

Карагандинский технический университет  
имени Абылкаса Сагинова

Кафедра СМиТ

«Магнезиальные вяжущие вещества»

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

ст. преп. кафедры СМиТ Дивак Л.А.




План занятия:

- 1 Состав и виды магниезиальных вяжущих веществ
- 2 Затворители для магниезиальных вяжущих
- 3 Свойства магниезиальных вяжущих

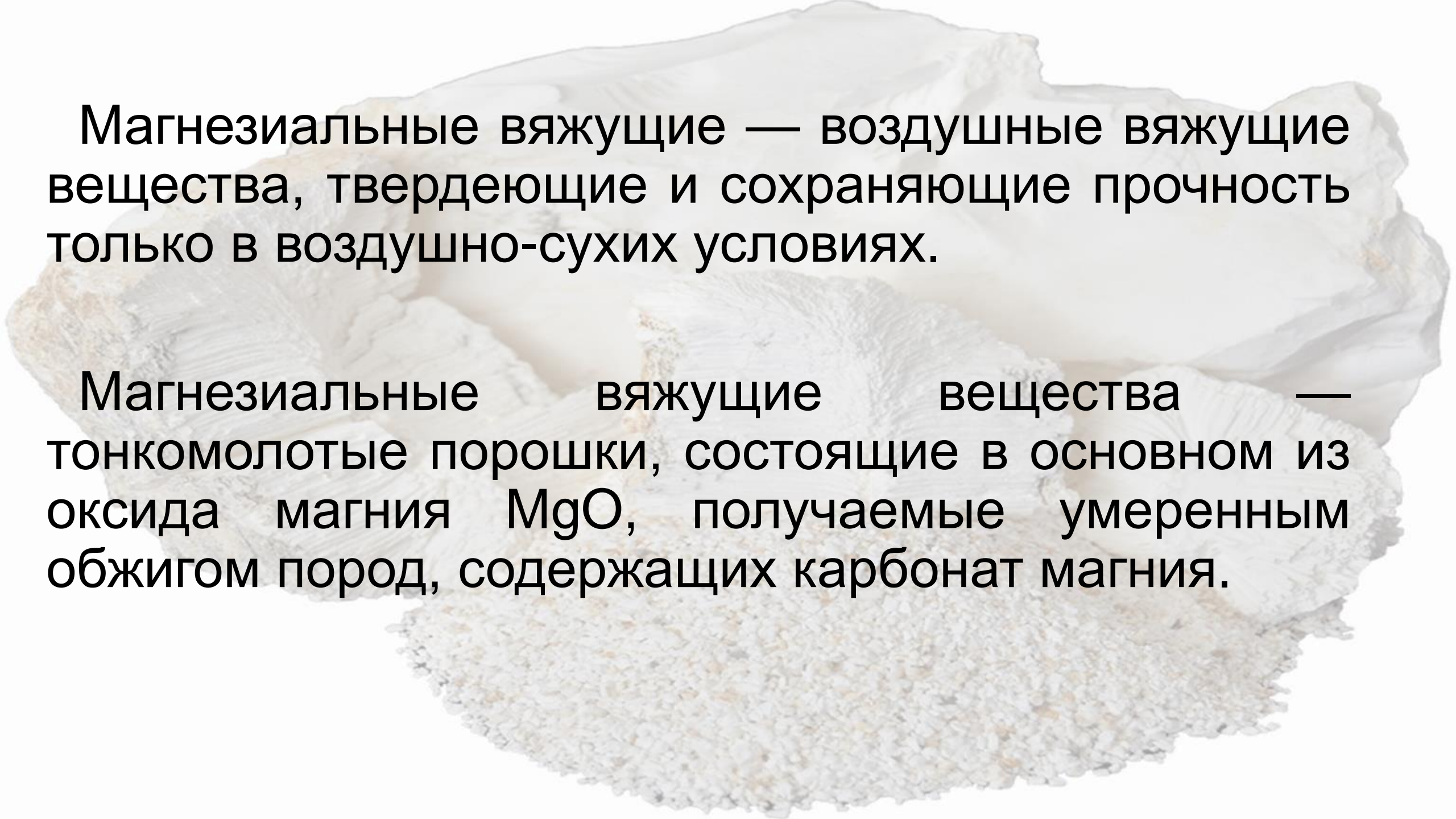


## **Цель занятия:**

**Изучить состав, свойства и виды  
магнезиальных вяжущих веществ,  
рассмотреть технологию изготовления  
и затворители для магнезиальных  
вяжущих**



**1 Состав и виды магниезиальных  
вяжущих веществ**

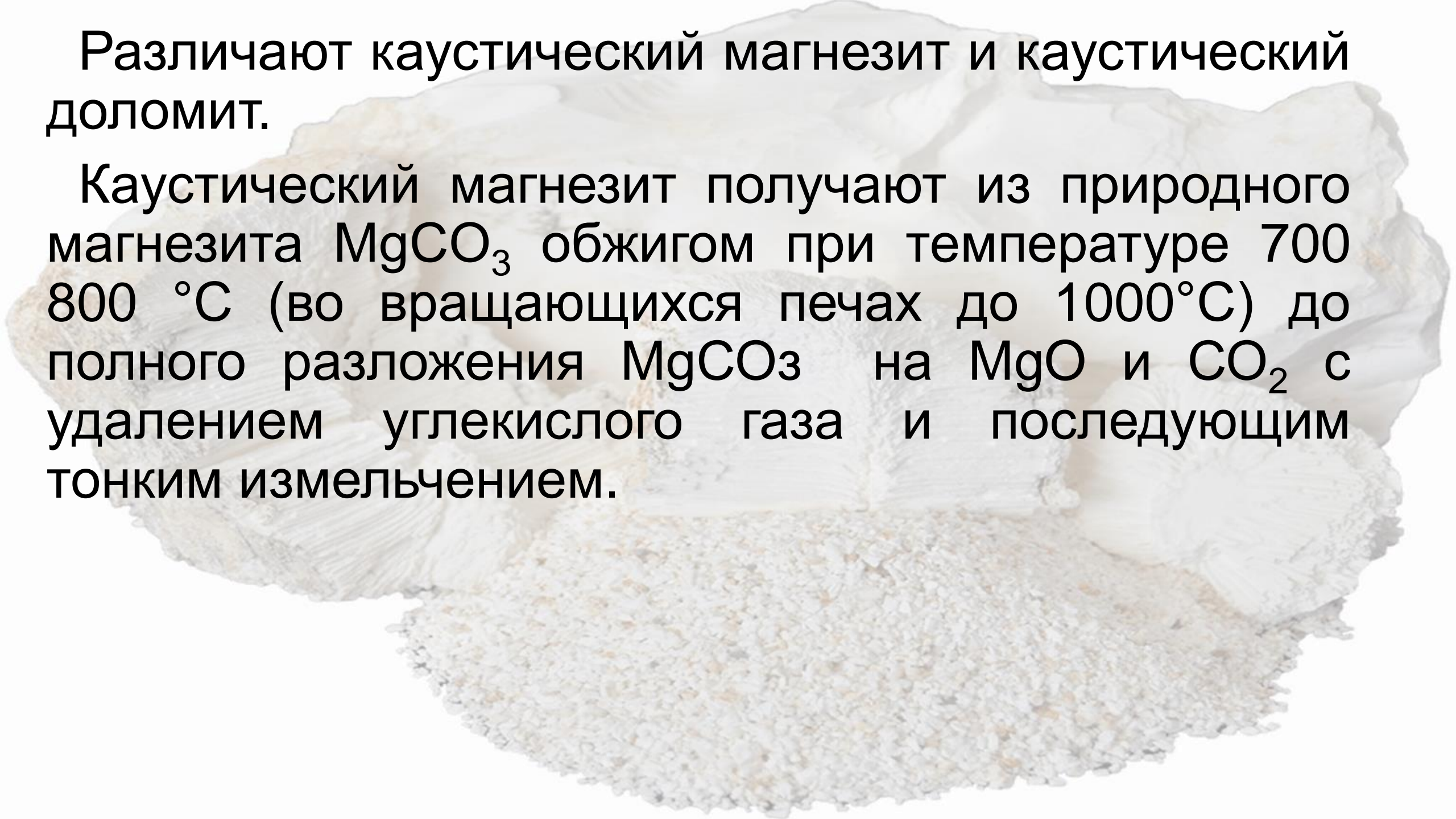


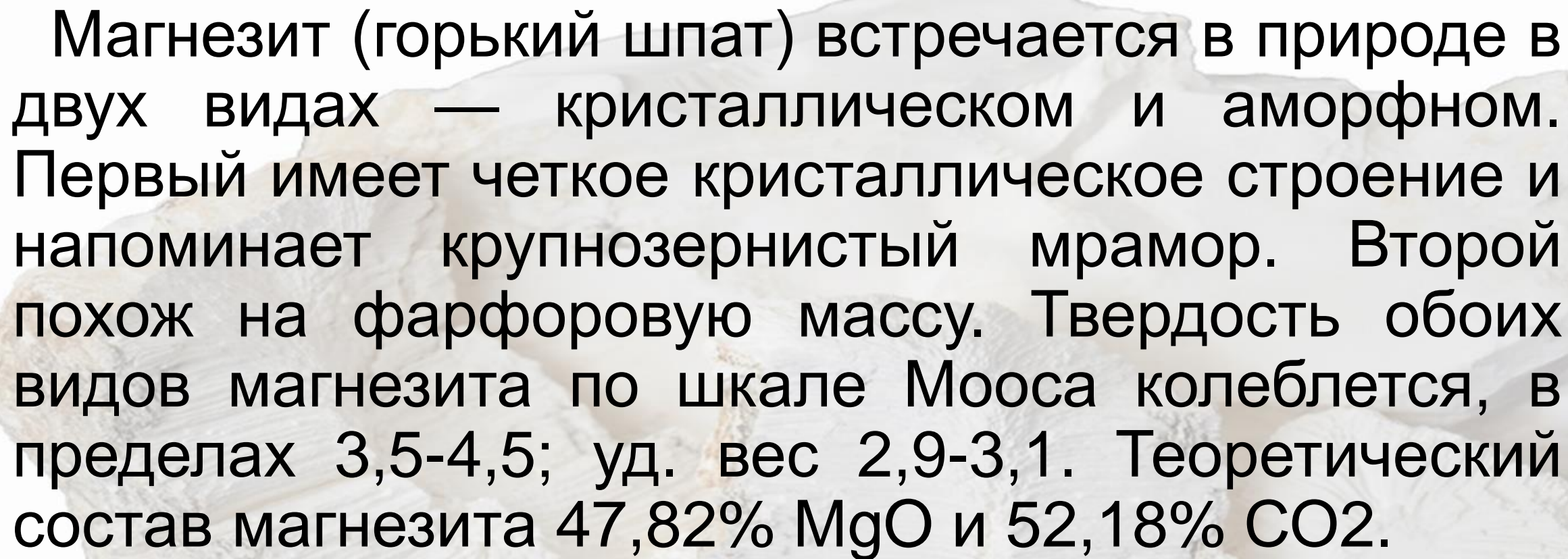
Магнезиальные вяжущие — воздушные вяжущие вещества, твердеющие и сохраняющие прочность только в воздушно-сухих условиях.

