

# Лекция № 1. Вяжущие вещества

**Вяжущими веществами** называются такие материалы, которые на определенной стадии переработки обладают вязкопластичными свойствами, при этом способны связывать рыхлые сыпучие материалы (песок, щебень, гравий) и постепенно переходить в твердое состояние.

В определении вяжущих веществ можно выделить **три ключевых момента**:

1. Эти материалы какое –то время способны находиться в **вязкопластическом состоянии**.  
Благодаря этому свойству смеси вяжущих материалов с наполнителями и заполнителями могут формироваться (позволяет заформовывать нужное изделие или конструкцию)
2. Вяжущие должны обладать **адгезией** – способностью хорошо «сцепляться» с поверхностью наполнителей и заполнителей
3. **Твердение вяжущего** – переход из пластической стадии в твердое состояние с образованием «искусственного камня», имеющего определенные характеристики (прочность, плотность, морозостойкость)

**Роль вяжущих веществ**, главным образом, заключается в создании тонких прослоек между частицами, зернами сыпучих материалов, соединяющих их «воедино».

Отвердевшее вяжущее образует **непрерывную матрицу** в объеме материала. Одновременно наличие всех трех «ключевых особенностей» вяжущих веществ присуще достаточно большой группе материалов.

В зависимости от химического состава они подразделяются на группы:

**1. Неорганические** (минеральные) вяжущие вещества

(гипс, строительная известь, портландцемент);

**2. Органические** вяжущие вещества:

- «черные вяжущие» - битум, деготь;

- полимерные связующие (ПВХ, эпоксидные и фенолформальдегидные смолы).

Для каждой группы вяжущих характерны **специфические особенности состава и свойств**, обуславливающие их связующую способность.

# Неорганические вяжущие вещества

**Порошкообразные минеральные материалы, которые при смешивании с водой (или водными растворами солей) образуют пластическое тесто, способное со временем отвердевать, превращаясь в камень.**

## **Характерные особенности неорганических вяжущих:**

- 1. Неорганические вяжущие являются продуктом обжига соответствующего природного минерального сырья и последующего тонкого помола**

природное сырье → обжиг → помол → минеральное вяжущее вещество

*При обжиге изменяется химический и фазовый состав сырья. Образуются новые минералы, способные вступать в реакцию с водой.*

**Помол** обожжённого сырья многократно увеличивает поверхность материала, способную контактировать с водой.

2. В вязко-пластичное состояние минеральные вяжущие вещества переходят **при смешивании с водой**

Именно *количеством воды* в смеси (водо-вяжущим отношением) определяются **реологические** свойства теста, растворной или бетонной смеси:

**(подвижность или жесткость)**

и **твердение** (рост прочности) минеральных вяжущих веществ

3. **Схватывание** (переход из пластического состояние в камнеподобное связаны с химическими и физико-химическими процессами взаимодействия минералов вяжущего вещества с водой.

- **Химические процессы** – процесс твердения минеральных вяжущих, который также называют «гидратным» или «гидратационным» твердением, а образующиеся соединения «гидратными новообразованиями».

минеральные вяжущие вещества + H<sub>2</sub>O → гидратные новообразования

*Чем выше растворимость минералов вяжущего вещества в воде, тем выше скорость химической реакции.*

- **Физико - химические процессы** образования и уплотнения структуры искусственного камня – связаны с различной растворимостью исходных и новых фаз.

При затворении вяжущего водой начинается процесс растворения минералов вяжущего с поверхности частиц

По мере увеличения количества новообразований, их «слипания» друг с другом, тесто вяжущего постепенно загустевает, а затем схватывается.

Далее происходит постепенное уплотнение структуры, что приводит к **росту прочности** искусственного камня.

**Водостойкость** искусственного камня, образовавшегося при твердении минерального вяжущего (способность сохранять прочность при насыщении водой), зависит от растворимости продуктов взаимодействия вяжущего и воды.

*Именно новообразования обеспечивают адгезию затвердевшего вяжущего к поверхности заполнителей. Чем выше «химическое сродство» новообразований и поверхности заполнителей, тем выше прочность сцепления между ними.*