



# **Л Е К Ц И Я:** **«Классификация строительных материалов»**

Санкт-Петербург  
**2016**

## Вопросы лекции:

Введение.

1. Классификация строительных материалов.

2. Вяжущие строительные материалы.

Заключение.



## Введение.

Различия в назначении и условиях эксплуатации зданий (сооружений) определяют разнообразные требования к строительным материалам и их обширную номенклатуру.



Различают две основные категории строительных материалов:

- общего назначения** (цемент, бетон, лесоматериалы);
- специального назначения** (акустические, теплоизоляционные, огнеупорные материалы).

# Вопрос 1. Классификация строительных материалов

**1.** По степени готовности различают собственно строительные материалы и строительные изделия.

## **СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** (по степени готовности)

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ  
МАТЕРИАЛЫ**  
(МАТЕРИАЛЫ, КОТОРЫЕ ПЕРЕД  
ПРИМЕНЕНИЕМ ПОДВЕРГУТ  
ОБРАБОТКЕ: СМЕШИВАЮТ С  
ВОДОЙ, УПЛОТНЯЮТ,  
РАСПИЛИВАЮТ, ТЕШУТ)

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ  
ИЗДЕЛИЯ**  
(ГОТОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ И  
ЭЛЕМЕНТЫ, МОНТИРУЕМЫЕ  
И ЗАКРЕПЛЯЕМЫЕ НА МЕСТЕ  
РАБОТЫ)

Примеры строительных материалов: древесина, металлы, цемент, бетон, кирпич, песок, строительные растворы для кладок и штукатурок, лакокрасочные материалы, природные камни и др.

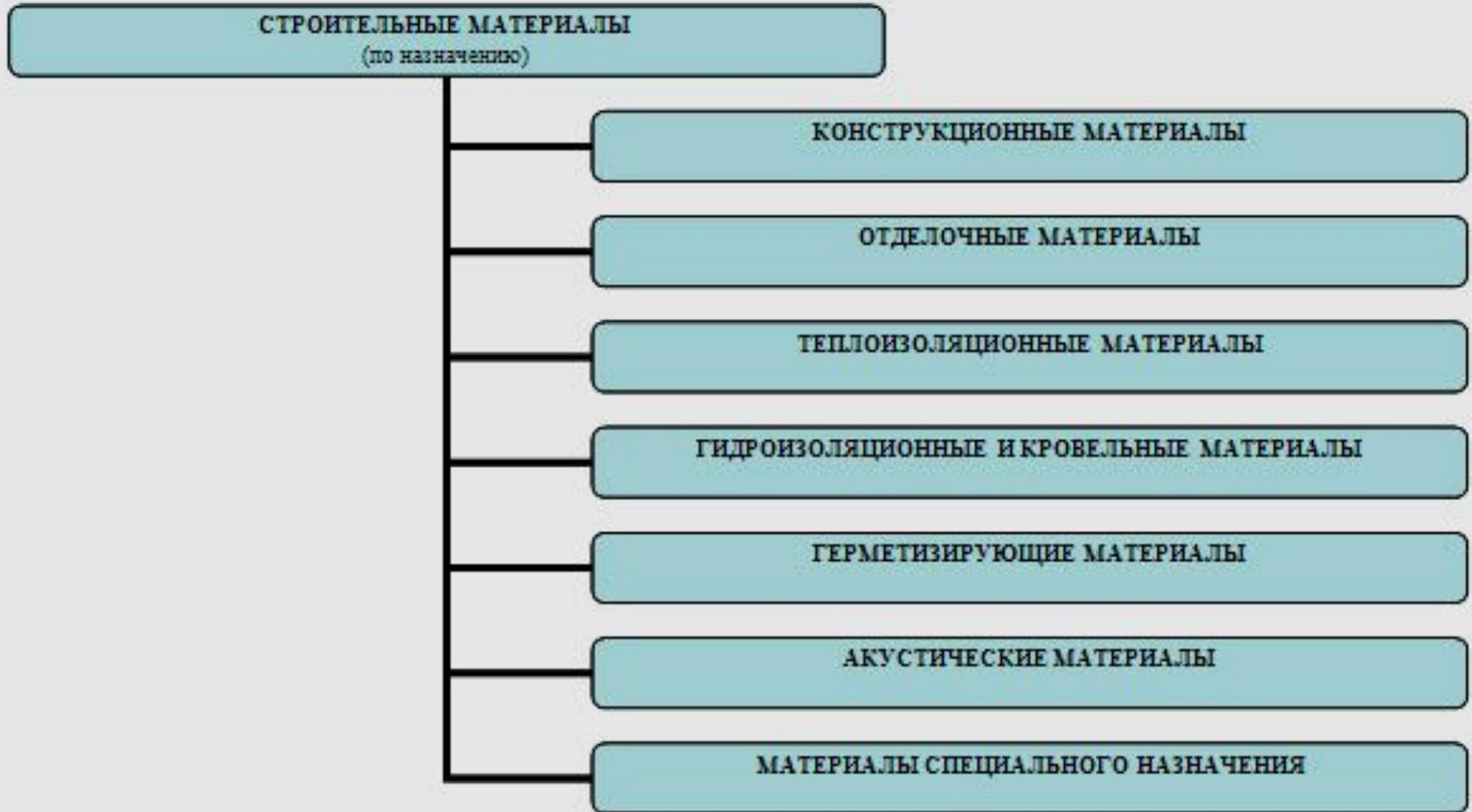
Строительными изделиями являются: сборные железобетонные панели и конструкции, оконные и дверные блоки, санитарно-технические изделия и кабины и др.

По степени готовности строительные материалы условно делят на собственно строительные материалы (вяжущие материалы, заполнители и т.д.)



и строительные изделия - готовые детали и элементы, монтируемые в здании на месте строительства (железобетонные панели, санитарно-технические кабины, дверные и оконные блоки и т. д.).

## 2. По назначению материалы подразделяют на следующие группы:



Конструкционные материалы, которые воспринимают и передают нагрузки в строительных конструкциях;

Отделочные материалы - для улучшения декоративных качеств строительных конструкций, а также для защиты конструкционных, теплоизоляционных и других материалов от внешних воздействий;

Теплоизоляционные материалы, основное назначение которых - свести до минимума перенос теплоты через строительную конструкцию и тем самым обеспечить необходимый тепловой режим в помещении при минимальных затратах энергии;

Гидроизоляционные и кровельные материалы - для создания водонепроницаемых слоев на кровлях, подземных сооружениях и других конструкциях, которые необходимо защищать от воздействия воды или водяных паров;

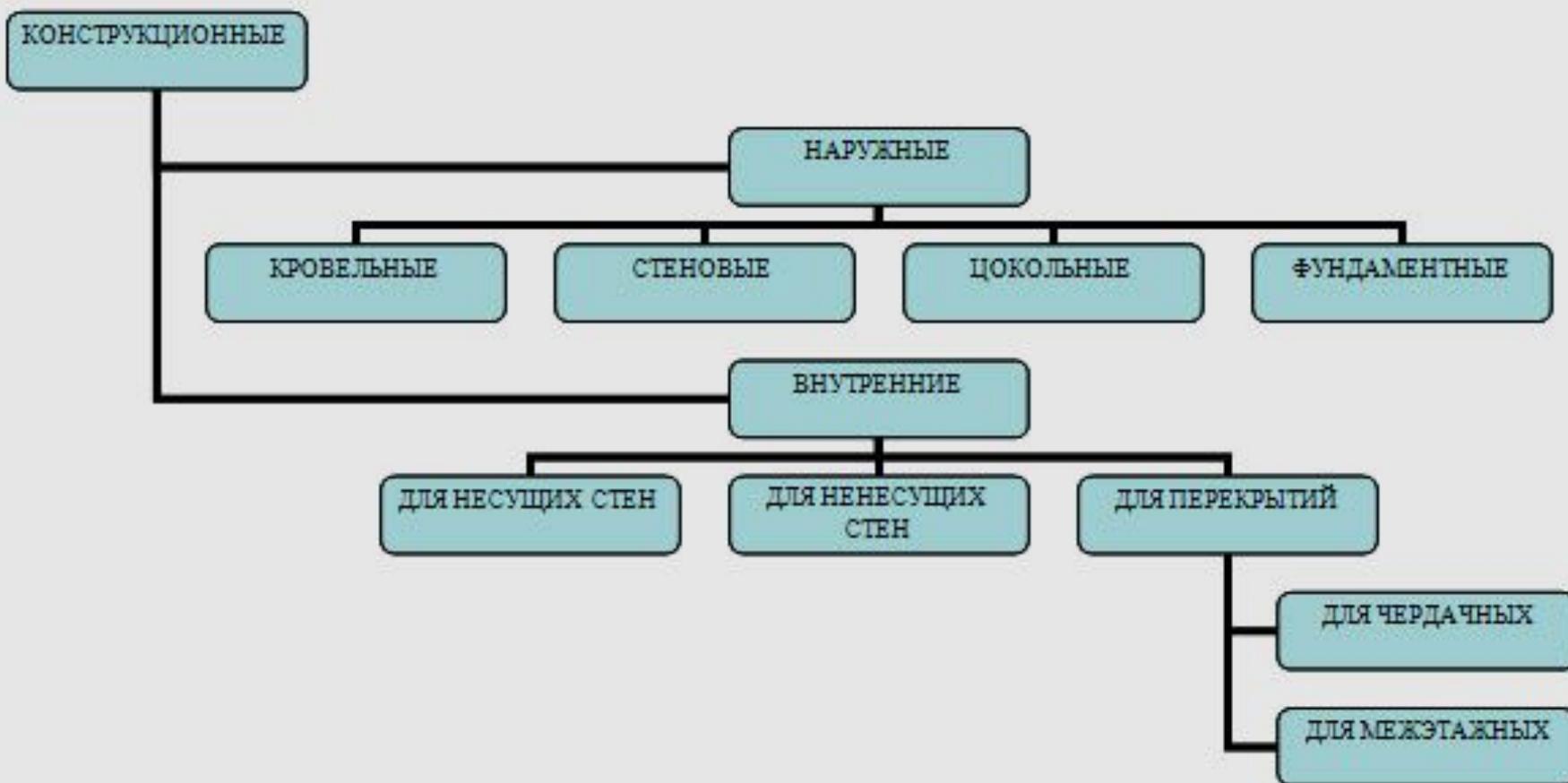
Герметизирующие материалы - для заделки стыков в сборных конструкциях;

Акустические материалы (звукопоглощающие и звукоизоляционные) - для снижения уровня "шумового загрязнения" помещения;

Материалы специального назначения (огнеупорные или кислотоупорные), применяемые при возведении специальных сооружений.

Конструкционные материалы получили свое название от области применения при возведении здания, которые воспринимают и передают нагрузки в строительных конструкциях.

Основные элементы здания, имеющие определенное назначение и определяющие структуру здания, (фундамент, стены, перекрытия, крыша). Все нагрузки, возникающие в здании, воспринимают несущие элементы, а ограждающие отделяют помещения здания друг от друга и от внешнего пространства.