Магнезиальные вяжущие вещества — тонкомолотые порошки, состоящие в основном из оксида магния  $MgO$ , получаемые умеренным обжигом пород, содержащих карбонат магния.

Различают каустический магнезит и каустический доломит.

Каустический магнезит получают из природного магнезита  $MgCO_3$  обжигом при температуре 700–800 °С (во вращающихся печах до 1000 °С) до полного разложения  $MgCO_3$  на  $MgO$  и  $CO_2$  с удалением углекислого газа и последующим тонким измельчением.





Магнезит (горький шпат) встречается в природе в двух видах — кристаллическом и аморфном. Первый имеет четкое кристаллическое строение и напоминает крупнозернистый мрамор. Второй похож на фарфоровую массу. Твердость обоих видов магнезита по шкале Мооса колеблется, в пределах 3,5-4,5; уд. вес 2,9-3,1. Теоретический состав магнезита 47,82% MgO и 52,18% CO<sub>2</sub>.

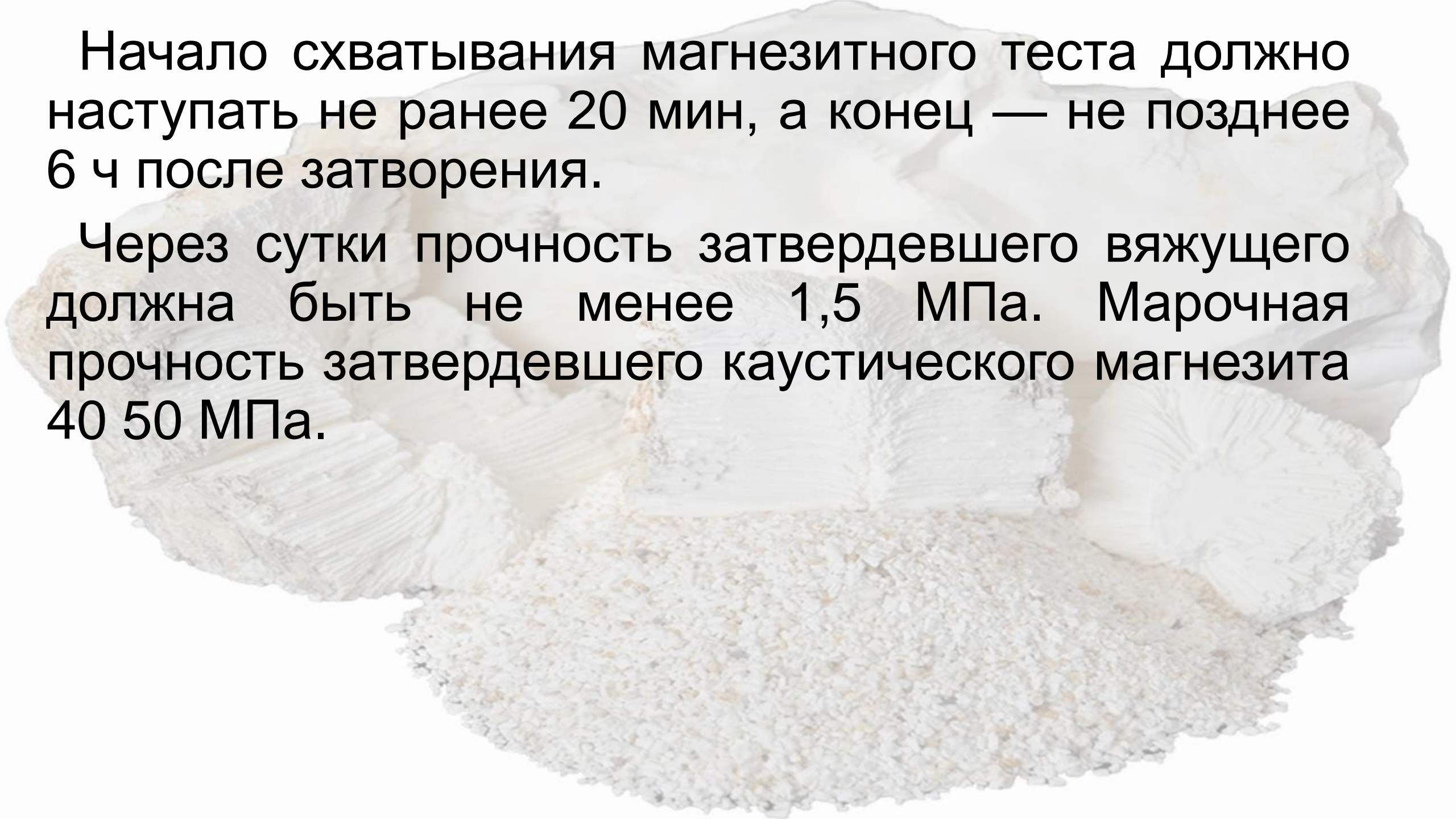




**Magnesite**  
 $MgCO_3$   
Austria







Начало схватывания магнезитного теста должно наступать не ранее 20 мин, а конец — не позднее 6 ч после затворения.

Через сутки прочность затвердевшего вяжущего должна быть не менее 1,5 МПа. Марочная прочность затвердевшего каустического магнезита 40 50 МПа.



Каустический доломит получают из природного доломита  $\text{CaCO}_3$  х  $\text{MgCO}_3$  обжигом при температуре  $650 - 750^\circ\text{C}$ .

При этом происходит декарбонизация только карбоната магния.

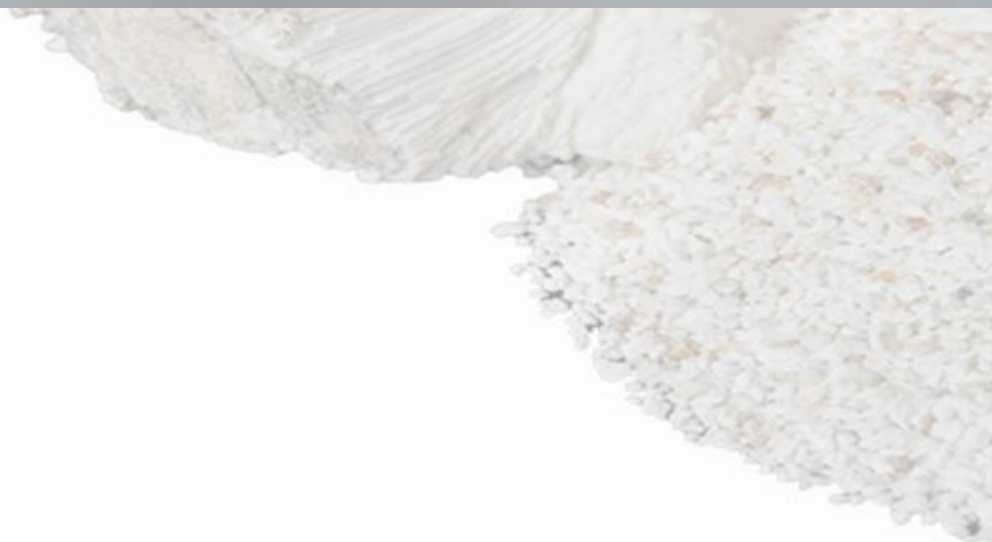
Карбонат кальция остается в исходном состоянии и является инертной частью вяжущего.

