

Карагандинский технический университет  
имени Абылкаса Сагинова

Кафедра СМиТ

«Гипсовые вяжущие вещества»

Дисциплина: Вяжущие вещества

Для студентов образовательной программы:  
«Производство строительных материалов, изделий  
и конструкций»

Авторы: ст. преп. Дивак Л.А.



План занятия:

1 Виды и классификация гипсовых вяжущих веществ

2 Свойства гипсовых вяжущих

3 Технология производства гипсовых вяжущих

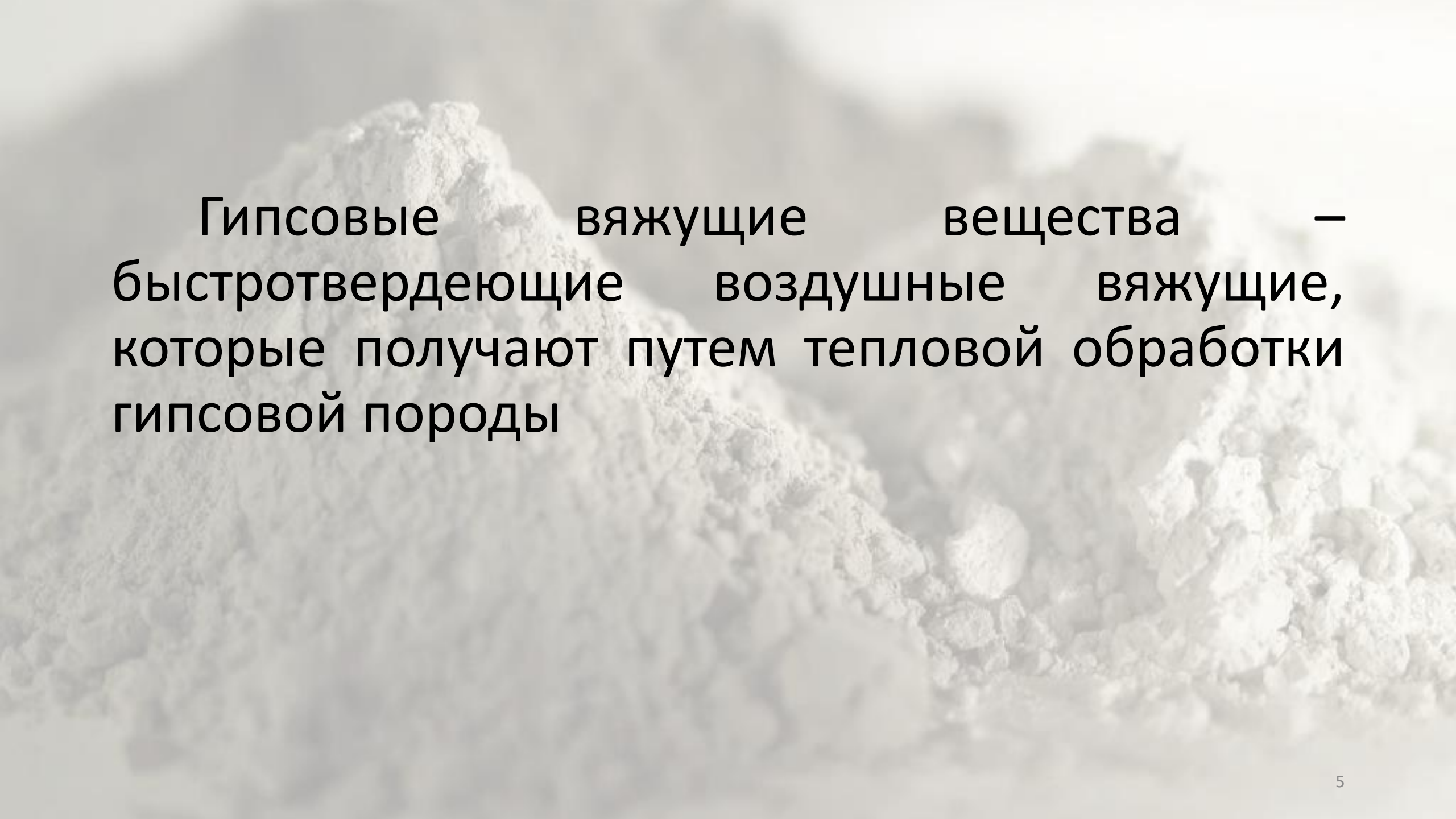


Цель занятия:

