Луганский Национальный Аграрный Университет

Кафедра Материаловедения

Тема: **СТРОИТЕЛЬНЫЕ РАСТВОРЫ**

Выполнил:

студент 633 гр. Комаров Роман

Проверил:

Сумасшедший Погостнов

Луганск 2008

**Лекция 9. СТРОИТЕЛЬНЫЕ РАСТВОРЫ**

Строительным раствором называют материал, получаемый в результате затвердевания рационально подобранной смеси вяжущего вещества, мелкого заполнителя и воды, а в необходимых случаях и специальных добавок. До затвердевания этот материал называют растворной смесью.

Растворы бывают: кладочные – для кладки из кирпича, штучных камней и блоков; отделочные – для оштукатуривания наружных и внутренних поверхностей конструкций; специальные – для устройства гидроизоляции и других специальных целей.

Растворы подразделяют на: цементные, известковые, гипсовые и смешанные. По плотности различают растворы обыкновенные тяжелые (плотность более 1500 кг/м3), получаемые на плотных заполнителях и легкие (менее 1500 кг/м3) на пористых заполнителях.

Легкие растворы, кроме того, получают с помощью специальных пенообразующих добавок – поризованные растворы.

Заполнители для растворов. Природный песок – рыхлая смесь зерен крупностью 0,16...5 мм – состоит из зерен кварца; возможна примесь полевых шпатов, слюды, известняка. Насыпная плотность природного песка 1300...1500 кг/м3. По происхождению природные пески разделяют на горные, речные и морские.

Искусственные пески, используемые значительно реже, они бывают тяжелые и легкие. Тяжелые пески, получаемые дроблением плотных горных пород:базальта, диабаза, мрамора, их применяют для специальных целей (отделочные растворы, кислотостойкие растворы и бетоны).

Легкие пески получают дроблением пористых горных пород (пемза, туф) или изготовляют керамзитовый песок (обжигом глиняного сырья).

Песок должен соответствовать требованиям ГОСТа по зерновому составу, наличию примесей и загрязнений.

На основании результатов ситового анализа рассчитывают модуль крупности песка по формуле:

Мк = (А2,5 + А1,25 + А0,63 + А0,315 + А0,16)/100;

где А*i*- полные остатки на ситах;

В зависимости от модуля крупности, Мк и полного остатка на сите 0,63мм, А0,63 пески подразделяют на группы по крупности (табл. 9.1). Чем мельче песок, тем больше требуется воды для его смачивания и вяжущего для обволакивания поверхности его частиц.

Таблица 9.1. Классификация песков по крупности

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Группа песка | Модуль крупности, Мк | Полный остаток на сите №0,63. % | Водопотребность песка, % |
| Повышенной крупности  Крупный  Средний  Мелкий  Очень мелкий | 3,0…3,5  2,5…3,0  2,0…2,5  1,5…2,0  Менее 1,5 | 65…75  45…65  30…45  10…30  Менее 10 | 5…4  6…5  8…6  10…8  Более 10 |

Для строительных растворов рекомендуется применять пески с модулем крупности не менее 1,2, а для бетонов – не менее 2. Причем зерновой состав песка для бетонов нормируется по остаткам на всех ситах.

В строительстве используют фракционированный песок, разделенный на крупную (5...1,25 мм) и мелкую (1,25...0,16 мм) фракции.

Для бетонов применяют песок крупностью не более 5 мм Для растворов в каменной кладке – не более 2,5 мм; для штукатурных отделочных растворов – не более 1,25 мм.

Песок изменяет свой объем и соответственно насыпную плотность при изменении влажности в пределах от 0 до 20%. При влажности 3…10% плотность песка составляет 1200…1250кг/м3, а при влажности 0…3%, *ρн* = 1500 – 1550кг/м3. При дальнейшем увеличении влажности вода входит в межзерновые пустоты песка, и насыпная плотность песка снова увеличивается до 1800…1850кг/м3. Изменения насыпной плотности песка при изменении влажности необходимо учитывать при дозировке песка по объему

**9.1 Свойства растворных смесей и растворов**

Удобоукладываемостъ – способность растворной смеси легко распределяться по поверхности сплошным «тонким слоем, хорошо сцепляясь с поверхностью основания. и оценивается подвижностью смеси. Подвижность растворной смеси оценивают по глубине погружения в нее эталонного конуса. Для бутовой кладки рекомендуемая подвижность раствора 4…6 см, для кладки стен из керамического кирпича 9…13см, для штукатурных растворов 7…12см.

