

**27 ОКТЯБРЯ, ОП.01 ОСНОВЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ, ГРУППА №11,  
УРОК №10**

**ГПОУ «ТОРЕЗСКИЙ ЦПТО»**

**Преподаватель: Серикова Людмила Васильевна  
2020г.**

*(слайды листаем по щелчку)*



**Тема урока: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ  
О МИНЕРАЛЬНЫХ ВЯЖУЩИХ,  
ГИПСОВЫЕ ВЯЖУЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА. МАГНЕЗИАЛЬНЫЕ  
ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА.**

# Цель: сформировать знания о минеральных вяжущих веществах.



- **Задачи урока:**
- **Обучающая:** Изучить виды вяжущих, раскрыть их назначение, основные показатели качества, охарактеризовать возможность применения этих материалов.
- **Развивающая:** Развивать умение и навыки самостоятельно овладевать новыми знаниями.
- **Воспитательная:** Воспитывать у учащихся интерес к изучаемой теме, чувство ответственности, добросовестное отношение к труду.
- **Тип урока:** урок изучения нового материала.
- **Дидактическое обеспечение:** презентация, карточки - задания, карточки-оценивания работы учащихся.

## ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ МОМЕНТ

### 1. Приготовьте тетради и ручки, просмотрите презентацию

- **МОТИВАЦИЯ**
- Кто первый придумал применять вяжущее, никто сегодня с точностью не скажет. Только дополнительно известно, что таким секретом владели еще древние римляне. На склонах Везувия они брали вулканический песок. Увлажняли его – и через несколько недель масса эта превращалась в скалообразную породу. Этот песок шел обычно на сооружение гаваней - римляне знали, что морская вода не только не размывает их рукотворную скалу, но делает ее даже прочнее.
- Около 3000 лет до н.э. были известны некоторые вяжущие вещества – гипс, затем воздушная известь, необожженная глина. В настоящее время ассортимент минеральных вяжущих насчитывает более 100 наименований.

# ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ



- 1. Общие сведения о минеральных вяжущих.
- 2. Гипсовые вяжущие вещества.
- 3. Магнезиальные вяжущие вещества.

# 1. Общие сведения о минеральных вяжущих.

- Вяжущие вещества – тонкодисперсные материалы, которые при затворении водой (или водными растворами) образуют пластичное тесто, способное связывать в монолит каменные материалы и изделия и в процессе твердения превращаться в камень.

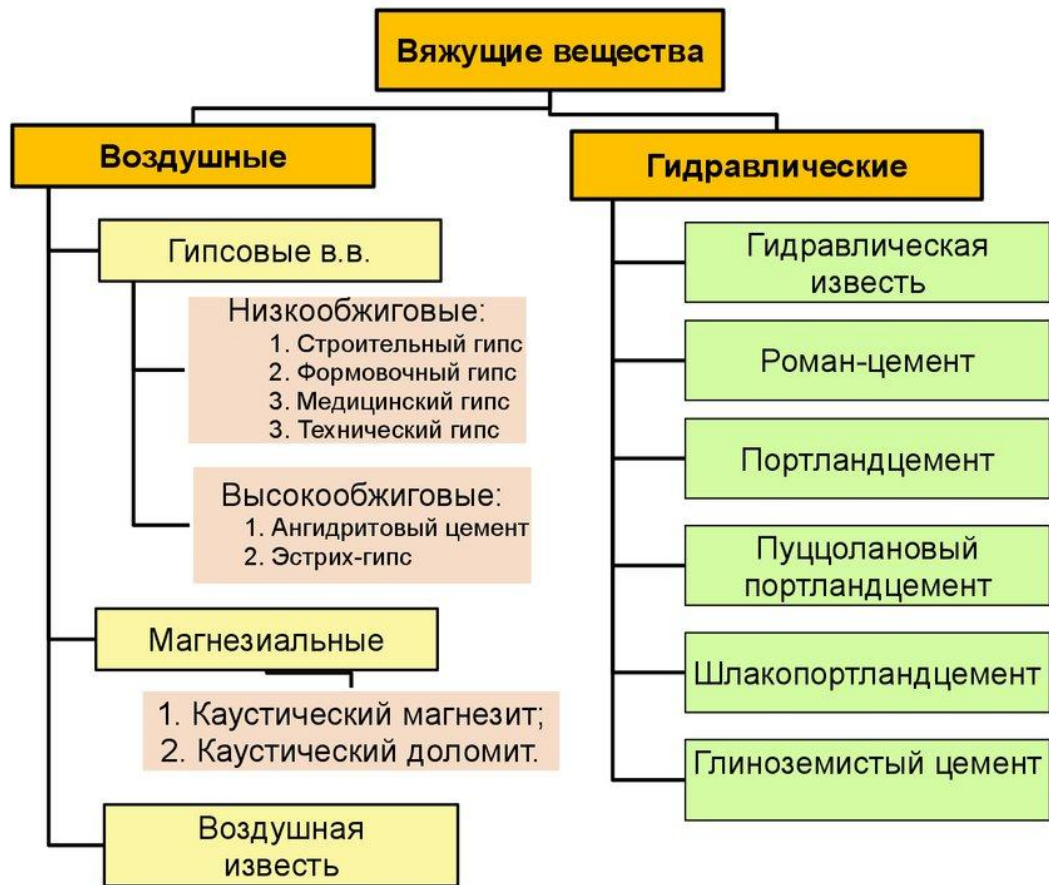
По составу



```
graph TD; A[По составу] --> B[неорганические (минеральные) вяжущие вещества (цемент, гипс, известь и др.);]; A --> C[органические (битумы, дегти, пеки).]; B <--> C;
```

