

Портландцемент — что это? Марки, технические свойства

Один из наиболее распространенных видов вяжущего вещества для бетонных смесей — портландцемент. Что это, как его используют, какими свойствами он обладает, рассмотрим эти и другие вопросы далее.

Состав

Как и к любому строительному материалу, высокие требования выдвигают к компонентам, из которых производят портландцемент. ГОСТ 10178-85 «Портландцемент и шлакопортландцемент» регламентирует состав и качество ингредиентов для данного типа вяжущего:

- Цементный клинкер с массовой долей оксида кремния не более 5%.
- Гипс, соответствующий ГОСТ 4013-82. Допускается наличие соединений фосфора, бора и фтора в количестве, не противоречащем нормативной документации.
- Минеральные добавки определенного свойства, необходимые для создания смесей нужного вида.

Все составляющие совместно перемалываются до однородного состояния.



Для разных видов портландцемента могут быть использованы различные составляющие, к которым также предъявляют определенные технические требования, прописанные в ГОСТе.

На заводах, где ведется производство, все компоненты проходят необходимые испытания на соответствие, четко соблюдаются пропорции создания сухих и рабочих смесей.

Выпускаемый портландцемент ГОСТ и его обозначение содержит на

упаковке и в сопроводительной документации. Если такового нет, то продукт изготовлен по ТУ, его свойства могут отличаться от общепринятых.

Производство

Чтобы понимать, *портландцемент* что это, стоит рассмотреть процесс его производства, который состоит из нескольких этапов:

- Добыча известняка зеленоватого или желтого цвета. Он залегает на глубине до 10 метров слоями, потому изымают его открытым способом в местах геологических разработок.
- Подготовка. Сначала сырье подвергают сушке и первичному помолу с применением некоторых добавок для получения рабочей смеси. Чтобы узнать, какой размер массовой доли примесей содержит вяжущее, достаточно посмотреть на маркировку: ПЦ400 Д20 имеет в своем объеме 20% улучшителей, а ПЦ500 Д0 не имеет их совсем. После первичного помола смесь подвергают обжигу в специальных мощных печах. Так получается цементный клинкер основной компонент портландцемента.



- Финишная обработка. На этом этапе клинкер просушивают и перемалывают в рабочую фракцию вместе с известняковым камнем и специальными добавками для каждого типа портландцемента. Далее, смеси фасуют в пакеты по 30, 40, 50 кг и отправляют на склады строительных площадок, магазинов.

Особенности изготовления

Все виды портландцемента (ПЦ) изготавливают из разного сырья, общим компонентом для всех является только цементный клинкер. Остальные составляющие могут обладать различными свойствами: влажность,

прочность, минеральный состав. Учитывая эти факторы, невозможно обработать все виды сырья одним способом, поэтому существует несколько способов реализации второго этапа производства:

- Мокрый способ подразумевает измельчение компонентов в воде. Так делают с меловыми и глинистыми железосодержащими добавками. Для них существуют нормы влажности: глина 20%, мел 29%. Полученная после обработки эмульсия имеет влажность 50% и в таком виде отправляется в печь для обжига. В процессе термообработки образуются клинкерные шарики, которые впоследствии размалывают в готовое вяжущее.
- Сухой способ не подразумевает увлажнения сырья: оно поступает в печь в сухом виде. Стоимость цемента, произведенного таким образом, ниже, поскольку не требуются энергозатраты на сушку.
- Комбинированный способ совмещает в себе мокрый и сухой. Шлам (сырьевую смесь) измельчают в воде. Далее, с применением фильтра избавляются от большего количества влаги, в обжиговую печь смесь поступает с влажностью до 18%.



Свойства

Как уже сказано, бетон приобретает определенные качества, когда в него добавляют тот или иной портландцемент. Характеристики каждого из них по-своему уникальны, но существуют общие для всех параметры:

- Абсолютная плотность в пределах 3050-3150 кг/м³, насыпная для разных видов ПЦ будет отличаться.

- Тонкость помола портландцемента должна быть определена по сити №008 проходимостью порошка не менее 85%.
- Удельный размер поверхности после отсева 2500-3000 см²/г.
- Сроки схватывания: начало 45 минут, конец 12 часов. Определяют по шкале Вита.

Прочность измеряют испытанием образцов с габаритами 4x4x16 см, сделанных из цементно-песчаного раствора в соотношении 1:3 при отношении воды к цементу 0,4, через 28 суток твердения. Готовые призмы подвергают изгибу и сжатию, определяя их значение и соответствие показателям марки.



Виды

В зависимости от вида используемых добавок портландцемент может иметь несколько разновидностей:

- быстротвердеющий;

- сульфатостойкий;
- гидрофобный;
- пластифицированный;
- с умеренной экзотермией;
- шлакопортландцемент;
- кислотоупорный;
- глиноземистый;
- белый и цветной;
- пуццолановый.

Каждый из видов наделяет бетонный камень определёнными свойствами, необходимыми для применения в определенном месте или области.



Быстротвердеющий ПЦ содержит большое количество соединений кальция и способен интенсивно наращивать прочность при твердении.

Сульфатостойкий **портландцемент** имеет в своем составе добавки,

повышающие стойкость бетона к воздействию химических агрессивных веществ.

Гидрофобный вид вяжущего содержит добавки, способствующие медленному испарению воды, что делает его применение целесообразным в засушливых местностях, где необходимо постепенное застывание камня без потери прочности.

Пластифицированный вид вяжущего, введенный в бетонную смесь, повышает ее пластичность и удобоукладываемость.

