

# СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.

## Обзор.

## Тенденции развития.



# Исторический экскурс



Со ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ IX в:

- заводы портландцемента,
- механизированные печи обжига известняка,
- заводы кирпича, облицовочной плитки,
- начинает применяться железобетон.

ИСТОРИЯ

ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО  
ПО  
ПРОИЗВОДСТВУ КИРПИЧА  
ЧЕРЕПИЦЫ, ДРЕНАЖНЫХЪ ТРУБЪ, ТЕРРАКОТОВЫХЪ ИЗДѢЛИЙ  
И  
ПРОЧАГО ЛИЦЕВОГО ТОВАРА  
ДЛЯ АРХИТЕКТУРНАГО ИСКУССТВА.

Составилъ инженеръ-технологъ

*К. К. Веберъ.*

Издание второе, совершенно переработанное и значительно дополненное

АТЛАСЪ

Атласъ/ Сост. К.К. Веберъ.- Изд. Второе, совершенно переработанное и значительно дополненное.- С.- Петербург: Издание А.Ф. Девріена, 1898.



**В НАЧАЛЕ XX ВЕКА  
ЖИЛИЩНЫЙ БУМ, только в Москве к 1913г. ежегодно  
строилось до 3 тыс. 5-7 этажных кирпичных доходных домов.  
=> ТРЕБОВАЛО *развитой* строительной базы.**



С СЕРЕДИНЫ 20-Х ГОДОВ XX века развернулась *реконструкция* старых и постройка новых заводов строительных материалов.

В 30-БЕ ГОДЫ были созданы *новые материалы* - пустотелый и высокопрочный кирпич, шлаковые цементы, цементы с активными минеральными добавками, легкие бетоны, сборные железобетонные конструкции и пр.



**С 50-ГОДОВ резко увеличивается выпуск стройматериалов.**



**К 80-ым ГОДАМ по производству цемента, металла, сборного железобетона, асбоцемента, листового стекла мы намного опередили другие страны.**

**СЕЙЧАС**

**Большинство предприятий строительной индустрии не может конкурировать с зарубежными фирмами в силу:**

- **изношенности оборудования,**
- **устаревшей технологии,**
- **низкой культуры производства и**

**Современные технологии, оборудование и материалы закупаются за рубежом.**

**Отечественные архитекторы, выигрывая международные**

**конкурсы, приглашаются в другие страны, так как у нас нет**

**возможности реализовать их**

**Строительный комплекс требует значительной модернизации и вовлечения в общемировую интеграцию.**



**ТЕМ НЕ МЕНЕЕ за прошедшие десятилетия возведены уникальные объекты (гидротехнические сооружения, атомные станции, научные, учебные и общественно-культурные центры).**





**В последние годы созданные нашими учеными технологии производства цемента, металла, бетона, керамики, теплоизоляционных материалов, заводского домостроения используют многие страны.**





# §1. Некоторые тенденции



В современном строительстве применяется много новых:

-Строительных материалов;

-Технологий;

-Оборудования.

Соответственно *изменились* требования к

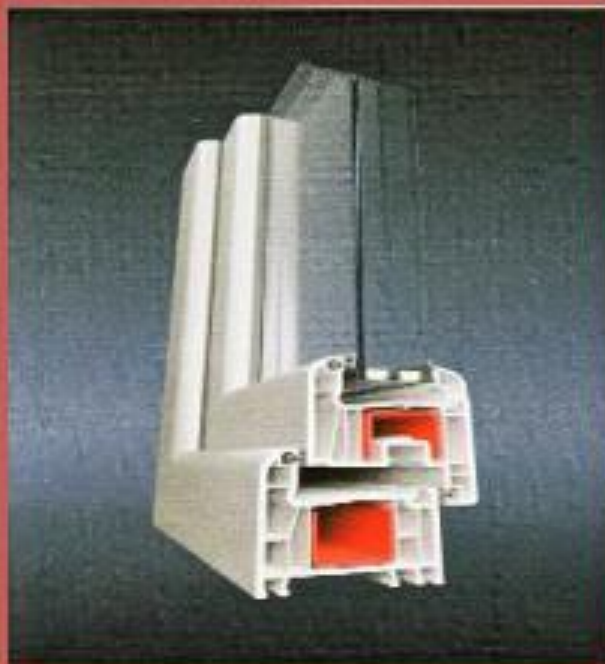
Строителям,

Архитекторам,

Дизайнерам

Многие деревянные изделия заменяют  
пластмассовыми изделиями или  
металлопластиковыми

К примеру - оконные, дверные  
блоки, плинтус, наличник,  
подоконные доски, облицовочная  
рейка.