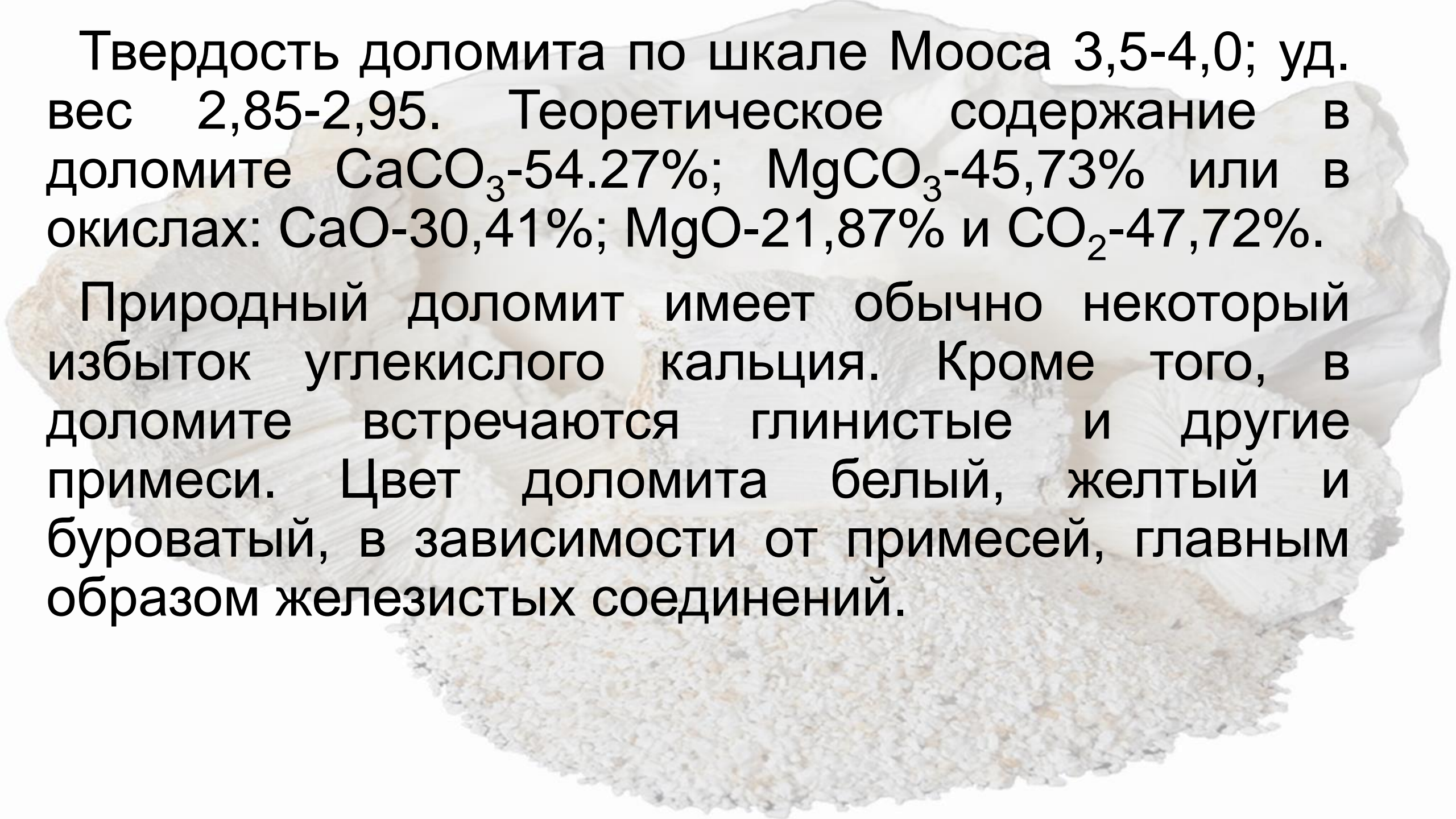






КАМНЕВЕДЫ

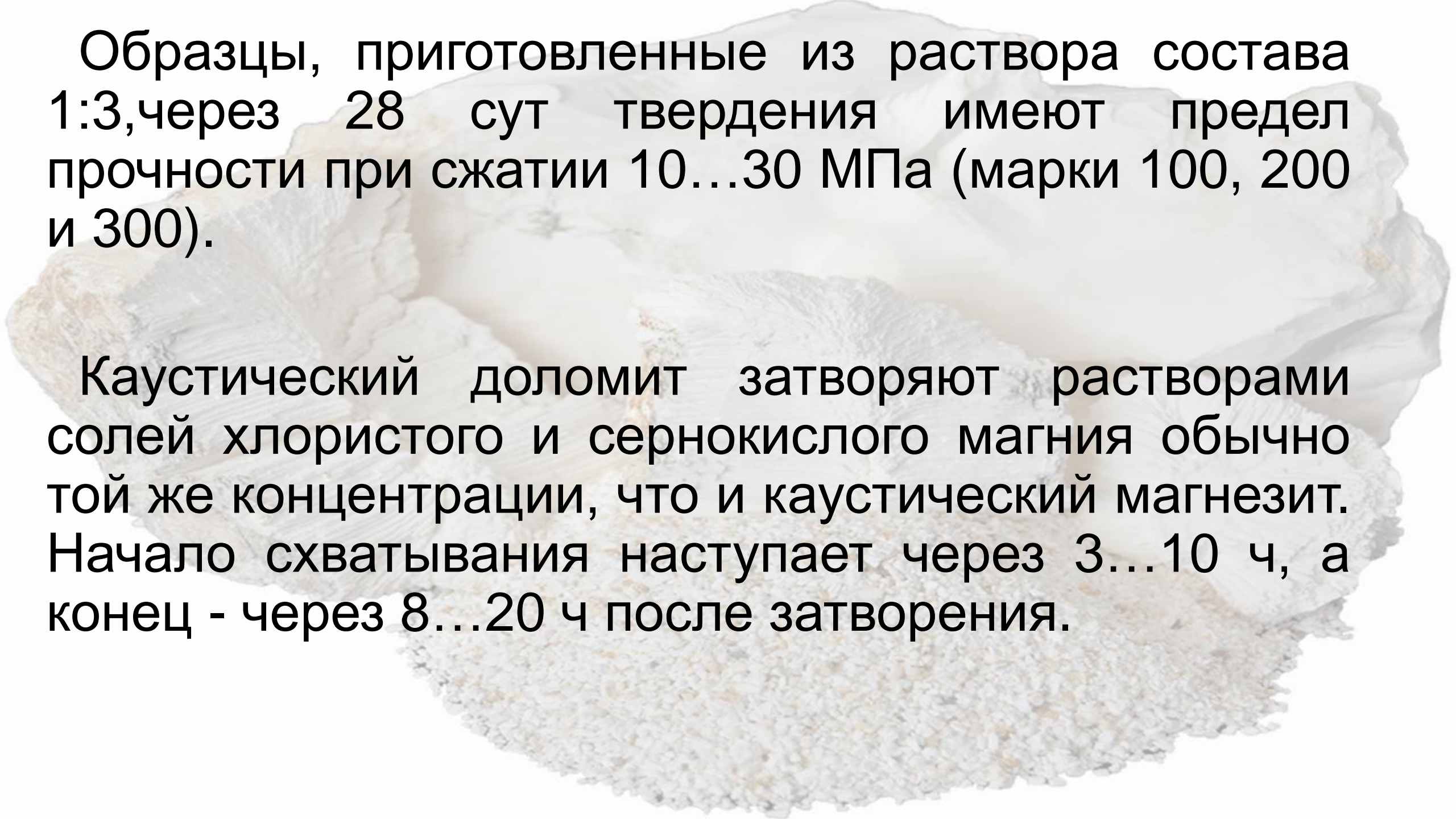




Твердость доломита по шкале Мооса 3,5-4,0; уд. вес 2,85-2,95. Теоретическое содержание в доломите  $\text{CaCO}_3$ -54,27%;  $\text{MgCO}_3$ -45,73% или в окислах:  $\text{CaO}$ -30,41%;  $\text{MgO}$ -21,87% и  $\text{CO}_2$ -47,72%.

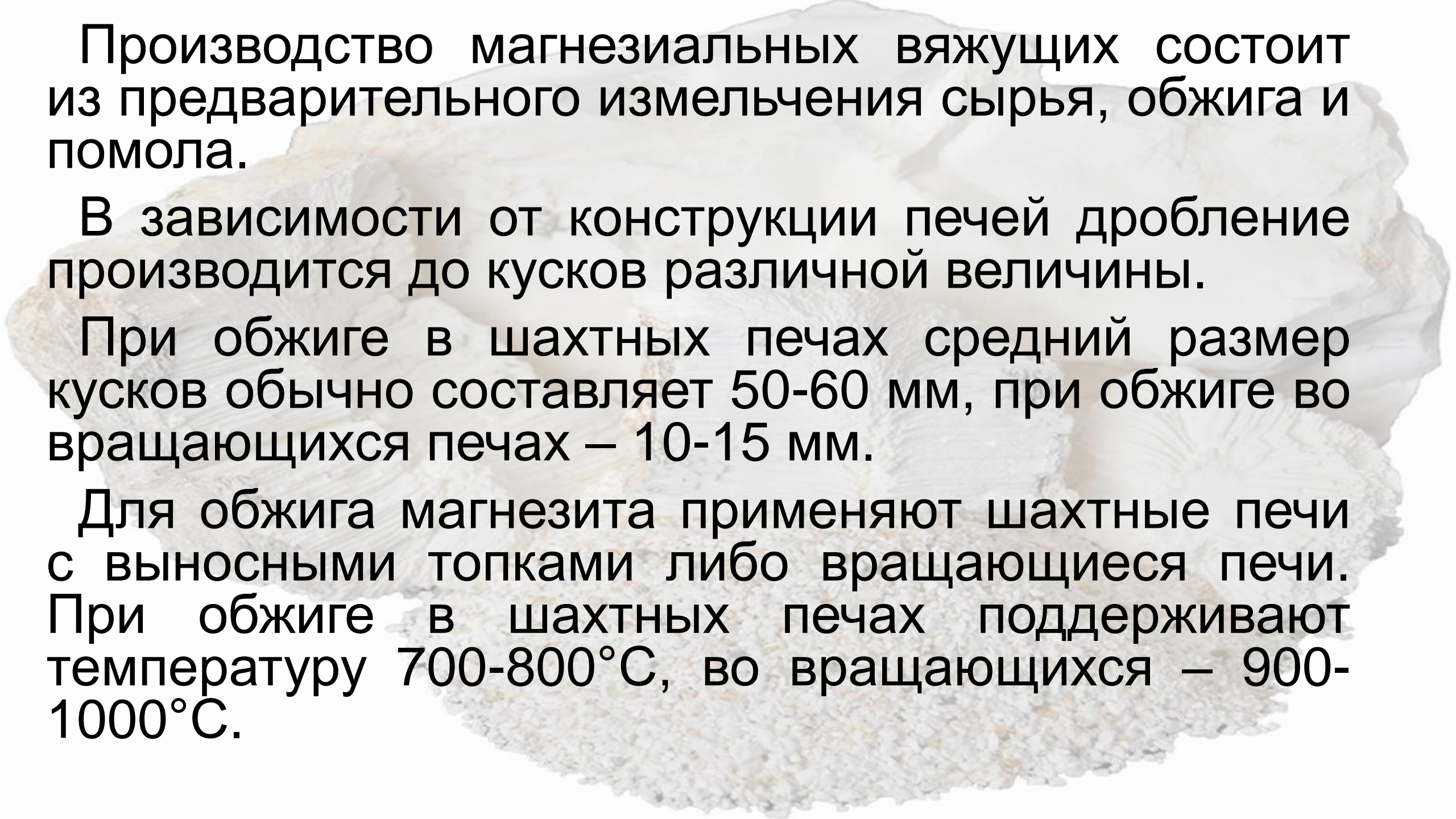
Природный доломит имеет обычно некоторый избыток углекислого кальция. Кроме того, в доломите встречаются глинистые и другие примеси. Цвет доломита белый, желтый и буроватый, в зависимости от примесей, главным образом железистых соединений.