Сформировать представление о видах, свойствах, классификации гипсовых вяжущих и технологии производства гипсовых вяжущих



# 1 Виды и классификация гипсовых вяжущих веществ



Гипсовые вяжущие вещества —  
быстротвердеющие воздушные вяжущие,  
которые получают путем тепловой обработки  
гипсовой породы

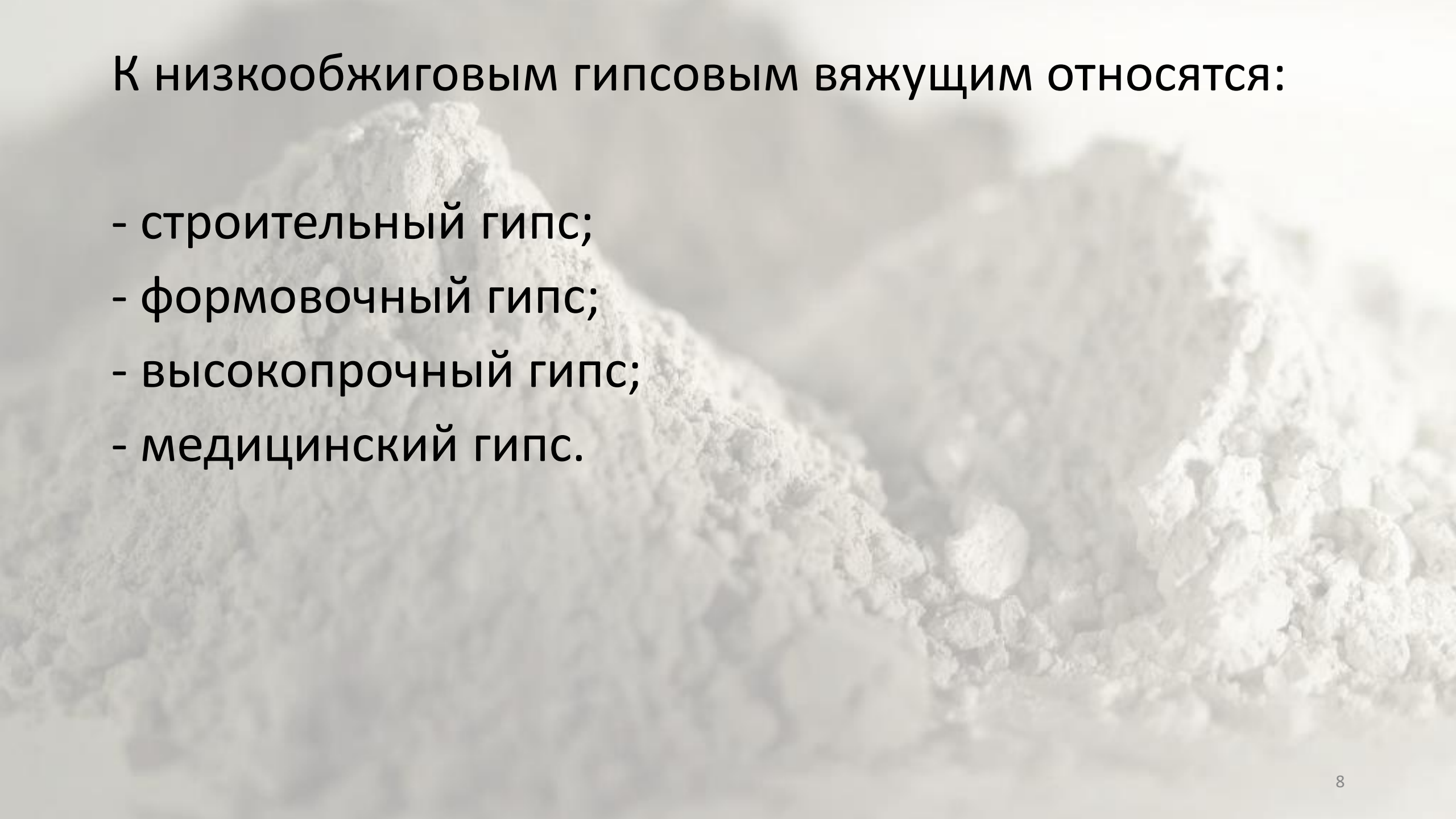


Сырьем для гипса служит в основном природный гипсовый камень, состоящий из двуводного сульфата кальция ( $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ ) и различных примесей (глины и др.).

В качестве сырья также могут использоваться гипсосодержащие промышленные отходы, например, фосфогипс, фторогипс, борогипс, – образующиеся при обработке кислотами соответствующего сырья, а так же сульфат кальция, образующийся при химической очистке дымовых газов от оксидов серы с помощью известняка.

В зависимости от температуры тепловой обработки гипсовые вяжущие делятся на две группы:

