

здійснюється за одну зміну. На цей час проведена модернізація таких пресів: СМК-325, СМК-28А, УСМ-50, СМК-506, СМК-217, СМК-133, СМК-435 (21), RIETER-650, VERDES – 057, BD-750, Xandle - 500.

Модернізація шнекових пресів належить до енергозберігаючих технологій і може бути реалізована на будь-якому цегельному заводі. Викладені результати досліджень можуть бути застосовані до будь-якої марки преса, призначеного для формування будівельної або облицювальної керамічної цегли із сировини конкретного родовища.

#### **Список використаних джерел:**

1. Куликов В. М., Дьяков В. М. Технологія виробництва будівельних матеріалів. Харків: ХНАДУ, 2015.
2. Numerically optimized extrusion auxiliaries – Use of flow simulation for the optimization and design and layout of extrusion auxiliaries: Part 1 / Numerically optimized extrusion tools – Use of flow simulation to optimize and design extrusion tools: Part 1, Handle P., ZI, *Ziegelindustrie International/Brick and Tile Industry International*, 2001. (1-2). P. 31–36.
3. Іванченко О. І., Кравченко О. О. Основи технології виробництва будівельних матеріалів. Київ: Наукова думка, 2010.

УДК 669.5

### **ЦЕМЕНТ: ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИННИХ МАТЕРІАЛІВ**

**Олексій Крамаренко,**

здобувач вищої освіти третього (PhD) рівня

**Антоніна Самойленко,**

канд. техн. наук, професор кафедри товарознавства та  
комерційної діяльності в будівництві, доцент,

**Петро Захарченко,**

канд. техн. наук., завідувач кафедри товарознавства та  
комерційної діяльності в будівництві, професор,

*Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ*

В'яжучі матеріали мають різні властивості, і для їх виготовлення використовують різноманітні види сировини, як природної, так і штучної (вторинної). Ці матеріали або суміші повинні забезпечити отримання продукту, що містить силікати, алюмінати та алюмоферити кальцію із заданими співвідношеннями між перерахованими мінералами. Цемент є важливим будівельним матеріалом, а його універсальність дозволяє використовувати різні типи цементу в залежно від вимог конкретного будівельного проекту.

Зазвичай для портландцементу використовуються природні вапняно-глинисті породи – мергелі – або штучно створені суміші з карбонатних і глинистих порід (табл. 1).

Низька якість карбонатно-глинистих сумішей коригується введенням добавок, що містять кремнезем (опок, трепелів, діатомітів, маршаліту), глинозем (багатих на глинозем глин, бокситів) або оксидів заліза (залізної руди, колошникового пилу, піритних недогарків). Норма витрати природної сировини для виробництва 1 т цементу залежить від багатьох причин. У перспективі норма витрати природних матеріалів на 1 т цементу має поступово знижуватися.

Економічність процесу виробництва багато в чому визначається реакційною здатністю сировинних сумішей, що залежить від властивостей сировинних матеріалів, якість яких характеризується вмістом основного та домішкових компонентів, дисперсністю, однорідністю тощо.

Прекрасним сировиною для портландцементу є мергелі, оскільки у яких вуглекислий кальцій і глинисті частки високодисперсні і усереднені. Однорідність структури мергелів полегшує їх переробку та створює найкращі умови протікання реакцій клінкероутворення. Однак натуральні мергелі зустрічаються рідко, тому для отримання портландцементного клінкеру частіше використовують сировинні суміші на основі карбонатних матеріалів та глин.

З карбонатних порід у цементному виробництві застосовуються вапняк, крейда та їх численні різновиди. Залежно від виду та кількості домішок вапняки називаються доломітизованими, залізистими, мергелистими, піщанистими та ін.

Таблиця 1

**Класифікація природної сировини та відходів промисловості, що використовуються у виробництві цементу**

<b>Сировина</b>	<b>Природний матеріал</b>	<b>Промислові відходи</b>	<b>Продукція</b>
Карбонатна	Вапняк, крейда, мергель, вапняковий туф	При дробленні вапняків та при виробництві булощебеневої продукції, пильних каменів у металургійній промисловості; хвости збагачення сірчаних руд, вапняки попутного видобутку у розкритих породах	Портландцемент, інші види цементів
Алюмосилікатна та карбонатно-алюмосилікатна	Мергель, глина, суглинки, сланці глинисті (аргілітові та алевролітові), вулканічні туфи та скло (траси, обсиді-	Шлаки металургійні (доменні, сталеплавильні), гранульовані, шлаки та золи теплових електростанцій, кремнеземвмісні вулканічні породи, горілі породи териконів,	Портландцемент та його різновиди, інші види цементу