Образцы, приготовленные из раствора состава 1:3, через 28 сут твердения имеют предел прочности при сжатии 10...30 МПа (марки 100, 200 и 300).

Каустический доломит затворяют растворами солей хлористого и сернокислого магния обычно той же концентрации, что и каустический магнезит. Начало схватывания наступает через 3...10 ч, а конец - через 8...20 ч после затворения.

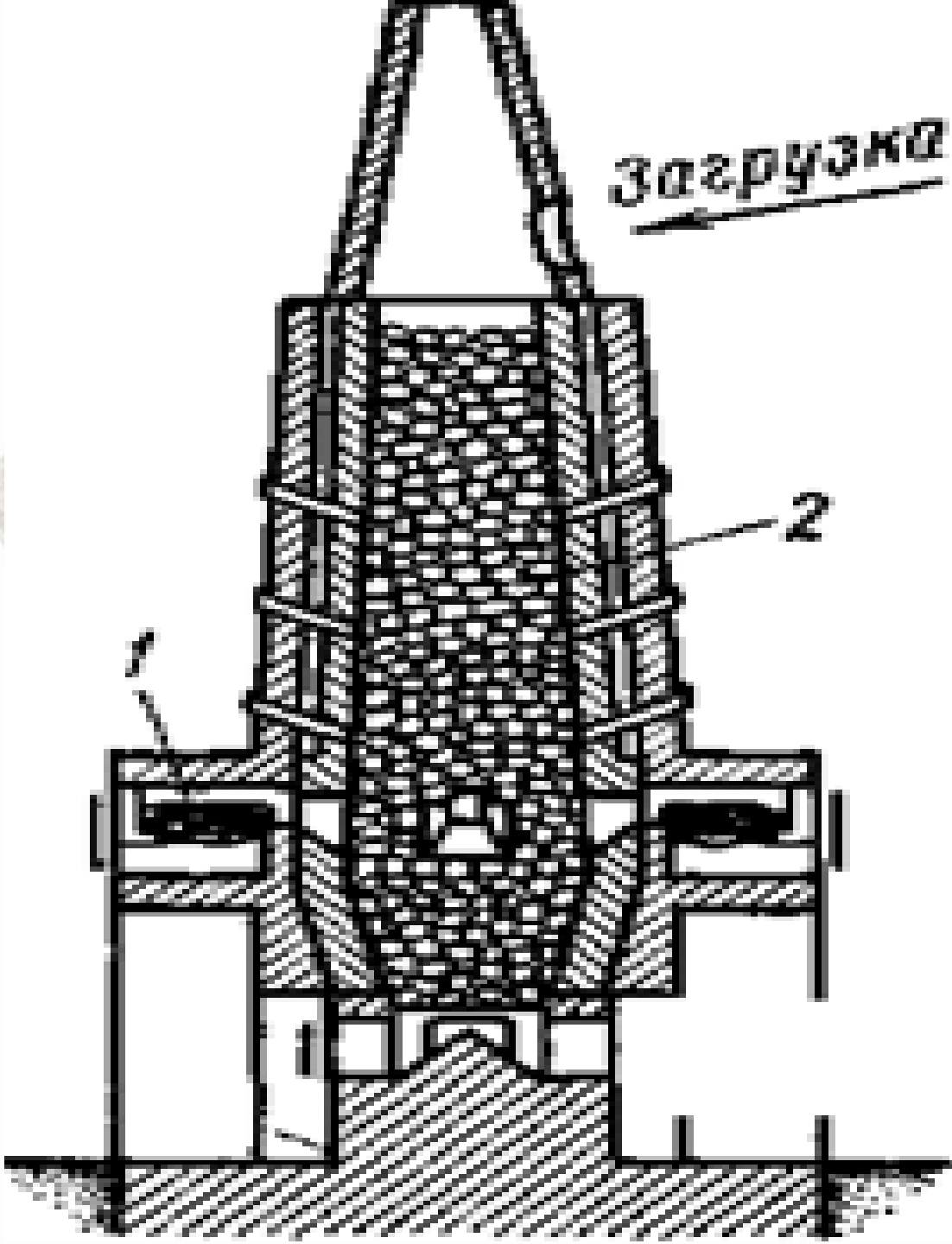


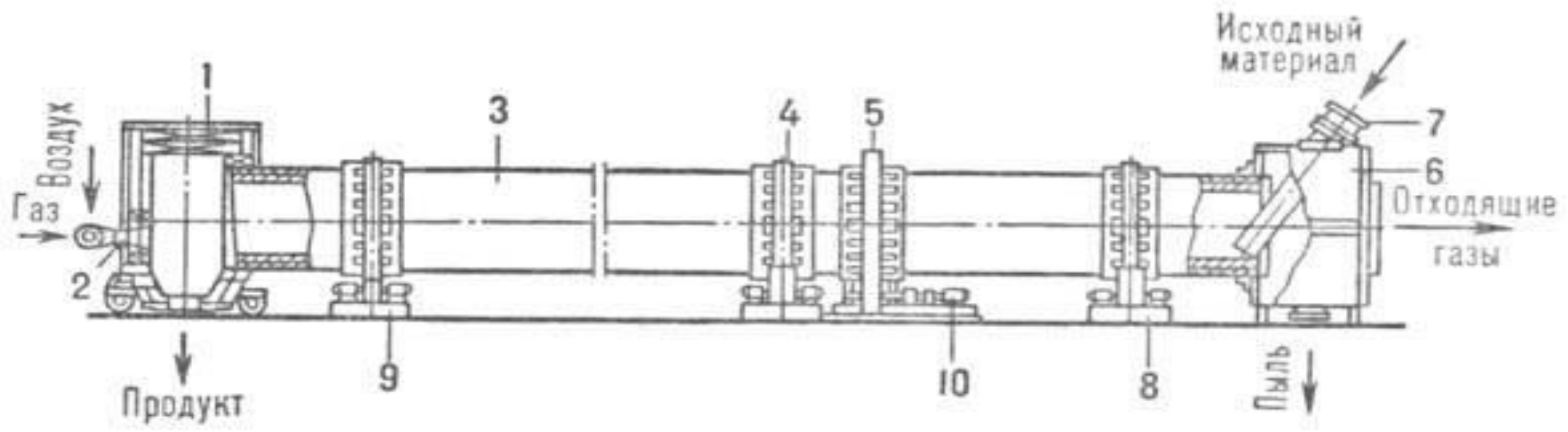
Производство магнезиальных вяжущих состоит из предварительного измельчения сырья, обжига и помола.

В зависимости от конструкции печей дробление производится до кусков различной величины.

При обжиге в шахтных печах средний размер кусков обычно составляет 50-60 мм, при обжиге во вращающихся печах – 10-15 мм.

Для обжига магнезита применяют шахтные печи с выносными топками либо вращающиеся печи. При обжиге в шахтных печах поддерживают температуру 700-800°C, во вращающихся – 900-1000°C.