- 1) низкообжиговые (собственно гипсовые, на основе  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ ), получаемые при температуре 120–180 °С. Они характеризуются быстрым твердением и сравнительно низкой прочностью.
- 2) высокообжиговые (ангидритовые, на основе  $\text{CaSO}_4$ ), получаемые при температурах 600–900 °С. Возможно получение ангидритового вяжущего и без обжига (путем помола природного ангидрита с добавками – активаторами твердения). Ангидритовые вяжущие отличаются от гипсовых медленным твердением и более высокой прочностью.



К низкообжиговым гипсовым вяжущим относятся:

- строительный гипс;
- формовочный гипс;
- высокопрочный гипс;
- медицинский гипс.



К высокообжиговым гипсовым вяжущим относятся:

- эстрихгипс;
- ангидритовый цемент;
- отделочный цемент.

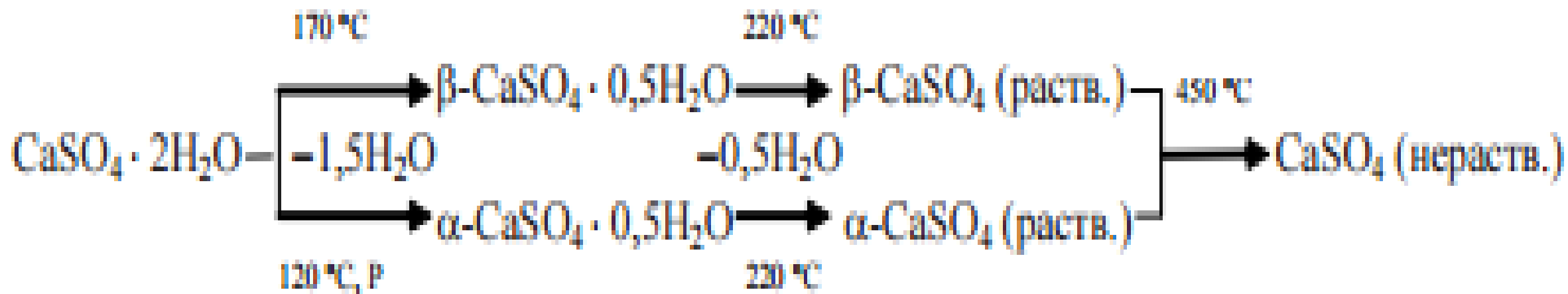


Рисунок 1 - Схема дегидратации двухводного гипса

The image shows two mounds of a fine, white, powdery substance, likely gypsum, against a blurred background. The powder is piled up, with some larger clumps visible. The text '2 Свойства гипсовых вяжущих' is overlaid in the center of the image.