неорганические (минеральные)  
вяжущие вещества (цемент, гипс,  
известь и др.);

органические (битумы, дегти,  
пеки).



# Воздушные вяжущие вещества



- Для вяжущих **воздушного** твердения характерна сравнительно высокая растворимость как веществ, из которых состоит вяжущее, так и соединений, которые образуются в результате реакции гидратации.
- Поэтому изделия из этих вяжущих при контакте с водой теряют свою прочность, а при действии проточной водой размываются – коэффициент размягчения менее 0,5.
- Следовательно, их можно использовать только для изготовления изделий, эксплуатируемых в воздушно-сухих условиях внутри помещения.

## Минеральные (неорганические) вяжущие вещества -

это порошкообразные вещества, образующие с водой пластичную клейкую массу, которая с течением времени превращается в искусственное камневидное тело.







**Смесь минерального вяжущего вещества с водой называется тестом.**

**При добавлении к нему песка образуется раствор, а если вводится и более крупный заполнитель (щебень, гравий, керамзит) — бетон.**

**Бетон с металлической арматурой называется железобетоном.**



## 2. Гипсовые вяжущие.



- **Гипсовыми вяжущими веществами** принято называть тонкомолотые материалы, состоящие из полуводного гипса ( $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ ) или ангидрита ( $\text{CaSO}_4$ ).
- Получение гипсовых вяжущих основано на способности двуводного гипса  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  в процессе нагревания частично или полностью отдавать кристаллизационную воду (дегидратировать):



- и постепенно теряет часть химически связанной воды, а при температуре от 110 до 180°C становится полуводным гипсом. После тонкого измельчения этого продукта обжига получают гипсовое вяжущее вещество.

По условию тепловой обработки, от которой в дальнейшем зависят свойства полученных веществ, гипсовые вяжущие подразделяют на:



- *низкообжиговые гипсовые вяжущие;*
- *высокообжиговые гипсовые вяжущие;*

*Низкообжиговые гипсовые вяжущие*

вещества условно разделяют на:

- *- строительный;*
- *- формовочный;*
- *- высокопрочный гипсы.*

**Отличительной особенностью гипсовых вяжущих веществ является их низкий срок схватывания, что вызывает определенное неудобство при производстве строительных работ.**

**ПО СРОКАМ СХВАТЫВАНИЯ  
ПОДРАЗДЕЛЯЮТСЯ НА**

**БЫСТРОТВЕРДЕЮЩИЕ**

**НОРМАЛЬНОТВЕРДЕЮЩИЕ**

**• МЕДЛЕННОТВЕРДЕЮЩИЕ**

# Твердение и свойства гипсовых вяжущих



- В процессе твердения гипсовых вяжущих можно выделить три этапа:
- **1) подготовительный** - образование раствора, насыщенного по отношению к продуктам гидратации;
- **2) период коллоидации (схватывание)** - переход новообразований в раствор в гелеобразном виде, минуя растворение;
- **3) период кристаллизации (твердение)** - перекристаллизация коллоидных частиц в большие кристаллы и образование сростка.
- При твердении строительного гипса происходит химическая реакция присоединения воды и образования **двуводного сульфата кальция**
  - **$\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O} + 1,5\text{H}_2\text{O} = \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .**

