

Карагандинский технический университет

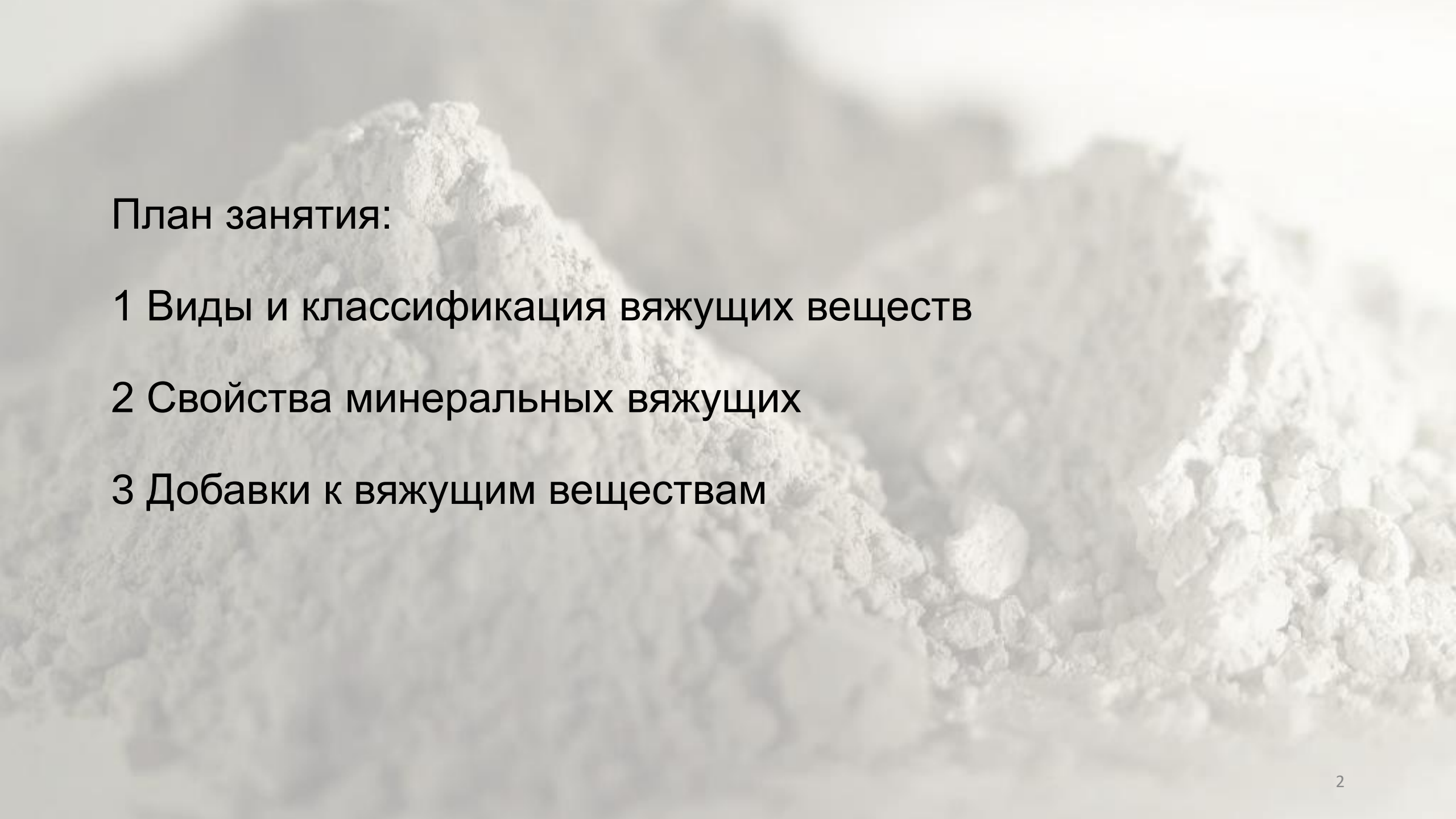
Кафедра СМиТ

: «Основные сведения о вяжущих веществах»

Дисциплина: вяжущие вещества

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

Авторы: ст. преп. Дивак Л.А.

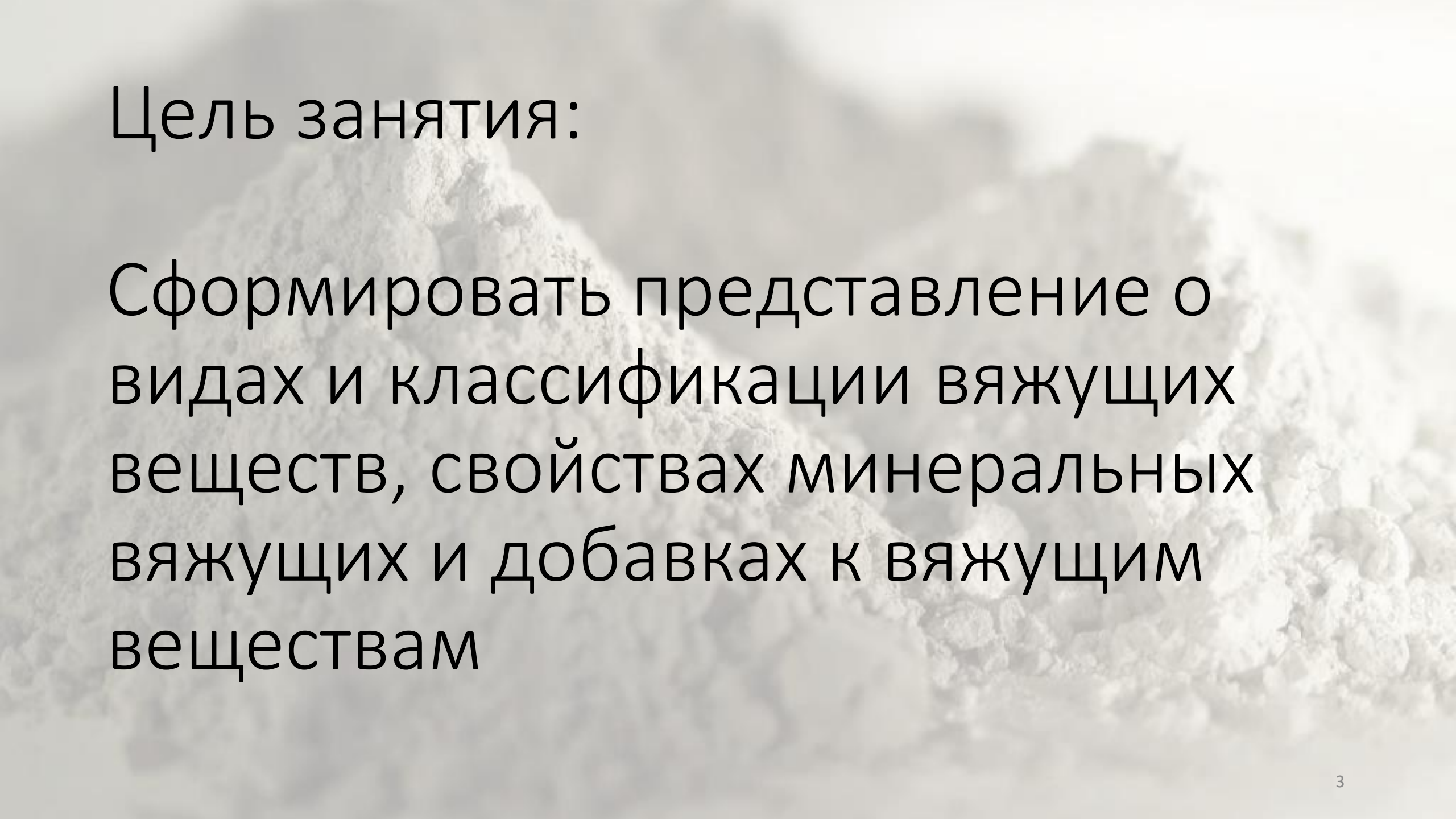


План занятия:

1 Виды и классификация вяжущих веществ

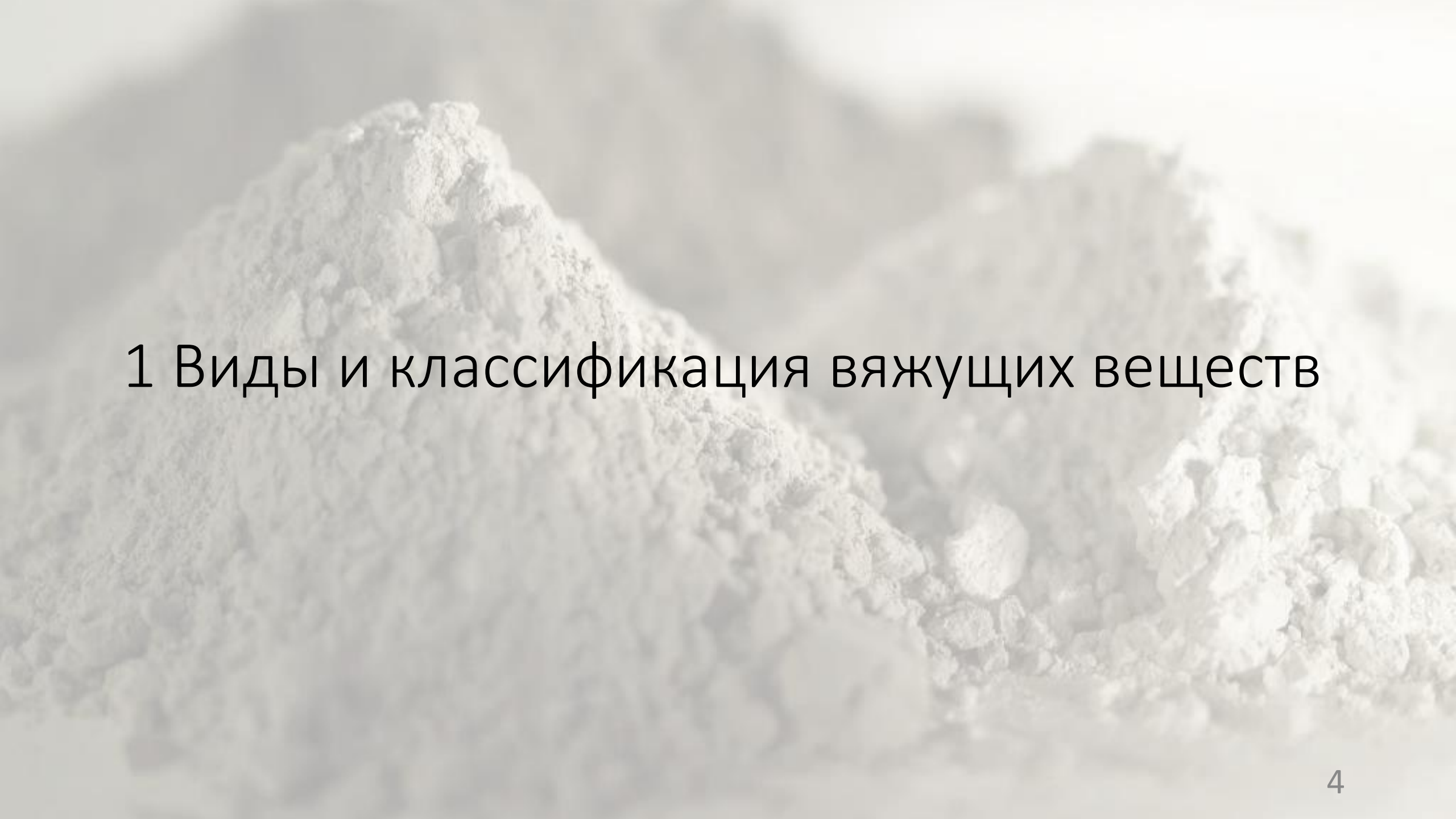
2 Свойства минеральных вяжущих

3 Добавки к вяжущим веществам



Цель занятия:

Сформировать представление о видах и классификации вяжущих веществ, свойствах минеральных вяжущих и добавках к вяжущим веществам



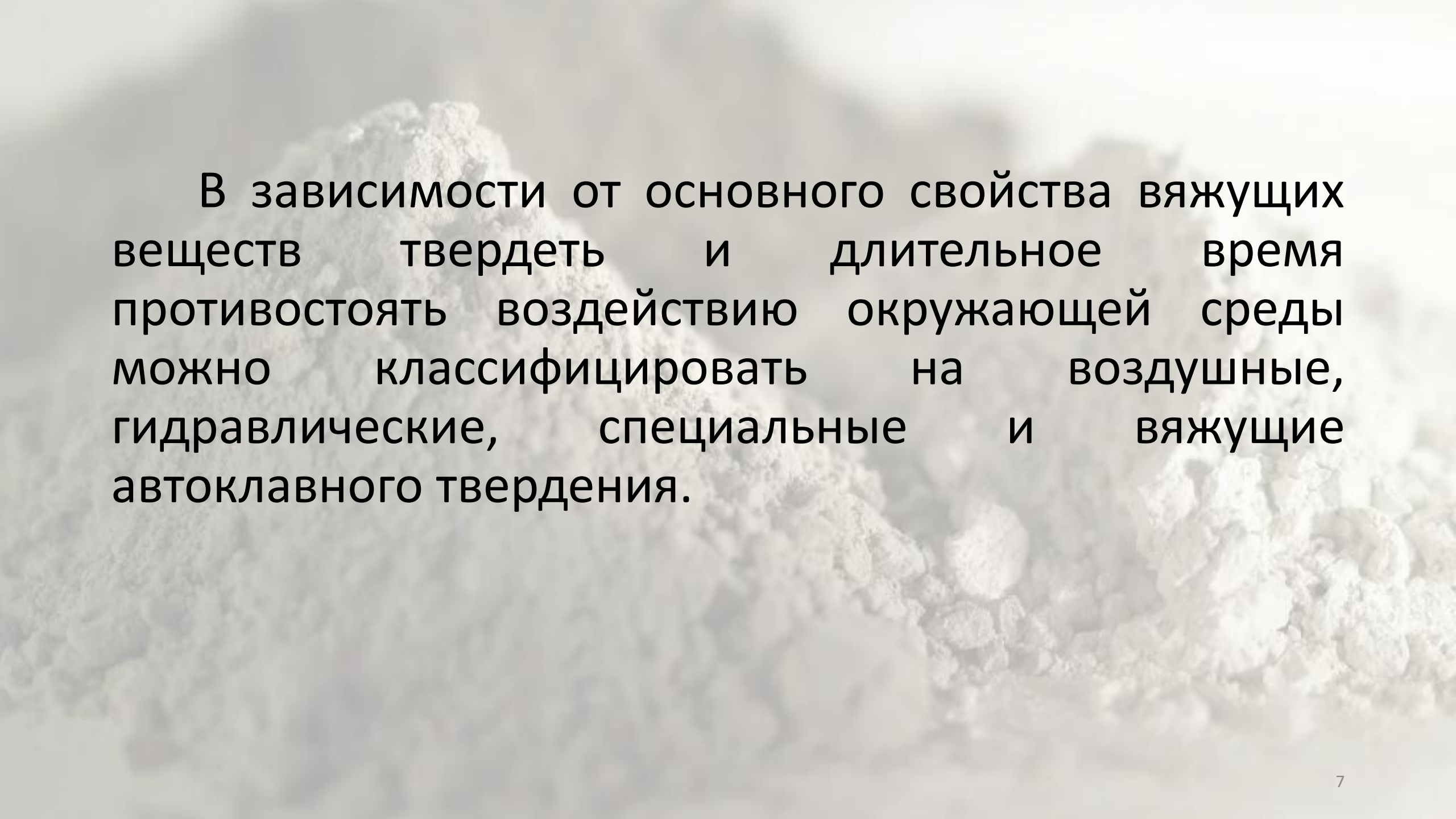
1 Виды и классификация вяжущих веществ

Вяжущими веществами называются материалы, способные в определенных условиях (при смешивании с водой, нагревании и др.) образовывать пластично-вязкое тесто, которое самопроизвольно или под действием определенных факторов со временем затвердевает

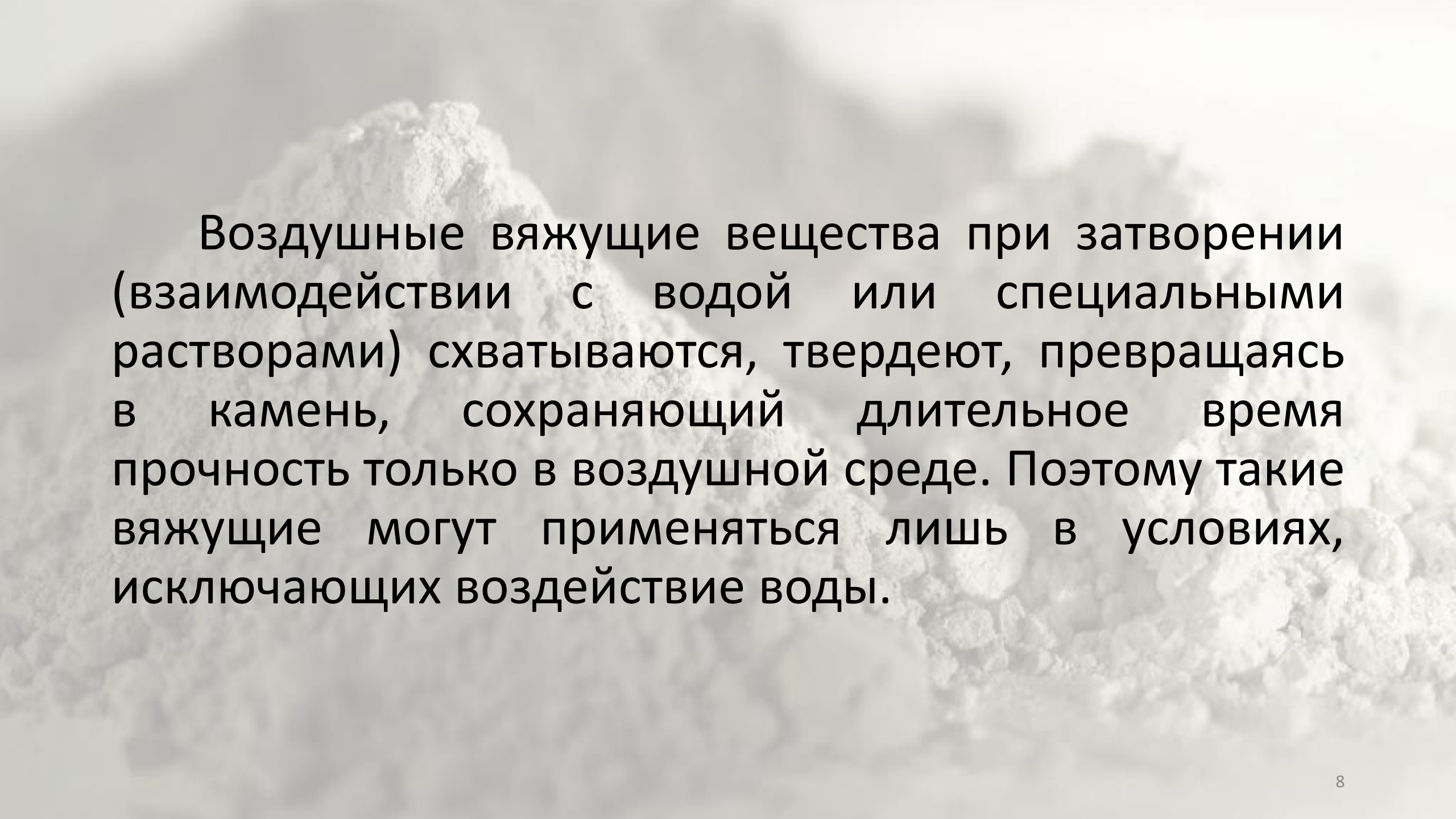
Строительные вяжущие вещества в зависимости от происхождения делятся на две группы:

1. Неорганические (минеральные) вяжущие вещества - порошкообразные материалы, которые после смешения с водой (в отдельных случаях – с водными растворами солей, кислот) образуют пластичную удобообрабатываемую массу, постепенно затвердевающую и переходящую в камневидное состояние;

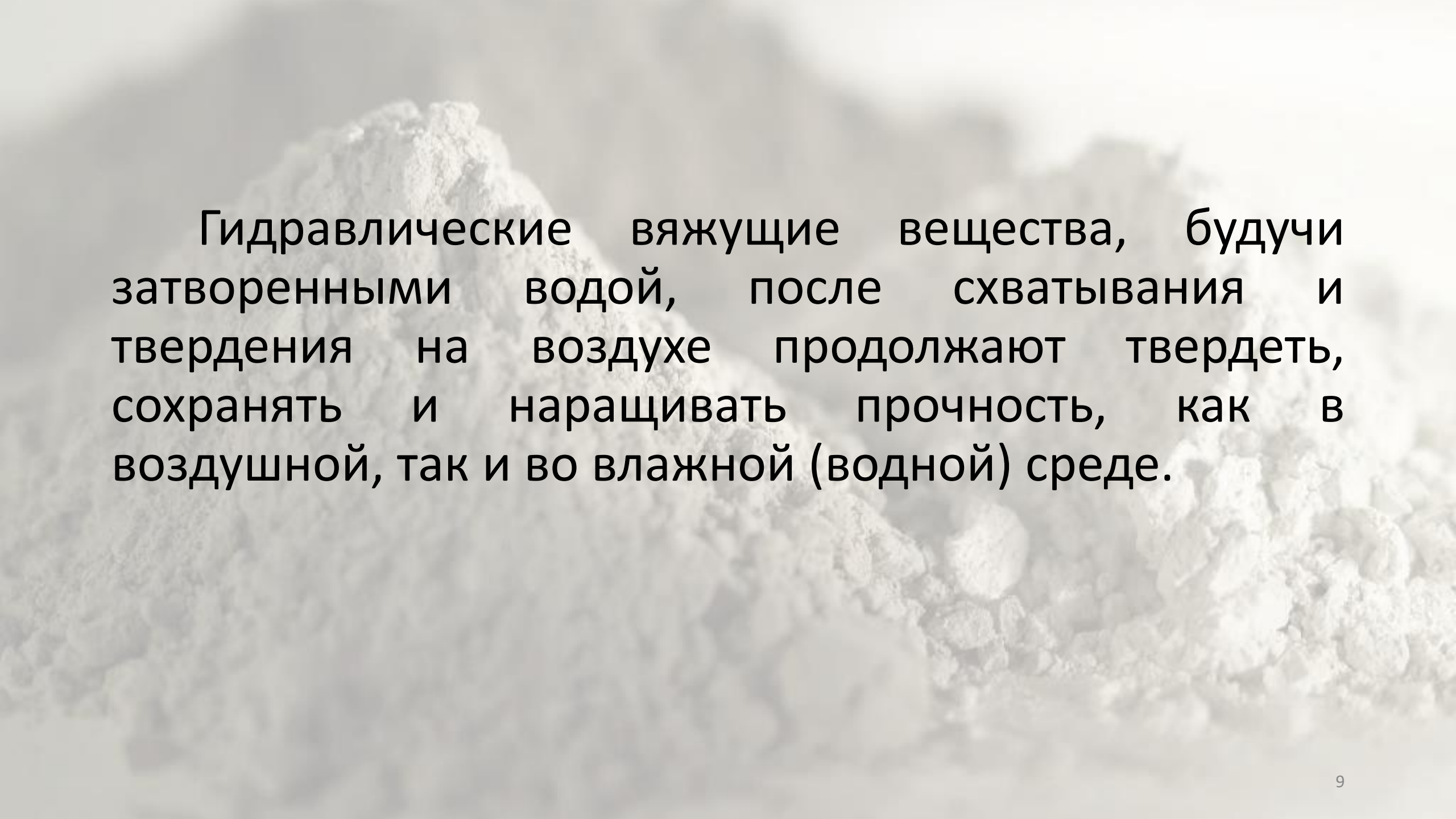
2. Органические вяжущие вещества - природные или искусственные твердые, вязко-пластичные или жидкие вещества, состоящие из смеси органических высокомолекулярных соединений.



В зависимости от основного свойства вяжущих веществ твердеть и длительное время противостоять воздействию окружающей среды можно классифицировать на воздушные, гидравлические, специальные и вяжущие автоклавного твердения.



Воздушные вяжущие вещества при затворении (взаимодействии с водой или специальными растворами) схватываются, твердеют, превращаясь в камень, сохраняющий длительное время прочность только в воздушной среде. Поэтому такие вяжущие могут применяться лишь в условиях, исключающих воздействие воды.



Гидравлические вяжущие вещества, будучи затворенными водой, после схватывания и твердения на воздухе продолжают твердеть, сохранять и наращивать прочность, как в воздушной, так и во влажной (водной) среде.

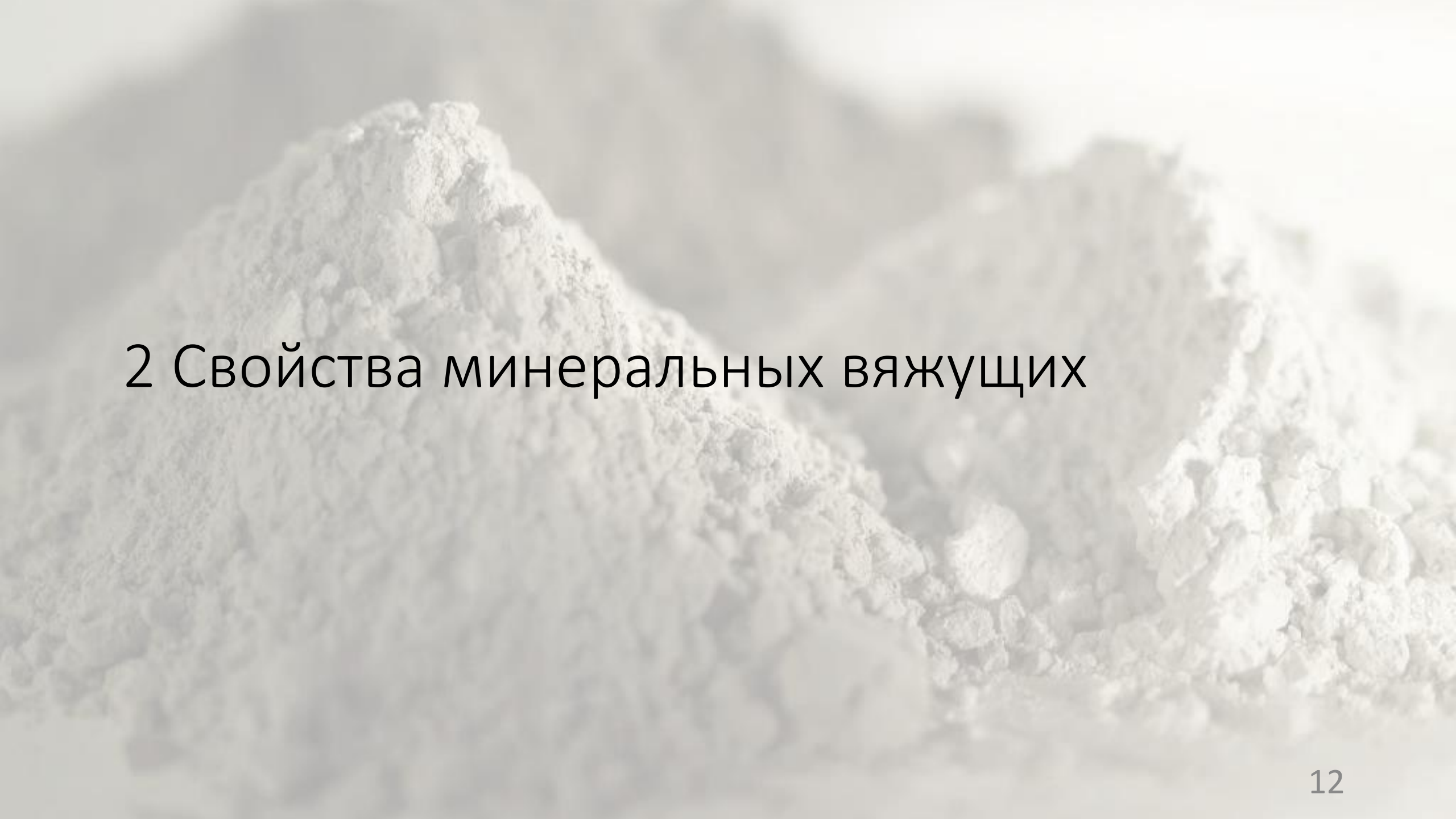
В первую подгруппу входят гидравлическая известь, известково-белитовое вяжущее, портландцемент и его разновидности, глиноземистый цемент.