Водоудерживающая способность – это способность растворной смеси удерживать воду при нанесении на пористое основание или при транспортировании.

При транспортировании растворные смеси с низкой водоудерживающей способностью могут расслоиться: песок осядет вниз, а вода окажется сверху. Чем ниже водоудерживающая способность, тем вероятнее расслоение растворной смеси.

Водоудерживающую способность без увеличения расхода цемента можно повысить введением в растворную смесь извести, глины или загущающих водорастворимых полимерных добавок, таких, как метилцеллюлоза, карбоксиметилцеллюлоза, и т. п.

**9.2 Подбор состава растворов**

Прочность строительных растворов характеризуется маркой, определяемой по пределу прочности при сжатии образцов-кубов размерами 70,7х70,7х70,7 мм. Образцы, изготовленные из рабочей растворной смеси, твердеют на воздухе в течение 28сут при температуре (20 ± 5)°С.

Составы строительного раствора подбирают по эмпирическим формулам, исходя из заданной марки и подвижности. Вначале определяют активность и насыпную плотность цемента, модуль крупности песка и плотность добавки – пластификатора. Последовательность расчета:

Определяют расход цемента на 1м3 песка по формуле:



*Rраст* – заданная марка раствора;

*К*=1 для портландцемента;

*К*=0,88 при использовании шлакопортландцемента.

Определяют количество добавки глины или известкового теста:

Д = 170 (1 – 0,002Ц); кг

В расчетах принято известковое тесто из гашеной извести II сорта; средняя плотность γ0 = 1400 кг/м3 с содержанием 50% воды. Для извести I-го сорта количество воды уменьшают на 10%. Если применяют известковое молоко со средней плотностью γ0=1200кг/м3, то в нем содержится 25% извести. Расход воды:

В = 0,65(Ц + Д · ρдн) ;

Где ρдн – насыпная масса неорганической добавки, кг/л

Фактический расход воды уточняют пробными замесами до получения требуемой подвижности.

Определяют расход материалов на пробный лабораторный замес, Vл.з.:

Цn = (Ц · Vл.з.)/1000; Вn = (В · Vл.з.)/1000, л;

Дn = (Д · Vл.з.)/1000, кг

Заданная подвижность растворной смеси регулируется изменением расхода воды.

Фактический объем растворной смеси определяют по формуле:

м3



Где ∑Qim – суммарный расход материалов в кг на 1м3 песка;

ρо.р. – средняя плотность растворной смеси, кг/м3.

Корректировка состава раствора необходимо в случае, если фактический объем материалов раствора не будет равен 1м3.

Фактический расход материалов на 1м3определяют по формулам:

П = 1000/Vф; Ц1 = Ц/Vф; В1 = В/Vф; Д1 = Д/Vф;

Где П1, Д1, В1 – количество песка, добавки, воды в л;

Ц1 – количество цемента в кг.

В табл. 9.2 приведены ориентировочные составы цементно-известковых и цементно-глиняных растворов с добавкой органического пластификатора и без нее марок 4…100.

Таблица 9.2. Ориентировочные составы растворов (в частях по объему)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка цемента | Требуемая марка раствора | | |
| 25 | 50 | 100 |
| Без добавок поверхностно-активных веществ  (цемент : известняк или глиняное тесто : песок) | | | |
| 200  300  400 | 1 : 0,7 : 6,5  1 : 1,2 :10  -- | 1 : 0,2 : 3,5  1 : 0,7 : 6,7  1 : 1,2 :8,0 | --  1 : 0,2 :3,5  1 : 0,5 : 5,0 |
| С добавками пластифицирующих поверхностно-активных веществ  (0,25…0,5% от массы цемента)  (цемент : известковое тесто : песок) | | | |
| 200  300  400 | 1 : 0,15 : 7,5  1 : 0,3 : 10  -- | 1 : 0 : 4  1 : 0,15 : 7,5  1 : 0,3 : 9 | 1 : 0 : 3  1 : 0 : 4  1 : 0,15 : 5 |

Приготовление растворов. Растворы приготовляют в виде готовых к применению смесей или в виде сухих смесей, затворяемых водой перед использованием. Процесс приготовления растворной смеси состоит из дозирования исходных материалов, загрузки их в барабан растворосмесителя и перемешивания до получения однородной массы.