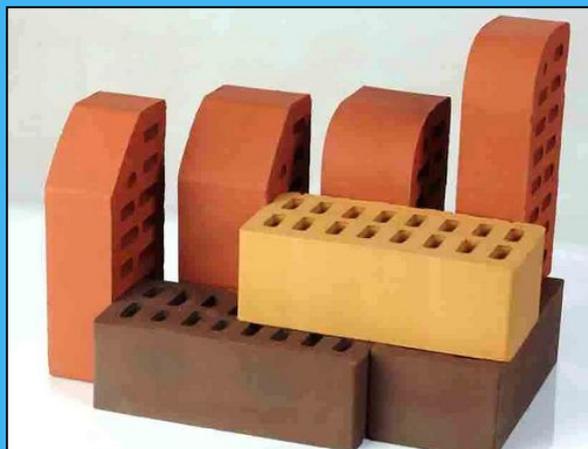
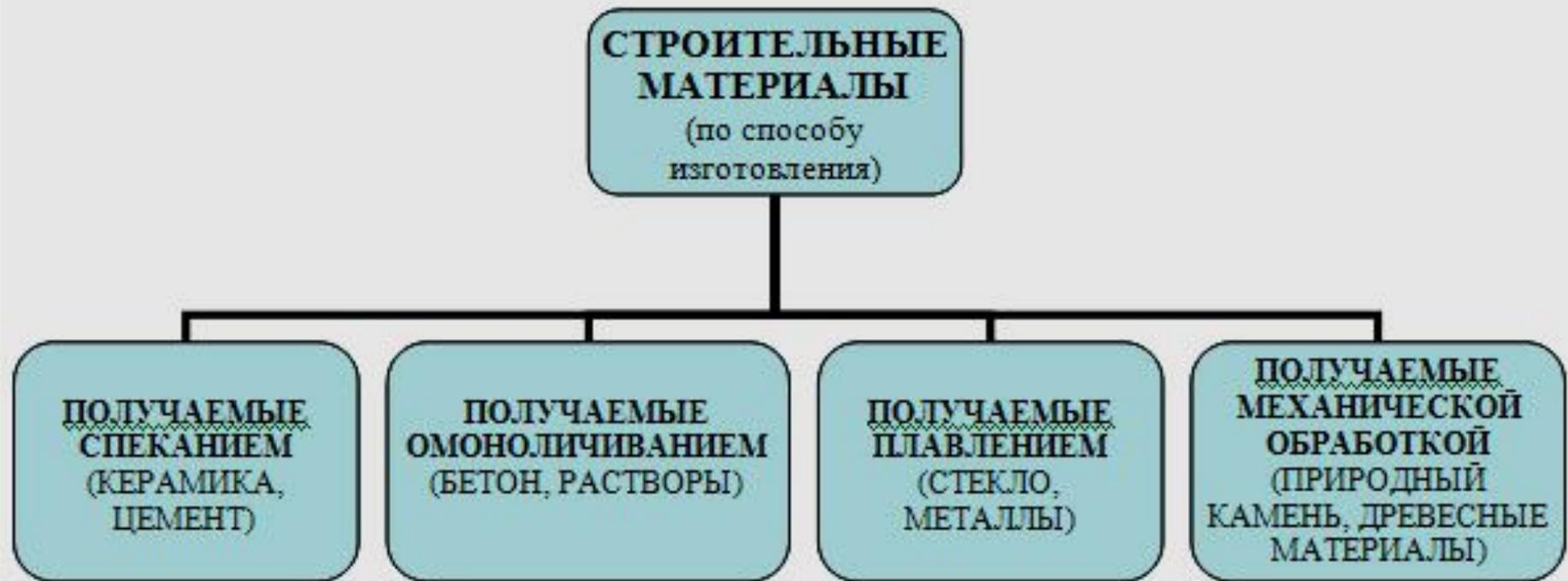
**3.** По способу происхождения строительные материалы подразделяют на природные и искусственные.



Природные материалы - это древесина, горные породы (природные камни), торф, природные битумы и асфальты и др. Эти материалы получают из природного сырья путем несложной обработки *без изменения их первоначального строения и химического состава*.

К искусственным материалам относят кирпич, цемент, железобетон, стекло и др. Их получают из природного и искусственного сырья, побочных продуктов. *Искусственные материалы отличаются от исходного сырья, как по строению, так и по химическому составу*.

4. По способу изготовления материалы подразделяют на следующие группы:



**По совокупности технологических и эксплуатационных признаков** строительные материалы, получаемые механической обработкой, принято подразделять на следующие основные группы:

**Природные каменные материалы** - горные породы, подвергнутые механической обработке (облицовочные плиты, стеновые камни, щебень, гравий, бутовый камень и др.).



**Лесные материалы и изделия** - строительные материалы, получаемые главным образом механической обработкой древесины (круглый лес, пиломатериалы и заготовки, паркет, фанера и др.).



**5.** По сырьевому признаку строительные материалы подразделяют на органические, минеральные и металлические.



У каждой из этих групп материалов есть свои специфические свойства.

Так, органические материалы не выдерживают высоких температур и горят; минеральные, напротив, хорошо противостоят действию огня, а металлы очень хорошо проводят электричество и теплоту.



# Классификация строительных материалов

К основным строительным материалам относятся:

- ✓ природные каменные материалы и изделия, получаемые из горных пород путем механической обработки;
- ✓ искусственные обожженные каменные материалы из глины: кирпич, керамические блоки, черепица, облицовочные плитки, канализационные трубы, керамзит и аглопорит, санитарно-технические изделия и т.д.;
- ✓ минеральные вяжущие вещества: цементы, известь, гипсовые вяжущие, магнезиальные вяжущие, служащие для изготовления растворов и бетонов;
- ✓ искусственные каменные необожженные материалы и изделия: силикатный кирпич, асбестоцементные изделия, бетонные изделия, грунтоблоки;
- ✓ тепло- и звукоизоляционные материалы: минеральная вата, пеностекло, пеногазобетон, пенокерамика, некоторые органические теплоизоляционные материалы и т. д.;
- ✓ битумные вяжущие вещества, гидроизоляционные и кровельные рулонные материалы (рубероид);
- ✓ стекло, шлакоситаллы и изделия из них;
- ✓ металлические изделия;
- ✓ лесоматериалы;
- ✓ краски, лаки и другие материалы.

## Вопрос 2. Вяжущие строительные материалы



**Вяжущие материалы** — вещества минерального и органического происхождения, которые используются для изготовления бетонов и строительных растворов, устройства гидроизоляции, омоноличивания отдельных элементов строительных конструкций.

Современные вяжущие вещества в зависимости от состава делят на:

**- неорганические (минеральные)** (известь, цемент, гипсовые вяжущие и др.), которые для перевода в рабочее состояние затворяют водой (реже водными растворами солей);

**- органические** (битумы, дегти, синтетические полимеры и олигомеры), которые переводят в рабочее состояние нагревом либо с помощью органических растворителей, либо сами они представляют собой вязкопластичные жидкости.

Неорганическими вяжущими веществами называют материалы, способные при смешивании с водой, образовывать пластично-вязкое тесто, которое со временем затвердевает.

Переходя из пластично-вязкого состояния в камневидное, вяжущие вещества могут склеивать между собой зерна песка, гравия и щебня. Это свойство используется для получения бетонов, строительных растворов, силикатного кирпича, асбестоцемента и других каменных материалов.

Вяжущие вещества делят на:

- неорганические - известь, цемент, гипсовые вяжущие и др.;
- органические - битумы, дегти, синтетические полимеры и олигомеры.



# Вяжущие вещества

Органические

Неорганические  
(минеральные)

Битумные

Дегтевые

Воздушные

Гидравлические

Полимерные

Автоклавные

Гидравлическая  
известь

Цементы

Портландцемент

Портландцемент с  
минеральными добавками

Быстротвердеющий  
портландцемент

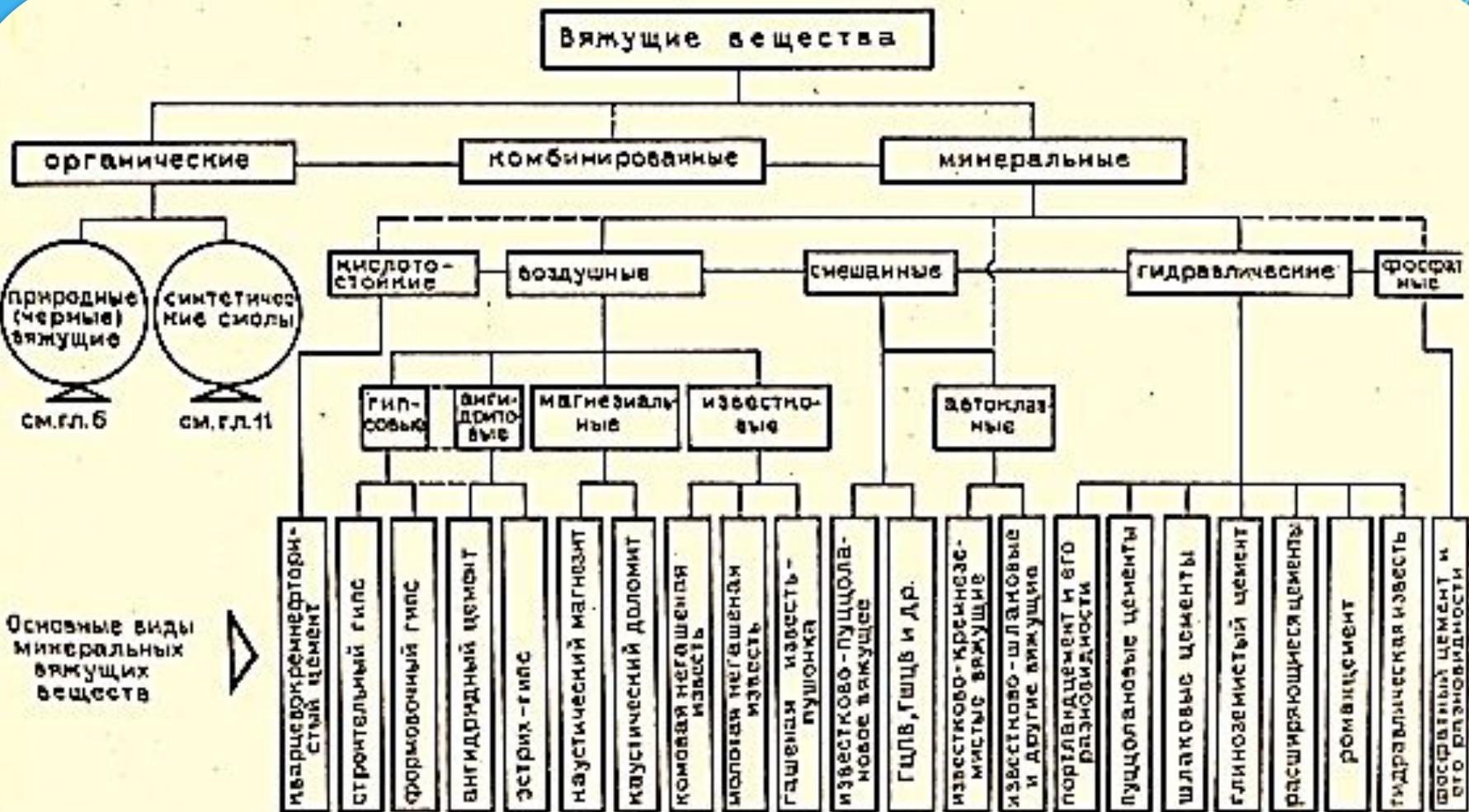
Глиноземистый  
портландцемент

Расширяющий  
портландцемент

Вяжущие низкой  
водопотребности

Английский цемент

другие



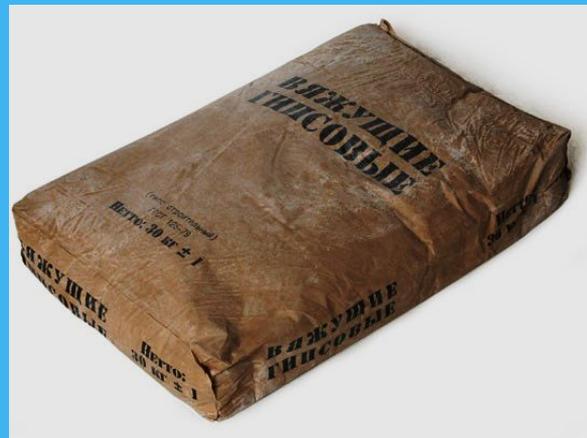
Основные виды минеральных вязущих веществ

В строительстве в основном используют неорганические (минеральные) вяжущие вещества.