Ко второй подгруппе принадлежат вяжущие, состоящие из смесей собственно вяжущего и минеральных добавок.

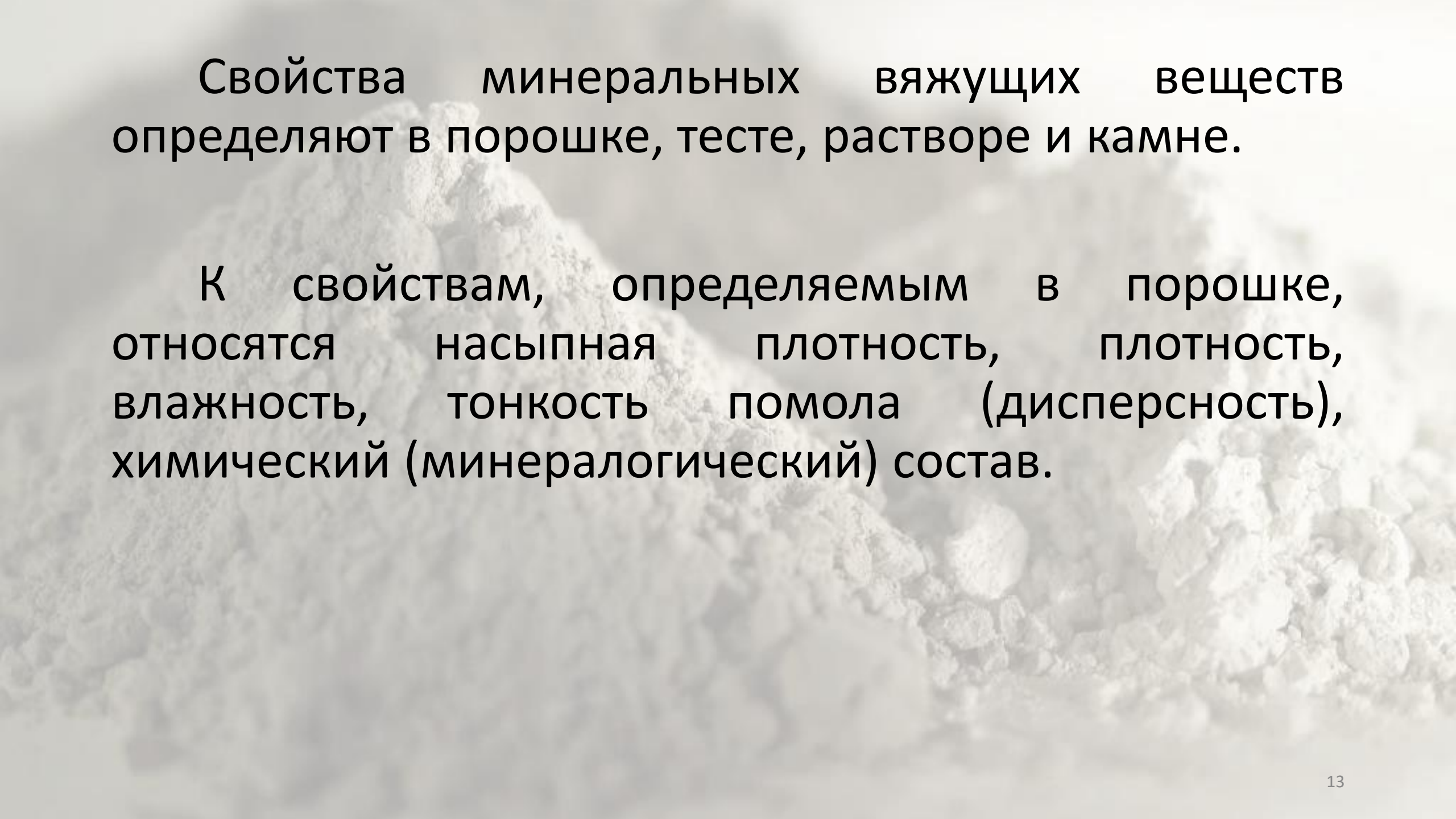
К третьей подгруппе относятся вяжущие, получаемые при смешении активных шлаков с 10–20% активаторов твердения (гипс, известь, цемент, щелочи).

Типичными представителями специальных вяжущих являются кислотоупорные вяжущие, которые после затвердевания на воздухе способны противостоять длительному воздействию минеральных кислот.

Автоклавные вяжущие характеризуются тем, что эффективно твердеют лишь при гидротермальной обработке насыщенным водяным паром под давлением 0,8–1,5 МПа.

The background of the slide is a close-up, slightly out-of-focus photograph of a pile of light-colored, granular material, likely mineral powder or cement. The texture is visible, showing small clumps and individual particles. The lighting is soft, creating subtle shadows and highlights on the surface of the powder.

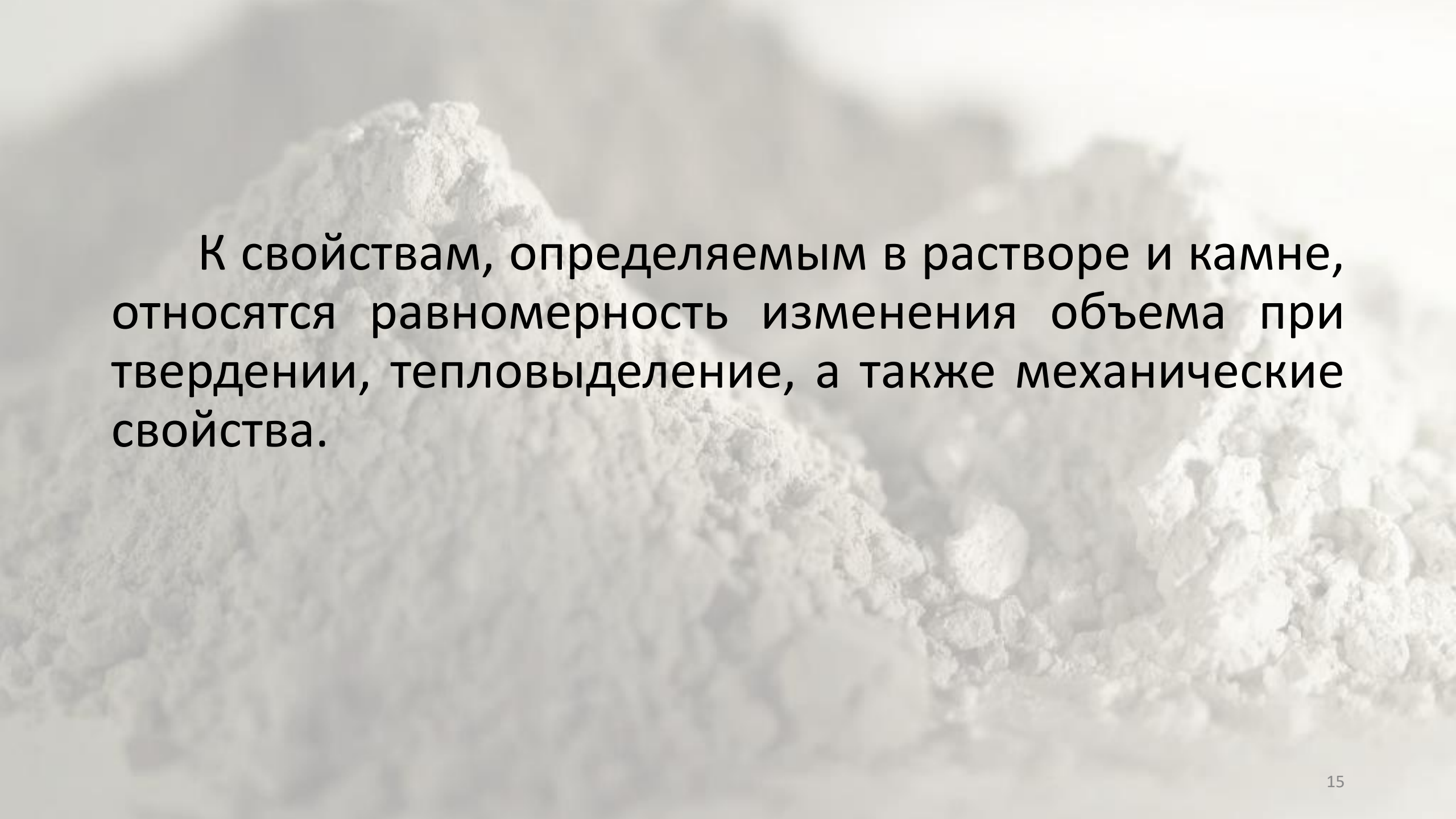
2 Свойства минеральных вяжущих



Свойства минеральных вяжущих веществ определяют в порошке, тесте, растворе и камне.

К свойствам, определяемым в порошке, относятся насыпная плотность, плотность, влажность, тонкость помола (дисперсность), химический (минералогический) состав.

