

# ЦЕМЕНТ

Цемент — загальна назва мінеральних в'язучих порошкоподібних матеріалів, які після затворення їх водою, з рідкого або тістоподібного стану переходять у твердий каменеподібний стан при звичайній температурі і використовується для зв'язування з іншими матеріалами.

# Основні види цементу

Портландцемент

Шлаковий(шлакопортланд)цемент

Сульфатостійкий цемент

Білий цемент

# Портландцемент

Його різновиди є основними в'язучими речовинами в будівництві. Портландцементом називають гідравлічну в'язучу речовину, що отримується помелом портландцементного клінкеру з гіпсом, а також зі спеціальними добавками.

Портландцементний клінкер - продукт випалення до спікання тонко дисперсної однорідної сировинної суміші, що складається з вапняку і глини або деяких матеріалів (мергелю, доменного шлаку та інших). При випаленні забезпечується вміст у клінкері переважно високоосновних силікатів кальцію. Для регулювання термінів схоплювання портландцементу в клінкер при помелі додають двоводний гіпс в кількості 1,5-3,5% (по масі цементу в перерахунку на SO<sub>3</sub>).

За складом розрізняють: портландцемент без добавок; портландцемент з мінеральними добавками; шлакопортландцемент та інші.

# Шлаковий(шлакопортланд) цемент

Загальна назва цементів, що отримуються спільним помелом гранульованих доменних шлаків з добавками-активізаторами (вапно, будівельний гіпс, ангідрит та інші) або змішування цих, роздільно подрібнених, компонентів.

Розрізняють такі види шлакопортландцементу: вапняно-шлаковий із змістом вапна 10-30% і гіпсу до 5% від маси цементу і сульфатно-шлаковий із змістом гіпсу або ангідриту 15-20%, портландцементу до 5% або вапна до 2%. Шлаковий цемент застосовують для отримання будівельних розчинів і бетонів, що застосовуються переважно в підземних і підводних спорудах. Вапняно-шлаковий цемент найбільш ефективний у виробництві автоклавних матеріалів і виробів.

# Сульфатостійкий цемент

Виготовляють з клінкеру нормованого мінералогічного складу: у клінкері повинно бути не більше 5% трьохкальцієвого алюмінату і не більше 50% трьохкальцієвого силікату. Низький граничний вміст трьохкальцієвого алюмінату потрібний тому, що сульфатна корозія розвивається в результаті взаємодії сульфатів, що знаходяться в навколишньому середовищі, з трьохкальцієвим гідроалюмінатом цементного каменю. Якщо в цементному камені трьохкальцієвий гідроалюмінат присутній в малих кількостях, то утворюється незначна кількість гідросульфоалюміната кальцію. Тоді він безпечний, оскільки розподіляється в порах бетону, витісняючи звідти воду або повітря, і внутрішньої напруги в бетоні не викликає.

# Білий цемент

(БЦ) виготовляють з малозалізистого клінкеру (сірий колір звичайного цементу обумовлений головним чином наявністю сполук заліза у вихідних сировинних матеріалах). Білий цемент є матеріалом з унікальними характеристиками, які дозволяють використовувати його у виготовленні скульптурних елементів, колон, а також при оздоблювальних роботах, наприклад, фасаду будівлі. Естетичні вимоги, яким повинні відповідати фасади і інші парадні будівельні елементи, роблять застосування білого цементу особливо ефективним. Білий цемент застосовують також для кольорових цементобетонних дорожніх покриттів, наприклад на площах у монументальних споруд.

# Виробництво

Сировиною для виробництва цементу служать вапняк і глина, які змішують у певному співвідношенні випалюють до спікання при температурі близько 1450 °С. Випалювання проводять у спеціальних циліндричних печах, викладених всередині вогнетривким матеріалом. Сучасні потужні цементні печі досягають у довжину 185 м і мають внутрішній діаметр до 5 м їх встановлюють дещо нахиленими. При обпаленні в цементному матеріалі послідовно відбуваються такі головні хімічні перетворення. При 100 – 120°С випаровується волога. При 500 °С вигоряють органічні домішки. При 800 – 1000°С розкладається вапняк:



При 1000 – 1300°С оксид кальцію взаємодіє з діоксидом силіцію  $\text{SiO}_2$  і  $\text{Al}_2\text{O}_3$  з глини з утворенням силікатів і алюмінатів кальцію:

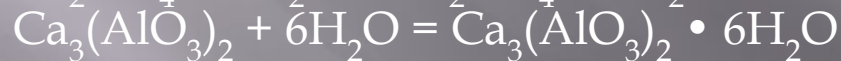


При 1300 – 1450°С відбувається спікання утворених силікатів і алюмінатів кальцію.

Куски спеклої цементної маси, яку називають клінкером, вивантажуються з нижнього кінця печі і після охолодження розмелюються, внаслідок чого утворюється сіро-зелений порошок, який і називають цементом.

# Застосування

Цемент звичайно використовують у суміші з піском. На одну частину маси цементу беруть 3–5 частин піску. З такої суміші разом з водою виготовляють напіврідку тістоподібну масу, яку називають цементним розчином. Цементний розчин через деякий час тужавіє, а потім твердне в каменеподібну речовину. Твердіння цементного розчину при звичайній температурі продовжується майже місяць. Обумовлюється це явище складними хімічними реакціями, головніші з яких можна зобразити такими рівняннями:



Змішування цементного розчину з гравієм і щебенем дає бетон. Якщо бетоном наповнити залізний каркас (залізні стержні, дріт тощо), то тоді його називають залізобетоном. Цемент (бетон) дуже міцно зв'язується з залізом і має однаковий з ним коефіцієнт теплового розширення, при цьому бетон має високий опір до стиснення, а металоконструкція — до згину. Бетон і залізобетон мають дуже високу твердість і механічну міцність. їх широко використовують при будівництві гідроелектростанцій, мостів, каналів, заводських корпусів і в житловому будівництві.