

ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ

Портландцемент

Портландцемент (от англ. Portland — название полуострова на юге Англии), гидравлическое вяжущее вещество, состоящее главным образом из силикатов кальция.



П. — наиболее распространённый в современном строительстве вид цемента. Получают П. тонким измельчением клинкера с гипсом (3-7%); допускается введение в смесь активных минеральных добавок (10-15%).



- Клинкер — продукт обжига (до полного спекания) искусственной сырьевой смеси, состоящей приблизительно из 75% карбоната кальция (обычно известняка) и 25% глины.

- Обжиг сырья ведут преимущественно во вращающихся печах при 1450—1500 °С. Свойства портландцемента зависят главным образом от состава клинкера и степени его измельчения.

К основным минералам клинкера относятся алит, белит (силикаты кальция), а также трехкальциевый алюминат и алюмоферрит кальция (алюминаты кальция).

Каждый из них можно синтезировать отдельно, что дает возможность сопоставлять свойства минералов.

Алит — основной минерал клинкера.
Его химическая формула $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$,
сокращенно C_3S .

Алита в клинкере содержится
45...60%, т.е. больше, чем любого
другого минерала.

Алит отличается быстротой твердения
и большой прочностью.

Белит — второй по значению клинкерный минерал. Состав белита выражается формулой $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, сокращенно C2S.

Содержание его в клинкере 20...30%.

Белит медленно твердеет, но при благоприятных условиях может в длительные сроки образовывать с водой весьма прочные соединения.

Трехкальциевого алюмината $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ (C_3A) содержится в клинкере 4...12%.

Отличается чрезвычайно быстрым схватыванием и твердением, но дает небольшую прочность.

Четырехкальциевого алюмоферрита $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ (C_4AF) содержится в клинкере 10-20%.

По скорости гидратации он уступает алиту, но превосходит белит, прочность же его незначительна.

Важнейшее свойство
портландцемента— способность
твердеть при взаимодействии с водой.
Оно характеризуется маркой,
определяемой по прочности на сжатие
и изгиб стандартных образцов
цементно-песчаного раствора после
28 суток твердения во влажных
условиях.

Куски охлажденного клинкера часто смешивают с гипсом и различными другими добавками, которые определяют время схватывания и другие свойства получаемого раствора. Таким способом можно изготовить широкий ассортимент различных марок цемента, в том числе:

обыкновенный портландцемент,
быстросхватывающийся цемент,
гидравлический цемент,
шлакопортландцемент,
пуццолановый цемент,
водоотталкивающий цемент,
морской цемент,
цемент для нефтяных и газовых
скважин,
цемент для автомагистралей или дамб,
расширяющийся цемент,
магнезиальный цемент и так далее.

Химический состав обыкновенного портландцемента следующий:

- Окись кальция (CaO): от 60 до 70 %
- Диоксид кремния SiO_2 от 19 до 24 %
включая, приблизительно, 5% не связанного SiO_2 :

- Триоксид алюминия (Al_2O_3): от 4 до 7%
- Окись железа Fe_2O_3 : от 2 до 6%
- Окись магния (MgO): менее 5%

СПОСОБЫ ПРОИЗВОДСТВА

ЦЕМЕНТА

Схема производства цемента сухим и мокрым способами



Преимущества сухого способа

- Снижение трудоемкости и затрат на подготовку клинкерной смеси
- Экономия топлива на 30–40% за счет ликвидации мокрых процессов
- Повышение качества клинкера и цемента



Пуццолановым портландцементом называют вяжущее, получаемое путем совместного тонкого измельчения портландцементного клинкера и кислой активной минеральной добавки (пуццолана*) и двуводного гипса.

*Пуццолан — (итал. *pozzolana*) — пылевидный продукт, смесь вулканического пепла, пемзы, туфа.

Пуццолановые цементы, при
твердении которых связывается
гидрат окиси кальция и образуются
гидросиликаты и гидроалюминаты
кальция, значительно более стойки
по отношению к выщелачиванию
пресной водой и
к воздействию
минерализованных вод.



Шлакопортландцемент - цемент, получаемый совместным помолом портландцементного клинкера, доменных гранулированных шлаков (30—60% от общей массы) и небольшой добавки гипса.



От портландцемента отличается замедленным нарастанием прочности в начальный период твердения и повышенной водостойкостью.

Применяется главным образом для изготовления сборных железобетонных конструкций и изделий с тепловлажностной обработкой и бетонирования гидротехнических сооружений.

Глинозёмистый цемент —
быстротвердеющее гидравлическое
вяжущее вещество; продукт тонкого
измельчения клинкера, получаемого
обжигом (до плавления или спекания)
сырьевой смеси, состоящей из
бокситов и извести с преобладанием в
готовом продукте низкоосновных
алюминатов кальция.

**Расширяющийся цемент -
собирательное название группы
цементов обладающих способностью
увеличиваться в объёме в процессе
твердения.**



У расширяющихся цементов расширение происходит в результате образования в среде гидратирующегося вяжущего вещества высокоосновных гидросульфоалюминатов кальция объём которых вследствие большого количества химически связанной воды значительно (в 15-25 раза) превышает объём исходных твёрдых компонентов.

Гидрофобный портландцемент получают введением при помоле обыкновенного портландцемента гидрофобизирующей добавки. К таким добавкам относятся: асидол, асидол-мылонафт, мылонафт, олеиновая кислота или окисленный петролатум.

Требования стандарта к гидрофобному портландцементу остаются теми же, что и к обыкновенному, но, кроме того, гидрофобный цемент должен обладать специальным свойством - он не должен впитывать в себя воду в течение 5 мин.

Гидрофобный портландцемент отличается от обыкновенного пониженной гигроскопичностью.

Гидрофобные цементы придают бетонам повышенную морозостойкость и водонепроницаемость. При использовании гидрофобного портландцемента несколько повышается подвижность и удобоукладываемость бетонных смесей.