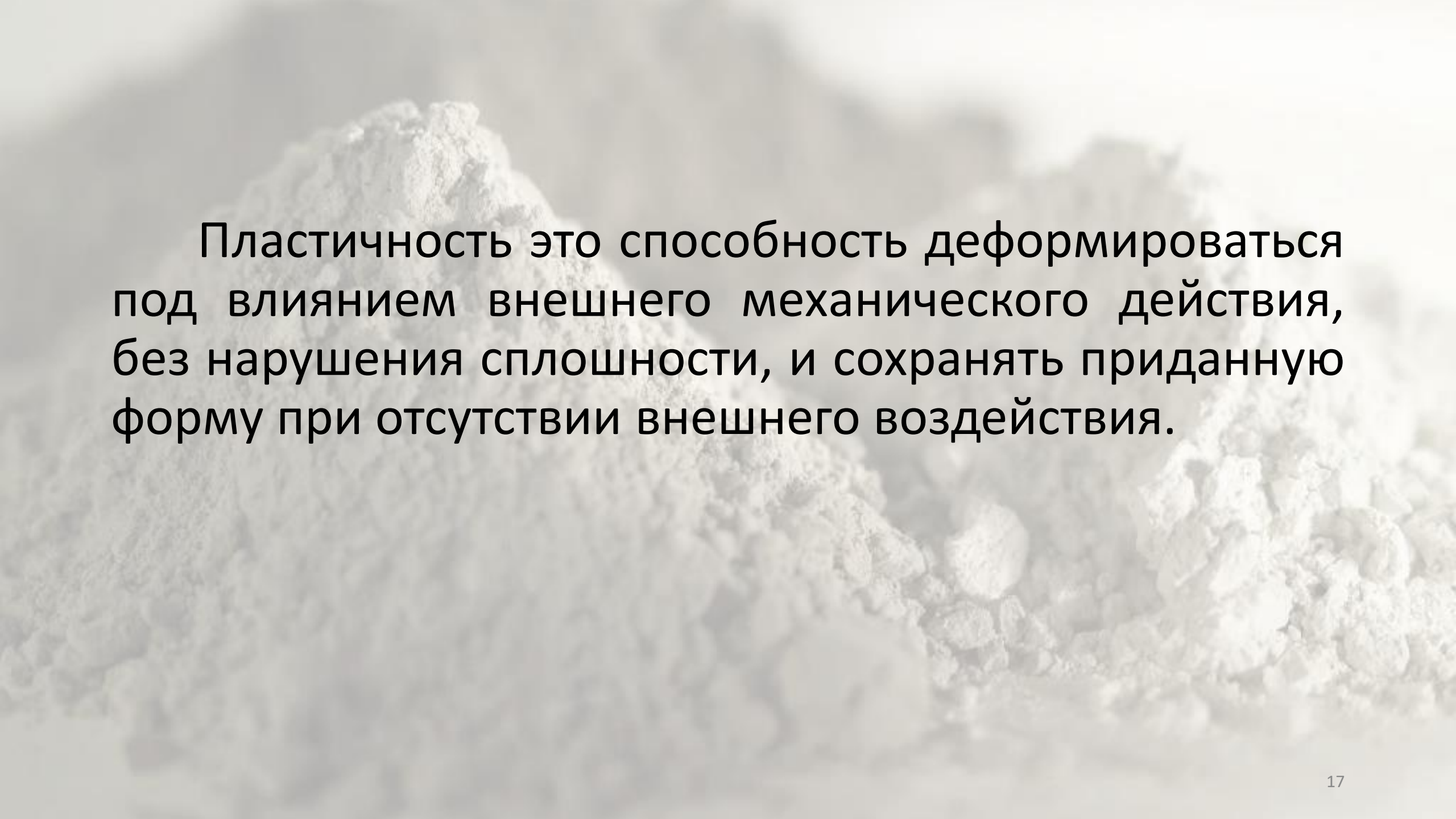
К свойствам, определяемым в тесте, относятся нормальная густота (количество воды в процентах от веса вяжущего, необходимое для получения теста нормальной пластичности) и сроки схватывания.



К свойствам, определяемым в растворе и камне, относятся равномерность изменения объема при твердении, тепловыделение, а также механические свойства.

Равномерность изменения объема при твердении – признак, обуславливающий целостность изделия из цементной пасты.

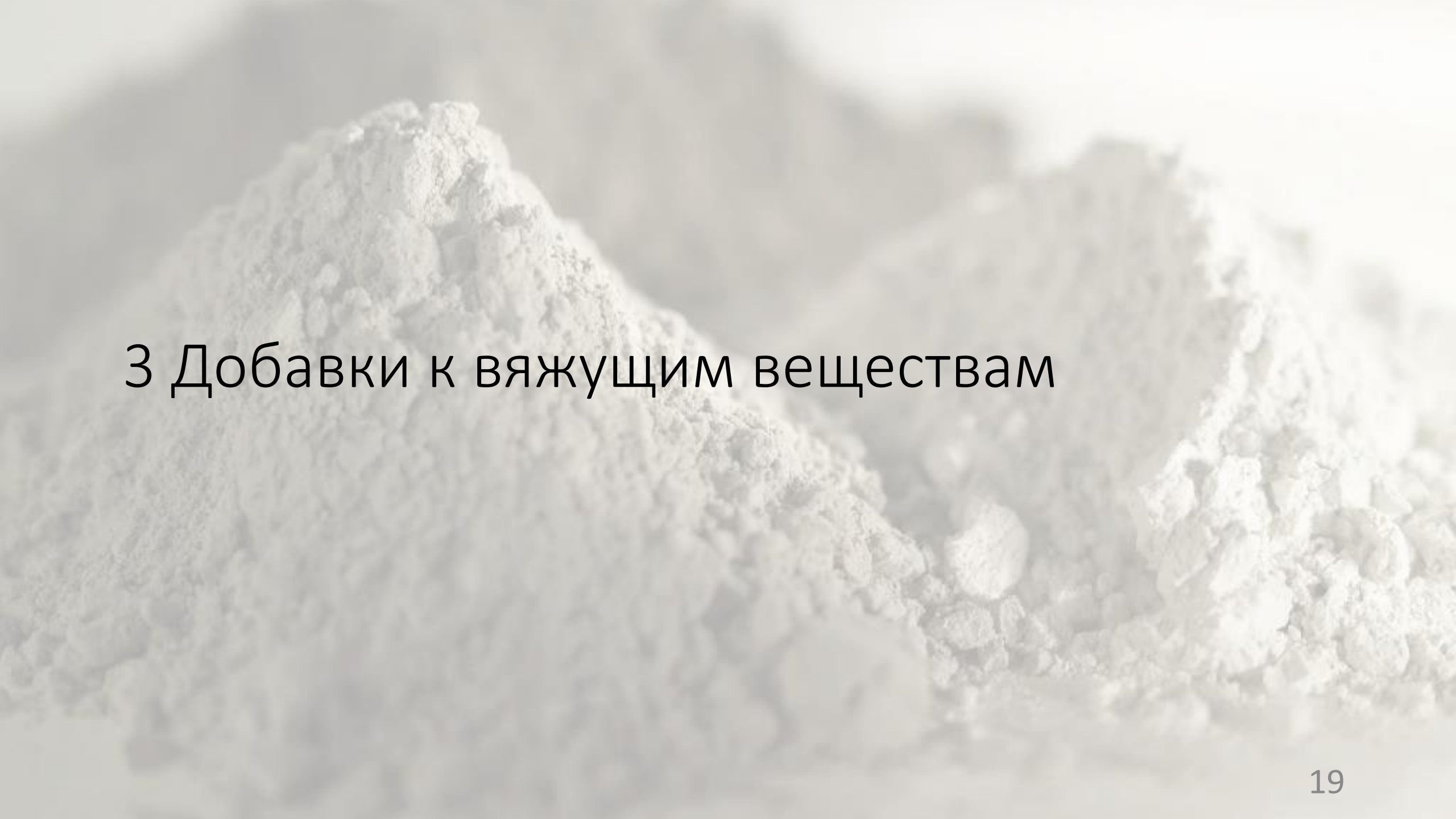
Тепловыделение в процессе схватывания и твердения цементного теста связано с тем, что все реакции гидратации клинкерных минералов экзотермичны. Количество выделяющегося тепла при этом определяется полностью минералогическим составом клинкера.



Пластичность это способность деформироваться под влиянием внешнего механического действия, без нарушения сплошности, и сохранять приданную форму при отсутствии внешнего воздействия.

По механической прочности минеральные вяжущие вещества подразделяют на марки. Марка отражает предел прочности при сжатии или изгибе (МПа или кгс/см²) образцов, изготовленных из данного вяжущего.

Главными показателями качества вяжущих являются прочность и скорость твердения.



3 Добавки к вяжущим веществам

Условно добавки классифицируют на:

А) Добавки, изменяющие растворимость вяжущих и не вступающие с ними в химическую реакцию.

Б) Добавки, реагирующие с вяжущими с образованием труднорастворимых или малодиссоциирующих соединений.

В) Добавки – готовые центры кристаллизации.

Г) Добавки, адсорбирующиеся на зернах – поверхностно-активные вещества (ПАВ).