## 2 Свойства гипсовых вяжущих

Марка вяжущего	Предел прочности образцов - балочек размером 40×40×160 в возрасте 2 ч, МПа, не менее		Марка вяжущего	Предел прочности образцов - балочек размером 40×40×160 в возрасте 2 ч, МПа, не менее	
	при сжатии	при изгибе		при сжатии	при изгибе
Г-2	2	1,2	Г-10	10	4,5
Г-3	3,7	2,1	Г-13	13	5,5
Г-4	4,3	2,3	Г-16	16	6
Г-5	5	2,5	Г-19	19	6,5
Г-6	6	3	Г-22	22	7
Г-7	7	3,5	Г-25	25	8



Истинная плотность гипса составляет  $2,65-2,75 \text{ г/см}^3$ ;  
Насыпная плотность гипса –  $800-1100 \text{ кг/м}^3$ ;  
Средняя плотность гипсового камня –  $1200-1500 \text{ кг/м}^3$ .

Водопотребность - в зависимости от вида вяжущего – 30...70%

По срокам схватывания гипс делят на:  
быстротвердеющий (А) (2-15 мин);  
нормальнотвердеющий (Б) (6-30 мин);  
медленно твердеющий (В) (20-конец не нормируется).

В зависимости от тонкости помола

- I – грубого помола с остатком на сите № 02 не более 23%;
- II – среднего помола – остаток на сите № 02 не более 14%;
- III – тонкого помола – остаток на сите № 02 не более 2%.

Маркируют гипсовые вяжущие по трем показателям: скорости схватывания, тонкости помола и прочности, например Г-7АII – быстротвердеющее (А), среднего помола (II), прочность на сжатие не менее 7 Мпа

Расшифруйте:

Г-5АI

Г-10БII

Г-13ВIII

Г-16АI

Г-19БII

Г-22ВIII



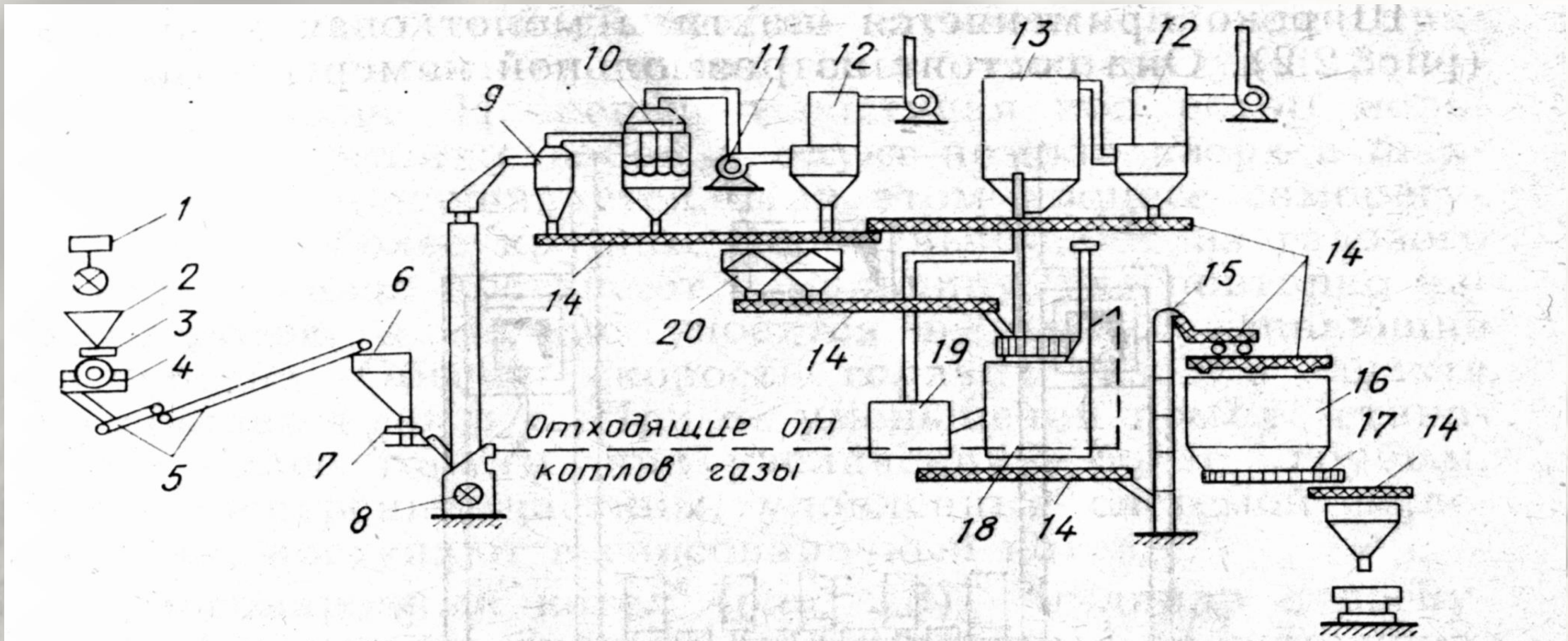
# 3 Технология производства гипсовых вяжущих