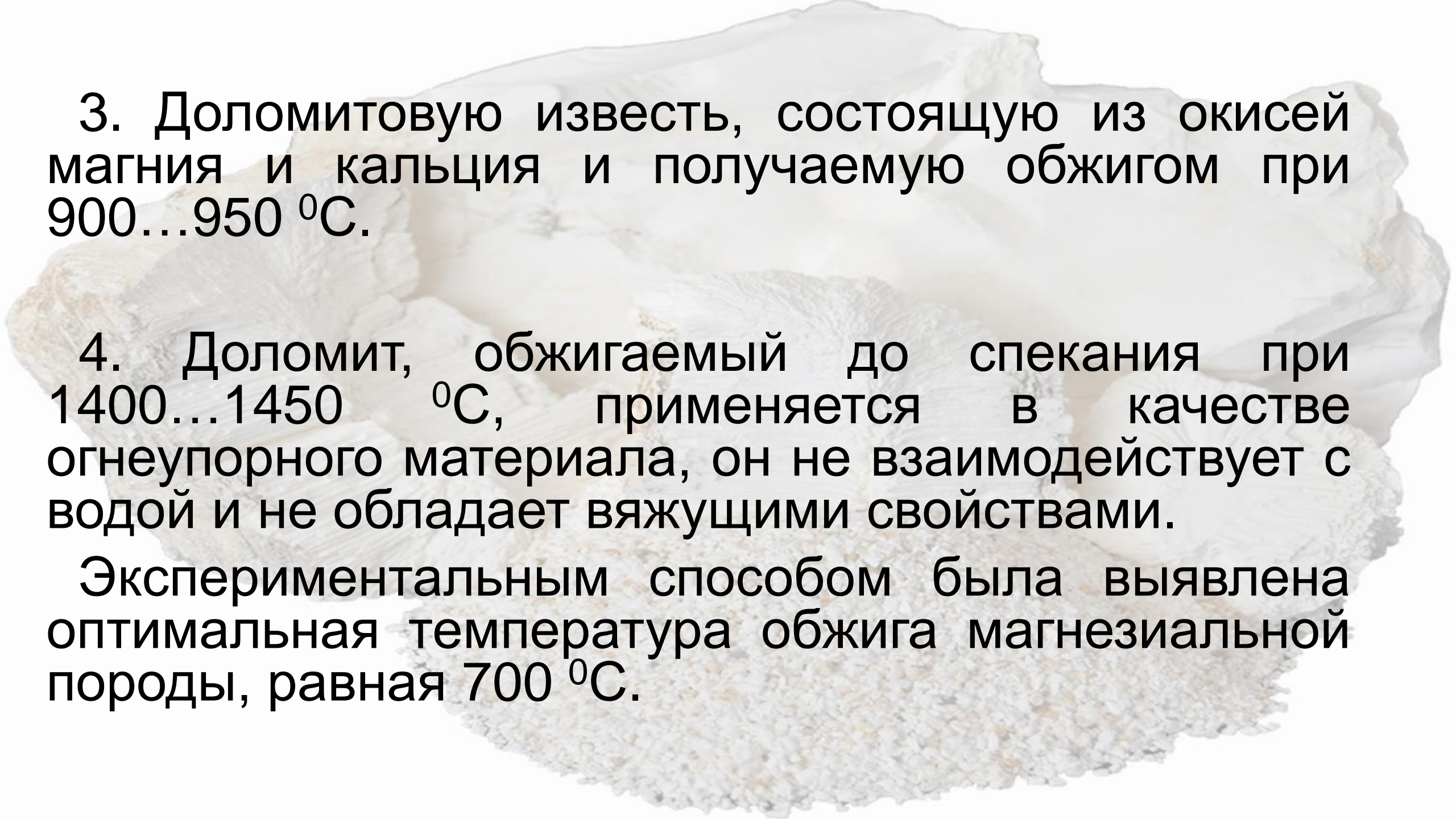




Обжигая доломит при разных температурах, можно получать разные материалы:

1. Каустический доломит, состоящий из  $MgO$  и  $CaCO_3$  и получаемый при  $650...800$  °С с последующим измельчением. Углекислый кальций при этом не разлагается и является инертным материалом, поэтому каустический доломит по качеству уступает каустическому магнезиту.


2. Доломитовый цемент, состоящий из  $MgO$ ,  $CaO$  и  $CaCO_3$  и получаемый обжигом при  $750...850$  °С с последующим измельчением в тонкий порошок. Доломитовый цемент затворяется водой, по показателям прочности при сжатии трамбованных образцов из раствора 1:3 через 28 суток твердения на воздухе этот цемент характеризуется марками 25...50.



3. Доломитовую известь, состоящую из окисей магния и кальция и получаемую обжигом при  $900...950\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

4. Доломит, обжигаемый до спекания при  $1400...1450\text{ }^{\circ}\text{C}$ , применяется в качестве огнеупорного материала, он не взаимодействует с водой и не обладает вяжущими свойствами.

Экспериментальным способом была выявлена оптимальная температура обжига магнезиальной породы, равная  $700\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



**2 Затворители для магниальных  
вяжущих**



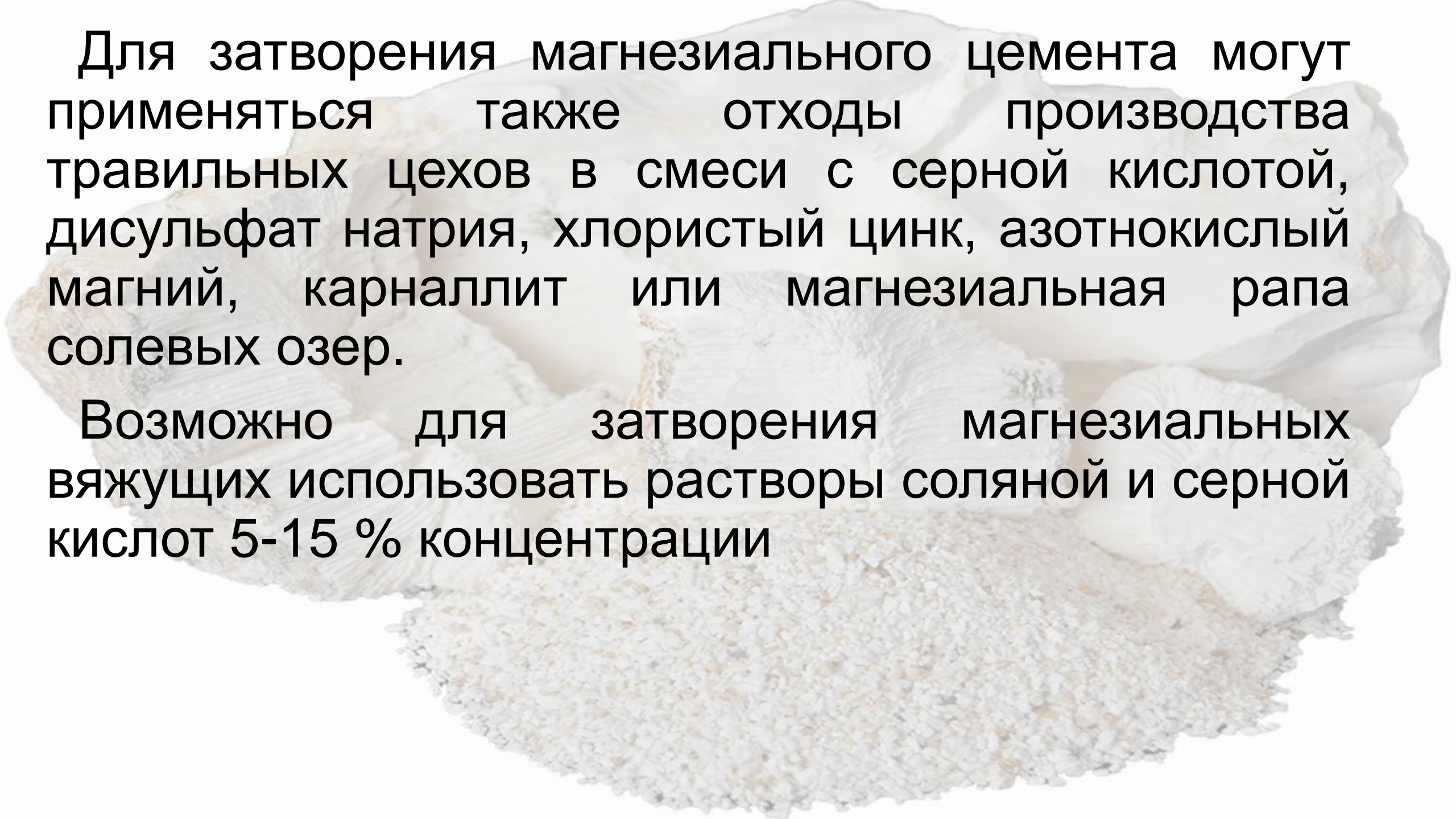


Для затворения магнезиальных вяжущих используют растворы солей.

Они твердеют при затворении водными растворами хлористого или сернокислового магнезия.

Чем выше концентрация затворителей, тем медленнее протекает схватывание и твердение и тем выше конечная прочность.

В качестве затворителя вяжущего применяется технический хлорид магнезия – бишофит.



Для затворения магнезиального цемента могут применяться также отходы производства травильных цехов в смеси с серной кислотой, дисульфат натрия, хлористый цинк, азотнокислый магний, карналлит или магнезиальная рапа солевых озер.

Возможно для затворения магнезиальных вяжущих использовать растворы соляной и серной кислот 5-15 % концентрации