По своему назначению добавки к вяжущим материалам подразделяются на следующие группы:

минеральные активные;

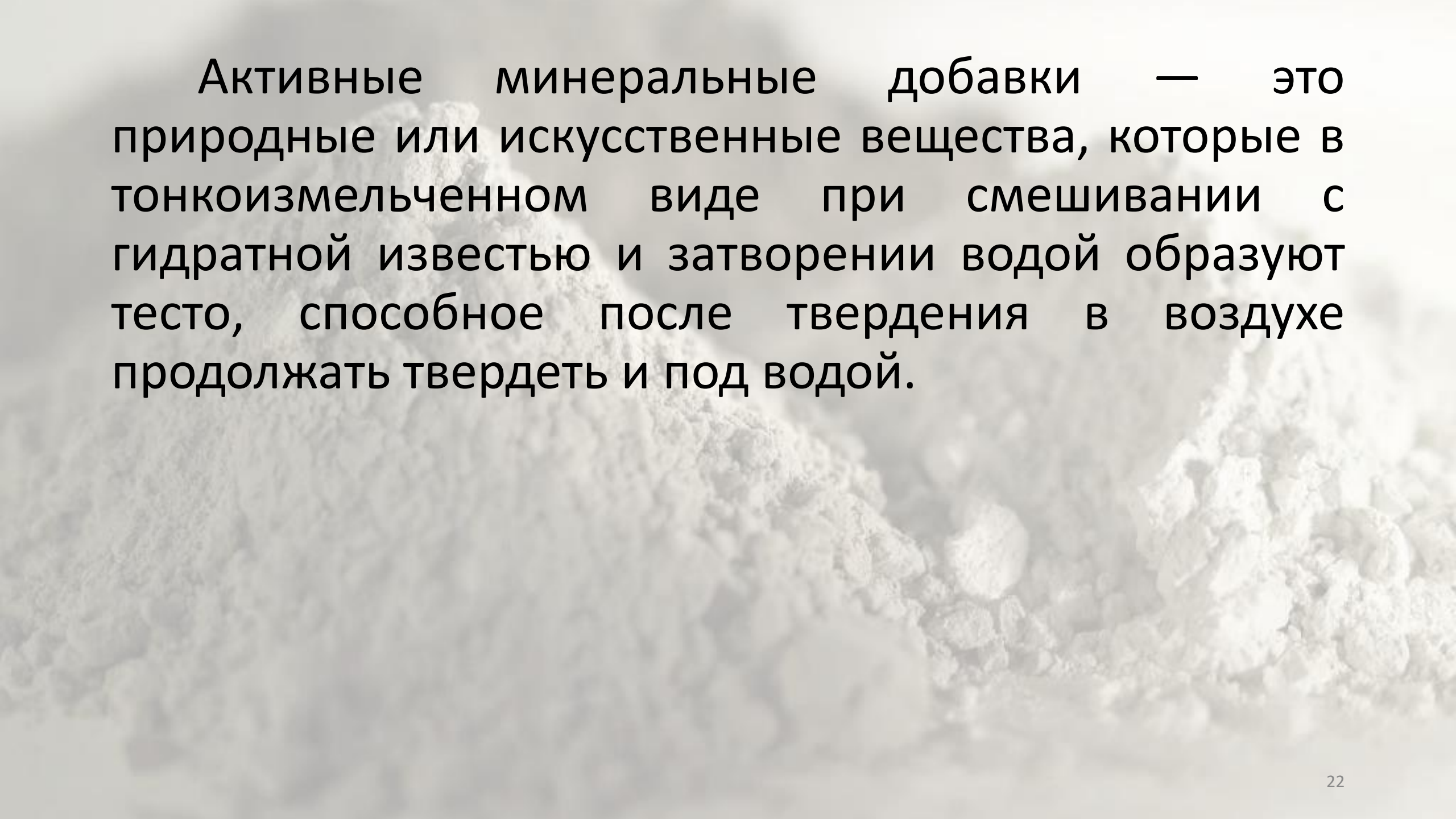
добавки-наполнители;

поверхностно-активные;

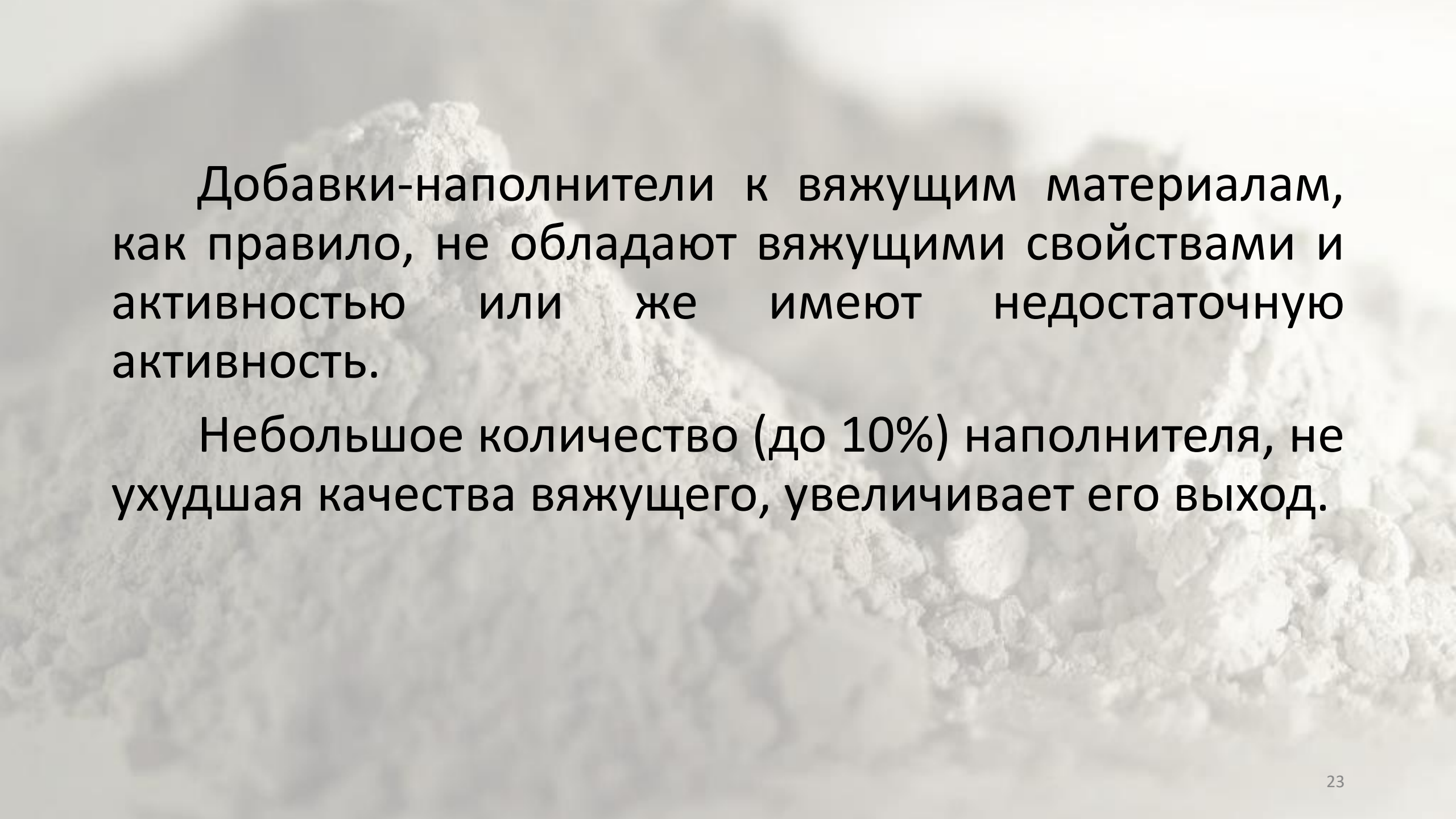
ускорители твердения и замедлители схватывания;

добавки для кислото-, щелоче- и жаростойких растворов;

противоморозные и специальные добавки.