Портландцемент с умеренной экзотермией при гидратации выделяет сравнительно небольшое количество тепла.

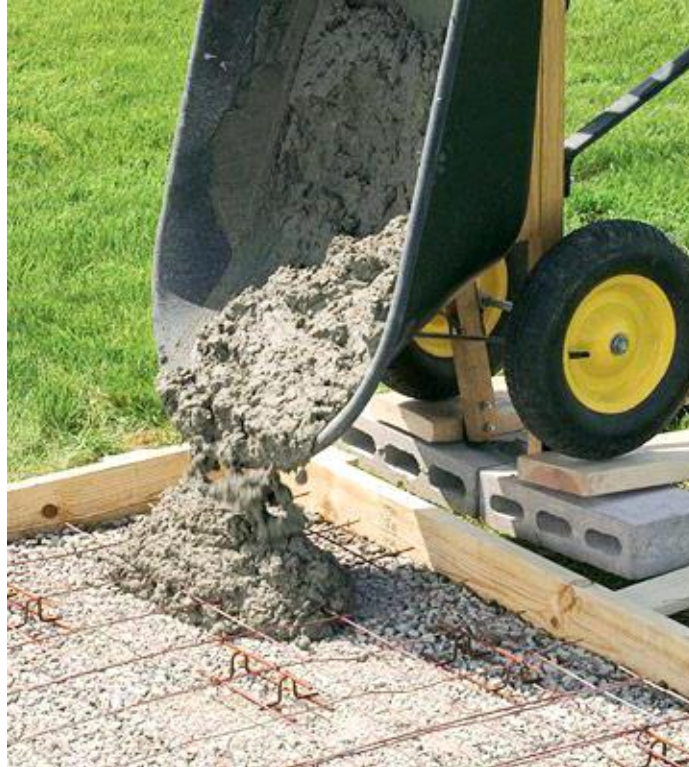
Шлакопортландцемент имеет в своем составе доменный шлак, что значительно снижает его стоимость.

Кислотоупорный ПЦ имеет в составе чистый кварцевый песок и кремнефтористый натрий, стойкие к агрессивным химическим средам;

Глиноземистый портландцемент содержит высокую концентрацию окиси алюминия, способствующую быстрому твердению.

Пуццолановый ПЦ обогащен минеральными добавками вулканического и осадочного происхождения (до 40% от общей массы). Они увеличивают водонепроницаемость и не образуют высолов на поверхности готового бетона.

Белый и цветной виды вяжущего содержат различные соединения металлов, способные окрашивать камень в определенные цвета.



Классификация по прочности

На марки портландцемент разделяют, исходя из показателя его активности предела прочности при осевом сжатии половин образцов возрастом 28 суток. Соответственно, различают марки 400, 500, 550, 600.

Любой вид портландцемента марки 400 применяют для создания обычных и стандартных конструкций, не подвергающихся увеличенным нагрузкам.

Более высокие значения марок стоят значительно дороже, используют их для ответственных сооружений и их элементов.

Применение

Портландцемент что это? Это улучшенный вид вяжущего для бетона. Соответственно, в зависимости от типа наполнителя, камень имеет те или иные усиленные характеристики. Например, быстротвердеющий портландцемент 500 и 600 отличается высокой скоростью твердения, потому его добавляют в бетон для производства ответственных и массивных конструкций как подземных, так и наземных сооружений. Также его часто используют в тех случаях, когда есть необходимость в быстром наборе прочности, например, для заливки опалубки фундамента.

Наиболее распространенным является портландцемент 400. Он универсален в применении: для создания монолитных и сборных железобетонных

элементов с повышенными требованиями прочности, при этом значительно не уступает характеристикам ПЦ500, но имеет меньшую стоимость.

Сульфатостойкий вид вяжущего используют для приготовления смесей, которые участвуют в создании подводных конструкций. Такие наиболее подвержены разрушающим воздействиям агрессивных сульфатных вод.

Пластифицированный *портландцемент* марки 300-600 значительно улучшает пластичные свойства раствора, его прочностные характеристики, позволяет экономить 5-8% вяжущего, по сравнению с обычным цементом.

Специальные виды ПЦ редко применяют в малом строительстве, поскольку такое сырье имеет большую стоимость, да и не каждый обыватель знает о таком виде активного вещества. Чаще портландцементы используют для бетонных смесей, применяемых в особо крупных и ответственных объектах.



Когда применять не стоит

Портландцемент активный компонент, который наделяет бетон особыми свойствами. Но никакой его вид не следует использовать в сильно проточных руслах рек, в соленых водоемах, в воде с повышенным содержанием минералов. Сульфатостойкий вид в данных условиях не справляется со своими функциями, он предназначен для работы в статичных умеренных водах. Для устройства дамб, плотин, гидравлических конструкций, которые служат в среде водного напора, используют специальные виды цементов.

Как выбрать и купить

При покупке стоит понимать, портландцемент что это? В первую очередь

вяжущее для создания бетонной смеси. Как и обычный цемент, он продается в фасовочных мешках, бумажных пакетах по 50 кг, иногда по 30, 40.

При выборе обращайтесь внимание на обозначения на пакете. Обязательно должен быть указан вид (портландцемент, шлакопортландцемент и т. д.), соответствие ГОСТ или ТУ, количество минеральных добавок. Также нужно обратить внимание на дату изготовления: чем свежее сырье, тем лучше его качества.

На стоимость цемента специального может влиять как производитель, так и торговый посредник. Одна и та же технология изготовления не подразумевает большой разницы в цене. Поэтому выбирайте материал того завода, которому доверяете, какой имеет лучшую репутацию.