# 3 Свойства магниальных вяжущих

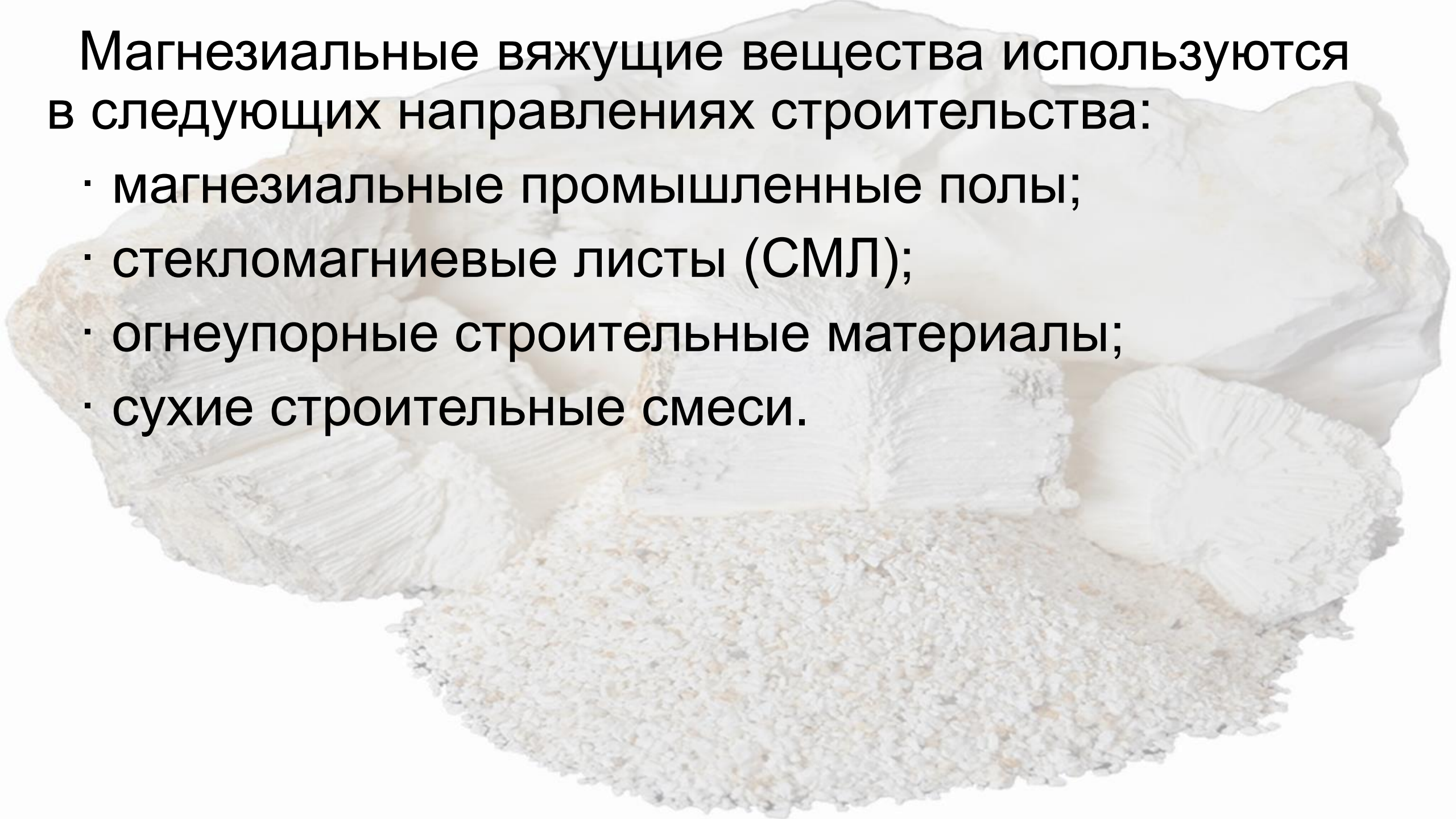




Начало схватывания не ранее 20 мин., конец не позднее 6 час. от начала затворения;

Предел прочности при растяжении через сутки не ниже 15 кг/см<sup>2</sup>;

Магнезиальный раствор с сосновыми опилками состава 3 : 1 (по весу) пластичной консистенции через 28 дней обычно имеет прочность на сжатие от 200 до 300 кг/см<sup>2</sup>, что соответствует прочности цементов высоких марок

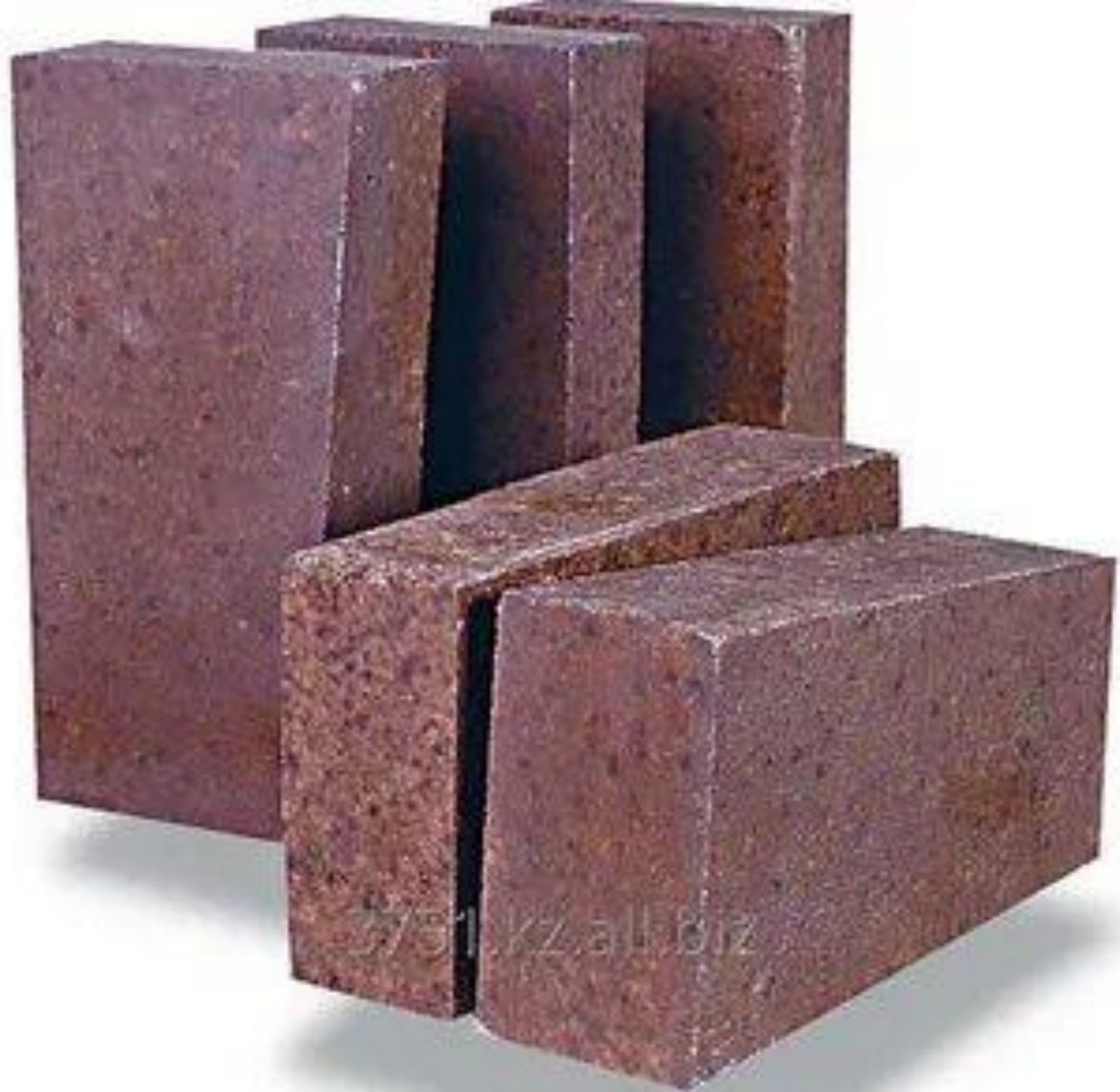


Магнезиальные вяжущие вещества используются в следующих направлениях строительства:

- магнезиальные промышленные полы;
- стекломагниевого листы (СМЛ);
- огнеупорные строительные материалы;
- сухие строительные смеси.