# Наиболее распространенные технологические схемы производства гипсовых вяжущих:

1. Дробление → помол → варка
2. Дробление → сушка → помол → варка
3. Дробление → сушка + помол → варка
4. Дробление → помол → варка → помол
5. Дробление → сушка + помол → варка → помол
6. Дробление → обжиг → помол
7. Дробление → обжиг + помол
8. Дробление → запаривание → помол

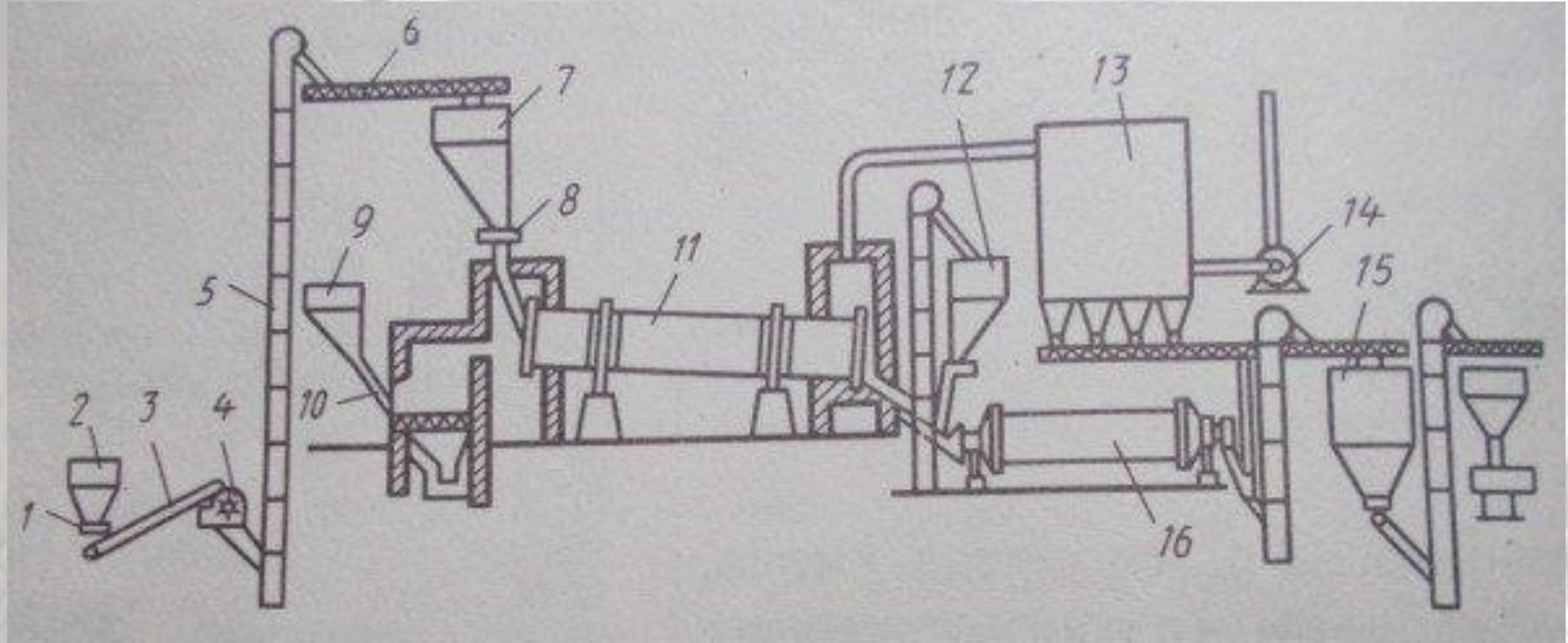


## Производство гипсовых вяжущих в гипсоварочных котлах



1 – грейферный кран; 2 – бункер гипсового камня; 3 – лотковый