

**Новации в строительных материалах и конструкциях,
используемых при возведении бетонных и железобетонных конструкций.
Сравнительный анализ используемых материалов и конструкций.**

Портландцемент.

Портландцемент представляет собой вяжущее вещество, регулирующее сроки схватывания цемента. Изготавливается он путем тонкого измельчения клинкера и с добавлением гипса (3—5%). Клинкер же в свою очередь готовится из известняка с высоким содержанием углекислого кальция (мел, плотный известняк и пр.) и глинистых пород (глины, глинистые сланцы). На 1 т цемента приходится примерно около 1,5 т минерального сырья. Примерное соотношение между карбонатной и глинистой составляющими сырьевой смеси 3:1 (около 75% известняка и 25% глины).

Определяется портландцемент по следующим характеристикам:

- минеральный состав;
- вещественный состав;
- тонкость помола;
- сроки схватывания;
- нормальная густота;
- марка по прочности и др..

Вещественный состав цемента должен быть обязательно указан в паспорте на материал. Он выражает содержание в цементе (в процентах по массе) главных фобизирующих добавок (допустимое значение не более 0,3% от массы цемента). Плотность портландцемента (без минеральных добавок) - 3,05 - 3,15. На насыпную плотность влияет уплотнение. Насыпная плотность рыхлого цемента составляет 1100 кг/м³, у сильно уплотненного - до 1600 кг/м³, средний же показатель - 1,300 кг/м³.

Водопотребность цемента определяется количеством воды (в процентах от массы цемента), которое необходимо для получения теста нормальной густоты. Для портландцемента этот показатель составляет 22—28%. При смешивании его с минеральными добавками, которые имеют осадочное происхождение (опока, трепел, диатомит) Водопотребность цемента увеличивается и может достигать до 32—37%.

Портландцемент подразделяется на марки: 400, 500, 550, 600. В целях соответствия европейским стандартам цемент делится на классы: 22,5; 32,5; 42,5; 55,5 МПа. Цемент содержат отдельно по видам и маркам. Нельзя смешивать разные цементы.

Быстротвердеющий портландцемент (БТЦ). Представляет собой смесь с минеральными добавками, которые придают смеси повышенную прочность, достигающую более половины марочной прочности цемента через трое суток твердения. Помол БТЦ производится более тонко до удельной поверхности 3500 - 4000 см²/г (для обычного портландцемента – 2800 - 3000 см²/г),

что позволяет ускорить процесс твердения цемента. БТЦ производят М400 и М500 с нормативными показателями прочности.

Особый быстротвердеющий высокопрочный портландцемент (ОБТЦ). Производится марка М600, тонкость помола - около 4000 см²/г, в возрасте одних суток имеет предел прочности 20 - 25 МПа, а через трое суток - 40 МПа. Такой цемент используется при производстве сборных железобетонных конструкций, а также при бетонных работах в низких температурах (зимой). ОБТЦ не следует использовать при строительстве массивных конструкций, поскольку он обладает повышенным тепловыделением.

Белый портландцемент. Клинкер белого цемента производят из известняков и белых глин, в которых практически не содержится оксидов железа и марганца, придающих обычному портландцементу зеленовато-серый цвет. Выпускаются марки М400 и М500.

Цветные декоративные портландцементы. Такие портландцементы производятся путем примешивания к белому цементу щелочестойких пигментов (например, охры).

Напрягающий цемент. В состав этого вида цемента входят: портландцемент (65 - 75%), глиноземистый цемент (13 - 20%), гипс (6 - 10%). При контакте с водой сначала застывает, становится прочнее, после чего как твердое тело расширяется, напрягая тем самым железобетон. Вследствие этого бетон приобретает повышенную морозостойкость (до 1500 циклов замораживания и оттаивания, что на 25 - 30% больше, чем у обычного бетона), повышенную прочность на сжатие, растяжение и самонапряжение, высокую водонепроницаемость (даже при давлении в 20 атмосфер не наступает фильтрация), низкую газопроницаемость (в 40 раз меньше, чем в бетоне на портландцементе), повышенную стойкость к неблагоприятным воздействиям, высокое сцепление со старым бетоном (в 1,5 - 2 раза выше, чем у простого бетона). К тому же бетон, в состав которого добавлен напрягающий цемент, в 3—6 раз более долговечен, чем простой бетон, благодаря своей мелкозернистой структуре с замкнутыми порами. Также напрягающий цемент весьма экономичен; его расход на 10% ниже, чем у портландцемента (при одинаковой прочности). В применении напрягающий цемент очень прост и не требует дополнительной гидроизоляции.

Напрягающий цемент используется в индивидуальном строительстве при строительстве фундаментов, подвалов, гаражей, постройке бассейнов, безрулонных плоских крыш. Самонапряженный железобетон находит применение при устройстве напорных труб, монолитных и сборных резервуаров для воды, подземных и спортивных сооружений. Является экологически чистым материалом.

Железобетон.

Железобетон представляет собой композиционный строительный материал, в состав которого входят бетон и стальная арматура. Благодаря свойствам арматуры железобетон обладает способностью работать на растяжение, что в свою очередь позволяет значительно облегчить элементы строительных конструкций.

