



Исх. № 129977 - 05.12.2025/

Информационная статья от: 27.12.2024

Состав штукатурных смесей и клеев

В состав сухих строительных смесей входят:

- вяжущие вещества;
- наполнители;
- заполнители;
- модифицирующие добавки.

Вяжущие вещества

Вяжущие вещества — материалы, которые на определенной стадии переработки обладают вязкопластичными свойствами и способны связывать сыпучие компоненты (наполнители, заполнители) в единый материал, а затем постепенно переходить в твердое состояние. Для наружных работ применяют портландцемент и его разновидности.

Портландцемент — гидравлическое вяжущее вещество, в составе которого преобладают силикаты кальция; это продукт тонкого измельчения клинкера с добавкой природного гипса (3-5 %).

Клинкер — зернистый материал, получаемый обжигом до спекания сырьевой смеси.

Основным сырьем для производства цемента являются:

- известняк, мел, мергель — CaCO_3 (75 %);
- глинистые породы — $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ (25 %).

Основные минералы портландцементного клинкера:

- трехкальциевый силикат (алит) — $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ (C_3S) — 45-60%;
- двухкальциевый силикат (белит) — $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ (C_2S) — 20-30%;
- трехкальциевый алюминат — $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ (C_3A) — 4-12%;
- четырехкальциевый алюмоферрит — $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ (C_4AF) — 10-20%.

В соответствии с ГОСТ 30515-2013 «Цементы. Общие технические условия» цементы классифицируют по следующим показателям:

- назначению (общестроительные, специальные);
- виду клинкера;
- вещественному составу;
- прочности на сжатие (классы 22,5; 32,5; 42,5; 52,5);
- скорости твердения (Н — нормальнотвердеющие; Б — быстротвердеющие);
- срокам схватывания (медленносхватывающиеся — начало схватывания (н.с.) — более 2 ч; нормальносхватывающиеся — н.с. от 45 мин до 2 ч; быстросхватывающиеся — н.с. менее 45 мин).

По вещественному составу цементы разделяют на 5 видов:

- ЦЕМ I — портландцемент (без добавок) ПЦ-Д0;
- ЦЕМ II — портландцемент с минеральными добавками (6-20 %) ПЦ-Д5, ПЦ-Д20;
- ЦЕМ III — шлакопортландцемент ШПЦ (добавка шлаков 36-65 %);
- ЦЕМ IV — пуццолановый цемент ППЦ (пуццолановые и другие минеральные добавки — 21-35 %);
- ЦЕМ V — композиционный цемент (добавка: шлак + пуццолан — 20-60 %).

Заполнители

Заполнителями для растворов являются сыпучие материалы с крупностью зерен до 5 мм.

Назначение заполнителей:

- занимая в растворе до 75% объема, позволяют сократить расход вяжущего;
- создают в растворе жесткий скелет и уменьшают усадку;
- плотные заполнители увеличивают прочность раствора;
- легкие пористые заполнители уменьшают плотность и теплопроводность раствора;
- цветные заполнители придают растворам декоративный вид.

Заполнители подразделяются на:

- тяжелые с насыпной плотностью $\rho_{\text{нас}}$ более 1000 кг/м³;
- легкие с $\rho_{\text{нас}}$ менее 1000 кг/м³.

К тяжелым заполнителям относятся:

- природный песок — неорганический сыпучий материал, образовавшийся в результате естественного разрушения скальных горных пород;
- дробленый песок — песок, получаемый дроблением скальных горных пород и гравия;
- фракционированный песок — песок, разделенный на две или более фракций.

Зерновой (гранулометрический) состав песка определяют просеиванием высушенной пробы (1000 г) через стандартный набор сит с размерами отверстий: 5; 2,5; 1,25; 0,63; 0,315; 0,16 мм.

В зависимости от вида раствора применяют пески различной крупности.

Легкие заполнители применяются при изготовлении штукатурных растворов для улучшения теплозащитных и звукоизоляционных свойств ограждающих конструкций: стен, перегородок, перекрытий.

По происхождению легкие заполнители делятся на неорганические и органические.

К неорганическим относятся природные (песок из пемзы, вулканического шлака, вулканического туфа и др.) и искусственные (керамзитовый песок, вермикулитовый песок, перлитовый песок и др.) заполнители, к органическим — древесные опилки, пенополистирольные гранулы и др.

Наполнители

Наполнители — порошкообразные материалы, частицы которых соразмерны с частицами вяжущего вещества, а также натуральные или синтетические волокна.

Функции наполнителей:

- заполнение пор в растворе без вступления в химические реакции с компонентами;
- увеличение водоудерживающей способности вяжущего вещества при использовании его в строительных растворах, укладываемых по пористому основанию;
- улучшение специальных свойств растворов (повышение огнестойкости, снижение истираемости и др.);
- увеличение прочности при растяжении и изгибе, повышение трещиностойкости (армирующие волокна);
- удешевление материала.

Существуют различные виды наполнителей:

- тонкоизмельченные горные породы и минералы (известняковые, доломитовые и др.);
- порошки помола керамического боя, шлака и других отходов промышленности;
- зола-унос;
- декоративные наполнители (мраморная крошка, слюда и др.);
- армирующие волокна (полимерные, целлюлозные, базальтовые, асбестовые и др.).

Добавки

Добавки — органические и неорганические вещества, которые вводят в смеси в процессе их приготовления с целью направленного регулирования их технологических свойств и/или придания им новых свойств.

В отличие от заполнителей и наполнителей добавки вступают в реакцию с одним или несколькими компонентами смеси.

Расход добавки составляет от 0,01 до 2% от массы вяжущего или сухой смеси.

В зависимости от основного эффекта действия модифицирующие добавки подразделяются на следующие виды:

- добавки, регулирующие свойства смесей;

- добавки, регулирующие свойства растворов;
- добавки, придающие растворам специальные свойства.

Добавки, регулирующие свойства смесей:

- пластифицирующие и суперпластифицирующие (обеспечивающие увеличение подвижности растворной смеси при снижении прочности раствора не более чем на 5%);
- водоредуцирующие (снижающие водопотребность растворной смеси от 7 до 20%);
- стабилизирующие (в 2 раза и более снижающие расслаиваемость смеси: растворо- и водоотделение);
- регулирующие сохраняемость удобоукладываемости смеси в 1,5 раза и более.

Добавки, регулирующие свойства растворов:

- регулирующие кинетику твердения: ускорители, замедлители;
- повышающие прочность растворов в проектном возрасте на 20% и более;
- снижающие водопроницаемость на 2 марки и более;
- повышающие морозостойкость (повышающие стойкость растворов на 2 и более марки в условиях многократного попеременного замораживания и оттаивания);
- различных агрессивных сред;
- регулирующие процессы усадки и расширения.

Добавки, придающие растворам специальные свойства:

- противоморозные (обеспечивающие твердение растворов при отрицательных температурах;
- гидрофобизирующие (снижающие водопоглощение растворов и придающие им водоотталкивающие свойства).

Авторы статьи:

Василий Аксенов

Технический специалист направления "Минеральная изоляция"

Дмитрий Алферьев

Руководитель технической поддержки направления «Фасадные системы»



Ответ сформирован в
базе знаний по ссылке