Главным качественным показателем вяжущих является отношение к воздействию воды. По этому признаку их делят на воздушные и гидравлические.

Воздушные вяжущие способны затвердевать и длительно сохранять прочность только на воздухе. По химическому составу можно выделить четыре группы воздушных вяжущих:

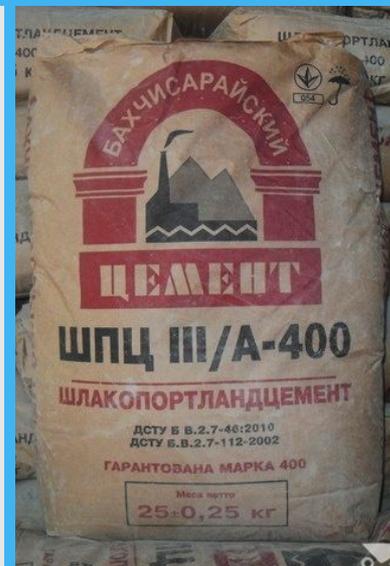
- 1 - известковые**, состоящие, в основном, из гидроксида кальция  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;
- 2 - гипсовые**, состоящие из сульфата кальция ( $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$  или  $\text{CaSO}_4$ );
- 3 - магнезиальные**, главным компонентом которых служит  $\text{MgO}$ ;
- 4 - жидкое стекло** - раствор силиката натрия или калия. Последнее из-за способности сохранять прочность в кислых средах называют кислотоупорным вяжущим.



Гидравлические вяжущие способны твердеть и длительное время сохранять прочность не только на воздухе, но и в воде. Причем, находясь в воде, они могут повышать свою прочность.

По химическому составу гидравлические вяжущие представляют собой сложные системы, состоящие в основном из соединений четырех оксидов:  $\text{CaO}$  -  $\text{SiO}_2$  -  $\text{Al}_2\text{O}_3$  -  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Эти соединения образуют основные типы гидравлических вяжущих:

- 1) *гидравлическая известь и романцемент;*
- 2) *силикатные цементы, состоящие преимущественно из силикатов кальция (портландцемент и его разновидности);*
- 3) *алюминатные цементы, состоящие в основном из алюминатов кальция (глиноземистый цемент и его разновидности);*
- 4) *вяжущие этtringитового типа, основными компонентами которых являются алюминаты кальция и сульфат кальция (расширяющиеся и безусадочные цементы).*



## Гидравлическая известь и романцемент

**Романцемент** — медленнотвердеющее вяжущее вещество относительно низкой марочной прочностью. Различают марки **25, 50 и 100**.

**Гидравлическую известь и романцемент** применяют для изготовления штукатурных и кладочных растворов, в том числе во влажных условиях, бетонах низких марок, смешанных вяжущих и т. п., что позволяет экономить энергоемкий и дорогой портландцемент.



# Портландцемент

Портландцемент является основным материалом в современном промышленном, гражданском, жилищном, сельскохозяйственном, гидротехническом и дорожном строительстве.

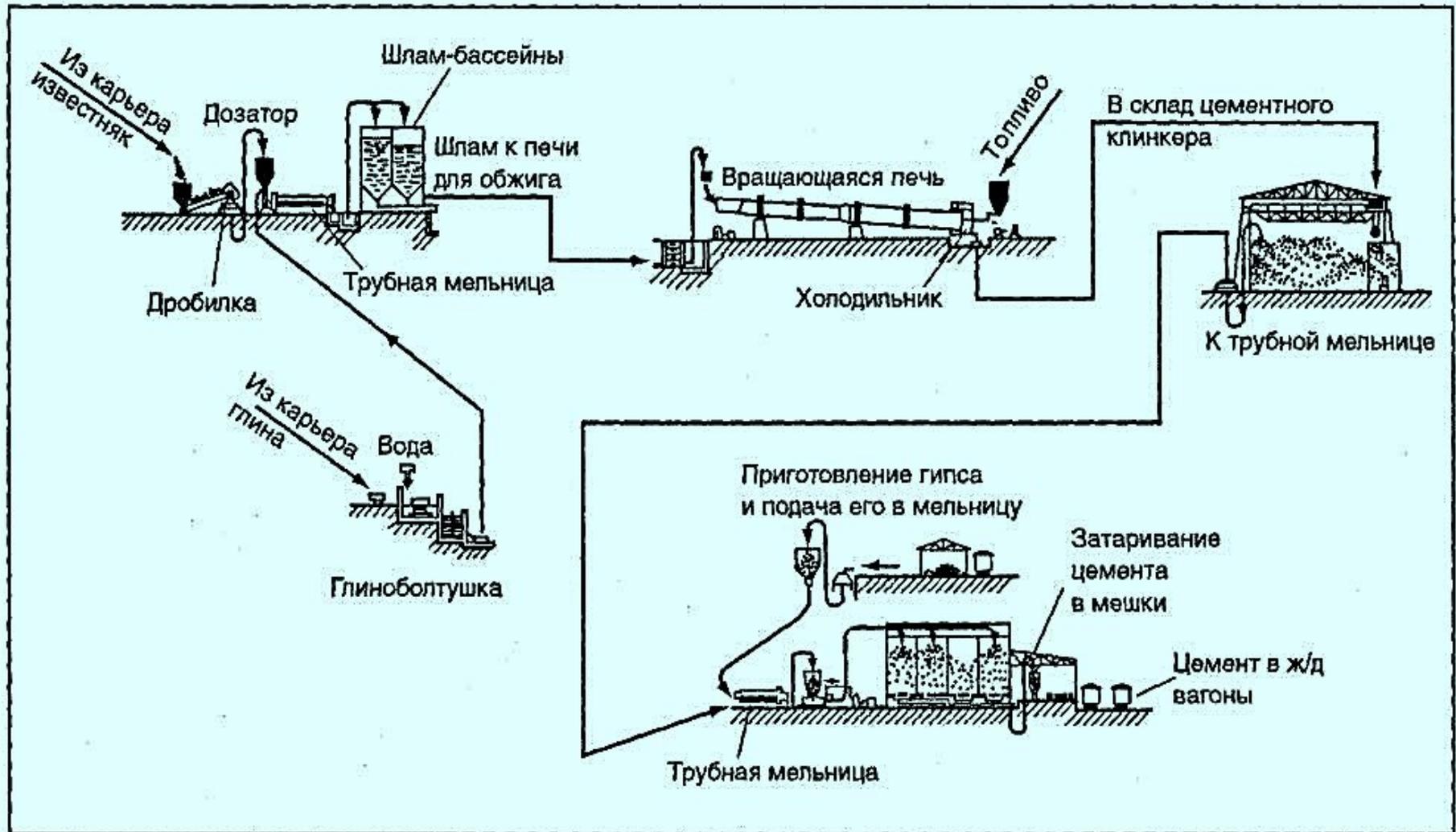


## Разновидности портландцемента

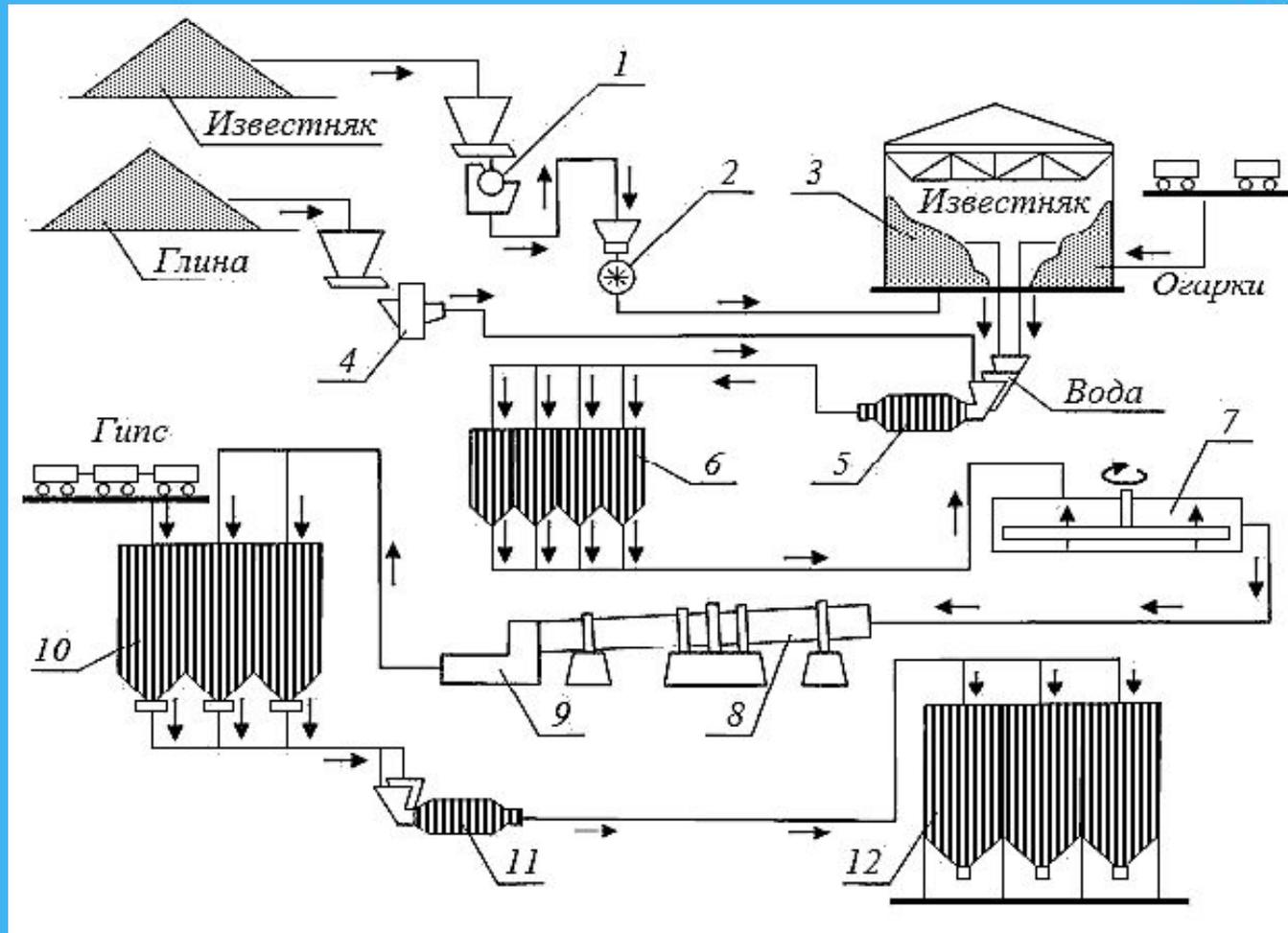
Пластифицированный портландцемент отличается от обыкновенного содержанием поверхностно-активной пластифицирующей добавки, повышающей подвижность и удобоукладываемость бетонной смеси и придающей затвердевшим бетонам высокую морозостойкость.



