

# ***Лекция №1***

## **Классификация и основные понятия о композиционных материалах на основе древесины**

*Композиционными материалами* называются материалы, состоящие из двух или нескольких взаимно нерастворимых фаз (компонентов), имеющих между собой четкую границу раздела и адгезионное взаимодействие.

Одна из фаз называется *матрицей*,  
другая – *армирующим элементом* или  
*наполнителем*.

# Классификация древесных композиционных материалов

## **1 По виду наполнителя**

- Материалы на основе массивной древесины.
- Материалы на основе лущеного шпона.
- Материалы, наполненные дискретными частицами.

## **2 По виду матрицы**

- Материалы на основе синтетических смол.
- Материалы на основе неорганических вяжущих веществ – гипса, цемента, магнезиальных вяжущих.
- Материалы на основе природных клеящих веществ или продуктов гидролитического расщепления углеводородного комплекса древесины.

## **3 По плотности**

- Легкие - плотность менее  $1200 \text{ кг/м}^3$ .
- Тяжелые - плотность более  $1200 \text{ кг/м}^3$ .

## **4 По армированию**

- Армированные
- Не армированные

## **5 По степени обработки**

- Офактуренные
- Неофактуренные

## **6 По области применения**

## Основные используемые сокращения:

- ЦСП – цементностружечные плиты;
- ДВП – древесноволокнистые плиты;
- ДКК – древесно-клеевая композиция;
- ДМКМ – древесно-минеральный композиционный материал;
- ДПМ – древесно-полимерный материал;
- ДСП – древеснослоистый пластик;
- ЛУДП – лигноуглеводный древесный пластик;
- МДП – массы древесные прессовочные;
- ПТП – пьезотермопластик;
- ПВП – перлитоволокнистые плиты.

# Основные характеристики древесных наполнителей, вяжущих веществ и химических добавок

## **1 Древесный органический наполнитель**

придает материалу легкость, хорошую тепло- и звукоизоляцию, воздухопроницаемость, способность обрабатываться механическими инструментами.

**2 Минеральными вяжущими** называют порошкообразные вещества, которые при смешивании с водой или водными растворами некоторых солей образуют пластичную массу, способную со временем отвердевать, превращаясь в камневидное тело.

## **3 Химические добавки**

Основное функциональное назначение – нейтрализация действия цементных ядов, ускорение процесса твердения цемента, улучшение технологических свойств древесно-цементной смеси (удобоукладываемость, однородность), придание особых свойств материалу (огнестойкость, биостойкость, гидрофобность).

# Древесный наполнитель

- это отходы древесины, образующиеся на всех стадиях ее заготовки и переработки. К ним относятся ветви, сучья, вершины, опилки, пни, корни, кора и хворост, в сумме составляющие около 21 % всей массы древесины.

Древесный наполнитель в композиционных материалах используется в различных видах:

- технологическая щепа
- стружка
- опилки
- дробленка
- древесная шерсть
- древесная крошка
- древесная мука
- древесная пыль
- волокно
- одубина – остаток от переработки коры после дубильно-экстрактового производства.

# Минеральные вяжущие

1 Воздушные вяжущие - при смешивании с водой затвердевают и длительно сохраняют свою прочность только на воздухе.

Например: строительная воздушная известь, гипсовые и магнезиальные вяжущие (двуводный гипс, полуводный гипс, каустический магнезит, каустический доломит).

В зависимости от температуры твердения различают:

- быстротвердеющие от 120 до 190<sup>0</sup>С
- нормально твердеющие от 200 до 600<sup>0</sup>С
- медленнотвердеющие от 600 до 1000<sup>0</sup>С

2 Гидравлические вяжущие после твердения сохраняют свою прочность, как на воздухе, так и в воде, однако начальный период твердения (процесс схватывания), протекает на воздухе, или в среде, изолированной от воды.

Температура твердения от 70 до 200 °С.

Например: портландцемент, шлаковые, пуццолановые, смешанные цементы, гидравлическая известь.

# Портландцемент

- это порошкообразное вещество, состоящее из силикатов кальция, твердеющее как на воздухе, так и в воде.