# Основными характеристиками гипсовых вяжущих служат:



# Тонкость помола



- характеризуется массой гипсового вяжущего (% пробы, взятой для просеивания, но не менее **50 г**), оставшегося при просеивании на сите с ячейками размером в свету **0,2 мм**.
- Установлены три степени помола, обозначаемые соответственно **I, II, III**:
- **I** (грубый помол) - остаток на сите не более **30 %**;
- **II** (средний помол) - остаток на сите не более **15%**;
- **III** (тонкий помол) - остаток на сите не более **2 %**.

# Водопотребность



- **Водопотребность гипсового вяжущего** определяется количеством воды, % массы вяжущего, необходимым для получения гипсового теста стандартной консистенции (диаметр расплыва **180±5** мм).

По срокам схватывания ГОСТ **125-79** предусматривает выпуск следующих вяжущих;

- **быстротвердеющего (индекс А)** - с началом схватывания не ранее **2** мин, конец - не позднее **15** мин;
- **нормально твердеющего (индекс Б)** - с началом схватывания не ранее **6** мин, конец - не позднее **30** мин;
- **медленнотвердеющего (индекс В)** - с началом схватывания не ранее **20** мин (конец схватывания не нормируется) .



# Технологические схемы получения строительного гипса:



- 1. Дробление – сушка – помол – обжиг**
  - 2. Дробление – обжиг – помол**
  - 3. Дробление – помол и обжиг в одном аппарате**
- В автоклавах получают технический (высокопрочный) гипс.**

# Прочность гипса



- **Прочность гипса характеризуется маркой** (Г-2, Г-3, Г-4, Г-5, Г-6, Г-7, Г-10, Г-13, Г-16, Г-19, Г-22, Г-25), которую устанавливают по пределу прочности при сжатии образцов-балочек размером 40x40x160 мм, изготовленных из теста нормальной густоты и испытанных через 2 ч после затворения гипса водой. Балочки испытывают на изгиб до разрушения, а полученные полубалочки испытывают на сжатие. Предел прочности при изгибе соответствующих марок меняется от 1,2 до 8,0 МПа.

# Условное обозначение



- Условное обозначение гипсового вяжущего характеризует его основные свойства. Например, гипсовое вяжущее Г-5 БП: нормальноотвердеющее (Б), среднего помола(П), прочность при сжатии не менее 5МПа.



# СВОЙСТВА СТРОИТЕЛЬНОГО ГИПСА

- ❑ белый или светло-серый порошок;
- ❑ истинная плотность 2,6...2,75 г/см<sup>3</sup>;
- ❑ средняя плотность в рыхлом состоянии 800...1100 кг/м<sup>3</sup>, в уплотненном – 1250...1450 кг/м<sup>3</sup>;
- ❑ не водостойкий, поэтому прочность гипсовых изделий при увлажнении снижается на 40...60% (их следует применять в помещениях с относительной влажностью воздуха до 60%);
- ❑ гигроскопичный.
- **Применение** – для изготовления перегородочных плит и панелей, вентиляционных коробов, гипсокартонных листов (сухая штукатурка), акустических плит, приготовления гипсовых и известково-гипсовых штукатурных растворов, различных архитектурно-декоративных деталей методом отливки.
- При транспортировании и хранении гипсовые вяжущие должны быть защищены от увлажнения и загрязнения.

# Высокопрочный гипс



- – разновидность строительного. Отличается от строительного гипса способом тепловой обработки, которую проводят путём содержания двухводного гипса в автоклаве под давлением пара 0,13 МПа при 124 °С в течение 5 часов с последующей сушкой и измельчением в порошок. В результате образуются более крупные кристаллы, обуславливающие высокие прочностные характеристики и меньшую водопотребность. Нормальная плотность 40-45%, прочность при сжатии не менее 25-30 МПа. Сроки схватывания сходны с таковыми у строительного гипса.
- **Применение** – в металлургической промышленности для изготовления форм, а также применяют для изготовления архитектурных деталей и строительных изделий повышенной прочности.