# Технологическая схема производства портландцемента (мокрый способ получения)



# Технологическая линия по производству портландцемента мокрым способом



1 - щековая дробилка; 2 - молотковая дробилка; 3 - склад сырья; 4 - мельница «Гидрофол»; 5 - мельница мокрого помола; 6 - вертикальный шлабассейн; 7 - горизонтальный шлабассейн; 8 - вращающаяся печь; 9 - холодильник; 10 - клинкерный склад; 11 - мельница; 12 - силос цемента.

# Шлаковые цементы

Шлаковые цементы являются разновидностью цементов с активными минеральными добавками, в которых последние представлены доменными гранулированными шлаками.

Способность шлаков к самостоятельному водному твердению позволяет получать шлаковые цементы по качеству выше, чем пуццолановые цементы (с другими видами активных минеральных добавок).

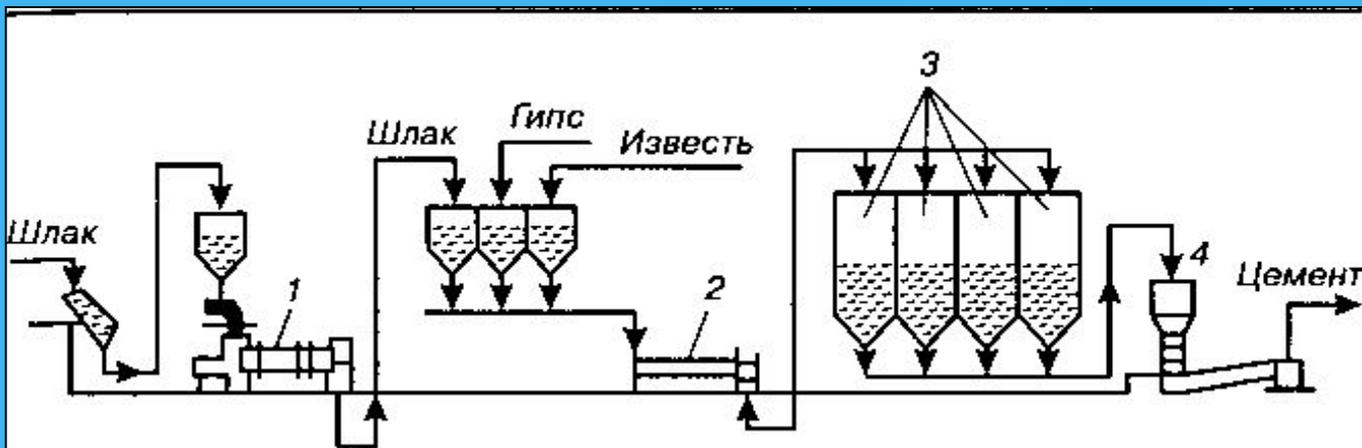


Схема производства известково-шлакового цемента:  
1 — сушильный барабан; 2 — мельница;  
3 — цементные силосы; 4 — упаковочная машина,  
через **24** ч после начала затворения.



# Глиноземистый цемент

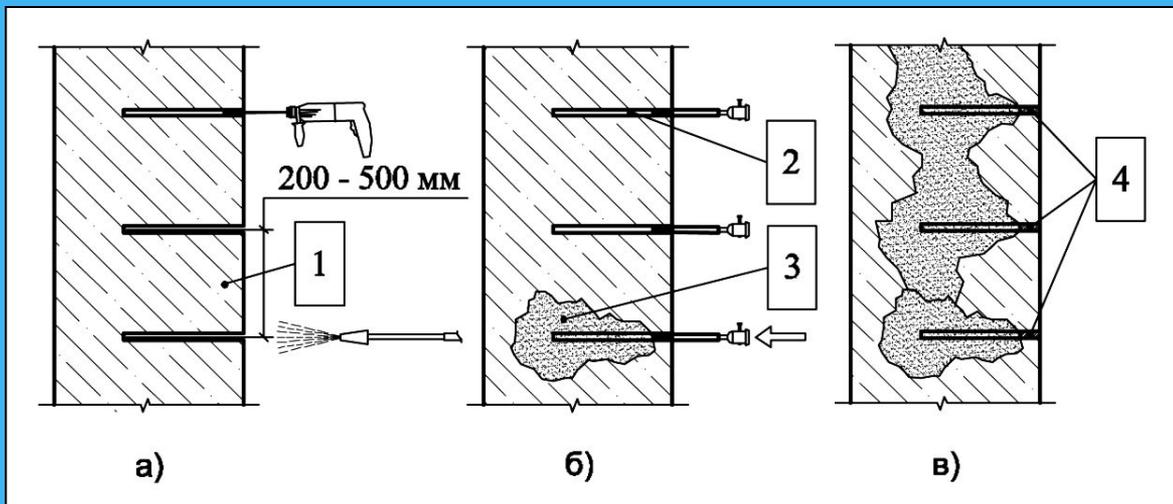
Глиноземистый цемент представляет собой быстротвердеющее гидравлическое вяжущее вещество, получаемое тонким измельчением обожженной до плавления (или спекания) сырьевой смеси, составленной из бокситов и извести (известняка) с преобладанием в готовом продукте низкоосновных алюминатов кальция.



# Расширяющийся цемент

Цементный камень, полученный на основе всех гидравлических вяжущих веществ, испытывает **усадочные деформации**. Это может привести к появлению трещин в местах соединения бетонных и железобетонных элементов сооружения, что нарушает монолитность конструкции.

В ряде случаев, когда усадочные деформации недопустимы, например для зачеканки и гидроизоляции швов тюбингов туннелей, раструбных труб, заделки фундаментных болтов, получения плотных стыков бетонных и железобетонных конструкций, заделки трещин и др., необходимо применять **безусадочный или расширяющийся цемент**.



## Усиление строительных конструкций

а) – сверление и промывка шпуров; б) – установка иньекторов, нагнетание раствора «Микролит»;  
в) – зачеканка устья шпура материалом «КТ трон-3».

1 – строительная конструкция; 2 – иньектор; 3 – материал «Микролит»; 4 – материал «КТ трон-3»

Разновидность цемента	Применение	
	Рекомендуется	Не рекомендуется
Портландцемент	Монолитные и сборные бетонные и железобетонные конструкции	Блоки и конструкции со специальными свойствами
Шлакопортландцемент	Монолитные массивные бетонные и железобетонные надземные, подземные и подводные конструкции	Морозостойкие бетоны; тяжелые бетоны, твердеющие при температуре менее 10 °С; конструкции, испытывающие попеременное увлажнение и высушивание
Пуццолановый портландцемент	Подземные и подводные монолитные и сборные бетонные и железобетонные конструкции	Морозостойкие бетоны; при твердении бетона в сухих условиях; конструкции, испытывающие попеременное увлажнение и высушивание
Глиноземистый	Быстротвердеющие бетоны, аварийные работы, жаростойкие бетоны	Массивные конструкции; при твердении бетона при температуре более 25 °С
Высокоглиноземистый	Жаростойкие бетоны	—
Гипсоглиноземистый	Безусадочные и расширяющиеся водонепроницаемые бетоны	Строительные работы при температуре менее 0 °С; эксплуатируемые при температуре более 80 °С
Белые и цветные	Растворы и бетоны для архитектурно-отделочных работ	—

## Строительный раствор



**Строительный раствор** состоит из минерального заполнителя, вяжущего вещества и **специальных добавок**, улучшающих эксплуатационные качества готового продукта.

Различают несколько видов строительных растворов, и в зависимости от этого подбирают те или иные разновидности компонентов.

## Сухие строительные смеси:

Цемент. Клей. Затирки. Грунтовки. Шпаклевки. Штукатурки.  
Самовыравнивающиеся смеси.



# Классификация

## Классификация сухих дисперсных строительных гидроизоляционных проникающих капиллярных смесей ТМ «ГИДРОТЭКС».

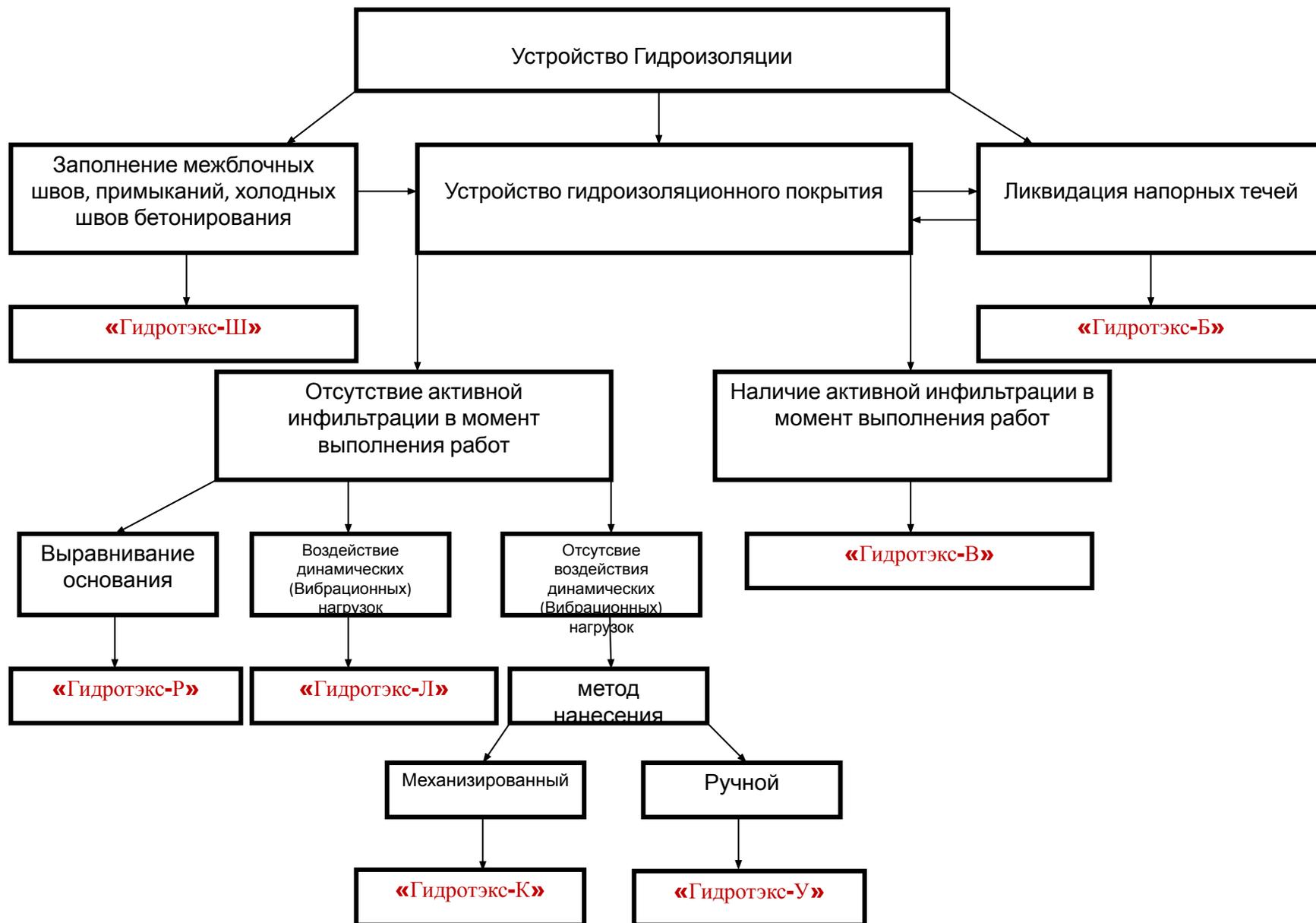
Основные модификации: «Гидротэкс- В», «Гидротэкс- К», «Гидротэкс- Л», «Гидротэкс- У».



