**ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ**

Обычный бетон является хрупким материалом, который плохо сопротивляется растяжению или изгибу. Поэтому из бетона чаще всего изготавливаются мелкоштучные материалы (стеновые камни, силикатный кирпич, тротуарные плитки) и конструкции, работающие только на сжатие (фундаментные блоки).

Чтобы компенсировать недостатки бетона его армируют, чаще всего сталью.

Строительный материал, в котором объединены бетон и стальная арматура, располагаемая в растянутой зоне конструкции и воспринимающая растягивающие напряжения, называется железобетоном.

Железобетон – один из наиболее распространенных конструкционных материалов.

Основные принципы получения конструкций из железобетона состоят в следующем:



Для увеличения несущей способности железобетонных конструкций и предотвращения появления микротрещин в бетоне растянутой зоны изготавливают предварительно напряженные конструкции.

Основная идея предварительного напряжения заключается в том, что при изготовлении конструкции бетон искусственно обжимается (предварительное обжатие – 5–6 МПа, у напорных труб – 10–12 МПа). Под нагрузкой бетон будет растягиваться только тогда, когда напряжения растяжения по величине будут превосходить созданные обжатием сжимающие напряжения.



Рисунок - Предварительно напряженная балка на двух опорах – без нагрузки и под нагрузкой.

Бетон не только не оказывает разрушающего действия на сталь, но и предохраняет арматуру от коррозии (благодаря щелочной среде). Достаточной толщиной защитного слоя является 10–30 мм. Для конструкций из ячеистых, силикатных и некоторых других бетонов необходимы специальные защитные покрытия по арматуре. Традиционные покрытия – цементно-битумные мастики, латексноминеральные. Новые виды – порошковые полимерные покрытия.

Арматура в железобетонных конструкциях:

Проволочная (d = 3–8 мм).

Стержневая (d = 6–80 мм) – гладкая и периодического профиля.

Канатная.

В виде волокон – фибр (сталефибробетон).

В виде:

Отдельных стержней.

Сеток.

Каркасов (плоских и объемных).

Закладных деталей и монтажных петель.

Для изготовления предварительно напряженных конструкций арматура натягивается (и закрепляется в упорах форм, стендов).

Натяжение может выполняться:

Механическим способом (все виды) – гидравлическими домкратами.

Электротермическим способом (стержневая) – удлинение за счет нагрева при пропускании электрического тока.

Электротермомеханическим способом (канатная, проволочная).

**Классификация железобетонных конструкций**

*1. По условиям изготовления:*

Сборные – монтируемые на строительной площадке из отдельных элементов заводского изготовления.

|  |
| --- |
| Монолитные – бетонируемые на месте строительства с использование опалубки – съемной (скользящей и переставной) и несъемной.  *2. По виду армирования:*  С обычной арматурой.  Предварительно напряженные.  *3. По внешнему виду сборные конструкции*:  линейные (колонны, фермы, ригели, балки, прогоны);  плоские (плиты покрытия и перекрытия, панели стен и перегородок);  блочные (массивные изделия фундаментов, стен подвалов, цоколей);  элементы пространственного типа (санитарные кабины, объемные блоки комнат, кольца колодцев).  По условиям транспортирования длина изделий не должна превышать 25 м, ширина 3 м, масса 25 т.  *4. По назначению:*  Изделия для жилых и общественных зданий  – Конструкции подземной части зданий (фундаментные плиты, блоки, сваи, блоки стен подвалов, плиты перекрытия подвалов, элементы подпорных стенок, а также внутренних стен);  – Конструкции надземной части зданий (колонны, ригели, плиты перекрытий, панели и блоки наружных и внутренних стен, элементы отделки фасадов, диафрагмы жесткости, перегородки, объемные блоки-комнаты);  – Конструкции покрытий (плиты и балки покрытий, плиты эксплуатируемых кровель, элементы парапетов и входов на кровлю);  – Лестничные марши и площадки, ступени, сантехнические и электротехнические блоки, элементы лифтовых шахт, сантехнические панели.  Приготовление бетонной смеси |



**СТРОИТЕЛЬНЫЕ РАСТВОРЫ И СУХИЕ СМЕСИ**

Строительными растворами называются затвердевшие искусственные каменные материалы, получаемые в результате затвердевания рационально подобранной смеси вяжущего, мелкого заполнителя, воды и добавок, улучшающих свойства этих смесей и растворов. До момента затвердевания эти смеси носят название растворные смеси.

*Классификация* строительных растворов

Строительные растворы принято классифицировать по самым разнообразным признакам:

*По виду вяжущего вещества* различают растворы известковые, цементные, гипсовые и смешанные (цементно-известковые, цементно-глиняные, известково-гипсовые и др.). В строительной практике наибольшее распространение получили смешанные растворы на портландцементе и извести.

В зависимости от того, *в каких условиях способны отвердевать* строительные растворы – на воздухе или в водной среде, различают растворы воздушные и гидравлические.

*По плотности* строительные растворы делят на тяжелые (обычные) или легкие. В легких растворах применяют мелкие пористые заполнители. Средняя плотность таких растворов должна быть менее 1500 кг/ м3 (в сухом состоянии); средняя плотность тяжелых растворов более 1500 кг/м3 (обычно находится в пределах 1800…2200 кг/м3). Они изготавливаются, как правило, на кварцевом песке.