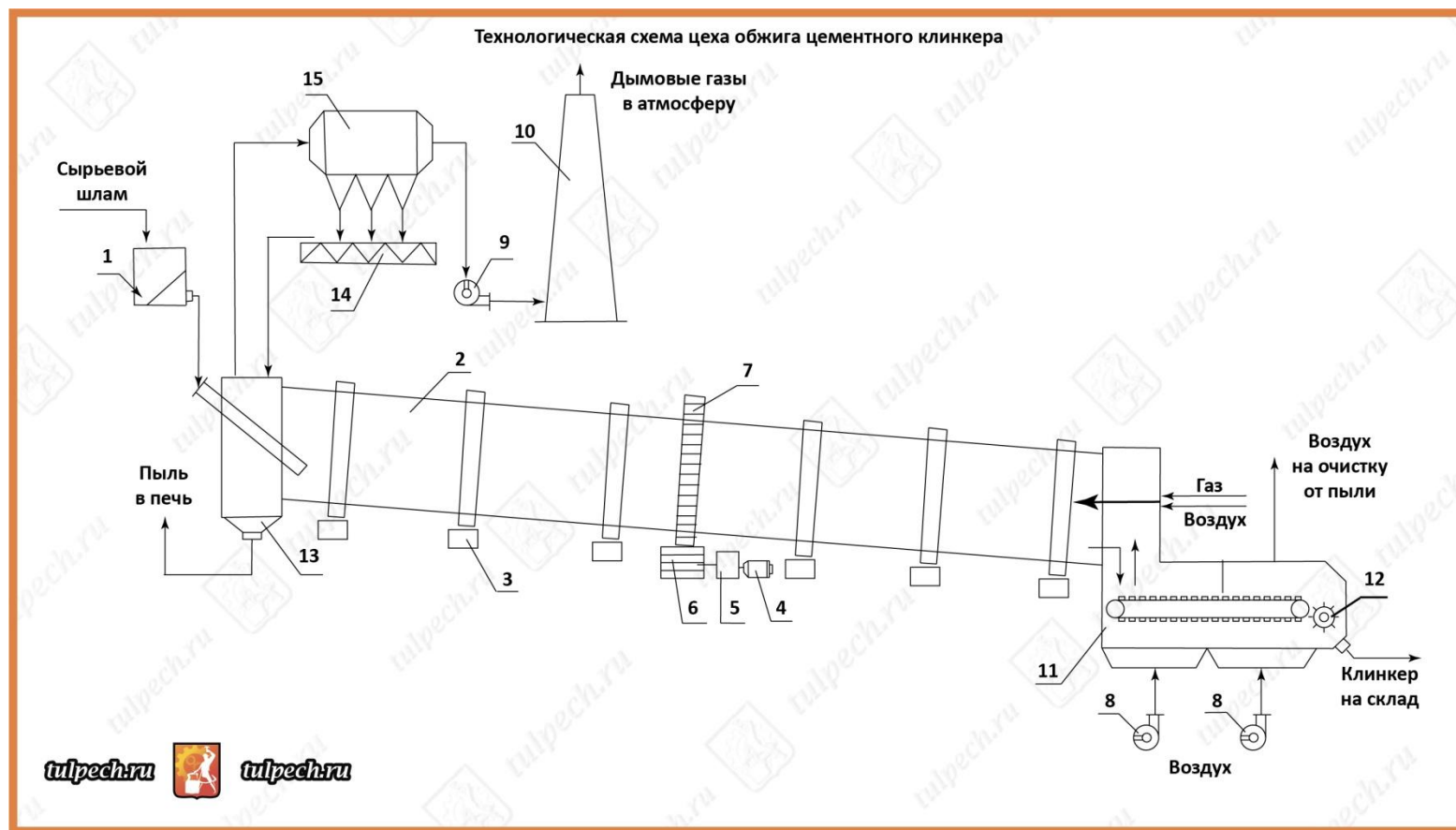
Получение – измельчение клинкера с гипсом (1,5-3,5 %).

Допускается до 10-15 % активных минеральных добавок.



Клинкер – продукт обжига (до полного спекания) смеси из 75 % карбоната кальция (известняка) и 25 % глины.

Способы производства мокрый и сухой.





Температура обжига  
1300-1450 °С.  
Конечный продукт – клинкер  
– состоит из четырех  
основных минералов.



# Основные свойства портландцемента:

- тонкость помола - определяет быстроту твердения и прочность цементного камня. Остаток на сите №008 (4900 отв/см<sup>2</sup>) не должен превышать 15 %.
- водопотребность - определяется количеством воды, необходимым для получения цементного теста нормальной густоты. Зависит от состава, тонкости помола, вида цемента и составляет от 15 до 25 % от массы цемента. На практике для приготовления растворов используют от 40 до 70 % воды.
- срок схватывания - определяется прибором Вика (погружением иглы прибора в тесто нормальной густоты). Начало схватывания должно наступать не ранее 45 мин, а конец – не позднее чем через 10 часов.
- прочность - характеризует его качество и определяется через 28 суток твердения. Портландцемент в зависимости от пределов прочности при осевом сжатии и статическом изгибе подразделяют на марки: М400, М500, М550 и М600.

# Химические добавки

- жидкое стекло с сернокислым глиноземом;
- жидкое стекло с хлоридом кальция;
- хлорид кальция и оксид кальция и т.д.

Выбор и дозирование химических добавок осуществляется заводской лабораторией с учетом сырья и конкретных условий.

# Твердение цемента

- сложный физико-химический процесс, о протекании которого еще нет единого мнения.
- Различают три периода – без четких границ между ними:
  - **Подготовительный период** – вступление поверхностных слоев клинкерных минералов с водой. Процессы гидролиза и гидратации идут интенсивно со временем затухая. Образующие соединения быстро насыщают раствор – тем быстрее, чем меньше воды затворения;

- Период коллоидации – в момент полного насыщения гидратные новообразования уже не растворяются, а находятся в состоянии коллоидного раздробления (геля). Цементное тесто теряет пластичность, начинается схватываться.
- Период кристаллизации – гидрат оксида кальция, трехкальциевый гидроалюминат кристаллизуются, срастаются, образуется цементный камень.

# Нейтрализация «цементных ядов»

- 1 Физические способы – это обработка древесины водой и длительная выдержка сырья на воздухе (в течение 3-6 месяцев).
- 2 Механический способ - это обработка древесно-минеральных материалов тонко измельченными отходами от обрезки плитных материалов - ЦСП, смешанными с водой. Обработка такой суспензией создает на поверхности древесины слой, защищающий цементное тесто от попадания цементных ядов.
- 3 Химический способ – это обработка древесных частиц растворами хлорида кальция, нитрата кальция, жидкого стекла, сернокислого глинозема и т.п.
- 4 Биологический способ – введение в древесину в процессе хранения специальных дрожжей. Приводит к сокращению продолжительности выдержки.