

## РОЗДІЛЬНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРИГОТУВАННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ В'ЯЖУЧИХ

Вінницький національний технічний університет.

### *Анотація.*

*Дана робота присвячена питанню вивчення приготування нових видів змішаних в'язучих речовин на базі таких відходів промисловості як бокситовий шлам. Зазначенні відходи, на нашу думку, за рахунок хімічного та мінералогічного складу, виконуючи функцію активних мінеральних добавок, здатні при введенні активаторів тверднення утворити змішане в'язуче.*

**Ключові слова:** бокситовий шлам, змішані в'язучі, відходи промисловості.

### *Abstract.*

*This work is devoted to the study of the possibility of obtaining new types of blended binders based on industrial waste such as bauxite slime. This waste, in our opinion, is due to the chemical and mineralogical composition, performing the function of active mineral additives, which, when introduced curing activators, can form a mixed binder.*

**Keywords:** bauxite slime, mixed binders, industrial waste.

### **Вступ**

Розширення використання вторинної сировини дозволяє більш оперативно вирішувати ресурсні і екологічні проблеми. При цьому головним напрямком науково-технічного прогресу є створення та впровадження у виробництво ресурсо- і енергозберігаючих безвідходних технологій та виробництв, при роботі яких усі компоненти сировини, що добувається і переробляється, використовуються ощадливо та в повному обсязі [1-3].

Останнім часом все більшого значення набувають в'язучі, що отримуються змішуванням різних чистих в'язучих один з одним і з деякими добавками. Це дозволяє отримувати композиції, що характеризуються спеціальними властивостями або властивостями, притаманними кожному компоненту. До неорганічних змішаних відносяться в'язучі речовини, одержувані об'єднанням повітряних і гідравлічних в'язучих з активними мінеральними добавками і шлаками при їхньому спільному помелі або після роздільного подрібнення.

### **Основна частина**

В даний час особлива увага приділяється широкому залученню вторинних матеріальних і паливно-енергетичних ресурсів, створення замкнутих виробничих циклів, які виключають забруднення навколишнього середовища і дозволяють більш ефективно використовувати промислові відходи, що дозволяє істотно розширити сировинну базу виробництва будівельних матеріалів, ефективних бетонних і залізобетонних виробів і конструкцій [4-6].

Одним з найбільш перспективних відходів з точки зору будівельно-технічних властивостей і кількості, накопиченого в відвалах, є бокситовий шлам (БШ) - побічний продукт глиноземного виробництва [7-9]. В даний час є певний обсяг експериментально-теоретичних досліджень і деякий досвід практичного використання БШ у виробництві будівельних матеріалів, що показують його ефективність [10-12].

Роздільна технологія передбачає подачу шламу 1 за допомогою транспортеру 2 через сито в бункер-накопичувач 3, а потім за допомогою елеватора 4 - в витратний бункер 5, оснащений віброгрохотом. Подрібнений, очищений шлам через сушильну піч 6 за допомогою елеватора 7 подають у шаровий млин 8, а потім через пневмосистему 9 та 10 по трубопроводам 24 в накопичувально-витратні бункера 11 і 12. Молотий шлам до 10% залишку на ситі 0,08 через дозатор 16 разом з іншими компонентами в'язучого 13, 14 і 15 потрапляє в змішувач, а потім за допомогою пневмотранспортера в банки-накопичувачі (рис.1).

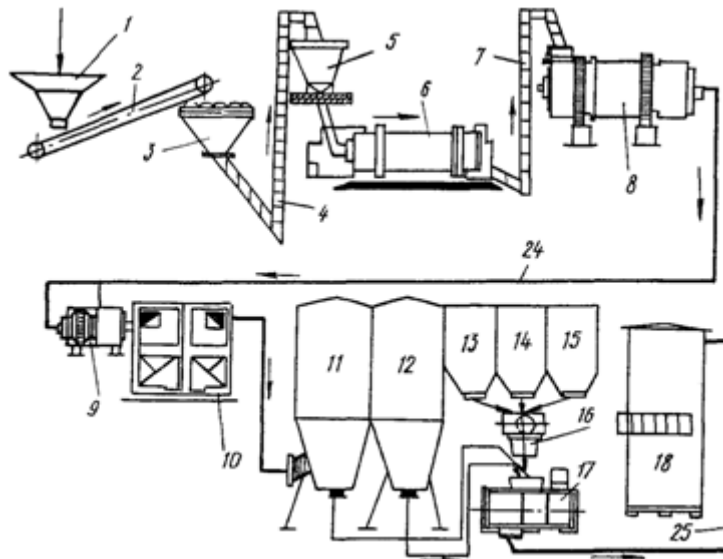


Рис. 1. Роздільна технологічна схема приготування змішаного в'язучого.

Вибір технології приготування змішаного в'язучого з використанням БШ залежить від складу в'язучого, властивостей вихідних компонентів та їх відносного змісту, типу і характеристик наявного технологічного обладнання.

Технологічна схема приготування змішаного в'язучого включає наступні основні етапи:

а) попередню підготовку вихідних матеріалів (видалення механічних домішок, дроблення грудок та агрегованих частинок);

б) сушку БШ (а при необхідності і інших компонентів змішаного в'язучого) до гігроскопічної вологості 1,5 - 2%;

в) помел БШ в присутності абразивної мінеральної добавки або хімічної добавки - інтенсифікатора помелу і подальше змішання з іншими тонкодисперсними компонентами або спільний помел всіх складових змішаного в'язучого;

г) зберігання готової продукції.

В якості обов'язкового компонента змішаного в'язучого, до складу якого входить БШ, слід застосовувати дрібнодисперсні мінеральні алюмосилікатні добавки, які характеризуються аморфною структурою, які слід вводити на стадії помелу БШ або на стадії змішування компонентів в'язучого.