*По назначению* строительные растворы делят на: кладочные – для кладки каменных конструкций из кирпича, бутового камня и других элементов; отделочные – для отделки внутренних и наружных поверхностей элементов; монтажные – для заполнения швов между крупными элементами (панелями, блоками и т.д.) при монтаже зданий и сооружений из готовых сборных конструкций и деталей; специальные – гидроизоляционные, акустические, тампонажные и др.

В зависимости *от соотношения между тестом и заполнителем растворы* подразделяются на жирные и тощие. Раствор называется жирным в том случае, когда теста по обьему хватает с избытком больше 10 % для заполнения пустот в песке; раствор, не удовлетворяющий указанному условию, называют тощим. Если для приготовления растворов употребляется не обычный песок, а легкий – из пористого заполнителя, то такой раствор называют теплым. Они отличаются от обычных «холодных» растворов меньшей величиной средней плотности и вследствие этого низкой теплопроводностью.

**Материалы для изготовления растворных смесей**

1. Вяжущие вещества.

В качестве вяжущего применяют портландцемент и шлакопортландцемент, марка которых в 3-4 раза выше марки раствора. Воздушная известь, применяют растворы на гипсовых вяжущих.

2. Заполнители.

В качестве заполнителей применяют пески природные и искусственные, дробленые из плотных горных пород и пористых материалов (пемзовые, керамзитовые, перлитовые и т.п.).

3. Пластифицирующие вещества и органоминеральные добавки.

Воздушная известь относится к малопрочным вяжущим веществам, улучшает удобоукладываемость растворной смеси, а также ее водоудерживающую способность.

Часто в строительные растворы вместо извести вводят добавки-пластификаторы: – неорганические тонкодисперсные, состоящие из очень мелких частиц (глины, золы ТЭС, молотые шлаки, молотые известняки и доломиты); – органические поверхностноактивные. К таким добавкам относятся омыленный древесный пек, канифольное, мылонафт, ЛСТ и другие, которые вводят в растворы в количестве 0,1…0,3 % от массы вяжущего.

В растворы, применяемые для зимней кладки и штукатурки, добавляют ускорители твердения, понижающие температуру замерзания растворной смеси: хлористый кальций, хлорную известь и др.

*Особенности строительных растворных смесей и растворов*

Строительные растворы отличаются от бетонов отсутствием крупного заполнителя и, как следствие, – более высоким водосодержанием и пористостью.

Главной особенностью применения строительных растворов является укладка их тонкими слоями чаще всего на пористые основания (например, кирпич) без интенсивного уплотнения. Поэтому раствор должен обладать высокой подвижностью и не терять ее быстро из-за отсоса воды пористым основанием. Важным свойством является также хорошая адгезия к основанию.

*Технология изготовления растворных смесей*

Растворы приготовляют в виде готовых к применению смесей, имеющих требуемую подвижность, или реже – в виде сухих смесей, которые перед применением смешивают с водой. Растворы готовят в растворосмесителях периодического действия вместимостью 50, 375 и 750 л или в растворосмесителях непрерывного действия. Продолжительность перемешивания обычных растворов 1.5…2,5 мин, легких растворов 2,5…3,5 мин и 5 мин растворов с гидравлическими, другими добавками 5 мин. В турбулентных смесителях длительность перемешивания составляет 30…40 с.

Процесс приготовления готовой растворной смеси включает дозирование исходных материалов, их загрузку в растворосмеситель и перемешивание до получения однородной массы. В ряде случаев приходится также вести подготовку исходных материалов, и в первую очередь песка, с тем, чтобы в растворную смесь не попали вредные примеси и крупные включения.

Готовые строительные растворы и смеси доставляются на строительные площадки в специальных автоцистернах или в автосамосвалах.

*Сухие растворные смеси.* Прогрессивным направлением в технологии строительных растворов является развитие производства сухих смесей на специализированных предприятиях. На строительной площадке сухая смесь затворяется водой и перемешивается в растворосмесителе.

Сухие смеси по сравнению с товарными растворами позволяют достичь следующих преимуществ:

– стабильности состава раствора в результате точной дозировки компонентов и их тщательного смешения;

– снижения отходов раствора в результате порционного приготовления;

– повышения производительности труда строителей на 20…25 % благодаря улучшению пластических свойств смесей;

– снижения транспортных расходов на 15 %;

– экономии вяжущих веществ за счет пластификации и повышенной водоудерживающей способности смесей. Это особенно проявляется при введении в сухие смеси полимерных добавок, например, метилцеллюлозы или винилацетата.

– улучшения свойств растворов (адгезии к основанию, прочности, морозостойкости и др.).

Область применения сухих смесей обширна: выполнение бетонных, штукатурных, кладочных, плиточных работ, устройство покрытий полов, заделка стыков. Кроме этого, выпускаются сухие смеси для малярных, декоративных и облицовочных работ, причем декоративные покрытия из сухих смесей выпускаются с большой палитрой цветов.