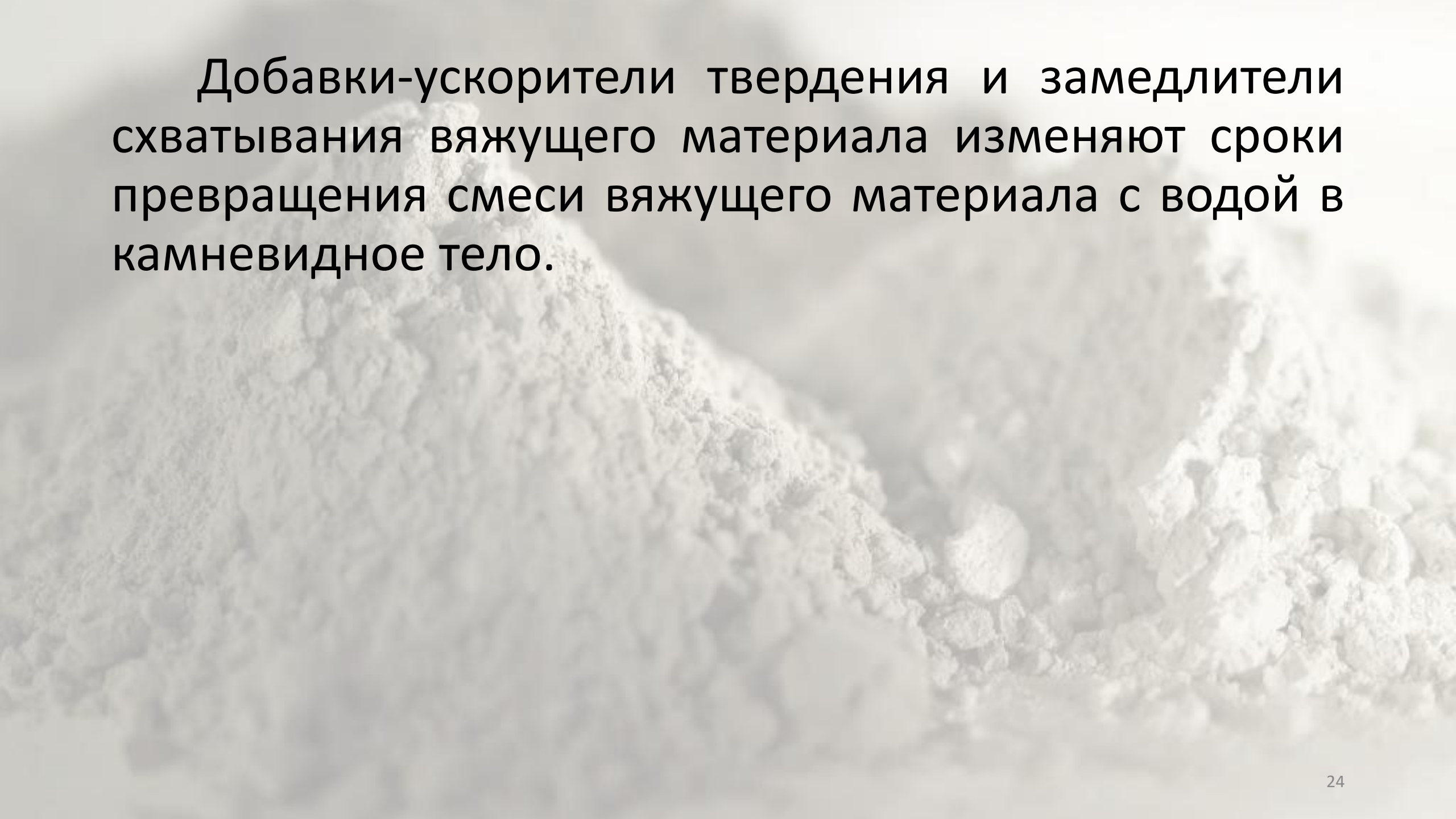


Активные минеральные добавки — это природные или искусственные вещества, которые в тонкоизмельченном виде при смешивании с гидратной известью и затворении водой образуют тесто, способное после твердения в воздухе продолжать твердеть и под водой.



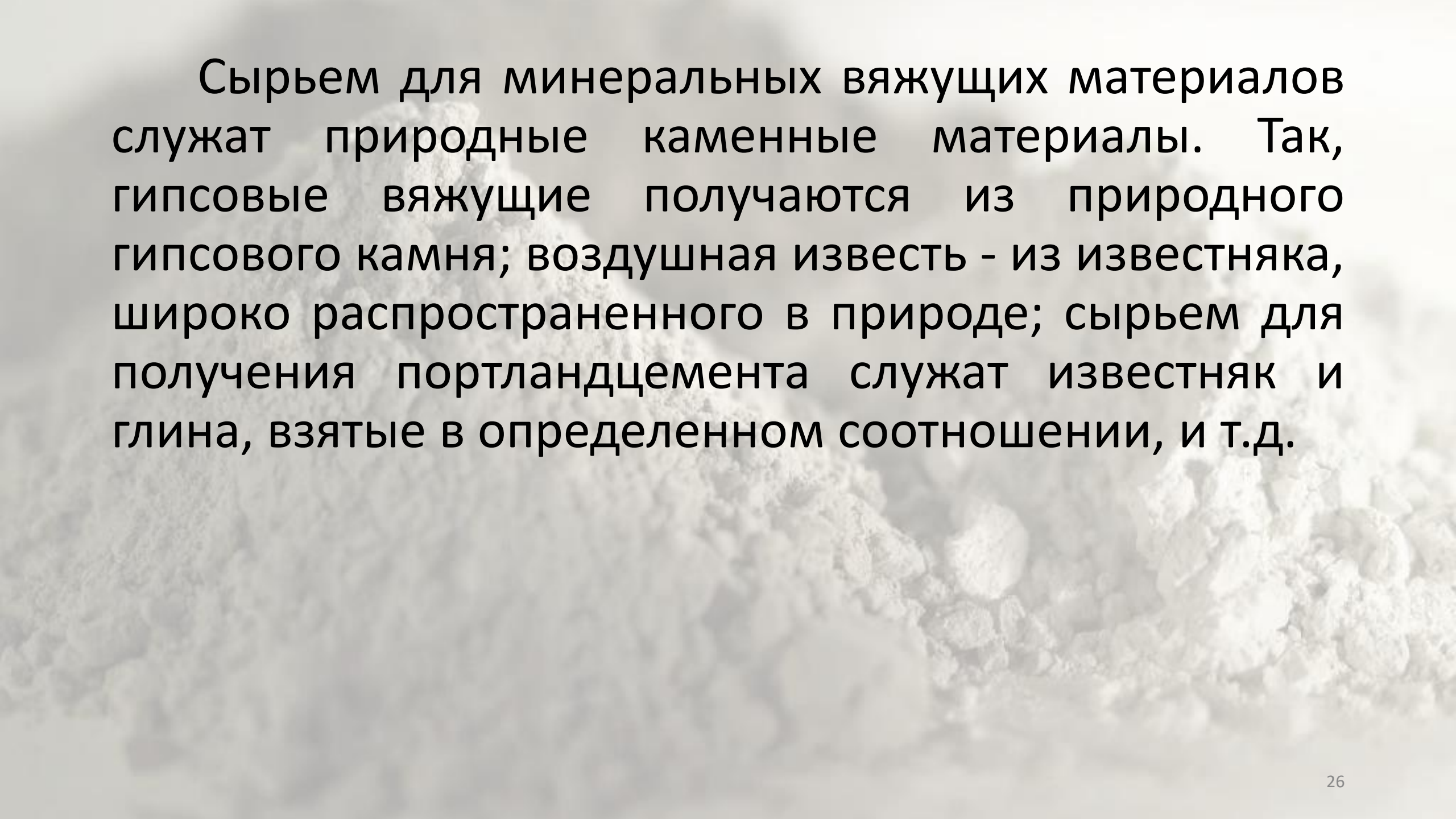
Добавки-наполнители к вяжущим материалам, как правило, не обладают вяжущими свойствами и активностью или же имеют недостаточную активность.

Небольшое количество (до 10%) наполнителя, не ухудшая качества вяжущего, увеличивает его выход.



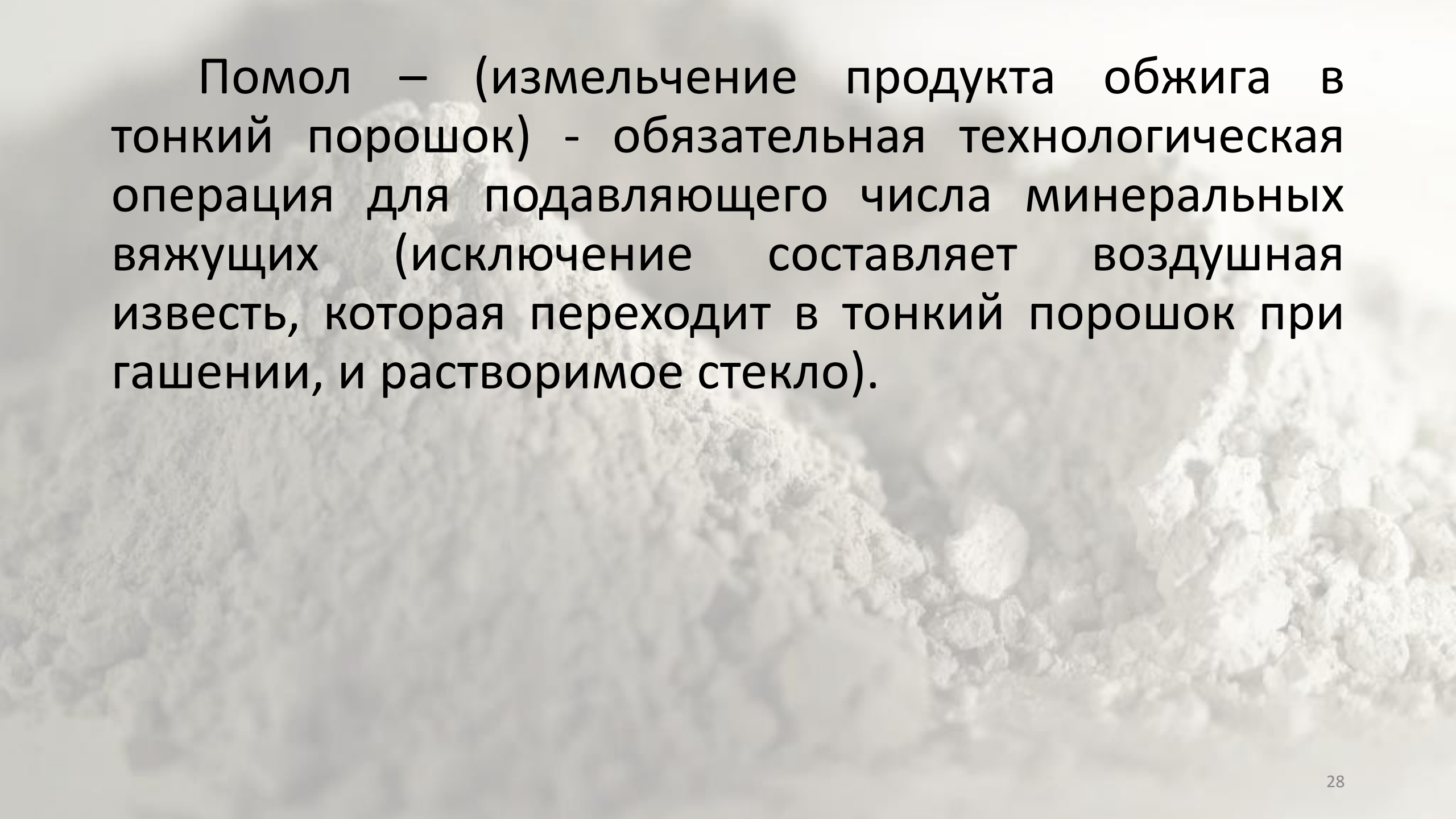
Добавки-ускорители твердения и замедлители схватывания вяжущего материала изменяют сроки превращения смеси вяжущего материала с водой в камневидное тело.