По конструкции различают растворосмесители с горизонтальным или вертикальным лопастными валами, последние называют турбулентными смесителями.

Растворосмесители с горизонтальным лопастным валом выпускают вместимостью по готовому замесу 30; 65; 80; 250 и 900 л. Все эти смесители, за исключением последнего,– передвижные. Вместимость по готовому замесу турбулентных смесителей 65, 500 и 800л.

Средняя продолжительность цикла перемешивания для тяжелых растворов должна быть не менее 3 мин. Легкие растворы перемешивают дольше. Для облегчения перемешивания известь и глину вводят в раствор в виде известкового или глиняного молока. Для приготовления цементных растворов с неорганическими пластификаторами в растворосмеситель заливают известковое (глиняное) молоко такой консистенции, чтобы не нужно было дополнительно заливать воду, а затем засыпают заполнитель и цемент. Органические пластификаторы сначала перемешивают в растворосмесителе с водой в течение 30...45 с, а затем загружают остальные компоненты.

Растворы приготовляют на централизованных бетонорастворных заводах или растворных узлах, что обеспечивает получение продукции высокого качества.

Зимой для получения растворов с положительной температурой составляющие раствора – песок и воду – подогревает до температуры не более 60°С.

**9.3 Растворы для каменной кладки и штукатурные растворы**

Выбор типа раствора. Вяжущее и другие компоненты раствора выбирают в зависимости от вида оштукатуриваемых поверхностей, назначения, условий эксплуатации и долговечности сооружения. Обычно тип раствора указывается в проекте. Если в проекте таких данных нет, то при выборе растворов руководствуются следующими рекомендациями.

Для наружных каменных и бетонных стен, в том числе подвергающихся увлажнению, применяют цементные и цементно-известковые растворы, для деревянных и гипсовых стен - известковые растворы с добавкой глины или гипсового вяжущего.

При оштукатуривании стен в помещениях с влажностью воздуха во время эксплуатации не более 60 % используют следующие растворы:

известковые и цементно-известковые – для внутренних поверхностей наружных каменных и бетонных стен, а также поверхностей бетонных покрытий;

известковые – для поверхностей внутренних каменных или бетонных стен и перегородок;

известково-гипсовые и гипсовые с добавлением наполнителя – для гипсовых перегородок.

При оштукатуривании помещений, влажность воздуха в которых во время эксплуатации более 60 % (ванные комнаты, прачечные, бани и т. п.), для первого слоя штукатурки (обрызга) применяют цементные и цементно-известковые растворы.

Подвижность растворных смесей и крупность заполнителя для обычных штукатурок зависит от назначения раствора.

Применение готовых сухих смесей. В качестве вяжущего используют белый или цветной портландцемент. Заполнителем служит чистый кварцевый песок и каменная крошка из декоративных горных пород. Пигменты, используемые для этих целей, в основном природные, отличающиеся щелочестойкостью и высокой атмосферостойкостью.

Морозостойкость растворов определяется числом циклов «замораживания-оттаивания» до потери 25% первоначальной прочности (или 5% массы). По морозостойкости растворы подразделяют на марки: F10...F200.

В качестве смеси вяжущих для получения растворов чаще всего используют цемент и известь – цементно-известковые растворы. Известь в таких растворах благодаря своей высокой дисперсности играет роль пластификатора.

Органические пластифицирующие добавки эффективны лишь для растворов с относительно большим расходом цемента (марок 100 и выше). Передозировка органических пластификаторов может привести к замедлению твердения раствора и снижению его прочности.

К органическим относят суперпластификаторы – высокомолекулярные поверхностно-активные вещества вводимые в растворную смесь в количестве до 0,8% от массы цемента.

Церезитовые растворы. Церезит представляет собой водную дисперсию сметанообразной консистенции (концентрации 30...40%), получаемую из олеиновой кислоты, извести и водного раствора сернокислого аммония. Церезит в раствор вводят в виде церезитового молока (1 масс. ч. церезита на 10 масс. ч. воды). Церезит используют с жирными цементными растворами, в которых он заполняет поры и придает ему гидрофобные свойства. Церезитовые растворы используют не позднее чем через 1 ч после их приготовления. Недостаток церезитовых растворов – пониженные адгезионные свойства.

Аналогичные растворы могут быть получены добавкой битумных эмульсий и паст в растворные смеси на основе цементных вяжущих.