	ан, попели, перліти)	відходи керамічної промисловості, розкривні та попутні породи	
Сульфатна	Гіпс, ангідрид	Відходи суперфосфатних заводів (фосфо-гіпс)	Портландцемент, гіпсово-глиноземистий цемент
Кремнеземна	Трепел, діатоміт, опока, маршалліт, кварцовий пісок	Хвости збагачення залізистих кварцитів	Портландцемент, пуцоланнові цементи, -, кислотоупорний цемент
Залізиста	Залізні руди	Відходи збагачення залізних руд, шлаки сталеплавильні, конверторні, піритові недогарки, колошниковий пил	Портландцемент та його різновиди

Для виробництва цементу використовуються мономінеральні та полімінеральні глини, найчастіше – каолінітові, монтморилонітові та гідрослюдисті та суглинки.

За відсутності придатних для виробництва глин їх замінюють іншими породами, близькими за хімічним складом.

Для практично повного засвоєння вапна та кремнезему сировинні суміші піддають більш інтенсивному випалюванню у порівнянні зі звичайними сировинними сумішами на основі глин. При випалюванні сировинної суміші на основі вапняку та туфу знадобиться коригування суміші піритними недогарками для зниження температури випалу. Найбільш висока температура відзначена при випаленні сировинної суміші з вапняку з гранітом.

Збільшення кількості плавнів шляхом введення в сировинну суміш піритних недогарків підвищує збільшення до агломерації та утворення зварів. Зменшення кількості плавнів шляхом введення тонкоподрібненого кварцового піску значно полегшує процес випалу. Для випалу сировинної суміші з вапняку з суглинком також потрібна висока температура, яку можна дещо знизити за рахунок тонкого подрібнення матеріалів.

Вітчизняні вчені провели велику роботу щодо розширення сировинної бази цементної промисловості та розвитку комплексних виробництв, що передбачають широке використання відходів інших галузей промисловості. Вторинні продукти та відходи механо-хімічної та теплової обробки вихідної мінеральної сировини за фізико-хімічними характеристиками суттєво відрізняються від природних матеріалів, що застосовуються у цементному

виробництві, що створює більш сприятливі умови для перебігу реакцій клінкeroутворення.

Використання доменних шлаків як глинистого компонента портландцементної сировинної суміші дозволило знизити витрату вапняку в суміші та вологість шламу для отримання якісного клінкеру.

Багаторічний досвід роботи Єнакіївського, Дніпропетровського, Дніпродзержинського та Криворізького цементних заводів на сировинній суміші, що містить шлаки, показує ефективність часткової або повної заміни глини зазначеною добавкою. Проте переробка доменних шлаків на металургійних заводах України досягла практично граничного рівня ще у 70-х роках минулого століття, і подальшого значного збільшення виходу шлаків не передбачається, тому резерви цементної промисловості щодо цього можна вважати вичерпаними.

Велике значення у сировинному балансі цементної промисловості з того часу почали набувати як компонент сировинної суміші золо-шлакові відходи ТЕС. Використання зол дозволяє зменшити витрати вапняку, знизити вологість шламу при мокрому способі виробництва і відповідно - витрата тепла на випал.

Дослідження широкого кола матеріалів як сировини при виробництві портландцементу дозволило встановити залежність процесів, що відбуваються при клінкeroутворенні, від фізико-хімічних і мінералогічних особливостей сировини. Найбільший інтерес це має для забезпечення належної реакційної здатності сировинної суміші сировини, у яких кремнезем представлений або в аморфному (рентгеноаморфному) стані, або пов'язаним у силікати або алюмосилікати.

#### **Список використаних джерел:**

1. Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. Донецьк : Східний видавничий дім, 2013. Т. 3 : С – Я. 644 с.

УДК 691.7:539.163

### **ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МЕТАЛОВМІСНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ВІД ІОНІЗУЮЧИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ**

**Сергій Дериземля,**

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти ОНП «Підприємництво та торгівля», спеціальність 076 «Підприємництво та торгівля»

*Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ*

Енергія іонізуючого випромінювання традиційно поглинається за допомогою екранів на основі свинцю. Проте сучасні підходи до безпеки засуджують продовження використання свинцю, посиляючись на такі недоліки, як висока токсичність, недостатня хімічна стабільність, та небезпечність для