Вспомогательные модификации: «Гидротэкс- Ш», «Гидротэкс- Р», «Гидротэкс- Б», «Гидротэкс- Ф». **Предназначены для ремонтно-подготовительных работ, подготовки поверхностей бетонных, железобетонных и каменных конструкций к производству гидроизоляционных работ.**



# Схема выбора модификаций сухих дисперсных строительных гидроизоляционных проникающих капиллярных смесей ТМ «Гидротэкс» при устройстве гидроизоляции



# Основная модификация

## «Гидротэкс-В» Водоостанавливающий



Расход сухой смеси на  
1 кв.м. поверхности 2-3 кг

Гидроизоляция с высоким сопротивлением гидростатическому давлению воды и воздействию агрессивных сред (для устройства гидроизоляции при реконструкции, в зданиях и сооружениях заглубленного или полуглубленного типа при постоянной активной инфильтрации грунтовых или техногенных вод «эффект плачущей поверхности»).

### ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

❖ Водонепроницаемость на «отрыв» не менее	1,0 МПа(10атм)
❖ Водонепроницаемость на «прижим» не менее	1,2 МПа(10атм)
❖ Условия эксплуатации	-40...+90° С
❖ Предел прочности при изгибе, затвердевшего раствора в возрасте 28 суток не менее	6 МПа (60 кгс/кв. см)
❖ Предел прочности при сжатии, затвердевшего раствора в возрасте 28 суток не менее	30 МПа (300 кгс/кв. см)
❖ Прочность сцепления с основанием (адгезия) в возрасте 7 суток	2,0 МПа (20 кгс/кв. см)
❖ Прочность сцепления с основанием (адгезия) в возрасте 28 суток	2,6 МПа (26 кгс/кв. см)
❖ Морозостойкость затвердевшего раствора не менее	500 циклов
<b>Коэффициент химической стойкости (К хс):</b>	
❖ Для солей и оснований	0,93 (высокостойкий)
❖ Для хлористых солей	0,89 (высокостойкий)
❖ Для растворителей	0,98 (высокостойкий)
❖ Для нефтепродуктов	0,89 (высокостойкий)
❖ Температура окружающей среды при нанесении не менее	+5° С

# Основная модификация

## «Гидротэкс-К» Окрасочный



Расход сухой смеси на  
1 кв.м. поверхности  
0,9 -1,2 кг

Окрасочная безусадочная гидроизоляция с высоким сопротивлением гидростатическому давлению воды и воздействию агрессивных сред (для устройства внутренней и наружной гидроизоляции механизированным способом)

### ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

Водонепроницаемость на «отрыв» не менее	1,6 МПа(16 атм)
Водонепроницаемость на «прижим» не менее	1,6 МПа(16 атм)
Условия эксплуатации	-40°С – +90°С
Предел прочности при изгибе, затвердевшего раствора возрасте 28 суток	6,0 МПа( 60 кгс/кв.см)
Предел прочности при сжатии, затвердевшего раствора возрасте 28 суток	30 МПа(300 кгс/кв.см)
Прочность сцепления с основанием (адгезия) в возрасте 7 суток	1,5 МПа (15 кгс/кв.см)
❖ Прочность сцепления с основанием (адгезия) в возрасте 28 суток	1,8 МПа (18 кгс/кв.см)
❖ Повышает морозостойкость бетона	на две марки
<b>Коэффициент химической стойкости (К хс):</b>	
❖ Для солей и оснований	0,8 (высокостойкий)
❖ Для хлористых солей	0,8 (высокостойкий)
❖ Для растворителей	0,8 (высокостойкий)
❖ Для нефтепродуктов	0,8 (высокостойкий)
❖ Температура окружающей среды при нанесении не менее	+5°С

# Основная модификация

## Гидротэкс-Л Эластичный



**Расход сухой смеси на  
1 кв.м. поверхности  
0,8 -0,9 кг**

**Эластичная однокомпонентная безусадочная гидроизоляция с высоким сопротивлением гидростатическому давлению воды и воздействию агрессивных сред (для устройства внутренней и наружной гидроизоляции механизированным способом)**

### ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

❖	Водонепроницаемость на «отрыв» не менее	1,4 МПа (14 атм)
❖	Водонепроницаемость на «прижим» не менее	1,6 МПа (16 атм)
❖	Условия эксплуатации	-40...+90° С
❖	Предел прочности на отрыв (адгезия) в возрасте 7 суток	1,8 МПа (18 кгс/кв. см)
❖	Предел прочности на отрыв (адгезия) в возрасте 28 суток	2,3 МПа (23 кгс/кв. см)
❖	Относительное удлинение не менее	10 %

### Коэффициент химической стойкости (К хс):

❖	Для солей и оснований	0,8 (высокостойкий)
❖	Для хлористых солей	0,8 (высокостойкий)
❖	Для растворителей	0,8 (высокостойкий)
❖	Для нефтепродуктов	0,8 (высокостойкий)
❖	Температура окружающей среды при нанесении не менее	+5° С

# Основная модификация

## «Гидротэкс-У» Универсальный



Расход сухой смеси на  
1 кв.м. поверхности 2-3 кг

Безусадочная гидроизоляция с высоким сопротивлением гидростатическому давлению воды и воздействию агрессивных сред (для устройства внутренней и наружной гидроизоляции).

### ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

❖	Водонепроницаемость на «отрыв» не менее	1,0 МПа (10 атм)
❖	Водонепроницаемость на «прижим» не менее	1,2 МПа (12 атм)
❖	Условия эксплуатации	-40...+90° С
❖	Предел прочности при изгибе в возрасте 28 суток не менее	6 МПа (60 кгс/кв. см)
❖	Предел прочности при сжатии в возрасте 28 суток не менее	30 МПа (300 кгс/кв. см)
❖	Предел прочности на отрыв (адгезия) в возрасте 7 суток	1,5 МПа (15 кгс/кв. см)
❖	Предел прочности на отрыв (адгезия) в возрасте 28 суток	2,4 МПа (24 кгс/кв. см)
❖	Морозостойкость не менее	300 циклов

### Коэффициент химической стойкости (К хс):

❖	Для солей и оснований	0,8 (высокостойкий)
❖	Для хлористых солей	0,8 (высокостойкий)
❖	Для растворителей	0,8 (высокостойкий)
❖	Для нефтепродуктов	0,8 (высокостойкий)
❖	Температура окружающей среды при нанесении не менее	+5° С

# Вспомогательная модификация

## «Гидротэкс-Ш» Шовный



Расход сухой смеси на  
1 п.м. штрабы 2×2 см  
0,9 -1,0 кг

Безусадочная гидроизоляция с высоким сопротивлением гидростатическому давлению воды (для заделки стыков примыкания и стабилизированных швов в бетонных, железобетонных и каменных конструкциях).

### ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

❖	Водонепроницаемость на отрыв при заполнении шва 2*2 не менее	1,0 МПа (10 атм)
❖	Водонепроницаемость на прижим при заполнении шва 2*2 не менее	1,0 МПа (10 атм)
❖	Условия эксплуатации	-40...+90° С
❖	Предел прочности при изгибе, в возрасте 28 суток не менее	6 МПа (60 кгс/кв. см)
❖	Предел прочности при сжатии, в возрасте 28 суток не менее	30 МПа (300 кгс/кв. см)
❖	Предел прочности на отрыв (адгезия), в возрасте 28 суток	2,1 МПа (21 кгс/кв. см)
❖	Морозостойкость не менее	300 циклов

### Коэффициент химической стойкости (К хс):

❖	Для солей и оснований	0,8 (высокостойкий)
❖	Для хлористых солей	0,8 (высокостойкий)
❖	Для растворителей	0,8 (высокостойкий)
❖	Для нефтепродуктов	0,8 (высокостойкий)
❖	Температура окружающей среды при нанесении не менее	+5° С

# Вспомогательная модификация

## «Гидротэкс-Б» Гидропломба

*Быстротвердеющая в течение 3-5 минут гидроизоляция с высоким сопротивлением гидростатическому давлению воды (для ликвидации напорных течей в бетонных, железобетонных и каменных конструкциях).*

### ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

❖	Температура окружающей среды при применении	Не менее +5.°С.
❖	Срок схватывания	0,3-5,0 мин.
❖	Прочность сцепления с основанием (адгезия), в возрасте 3 сут.	2,1 МПа (21 кгс/см. <sup>2</sup> )

#### Коэффициент химической стойкости (К хс):

❖	Для солей и оснований	0,8 (высокостойкий)
❖	Для хлористых солей	0,8 (высокостойкий)
❖	Для растворителей	0,8 (высокостойкий)
❖	Для нефтепродуктов	0,8 (высокостойкий)
❖	Температура окружающей среды при нанесении не менее	+5° С



**Расход сухой смеси на  
1 дм<sup>3</sup> 1,9 -2,0 кг**

# Вспомогательная модификация

## «Гидротэкс-Р» Ремонтный



Расход сухой смеси при  
толщине слоя 1 мм на  
1 кв.м. поверхности  
1,5 -1,7 кг

*Безусадочная штукатурная гидроизоляция с высоким сопротивлением гидростатическому давлению воды (для выравнивания поверхности бетонных, железобетонных и каменных конструкций и для самостоятельной штукатурной гидроизоляции).*

### ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

❖	Водонепроницаемость на «отрыв» не менее	0,6 МПа (6 атм)
❖	Водонепроницаемость на «прижим» не менее	0,8 МПа (8 атм)
❖	Условия эксплуатации	-40...+90° С
❖	Предел прочности при изгибе в возрасте 28 суток не менее	4 МПа (40 кгс/кв. см)
❖	Предел прочности при сжатии в возрасте 28 суток не менее	20 МПа (200 кгс/кв. см)
❖	Предел прочности на отрыв (адгезия) в возрасте 1 суток	0,6 МПа (6,0 кгс/кв. см)
❖	Предел прочности на отрыв (адгезия) в возрасте 7 суток	1,2 МПа (12 кгс/кв. см)
❖	Предел прочности на отрыв (адгезия) в возрасте 28 суток	1,7 МПа (17 кгс/кв. см)
❖	Морозостойкость не менее	200 циклов
❖	Температура окружающей среды при нанесении не менее	+5° С