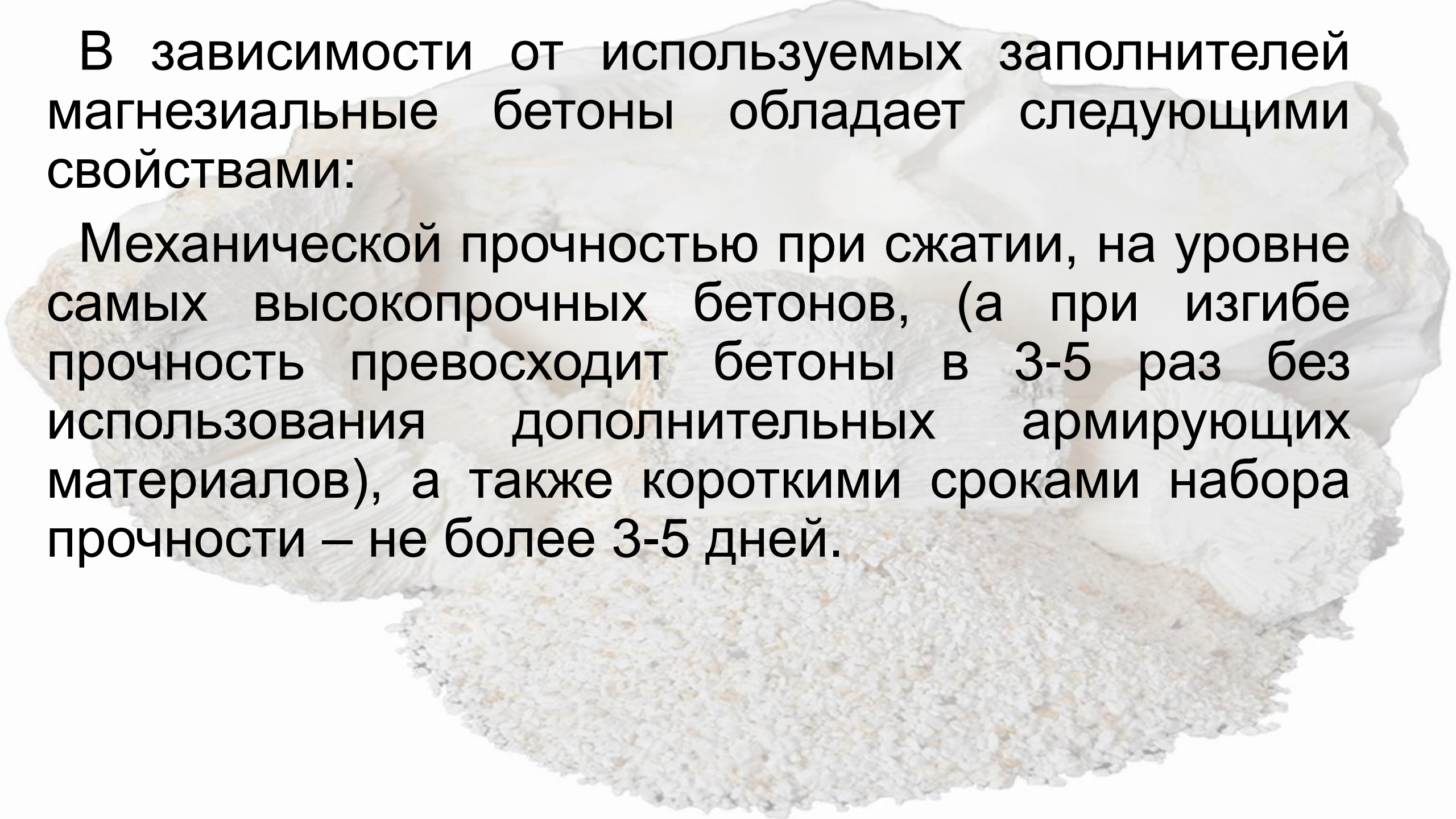






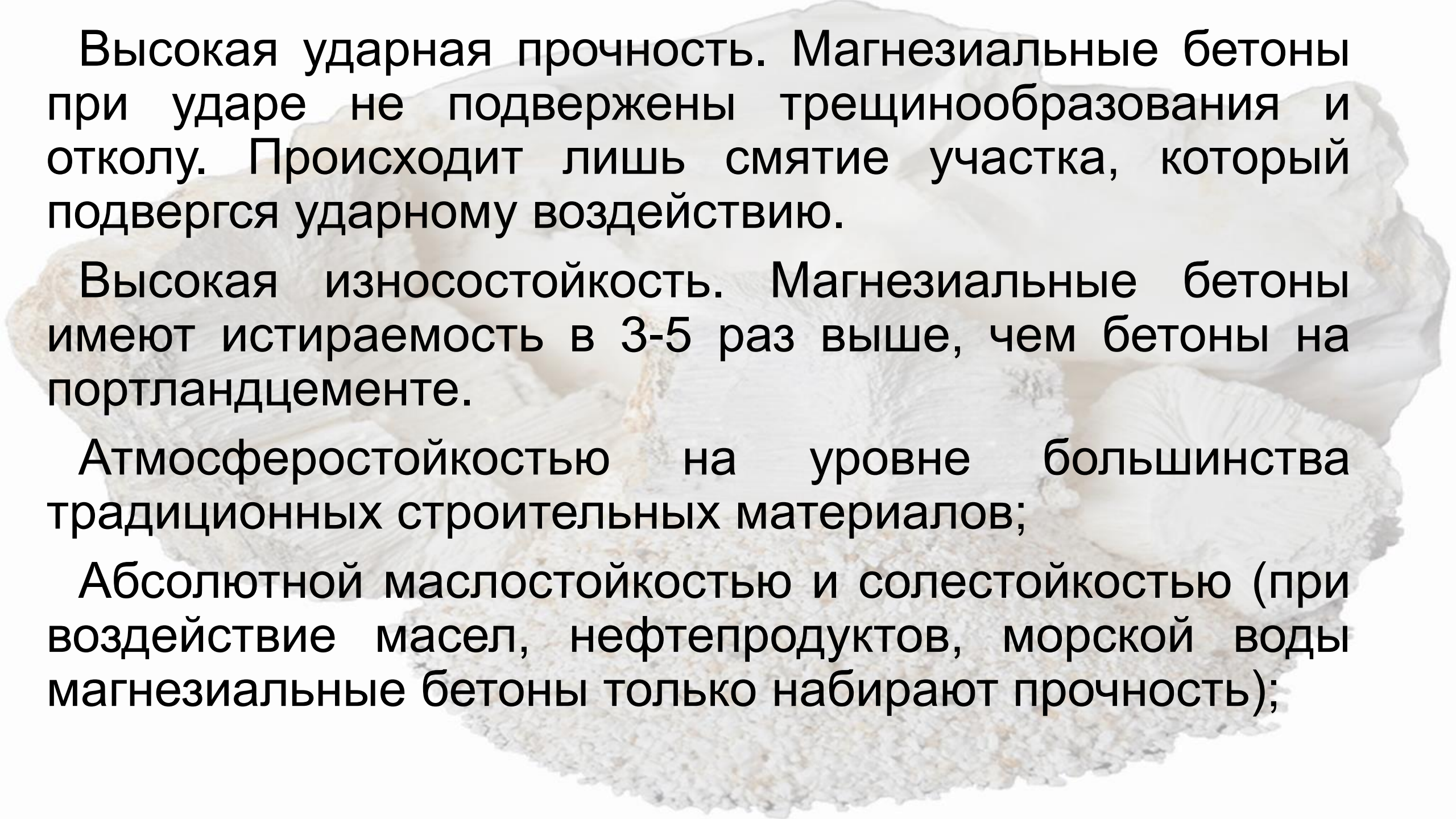






В зависимости от используемых заполнителей магнезиальные бетоны обладают следующими свойствами:

Механической прочностью при сжатии, на уровне самых высокопрочных бетонов, (а при изгибе прочность превосходит бетоны в 3-5 раз без использования дополнительных армирующих материалов), а также короткими сроками набора прочности – не более 3-5 дней.



Высокая ударная прочность. Магнезиальные бетоны при ударе не подвержены трещинообразованию и отколу. Происходит лишь смятие участка, который подвергся ударному воздействию.

Высокая износостойкость. Магнезиальные бетоны имеют истираемость в 3-5 раз выше, чем бетоны на портландцементе.

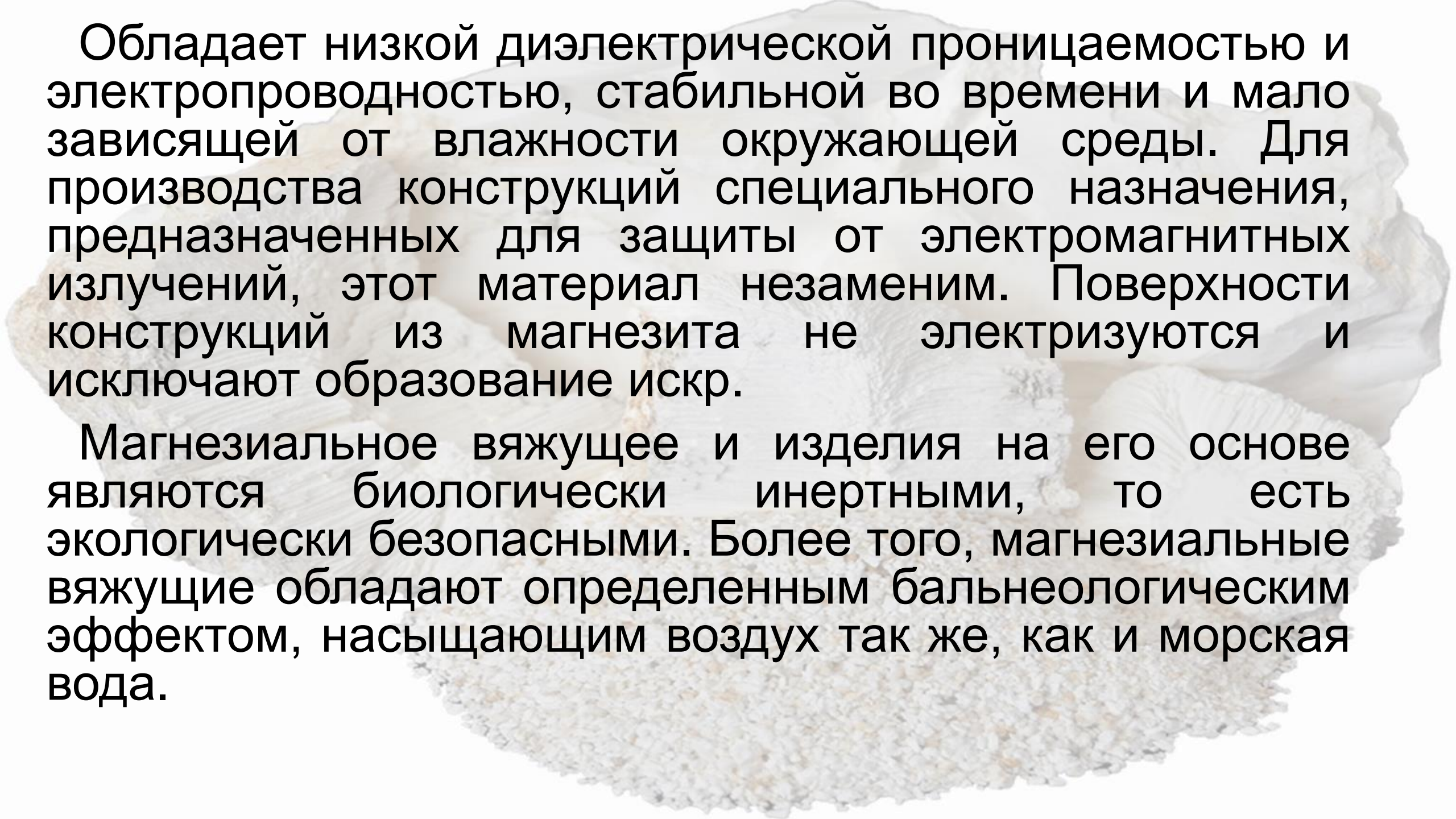
Атмосферостойкостью на уровне большинства традиционных строительных материалов;

Абсолютной маслостойкостью и солестойкостью (при воздействии масел, нефтепродуктов, морской воды магнезиальные бетоны только набирают прочность);

Декоративностью, то есть возможностью достоверно имитировать многие природные материалы (от дерева до малахита), чему способствует совместимость с различными пигментами, отличная полируемость, прозрачность вяжущего в тонком слое.