питатель; 4 – щековая дробилка; 5 – ленточные конвейеры; 6 – бункер; 7 – тарельчатый питатель; 8 – шахтная мельница; 9 – циклон; 10 – батарея циклонов; 11 – вентилятор; 12 – рукавные фильтры; 13 – пылесадительная камера; 14 – шнеки; 15 – элеватор; 16 – бункер готового гипса; 17 – скребковый конвейер; 18 – гипсоварочный котел; 19 – бункер выдерживания; 20 – бункер молотого гипсового камня

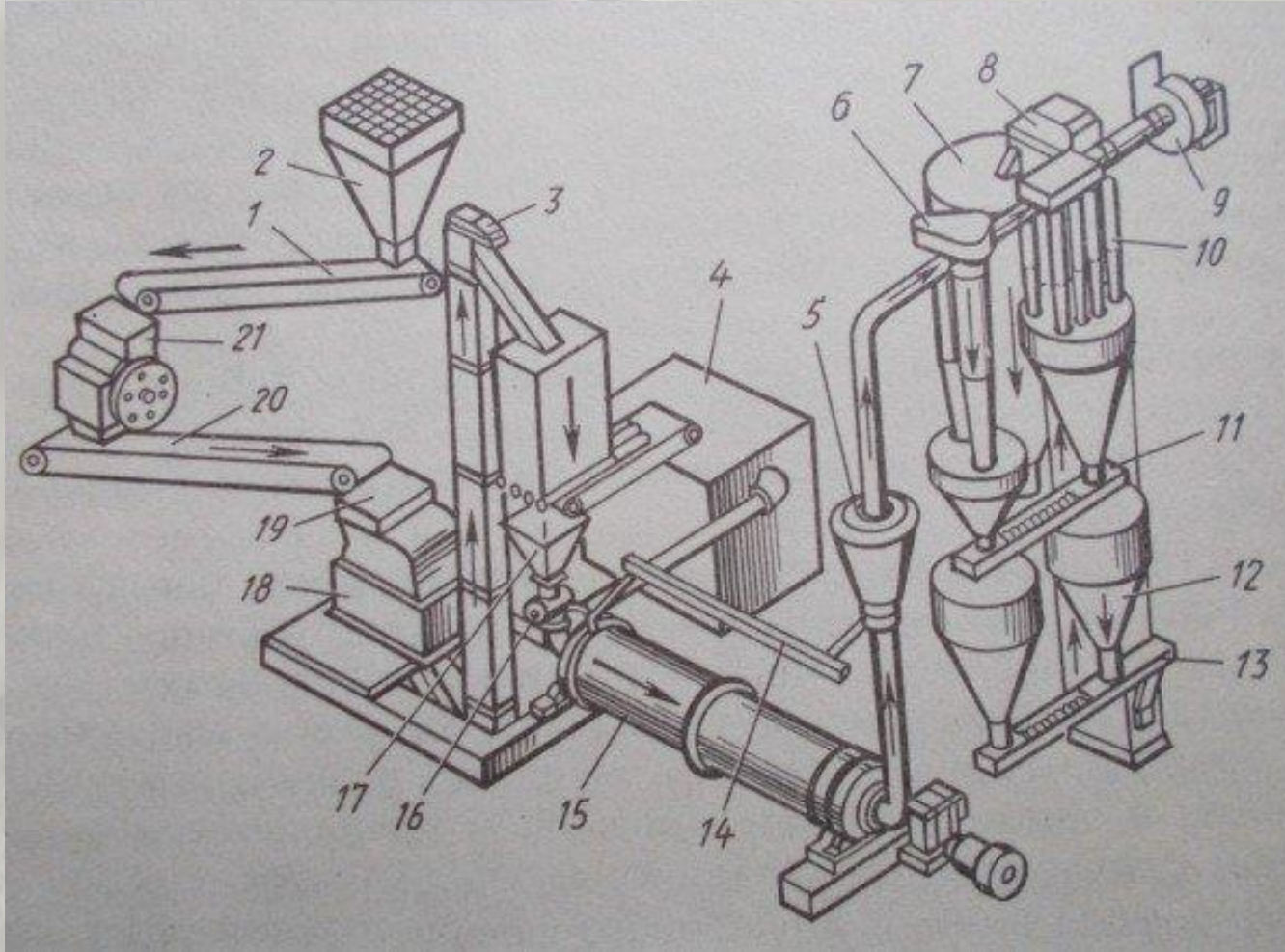
## Технологическая схема производства строительного гипса во вращающихся печах