# Дополнительные материалы

## «Гидротэкс-Ф» Гидрофобизатор



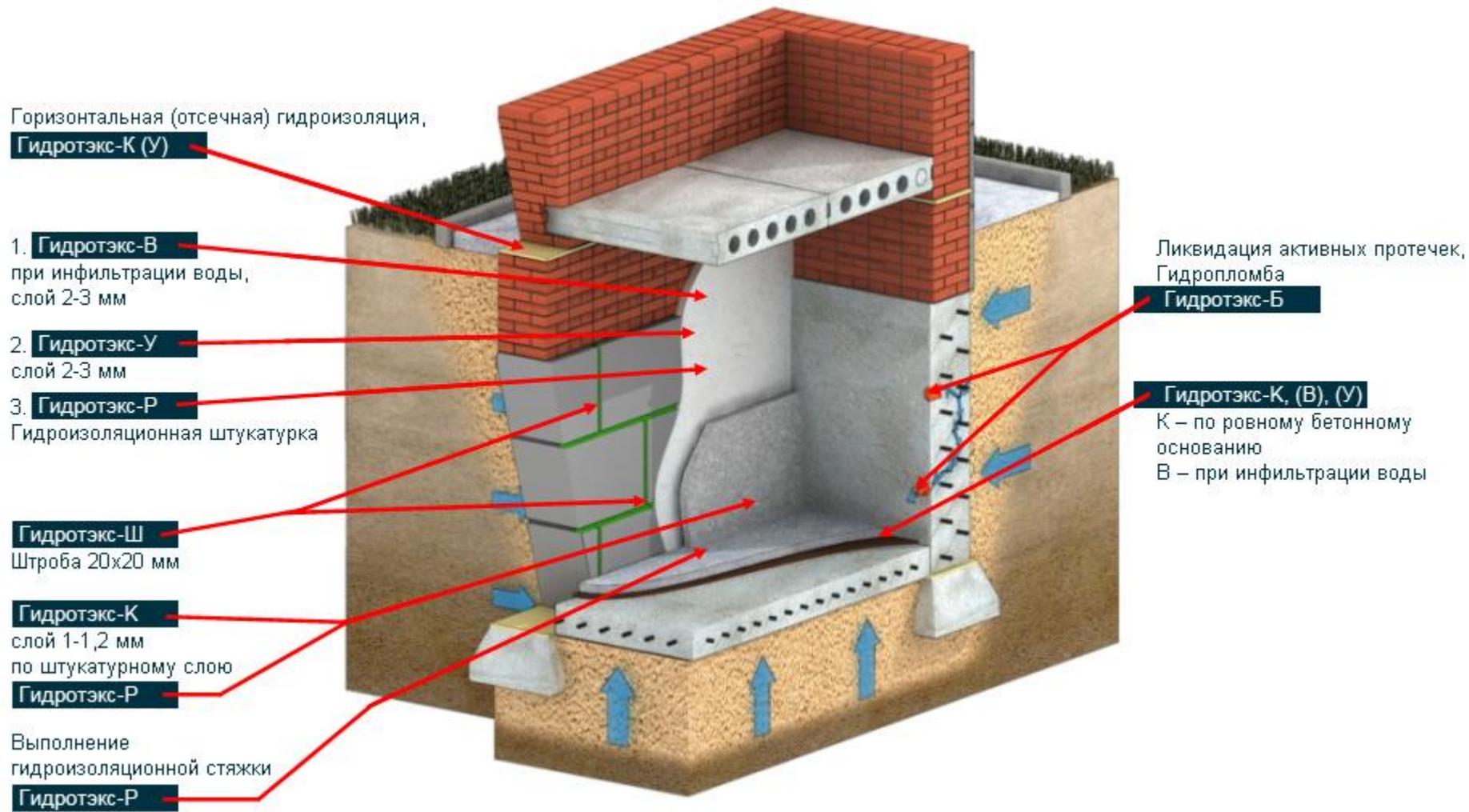
Расход в зависимости от  
состояния и типа поверхности  
от 0,2- 1 л/кв.м.

Гидрофобизирующая жидкость. Эффективное средство для поверхностной обработки строительных материалов и конструкций, предотвращающее водонасыщение, появление высолов и грибковых образований. Не меняет внешний вид и природную фактуру материала.

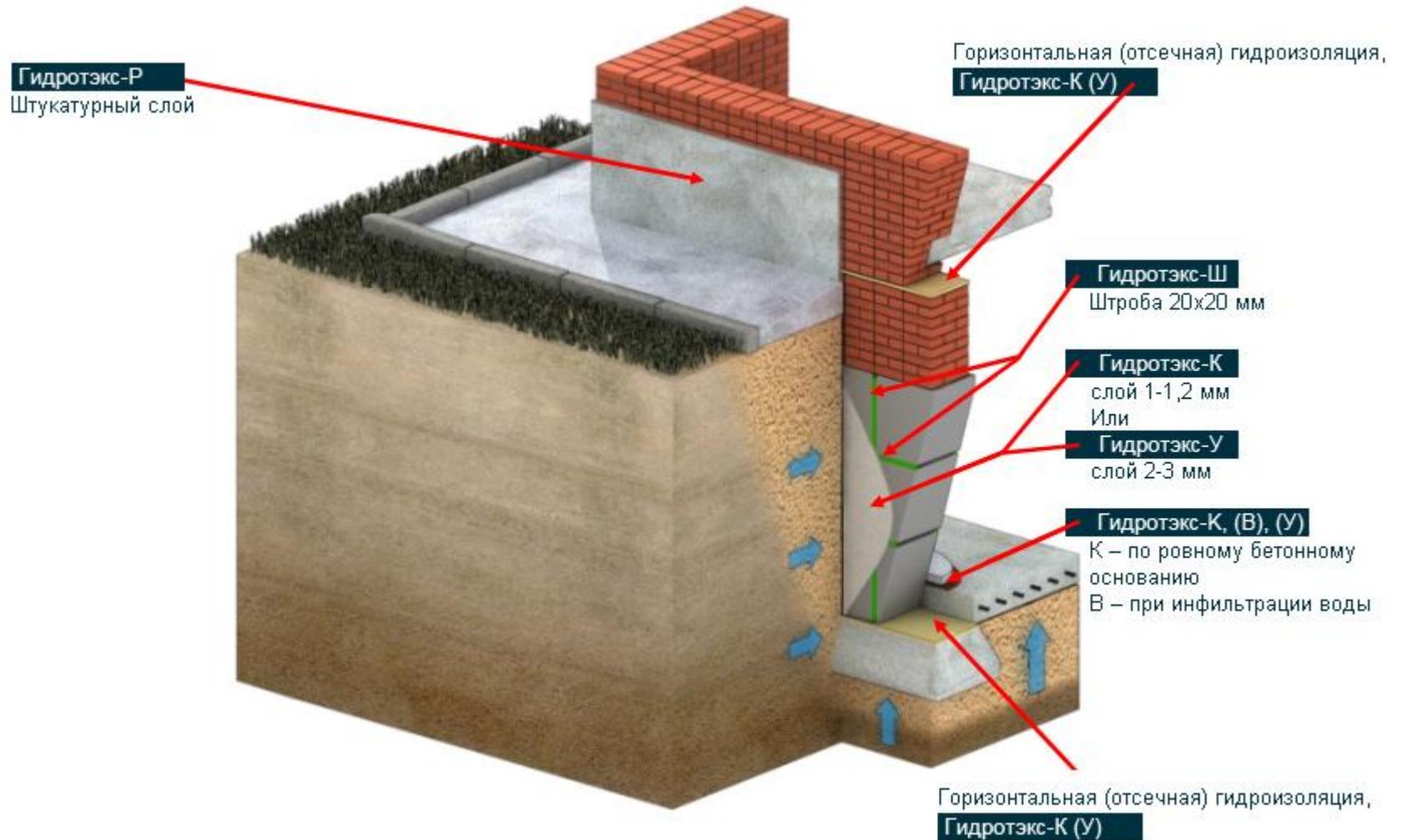
**ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**  
Таблица 1

❖	Водопоглощение, %	по массе не более 2,5
❖	Плотность, г/см <sup>3</sup>	не менее 1,020
❖	Реакция среды (рН водной вытяжки)	12—13
❖	Сухой остаток, %	не более 2,5
❖	Температура окружающей среды при нанесении	не менее +10° С

# Рисунок №1



# Рисунок №2



# ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЯЖУЩИЕ МАТЕРИАЛЫ





**Органические вяжущие материалы** используются для получения гидроизоляционных, кровельных материалов, для приготовления композиционных материалов и смесей для устройства дорожных и аэродромных покрытий и оснований и для многих других целей.

# КЛАССИФИКАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЯЖУЩИХ



БИТУМЫ

ДЕГТИ

ЭМУЛЬСИИ

# Обозначения

- **БНД** - битумы нефтяные дорожные вязкие.
- **БН** - битумы нефтяные вязкие.
- **СГ** - битумы нефтяные дорожные жидкие густеющие со средней скоростью.
- **МГ** - битумы нефтяные дорожные жидкие медленногустеющие.
- **МГО** - битумы нефтяные дорожные жидкие окисленные.

**Вяжущим веществом эту смесь называют потому, что ее используют для связывания (склеивания) минеральных зерен различной крупности в прочный и плотный дорожно-строительный материал - асфальтобетон, дёгтебетон и другие подобные им материалы.**

# Классификация органических вяжущих

- Битумы

- -нефтяные, сланцевые, природные
- -твердые, вязкие, жидкие
- -дорожные, кровельные, изоляционные

- Дегти

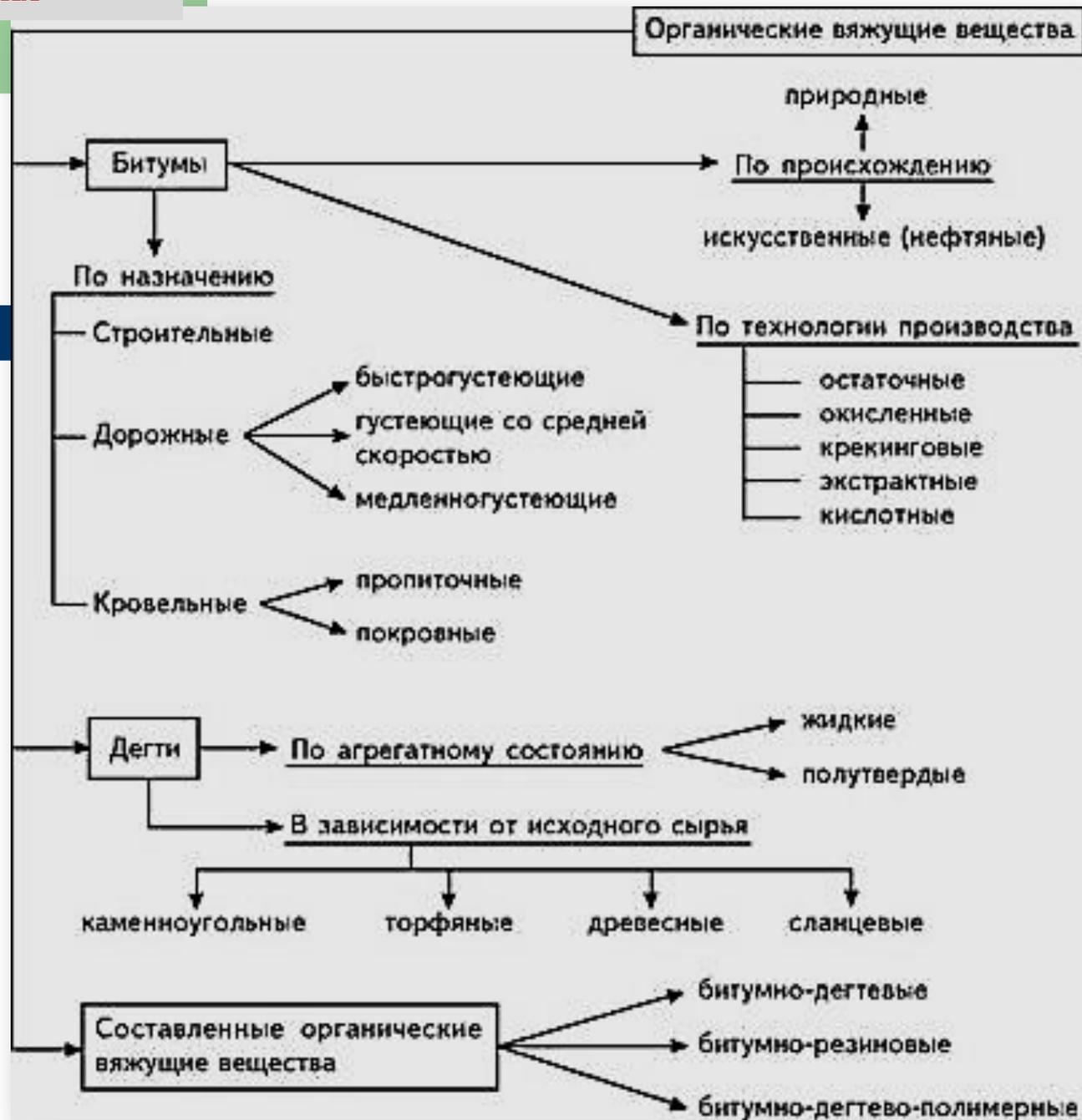
- -каменноугольные
- -торфяные
- -древесные

