

4. Ansys Fluent VS Star CCM+: Compares Two CFD Platforms. Режим доступу: <https://cfdland.com/ansys-fluent-vs-star-ccm-compares-two-cfd-platforms/> (дата звернення 27.03.2025).

УДК 691.327

Андріященко О. О., група ТБК-22, будівельний факультет
Науковий керівник: **Савін Ю. Л.**, к.т.н. доцент кафедри ТБМВіК

*Український державний університет науки і технологій
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»*

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ГЛИНОЗЕМИСТИХ ЦЕМЕНТІВ

Глиноземисті цементи – швидкотверднучі гідравлічні в'язучі речовини, які містять переважно низькоосновні алюмінати кальцію й отримані тонким подрібненням продуктів спікання або плавлення сировинної суміші, що складається з бокситів або інших високоглиноземистих матеріалів і вапняків або вапна [1].

Глиноземистий цемент набуває дедалі більшого застосування в будівництві як у чистому вигляді, так і як компонент розширювальних, швидкотверднучих, вогнетривких та інших спеціальних в'язучих речовин.

Іноді в глиноземистий цемент вводять до 20-30% кислого доменного гранульованого шлаку. Це сприяє поліпшенню деяких технічних властивостей глиноземистого цементу (зниженню екзотермії, зменшенню усадки тощо), а також знижує його вартість [2].

Виробництво глиноземистого цементу складається з таких операцій:

- видобуток сировини;
- приготування сировинної суміші-дроблення, помел;
- випал сировинної суміші;
- охолодження обпаленого продукту (клінкеру) і відправлення на склад.

До глиноземистих цементів відносять цементи, які складаються з кальцій глиноземистих мінералів і поділяються на три види:

- звичайний глиноземистий, що містить 35...40% Al_2O_3 та представлений $CaO \cdot Al_2O_3 (CA)$;
- високо глиноземистий, що містить 60...65% Al_2O_3 ;
- особливо чистий глиноземистий, що містить понад 10% Al_2O_3 .

Основні властивості:

- температура тужавіння не повинна перевищувати 25°C для попередження процесів перекристалізації гідратних новоутворень, які супроводжуються втратою міцності;

- початок тужавіння – не раніше 30 хв, закінчення – до 12 год;
- марки по міцності М400, М500, М600;
- швидке нарощування міцності, яке характеризується міцністю 50...55% від проектної через 24 год та 100% – через 3 доби;
- велике тепловиділення, що дозволяє проводити зимове бетонування;
- підвищена корозійна стійкість в умовах м'яких та сульфатних вод.

Існує два основних способи виробництва: отримання клінкеру з випалюванням до спікання і випалюванням до плавлення. При випалюванні до спікання застосовують зазвичай обертові та шахтні печі, а також спікальні решітки. При цьому використовують газоподібне і рідке паливо, а також малозольне вугілля. Випал до плавлення ведуть у вагранках, електричних і доменних печах. На якість цементу, одержуваного плавленням у тих чи інших печах, сильно впливає режим охолодження розплавів, а також коефіцієнт якості вихідної сировини.

Для забезпечення високого вмісту оксиду алюмінію з мінімальним вмістом забруднюючих домішок використовуються спеціальна вихідна сировина відповідного хімічного складу – боксити. Якість бокситів визначає вміст Al_2O_3 , а також коефіцієнт якості ($K_{як}$), що дорівнює відношенню Al_2O_3/SiO_2 за масою. В технології глиноземистого цементу використовують, головним чином, боксити марок Б-2, Б-3, Б-7 з $K_{як}$ відповідно 7, 5 і 5,6; вміст глинозему в них не повинен бути нижче, ніж 46-30 %. В якості алюмінатного компоненту сировинної суміші можуть використовуватися металургійні шлаки спеціальних виробництв, основною вимогою до яких є високий вміст глинозему, – феромарганцеві, ферохромові, корундовий відхід електроплавильних печей. Але всі вони ускладнюють отримання якісного глиноземистого цементу за рахунок зайвих домішок. Другим основним компонентом сировинної шихти для виробництва глиноземистих цементів є карбонатні породи, переважно вапняки чи, в окремих випадках, випалене вапно.

Спосіб виробництва глиноземистого цементу вибирають залежно від технологічних і техніко-економічних чинників, фізико-механічних властивостей сировини тощо.

Спосіб виробництва глиноземистого цементу випалюванням до спікання має значні техніко-економічні переваги порівняно із способом випалу до плавлення. Його переваги: економічність способу – зниження витрат палива, енергетичних витрат. Застосовується при підвищеному вмісті домішок у сировині.

На основі глиноземистого цементу в суміші з жаростійкими заповнювачами виготовляють бетони, які добре чинять опір дії високих температур (1000 °С і вище). Глиноземистий цемент використовують також для отримання розширюючих цементів: водонепроникний розширюючий цемент (ВРЦ), водонепроникний безусадочний цемент (ВБЦ), гіпсоглиноземистий розширюючий цемент (ГГРЦ) [3].

Насамперед доцільність застосування глиноземистого цементу виникає при аварійних і відбудовних роботах, терміновому ремонті спеціальних споруд, відповідальних залізобетонних конструкцій, промислових споруд і мостів. Його застосовують при зведенні підземних споруд, швидкісному тампонуванні нафтових і газових свердловин. Він ефективний у спорудах, які працюють у сульфатних, морських та інших агресивних середовищах. Цей вид цементу також застосовується при зимовому бетонуванні, для торкретування.

Важливою галуззю застосування алюмінатих цементів є виготовлення на основі композиційних в'язучих, що розширюються при їх твердненні [4].

ЛІТЕРАТУРА

1. Кривенко П. В. Будівельне матеріалознавство: підручник – Київ: Видавництво Ліра-К, 2019. – 624 с.
2. Дворкін Л.Й. Будівельні в'язучі матеріали: підручник, 2-ге вид. – Київ: Видавничий дім «Кондор», 2024.-628 с.
3. Конструкційні матеріали нового покоління та технології їх впровадження в будівництво / Рунова Р.Ф., Гоц В.І., Саницький М.А. та ін. – К.: УВПК «ЕксОб», 2008. – 360 с.
4. Сучасні українські будівельні матеріали, вироби та конструкції: за ред. К.К. Пушкарьової. Науково-практичний довідник – Київ: Асоціація «ВСВБМВ», 2012.– 664 с.