Поверхностно-активные добавки - это вещества органического происхождения, которые в достаточной степени растворимы в воде и обладают в небольших концентрациях способностью образовывать на поверхности цементных зёрен и продуктов гидратации пленки, влияющие на процессы твердения и свойства цемента, не ухудшая его качества.

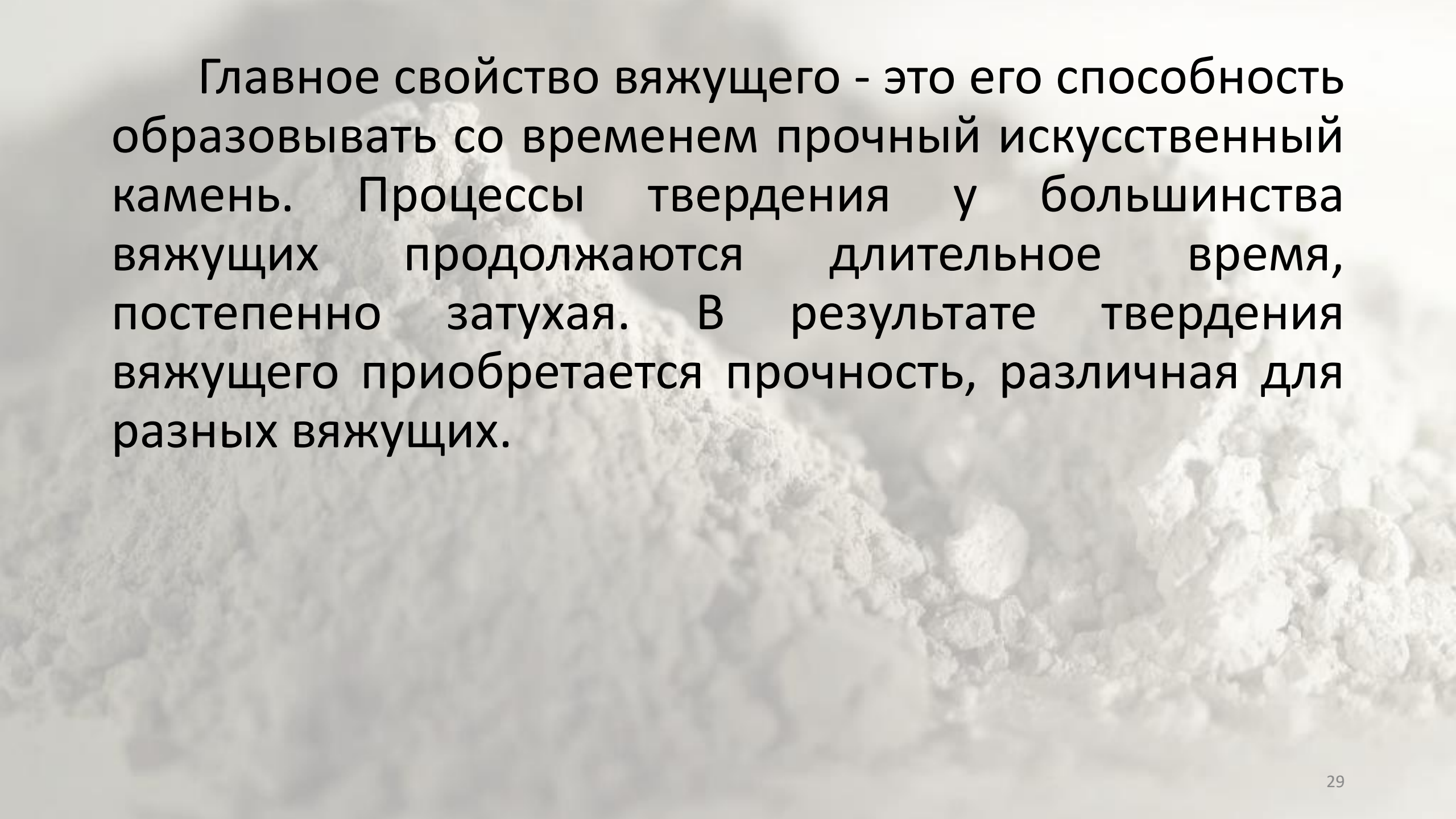


Сырьем для минеральных вяжущих материалов служат природные каменные материалы. Так, гипсовые вяжущие получают из природного гипсового камня; воздушная известь - из известняка, широко распространенного в природе; сырьем для получения портландцемента служат известняк и глина, взятые в определенном соотношении, и т.д.

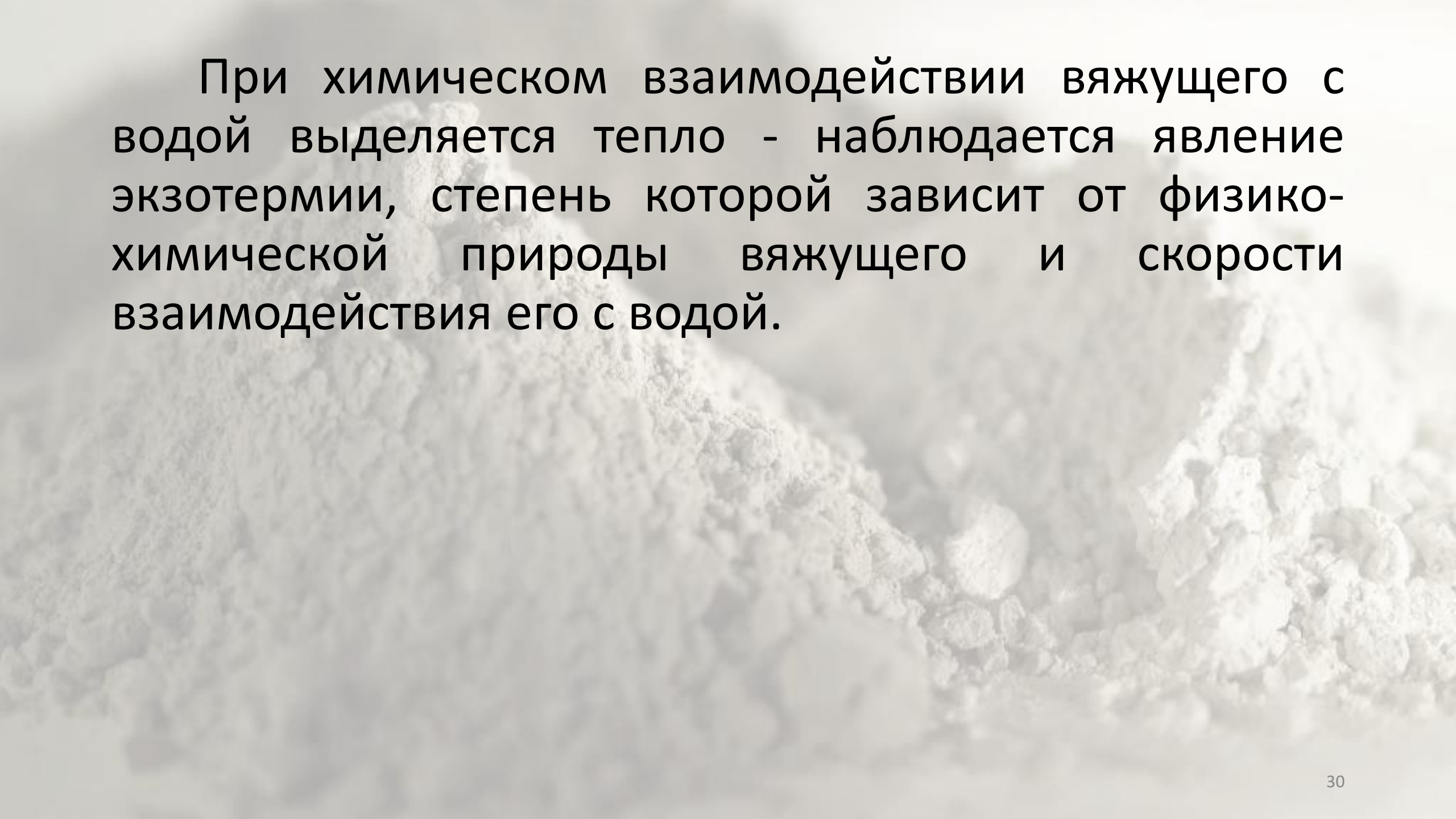
Основной процесс, при получении всех вяжущих – это обжиг - нагревание до определенной температуры, при которой сырье в виде специально приготовленной шихты разлагается с образованием новых соединений и искусственных минералов, способных после помола химически взаимодействовать с водой. Температура обжига зависит от вида сырья, его качества, а также от требуемых свойств конечного продукта, принятой технологии и др.



Помол – (измельчение продукта обжига в тонкий порошок) - обязательная технологическая операция для подавляющего числа минеральных вяжущих (исключение составляет воздушная известь, которая переходит в тонкий порошок при гашении, и растворимое стекло).



Главное свойство вяжущего - это его способность образовывать со временем прочный искусственный камень. Процессы твердения у большинства вяжущих продолжаются длительное время, постепенно затухая. В результате твердения вяжущего приобретает прочность, различная для разных вяжущих.



При химическом взаимодействии вяжущего с водой выделяется тепло - наблюдается явление экзотермии, степень которой зависит от физико-химической природы вяжущего и скорости взаимодействия его с водой.

Контрольные вопросы:

1 Классификация вяжущих веществ.

2 Свойства минеральных вяжущих веществ, определяемые в порошке.

3 Свойства минеральных вяжущих веществ, определяемые в тесте.

4 Свойства минеральных вяжущих веществ, определяемые в растворе.

5 Свойства минеральных вяжущих веществ, определяемые в камне

6 Виды и назначение добавок.