- Эмульсии

- -битумные
- -дегтевые

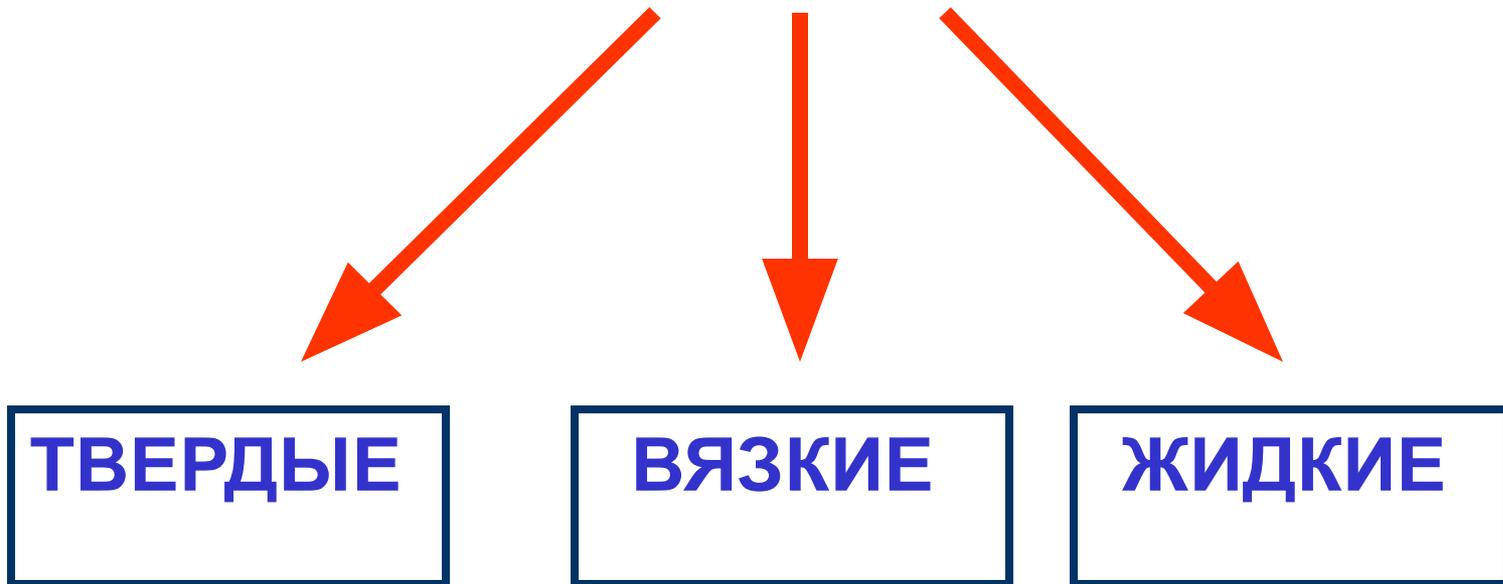
**В дорожном строительстве применяют, главным образом, битумы нефтяные вязкие и жидкие, в меньшей степени битумные эмульсии и каменноугольные дегти.**

# Классификация

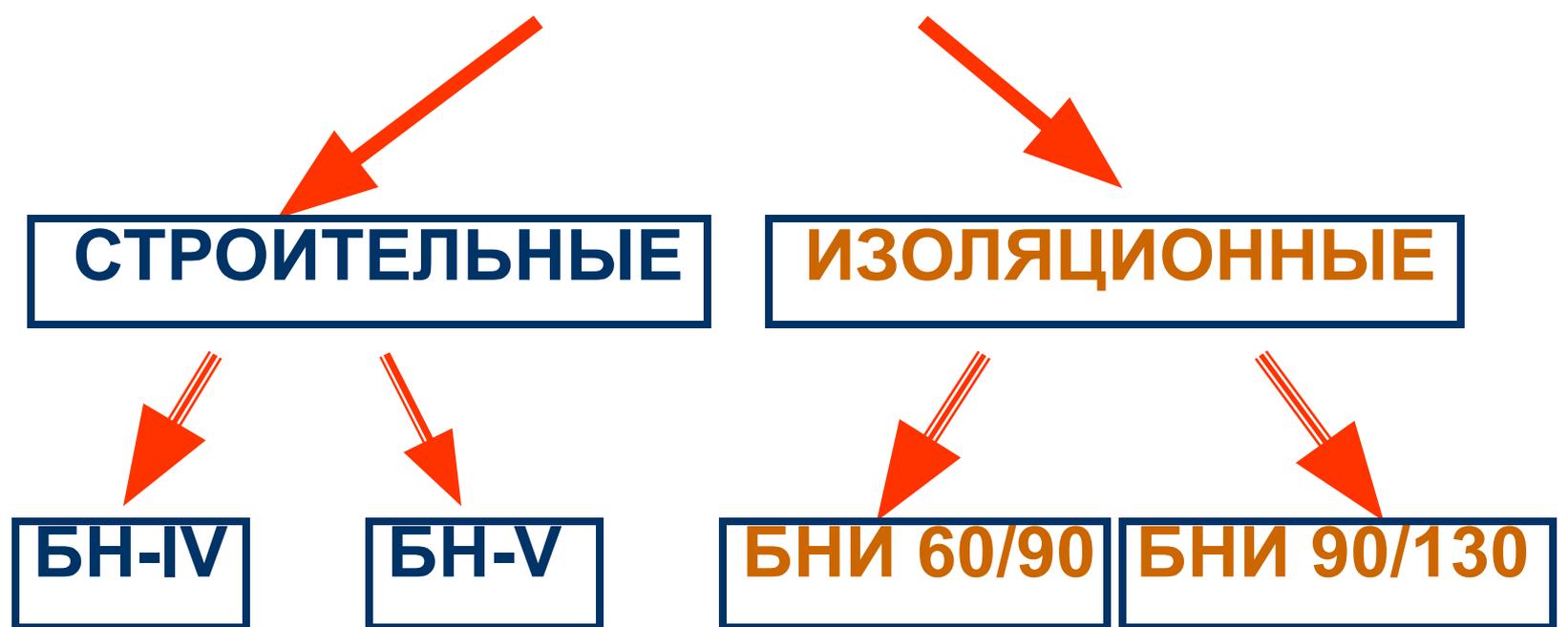


# БИТУМЫ

## 1. ПО ВЯЗКОСТИ



# ТВЕРДЫЕ БИТУМЫ



```
graph TD; A[ТВЕРДЫЕ БИТУМЫ] --> B[СТРОИТЕЛЬНЫЕ]; A --> C[ИЗОЛЯЦИОННЫЕ]; B --> D[БН-IV]; B --> E[БН-V]; C --> F[БНИ 60/90]; C --> G[БНИ 90/130];
```

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ**

**ИЗОЛЯЦИОННЫЕ**

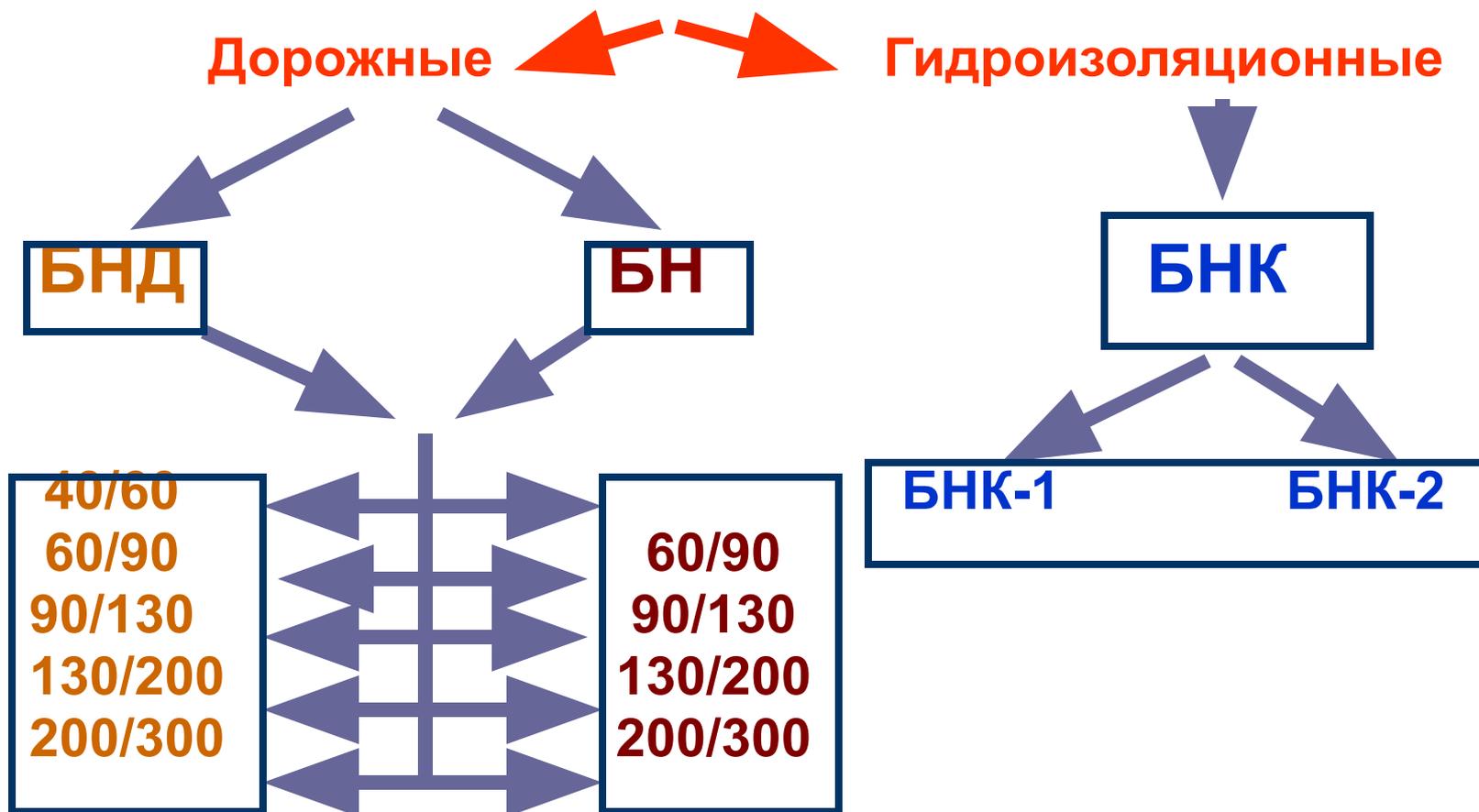
**БН-IV**

**БН-V**

**БНИ 60/90**

**БНИ 90/130**

# ВЯЗКИЕ БИТУМЫ



# БИТУМЫ НЕФТЯНЫЕ ДОРОЖНЫЕ

Битумы дорожные в основном используются для строительства и ремонта дорожных и аэродромных покрытий. Нефтяные дорожные битумы делятся на вязкие и жидкие.