В якості мінеральних алюмосилікатних добавок в складі змішаного в'язучого рекомендується застосовувати доменний або електротермофосфорний гранульований шлак, конденсований мікрокремнезем, горілі породи, керамзитову пил, природні матеріали вулканічного походження

Кількість добавок в складі в'язучого визначається їх властивостями і необхідною маркою в'язучого.

В якості активізаторів твердіння БШ як компонента змішаного в'язучого рекомендується застосовувати портландцемент, вапно, гіпс, рідке скло та інші матеріали, якість яких відповідає нормативним вимогам.

У тих випадках, коли БШ в складі змішаного в'язучого є домінуючим за кількістю компонентом, для активізації процесу твердіння бетону рекомендується застосовувати хімічні добавки - прискорювачі твердіння: нітрат кальцію, сульфат натрію, хлорид кальцію, нітрит-нітрат-сульфат натрію та інші

Помел БШ можна здійснювати за допомогою кульових, стрижневих, вібраційних і струменевих млинів або іншого подрібнюючого обладнання, що дозволяє отримувати матеріал дисперсністю, яка характеризується залишком на ситі 008, рівним 10% за масою.

Роздільний спосіб більш кращий, оскільки дозволяє:

а) уникнути непотрібних перевезень БШ в складі в'язучого;

б) різко підвищити продуктивність подрібнюючого обладнання;

в) підвищити активність в'язучого за рахунок ослаблення взаємної нейтралізації кислотних і основних центрів поверхні частинок компонентів.

Для приготування змішаного в'язучого рекомендується використовувати БШ поточного виробництва або шлам, що зберігався в відвалах не більше 6 міс, оскільки після закінчення цього

терміну в результаті часткової гідратації беліта і інших низько основних з'єднань, карбонізації новоутворень БШ істотно втрачає свою гідравлічну активність і тому вимагає додаткової обробки, а отже, і додаткових витрат.

Зберігати змішане в'язуче слід в закритих, захищених від вологи ємкостях. Терміни його зберігання (в залежності від марки) не повинні перевищувати 2 - 3 міс щоб уникнути втрати початкової активності. З метою підвищення ефективності змішаного в'язучого доцільно безпосередньо перед застосуванням проводити його активацію.

### Висновки

Встановлено, що конструкційні бетони, виготовленні за роздільною технологією на основі активованого змішаного в'язучого, мають більш високу щільність, водонепроникність і морозостійкість; при тій же витраті цементу їх міцність на 20 - 25% вища, ніж міцність бетонів, виготовлених за традиційною технологією.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Очеретний В. П. Комплексна активна мінеральна добавка на основі відходів промисловості [Текст] / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, М. П. Машницький // Сборник научных трудов по материалам IV международной научно-практической Интернет-конференции „Состояние современной строительной науки – 2006”. – Полтава : Полтавский ЦНТЭИ, 2006. – С. 116-121.
2. В'язуче з відходів для дорожнього будівництва [Текст] / М. Ф. Друкований, В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, В. П. Чепуренко // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2004. – Т. 1. – С. 50-54.
3. Ковальський В. П. Використання поверхнево-активних речовин як поризуючої добавки до сухих будівельних сумішей [Текст] / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, М. П. Машницький // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2006. – № 3. – С. 41-45.
4. Ковальський В. П. Применения бокситового шлама в производстве строительных материалов [Текст] / В. П. Ковальський // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2005. – № 1(49). – С. 55-60.
5. Друкований М. Ф. Комплексне золошламове в'язуче [Текст] / М. Ф. Друкований, В. П. Очеретний, В. П. Ковальський // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. – 2006. – Вип. 21. – С. 94-100.
6. Ковальський В. П. Применения красного бокситового шлама в производстве строительных материалов [Текст] / В. П. Ковальський // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2005. – № 1(49). – С. 55-60.
7. Ковальський В. П. Передумови активації золи-винесення відходами глиноземного виробництва [Текст] / В. П. Ковальський // Матеріали VIII міжнародної науково-практичної конференції “Наука і освіта 2005”. – Дніпропетровськ : Наука і освіта, 2005. – Т. 55. – С. 31-32.
8. Очеретний В. П. Комплексна активна мінеральна добавка на основі відходів промисловості [Текст] / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, М. П. Машницький // Сборник научных трудов по материалам IV международной научно-практической Интернет-конференции „Состояние современной строительной науки – 2006”. – Полтава : Полтавский ЦНТЭИ, 2006. – С. 116-121.
9. Ковальський В. П. Методи активації золи уноса ТЕС [Текст] / В. П. Ковальський, О. С. Сідлак // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2014. – № 10(18). – С. 47-49.
10. Сердюк В. Р. Ефективні заповнювачі для ніздрюватих бетонів [Текст] / В. Р. Сердюк, О. В. Христюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2013. – № 1. – С. 28-32.
11. Сердюк В. Р. Золоцементне в'язуче для виготовлення ніздрюватих бетонів [Текст] / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2011. – № 1. – С. 57-61.
12. Сердюк В. Р. Комплексне в'язуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва [Текст] / В. Р. Сердюк, О. В. Христюк, М. С. Лемешев // Будівельні матеріали, виробництва та санітарна техніка. – 2009. – № 33. – С. 57-62.

**Ковальський Віктор Павлович** - к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури Вінницького національного технічного університету. Email: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com.

**Бурлаков Віктор Петрович** – аспірант факультету будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницького національного технічного університету.

**Kovalskiy Viktor Pavlovych** — Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Construction, Urban Management and Architecture, Vinnitsa National Technical University. Email: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com.

**Viktor Burlakov** - post-graduate faculty of heat and power engineering and gas supply, Vinnitsia National Technical University.