1- лотковый питатель, 2-бункер гипсового камня, 3-ленточный транспортер , 4- молотковая дробилка, 5- элеватор; 6- шнеки, 7- бункер гипсового щебня, 8-тарельчатые питатели, 9-бункер угля, 10-топка, 11-вращающаяся печь типа сушильного барабана, 12-бункер обожженного щебня, 13- пылесадительная камера, 14-вентилятор,15-бункер готового гипса, 16-шаровая мельница.



## Технологическая схема производства гипса при совмещенном его помоле и обжиге



1 – приемный бункер; 2 - ленточный конвейер; 3 - щековая дробилка; 4 – молотковая дробилка; 5 - элеватор; 6 – дозатор; 7 – шаровая мельница; 8 – топка; 9 – шнек возврата материалов; 10 – воздушно-проходной сепаратор; 11 – система пылеосаждения первой ступени; 12 - бункер готовой продукции; 13 – система пылеосаждения второй ступени; 14 – вентилятор

## Контрольные вопросы:

- 1 Сырье для гипсовых вяжущих.
2. Виды низкообжиговых гипсовых вяжущих
- 3 Виды высокообжиговых гипсовых вяжущих
- 4 Свойства гипсовых вяжущих.
- 5 Методика определения плотности гипса.
- 6 Методика определения водопотребности.
- 7 сроков схватывания.
- 8 Методика определения тонкости помола.
- 9 Методика определения марки гипса.
- 10 Технология производства гипсовых вяжущих в гипсоварочных котлах.
- 11 Технология производства гипсовых вяжущих во вращающихся печах.
- 12 Технология производства гипсовых вяжущих при совмещенном помоле и обжиге
- 13 Технология производства гипса повышенной прочности
- 14 Условные технологические схемы производства гипсовых вяжущих.



## Список литературы:

1 Вяжущие материалы и модифицированные асфальтобетонные смеси на основе техногенного сырья для дорожного строительства: монография/ Ж. Т. Сулейменов [и др.]; М-во образования и науки РК, Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати. - 2013

2 Покровская Е.Н. Химико-физические основы увеличения долговечности древесины. Сохранение памятников деревянного зодчества с помощью элементоорганических соединений: монография/ Е. Н. Покровская. - 2013

3 Цементы, бетоны, строительные растворы и сухие смеси [Электронный ресурс] / под ред. П. Г. Комохова. - СПб.: Профессионал. - 2013

4 Вяжущие материалы и модифицированные асфальтобетонные смеси на основе техногенного сырья для дорожного строительства: моно-графия/ Ж. Т. Сулейменов [и др.]; М-во образования и науки РК, Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати. - 2013

6 Сулименко, Л. М. Технология минеральных вяжущих материалов и изделий на их основе. перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2012. - 334 с.

<https://zen.yandex.ru/video/watch/6187ad2b9fd0386909b23419>

<https://www.youtube.com/watch?v=4y1xk6 ajW4>

<https://www.youtube.com/watch?v=UTdLdXTXlyA>

<https://www.youtube.com/watch?v=Be6uJe-05vk>

<https://www.youtube.com/watch?v=A86CwZcJJEs>