**Вязкие битумы** различаются: БНД (битумы нефтяные дорожные) и БН (битумы нефтяные).

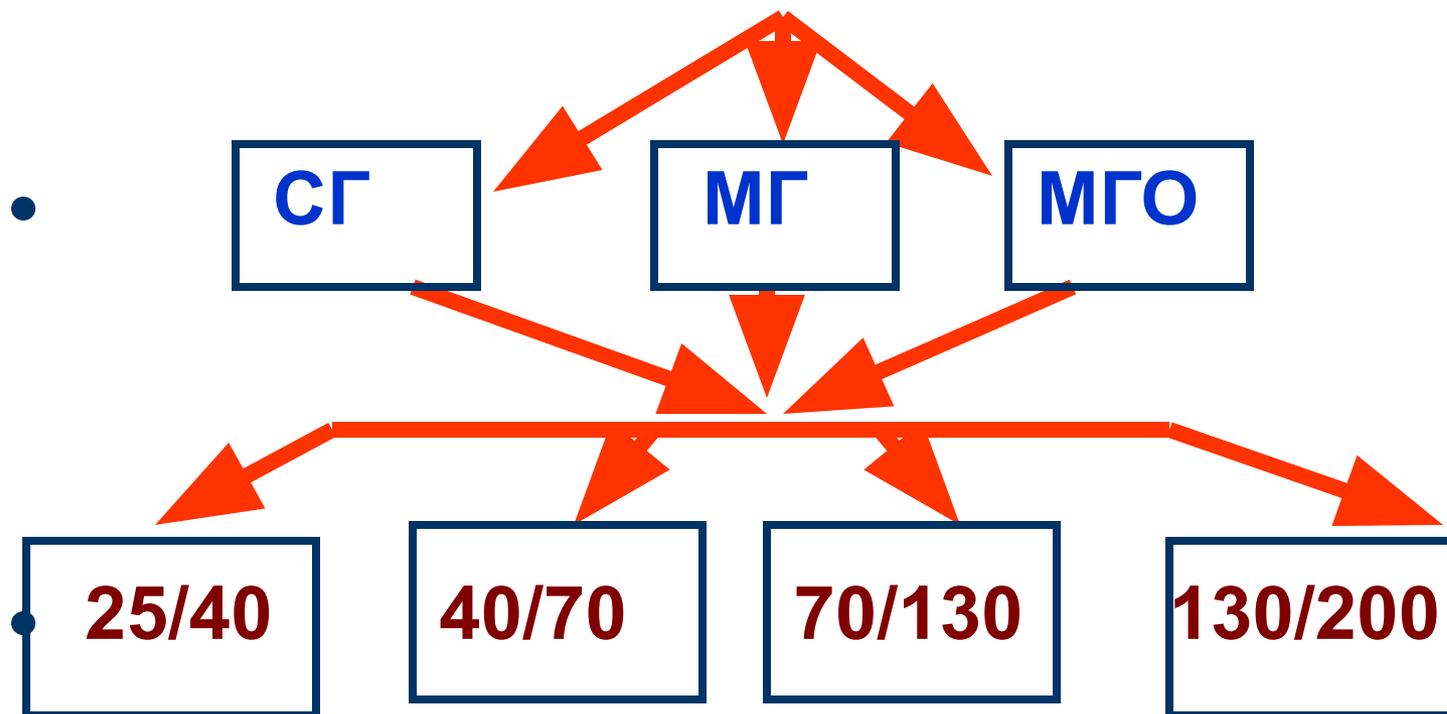
**Вязкие нефтяные дорожные битумы** вырабатывают пяти марок: БНД 40/60, БНД 60/90, БНД 90/130, БНД 130/200, БНД 200/300;

**нефтяные (БН)** - четырех марок: БН 60/90, БН 90/130, БН 130/200, БН 200/300.

Буквы БНД означают «битум нефтяной дорожный», цифры-дроби 40/60, 60/90 и т.д. указывают на допустимые для марки пределы показателей глубины проникания стандартной иглы при 25 °С, косвенно характеризующие вязкость битума.

Технические условия на вязкие нефтяные битумы нормированы ГОСТ 22245-90.

# ЖИДКИЕ ДОРОЖНЫЕ БИТУМЫ



# ДЕГТИ



- ДРЕВЕСНЫЕ

- КАМЕННОУГОЛЬНЫЕ

- ТОРФЯНЫЕ

- Д-0

- Д-1

- Д-2

- Д-3

- Д-4

- Д-5

- Д-6

- Д-7

# Дорожные дегти

**Каменноугольные дорожные дегти** являются продуктами переработки каменноугольной сырой смолы, получаемой при сухой перегонке каменного или бурого угля.

В зависимости от вязкости дорожные каменноугольные дегти подразделяются на 6 марок: **Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5, Д-6**.  
Наименьшая вязкость у дегтя марки Д-1, а наибольшая – Д-6.

*В зависимости от вязкости и способа производства работ, а также от конструктивных особенностей дорожной одежды дорожные каменноугольные дегти используются:*

- **Д-1** – для укрепления грунтов и обеспыливания дорог;
- **Д-2 и Д-3** – для получения черных грунтогравийных, гравийных и щебеночных материалов в холодном состоянии как путем смешивания их на дороге, так и в установках;
- **Д-4** – для поверхностной обработки, а также для обработки гравия и щебня в установках;
- **Д-5 и Д-6** – в основном для приготовления горячего дегтебетона, а также для пропитки щебня( получения черного щебня).

# ЭМУЛЬСИИ



# Дорожные эмульсии



С целью снижения стоимости дорожного строительства и экономии органических вяжущих материалов широкое применение находят **битумные и дегтевые эмульсии**.

*Эмульсия представляет собой дисперсную систему, состоящую из двух практически нерастворимых друг в друге жидких фаз (слой воды и слой битума).*

Для приготовления эмульсий используют битумы нефтяные вязкие улучшенные (ГОСТ 22245-76) марок БНД 200/300, БНД 130/200, БНД 90/130, БНД 60/90, БНД 40/60 или дегти марок Д-3 и Д-4.

# Битумная дорожная эмульсия



*В зависимости от покрытия расход битумной дорожной эмульсии может существенно отличаться. Так, для асфальта потребуется 500 г/м<sup>2</sup>, для щебеночного покрытия — 1200 г/м<sup>2</sup>, для пропитки асфальтовой крошки необходимо до 2000 г/м<sup>2</sup>.*

**Битумная дорожная эмульсия** — это темно-коричневая однородная жидкость с малой вязкостью, которая производится путем измельчения битума в водном растворе эмульгатора.

За счет того, что субстанция маловязкая, она используется в качестве вяжущего или пленкообразующего материала.

С помощью битумной эмульсии обеспечиваются благоприятные условия для последующей обработки дорожных покрытий.

Битумная эмульсия активно используется как для бетонных, так и для щебеночных и асфальтовых покрытий.

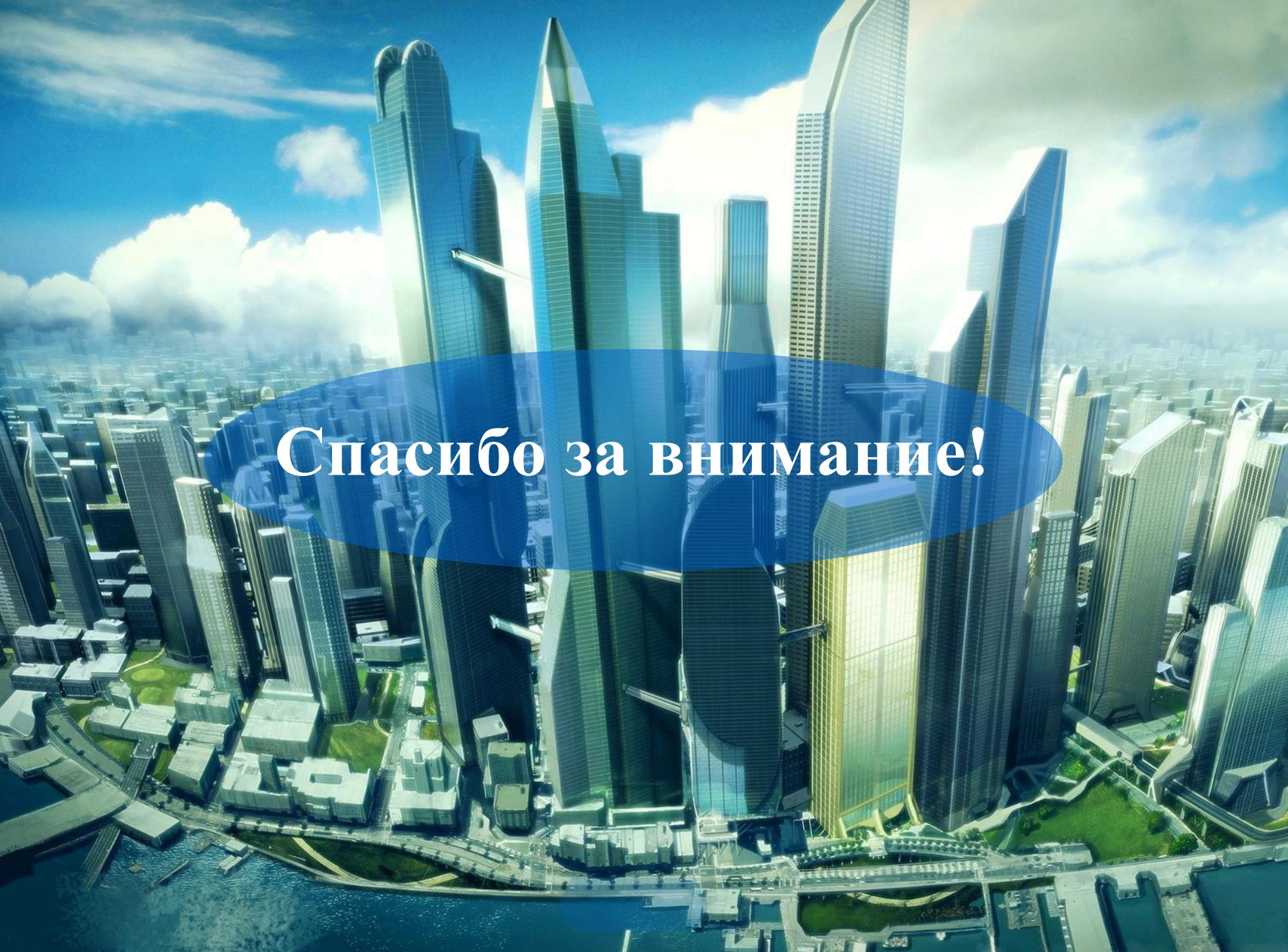
Заключение.

## Дорожные каменноугольные дегти



В столице Гаити Порто-Пренсе **13** января **2010** года  
произошло мощное землетрясение



An aerial photograph of a dense urban skyline, likely a financial district, featuring numerous tall, modern skyscrapers with glass facades. The buildings are set against a bright blue sky with scattered white clouds. In the foreground, a body of water is visible, along with some lower-rise buildings and green spaces. A semi-transparent blue oval is centered over the image, containing the Russian text 'Спасибо за внимание!' in white, serif font.

Спасибо за внимание!