Железобетонные конструкции могут быть сборными и монолитными. Монтаж сборных конструкций проводится непосредственно на строительной площадке

из определенных элементов, изготовленных в фабричных условиях. При монтаже сборных железобетонных конструкций используют все основные типы бетонов: тяжелый, легкий на пористых заполнителях и ячеистый. Бетонирование монолитных железобетонных конструкций проводится также непосредственно на месте строительства. В современном строительстве наиболее широкое распространение получил монолитный железобетон.

Пластификаторы и другие добавки

Такие материалы служат для улучшения свойств растворов и бетонов. ISOLA FM-86/8; C-3. Под такой маркировкой выпускаются так называемые суперпластификаторы, которые увеличивают плотность бетона на 30 - 40%. Они применяются в монолитном строительстве, при возведении фундаментов и стяжек. Применение суперпластификатора способствует увеличению морозостойкости материала в два раза, при этом на 20% экономится цемент. Суперпластификаторы также совместимы с прочими жидкими добавками, они повышают удобоукладываемость смеси и легко придают ей необходимую форму. ISOLA FM-86/8; C-3 является экологически чистым материалом. Расход при применении - 1 литр на 50 кг сухой смеси. ISOLA ISO-FROST. Такая добавка используется с целью повышения морозостойкости бетона и укладки его при температурах до - 15°C. Совместима с жидкими пластификаторами и воздухововлекающими добавками. Экологически чистый материал. ISOLA RF-505; LPAEA. Относится к разряду жидких воздухововлекающих добавок. Используется для замешивания раствора и бетона фундаментов, полов, стен, потолков с повышенной тепло- и шумозащитой. При использовании этой добавки морозостойкость повышается в 2 раза, также в 2 раза повышается стойкость к расслоениям (по сравнению с обычным портландцементом). К тому же цемент и песок экономятся на 20%. Добавка ISOLA RF-505; LPAEA без труда наносится на потолочные перекрытия и вертикальные опоры, сочетается с другими жидкими добавками. Расход — 1 литр на 50 кг сухой смеси. Экологически чистый материал. ISOLA VZ-520. Жидкая замедляющая добавка. Замедляет момент первоначального схватывания бетона или другого раствора на 4, 6 и 8 часов. К тому же по сравнению с обычным портландцементом повышает в 2 раза сопротивление к образованию трещин. Сочетается с другими жидкими добавками. Применяется при возведении фундаментов, полов, стяжек, стен, потолков. Расход - 1 литр на 50 кг. сухой смеси.

Керамзит (керамзитовый гравий).

Керамзит состоит из частиц размером не менее 5 мм. Добывают его методом обжига гранул, приготовленных из вспучивающихся глин. Преимущества керамзита перед другими подобными ему материалами - его легкость и высокая прочность. Насыпная плотность керамзита – 250 - 800 кг/м³, что позволяет ему быть одним из основных пористых заполнителей.

Полимерные строительные материалы

Это большая группа материалов, получаемых на основе синтетических полимеров. Они отличаются высокими механическими и декоративными свойствами, водо- и химической стойкостью, технологичностью. Основные области их применения: в качестве материалов для покрытия полов (линолеум, релин,

поливинилхлоридные плитки и др.), конструкционных и отделочных материалов (бумажнослоистый пластик, стеклопластики, древесностружечные плиты, декоративные плёнки и др.), тепло- и звукоизоляционных материалов (пенопласты, сотопласты), погонажных строительных изделий. Лаки и краски - отделочные строительные материалы на органических и неорганических связующих, образующие на поверхности окрашиваемой конструкции декоративное и защитное покрытия. Широкое распространение получают синтетические лакокрасочные материалы и вододисперсионные краски на полимерном связующем. Качество строительных материалов характеризуется их маркой - величиной, определяющей основной эксплуатационный показатель строительных материалов (например, прочность, объёмную массу, морозостойкость) или совокупность нескольких показателей. Методы испытаний строительных материалов и технические требования к ним устанавливаются стандартами (ГОСТами и СНиПами) и техническими условиями (ТУ). Затраты на стройматериалы в современном строительстве составляют около 60% общей стоимости строительства, поэтому дальнейшее повышение эффективности работ связано с расширением областей применения новых, преимущественно лёгких строительных материалов (лёгких бетонов, полимерных материалов, металлических конструкций на основе лёгких сплавов и др.); с увеличением выпуска специальных строительных материалов (быстротвердеющих цементов, эффективных теплоизоляционных материалов и др.) и повышением качества традиционных строительных материалов. Важный резерв снижения стоимости строительства - расширенное использование местных строительных материалов (например, стеновых камней из лёгких горных пород - туфа, ракушечника и др.) и утилизация отходов промышленности (металлургических шлаков, зол ТЭС, отходов деревообработки и др.). Существенное направление в совершенствовании строительных материалов - создание эффективных отделочных материалов, позволяющих улучшить архитектурно-декоративный облик зданий и сооружений.