

О.Ю. ЄРЬОМЕНКО, канд. техн. наук, доц., С.О. ВОЛКОВ, д-р філос., ст. викл.,
І.С. ЖУРАВЕЛЬ, здобувач
Криворізький національний університет

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОГЕННИХ ВІДХОДІВ ПРОМИСЛОВОСТІ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ КЕРАМІЧНОЇ ЦЕГЛИ

Керамічна цегла залишається затребуваним будівельним матеріалом завдяки своїм унікальним властивостям та перевагам. До останніх відносять: міцність, довговічність, екологічність, вогнетривкість, гарні тепло- та звукоізоляційні властивості.

Одним з обмежень виробництва керамічної цегли є залежність від доступності якісної глини, родовища якої не завжди знаходяться поруч. Часто глини, що видобуваються, мають мінералогічний та хімічний склади, який не дозволяє застосувати їх у чистому вигляді для виробництва. Підвищення якості місцевих глин, як сировини для виготовлення керамічної цегли, можливе за рахунок введення у її склад техногенних відходів гірничодобувної промисловості, кольорової та чорної металургії.

На теперішній час накопичено певний обсяг експериментальних даних щодо можливості використання відходів промисловості при виробництві керамічних матеріалів для будівництва. Дослідженнями встановлено, що додавання розмеленого марганецьвмісного доменного шлаку в кількості 5-20%, при виробництві керамічної цегли, веде до зміни фазового складу готової цегли, зміни властивостей і палітри кольорів. Доведено можливість заміни дефіцитних традиційних природних глинистих матеріалів на міжсланцеві глини – відходи, які утворюються при видобутку горючих сланців (паливно-енергетичний комплекс), що забезпечує отримання сейсмостійкої керамічної цегли міцністю від 17,6 до 19,5 МПа [1]. Також запропоновано актуальні технології рециклінгу керамічної цегли шляхом повернення у виробничий цикл подрібненого бою у вигляді добавки, яка зменшує пластичність шихти [1].

В роботі [2] досліджено можливість використання шлаків та відходів гірничодобувної галузі, зокрема хвостів збагачення різних руд (апатит-нефелінових, мідно-нікелевих, залізистих кварцитів, вермикуліту) та шлаків мідно-нікелевого виробництва, як компоненту для створення керамічних стінових матеріалів. Також доведено можливість введення до 30% сталеплавильного шлаку у керамічну шихту при виробництві керамічної цегли марки М200.

Отримано результати в яких, додавання ферохромного шлаку до керамічної цегли сприяє покращенню теплоізоляційних властивостей. Також, пропонується метод виробництва цегли з підвищеною теплоізоляцією та міцністю до 36 МПа шляхом використання суміші спученого перліту, цеоліту, доменного шлаку та глини [2].

Турецькі дослідники з Бартинського університету дослідили вплив ферохромного шлаку та цеоліту на властивості цегли, зокрема на її фізичні, механічні властивості та структуру. Вони з'ясували, що цегла з ферохромним шлаком має міцність понад 7 МПа, а її теплопровідність знижується на 42,3 % порівняно зі звичайною цеглою. Також встановлено, що використання мідно-нікелевого шлаку, відходів збагачення апатит-нефелінової руди та залізистого кварциту при виробництві клінкерної цегли напівсухим пресуванням значно підвищує її морозостійкість, яка досягає 200 циклів.

Аналіз впливу додавання промислових відходів до керамічної цегли вказує на те, що це: - дозволяє економити природні ресурси, зокрема глину; сприяє покращенню екології; в деяких випадках дозволяє зменшити використання газу для випалу, знижуючи температуру без втрати якості; звільняє значні площі землі від техногенних відходів; сприяє виробництву конкурентоспроможної, якісної цегли з покращеними характеристиками.

Список літератури

1. **Salimi, M.** Mechanical and compressibility characteristics of a soft clay stabilized by slag-based geopolymers and mixtures /M. Salimi, G. Ali // *Applied Clay Science* . – 2020. – № 184 (105390).
2. **Welington, L.** Ferreira Incorporation of residues from the minero-metallurgical industry in the production of claylime brick / Welington L. Ferreira, Erica L. Reis, Rosa M.F. Lima // *Journal of Cleaner Production*. – 2015. – № 87. – pp. 505–510