# Формовочный и ангидритовый гипс



- **Формовочный гипс** от строительного отличается более тонким помолом и более высокой прочностью (сроки схватывания формовочного гипса должно быть не менее 30 мин.).
- **Применение** - для скульптурных и лепных работ, изготовления форм для керамической промышленности.
- **Ангидритовый гипс** получают при обжиге двухводного гипсового камня при температуре 600-700°C и последующим помолом с добавлением извести и шлака и других активизаторов твердения. По пределу прочности на сжатие (МПа) выпускают четырех марок: 5, 10, 15, 20.
- **Применение** – для кладки и оштукатуривания внутренних стен и изготовления художественных изделий.
- Более водостойкими гипсовыми вяжущими являются полимергипс и гипсоцементно-пуццолановые вяжущие. Полимергипс в отличие от строительного гипса имеет высокую прочность на сжатие – 30 МПа и большую водостойкость; получают его при смешивании строительного гипса с фенольно-фурфурольной смолой (17-20 %).
- **Применение** – в производстве облицовочных плиток, а также для отделочных работ в помещениях с повышенной относительной влажностью воздуха.
- Гипсоцементно-пуццолановые вяжущие получают на основе полуводного гипса (40-60%), портландцемента (20-25%) и трепела (10-25%).

## 2. Магнезиальные вяжущие вещества

### Каустический магнезит

Минерал Магнезит



Вяжущее  
Каустический магнезит



→ обжиг → помол →  
при 750-850 °С



Выше 1300 °С, продукт обжига может достигнуть мертвообожженного состояния, которому по кристаллическому строению соответствует природный минерал *периклаз* (MgO)

# Свойства магниезиальных вяжущих:



- Сроки схватывания:  
начало схватывания > 20 мин;  
конец схватывания < 6 час.
- Затворяются слабым раствором  $MgCl_2$  или  $MgSO_4$
- Марки по прочности:  $R_{сж} = 100 - 500 \text{ кгс/см}^2$



# Прочность магниевых вяжущих



- Для каустического магнезита -400-600 кгс/см<sup>2</sup>
- Каустического доломита -  
100-300 кгс/см<sup>2</sup>

# Применение магниезиальных вяжущих

- **Ксилолит** – бетон на магниезиальном вяжущем с древесными опилками. (применяют для устройства полов)



- **Фибролит** – на основе древесной шерсти (стружка) (теплоизоляционные плиты)



# Итог:



- Сегодня мы с вами изучили минеральные гипсовые вяжущие. Узнали какие материалы используются для Думаю, что поставленные задачи выполнены. Главный итог – это те знания, которые вы получили сегодня и сможете применить в вашем дальнейшем обучении.

