономічні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. – Рівне : Видавництво НУВГіП, 2013. – Випуск 26. – С. 186–193.
4. Очеретний В. П. Нове в технології виробництва цементно-карбонатних будівельних виробів з використанням промислових відходів [Текст] / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, М. П. Машницький // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - 2008. - № 5. - С. 33-36.
5. Ковальський В. П. Вплив мінеральних мікронаповнювачів на властивості поризованих сухих будівельних сумішей. [Текст] / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, А. В. Бондар // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2014. – № 10(18). – С. 44-47.
6. Очеретний В. П. Дрібноштучні стінові матеріали з використанням відходів промисловості [Текст] / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський // Вісник Вінницького політехнічного інституту. - 2005. - № 1. - С.16-21.
7. Ковальський В. П. Комплексне золоцементне в'язуче, модифіковане лужною алюмофериною добавкою [Текст] : монографія / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 98 с. - ISBN 978-966-641-338-6.

**Постолатій Маріанна Олександрівна** — студентка групи Б-17, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [postolatiu@gmail.com](mailto:postolatiu@gmail.com)

**Ковальський Віктор Павлович** — к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства і архітектури Вінницький національний технічний університет, e-mail: [kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com](mailto:kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com)

**Postolati Marianna O.** - student of B-17m group, Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya e-mail: [postolatiu@gmail.com](mailto:postolatiu@gmail.com)

**Kovalskiy Victor P.** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Construction, Municipal Economy and Architecture Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com](mailto:kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com)