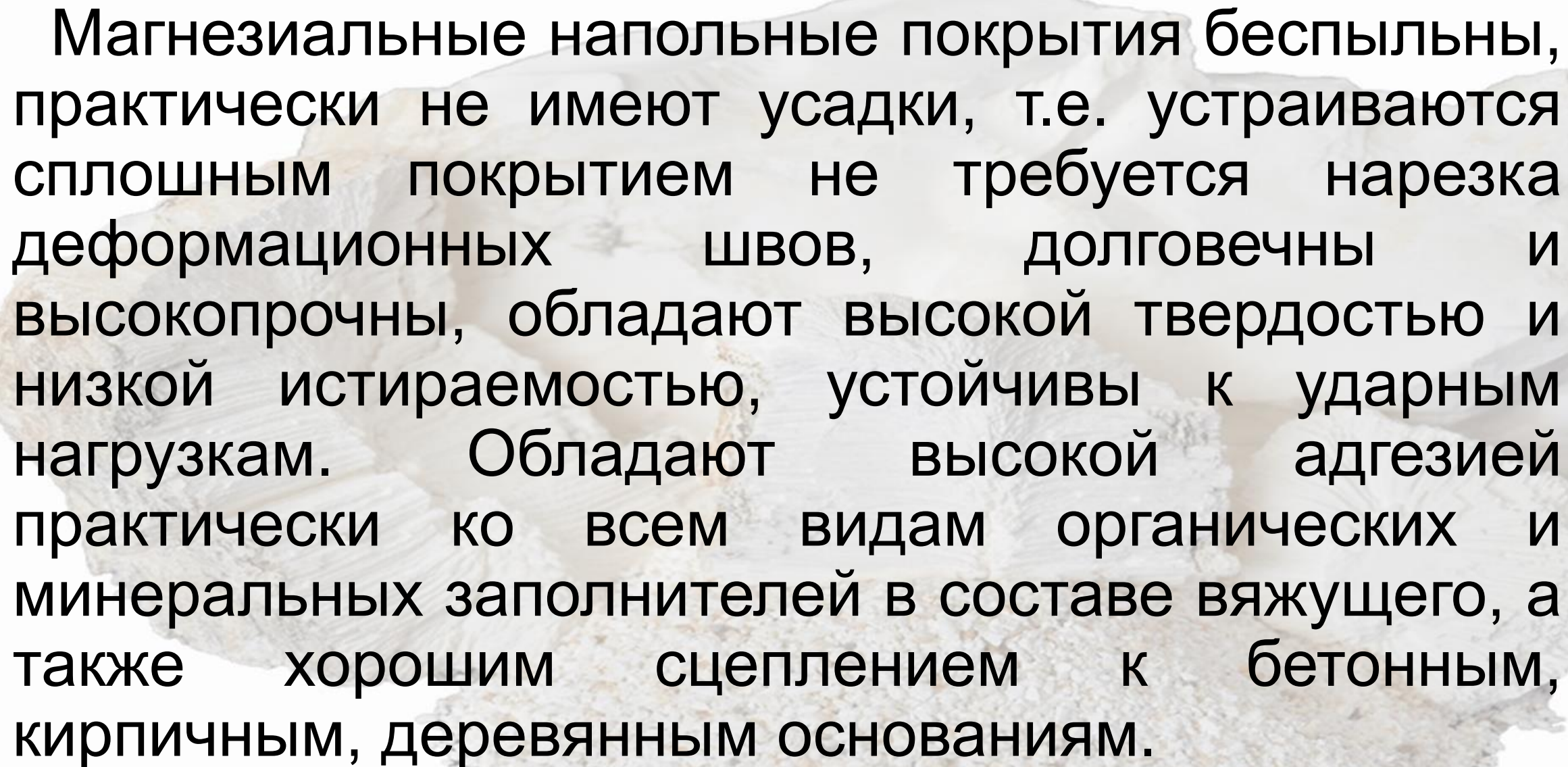
Пожаробезопасностью - при достаточной массивности конструкции из магнезиального бетона выдерживают пожар 5-й категории без деструкции материала и выделения каких-либо канцерогенных веществ.

Фунгицидностью, бактерицидностью и биоцидностью, что не позволяет развиваться грибкам и бактериям, а горько-соленый вкус бишофита препятствует также появлению насекомых и грызунов.

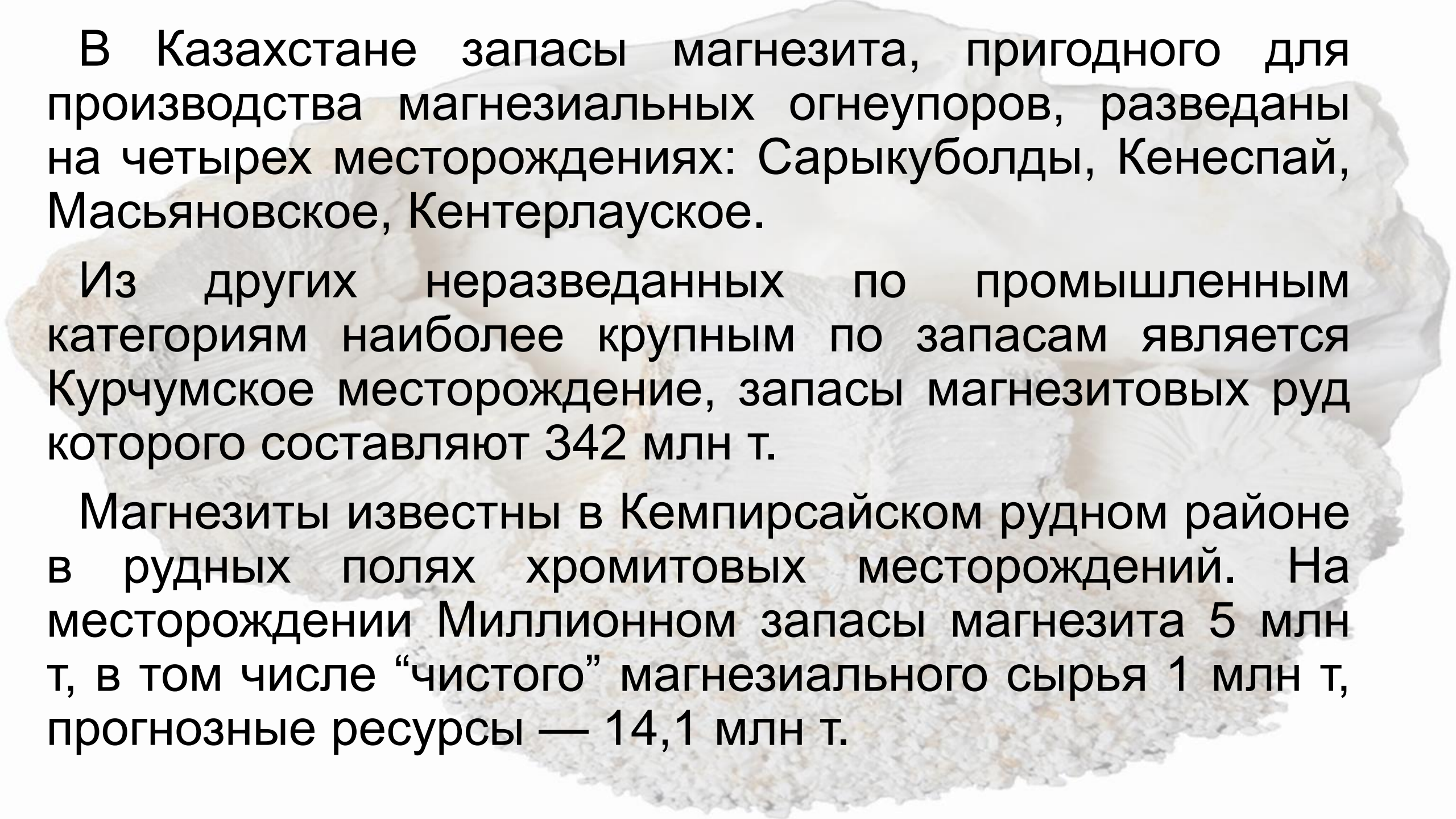
The background of the image features a soft-focus white flower in the upper right and a pile of white, granular material, likely magnesium oxide, in the lower right. The text is overlaid on this background.

Обладает низкой диэлектрической проницаемостью и электропроводностью, стабильной во времени и мало зависящей от влажности окружающей среды. Для производства конструкций специального назначения, предназначенных для защиты от электромагнитных излучений, этот материал незаменим. Поверхности конструкций из магнезита не электризуются и исключают образование искр.

Магнезиальное вяжущее и изделия на его основе являются биологически инертными, то есть экологически безопасными. Более того, магнезиальные вяжущие обладают определенным бальнеологическим эффектом, насыщающим воздух так же, как и морская вода.



Магнезиальные наполненные покрытия беспыльны, практически не имеют усадки, т.е. устраиваются сплошным покрытием не требуется нарезка деформационных швов, долговечны и высокопрочны, обладают высокой твердостью и низкой истираемостью, устойчивы к ударным нагрузкам. Обладают высокой адгезией практически ко всем видам органических и минеральных заполнителей в составе вяжущего, а также хорошим сцеплением к бетонным, кирпичным, деревянным основаниям.



В Казахстане запасы магнезита, пригодного для производства магнезиальных огнеупоров, разведаны на четырех месторождениях: Сарыкуболды, Кенеспай, Масьяновское, Кентерлауское.

Из других неразведанных по промышленным категориям наиболее крупным по запасам является Курчумское месторождение, запасы магнезитовых руд которого составляют 342 млн т.

Магнезиты известны в Кемпирсайском рудном районе в рудных полях хромитовых месторождений. На месторождении Миллионном запасы магнезита 5 млн т, в том числе “чистого” магнезиального сырья 1 млн т, прогнозные ресурсы — 14,1 млн т.

## Контрольные вопросы

1. К какому виду вяжущих относят каустический магнезит и каустический доломит?
2. Какой характерной особенностью обладают магнезиальные вяжущие?
3. Какие свойства характерны для каустического магнезита?
4. Какие свойства характерны для каустического доломита?
5. Где применяют магнезиальные вяжущие?
6. Каков состав фибролита? Ксилолита?
7. Область применения магнезиальных вяжущих
8. Технология производства магнезиальных вяжущих.
9. Влияние температуры обжига на свойства
10. Свойства магнезиальных вяжущих