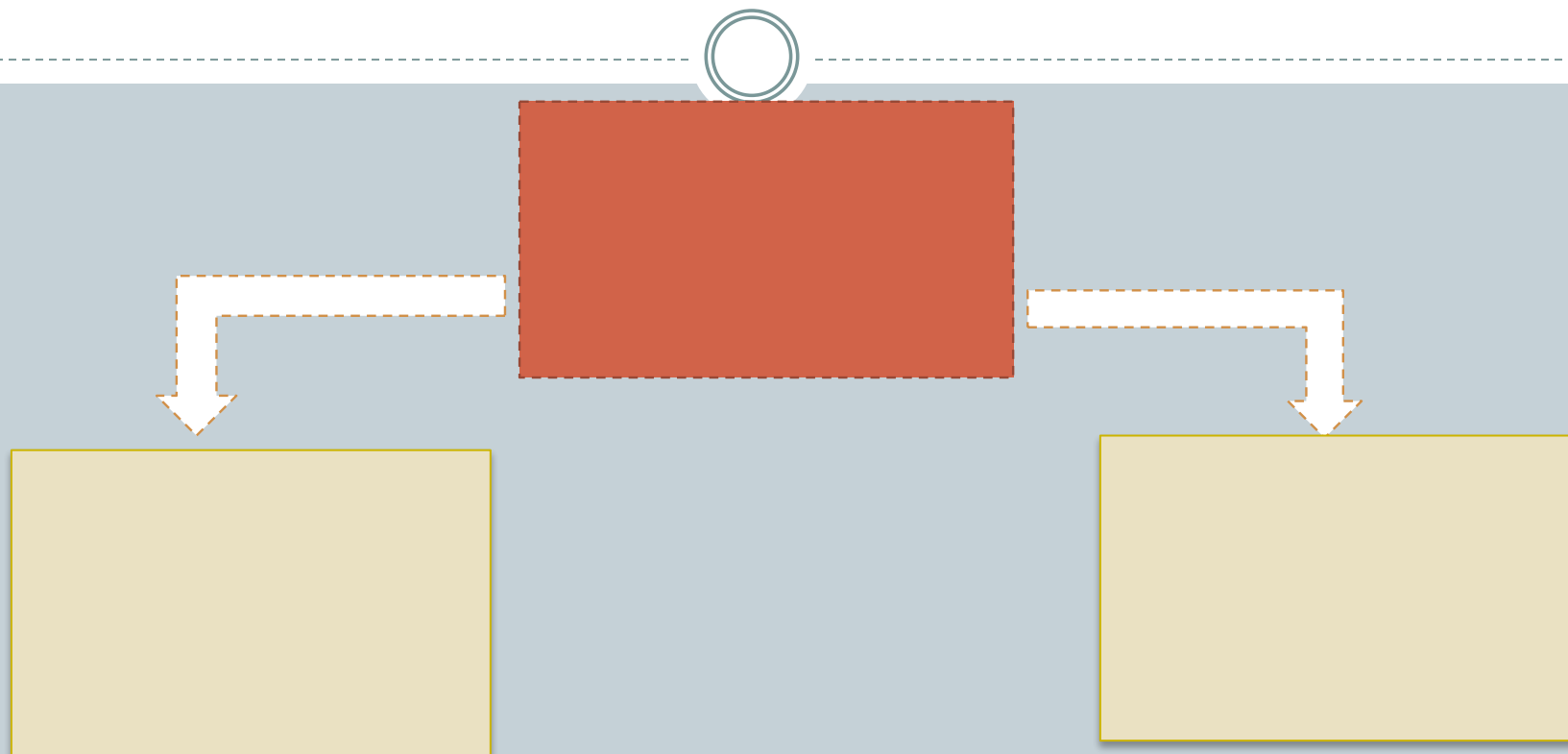
# **ЗАДАНИЕ: изучив презентацию кратко законспектируйте тему урока**



## **● Дайте ответы на вопросы:**

- 1. Назовите виды минеральных вяжущих веществ по условиям твердения.**
- 2. Перечислите виды воздушных вяжущих веществ.**
- 3. Перечислите виды гипсовых вяжущих.**
- 4. Назовите основные свойства строительного гипса.**
- 5. Что такое магнезиальные вяжущие вещества?**

заполните схему «Виды вяжущих по составу»»



# Заполните таблицу «Виды вяжущих по условиям твердения»



| №пп | Вид вяжущих | Наименование вяжущих |
|-----|-------------|----------------------|
| 1   |             |                      |
| 2   |             |                      |
| 3   |             |                      |
| 4   |             |                      |
| 5   |             |                      |
| 6   |             |                      |

# Строительный диктант

Нужно закончить предложение.



- **Строительный диктант:**
- 1. **Водопотребность гипсового вяжущего определяется ?**
- 2. **Воздушное вяжущее вещество теряет свою прочность.... где?**
- 3. **Гипс обладает такими свойствами? Какими?**
- 4 . **Тонкость помола характеризуется, чем**
- 5. **Прочность гипса характеризуется, чем?**
- 6 . **При смешивании гипса с водой образуется, какая смесь?**
- 7. **Твердение гипса сопровождается, чем?**

# Литература

Байер В.Е. Архитектурное материаловедение. – М.: «Архитектура – С», 2006. – стр. 184 – 194.

- **ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ**

- задания присылайте на электронный адрес: [serikova-67@mail.ru](mailto:serikova-67@mail.ru) или фото на Viber по телефону 071-311-83-85 или в мессенджер ВКонтакте на страничку Торезский центр ПТО –Серикова