# Деревянные Евроокна





Дерево + ДВП = Двери



# Металлические двери



Деревянные каркасы заменяют металлопрофилем.





# Венецианская штукатурка



Дорогое,  
элитное для  
внутренней  
отделки.  
Эффект приро  
дного мрамора.  
Стены,  
потолки,  
карнизы,  
колонны...

Изготавливается из мраморной  
пыли, гашеной извести и  
натуральной глины

Были внедрены в производство новые облицовочные материалы наряду с такими как - ДВП, ДСП и Фанерой :  
ОСП, МДФ, Ламинированная плита.



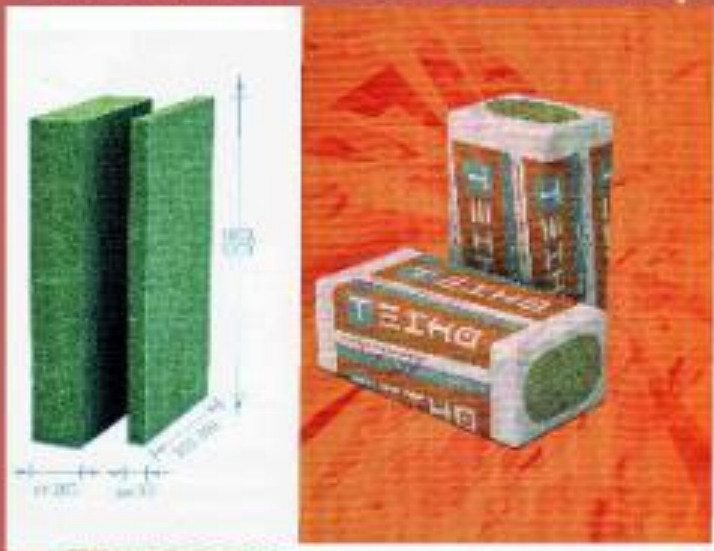
ОСП Ориентированно-стружечная плита ( *oriented strand board, OSB* )

МДФ (мелкодисперсная фракция) – это древесно-волокнистая плита средней плотности.





Стекловату усовершенствовали в минеральные материалы - Урса, Базальтовые минеральные плиты.



В основе обработанное штапельное стекловолокно + песок, сода, доломит и прочие добавки. Смесь - до температуры плавления и - через специальный аппарат. Волокнистое вещество, тоненькие нити которого проклеены особым составом





Полимерные материалы из полистирола, пенопласта, Сендвич-панели заменили керамзит, кирпич; опалубку разборно-переставную заменила – несъемная опалубка из полистирола.



## §2.

# Строительные материалы:

- материалы для возведения и ремонта зданий и сооружений.



# Строительные материалы и изделия

делятся на:

**1. ПРИРОДНЫЕ (естественные) — без изменения состава и внутреннего строения:**

**1.1. НЕОРГАНИЧЕСКИЕ:**  
каменные материалы и изделия

**1.2. ОРГАНИЧЕСКИЕ:**  
древесные материалы, костра\*, камыш, шерсть

**2. ИСКУССТВЕННЫЕ:**

**2.1. НЕОРГАНИЧЕСКИЕ:**  
клинкерные, цементы, гипсовые, магнезиальные

**2.2. ОРГАНИЧЕСКИЕ:**  
битумные и дегтевые вяжущие, эмульсии, пасты

\*Костра́ — одревесневшие части стеблей прядильных растений (льна, конопли и др.)



# ▶ ПОЛИМЕРНЫЕ:

- 1) термопластичные и
- 2) терморезистивные

## ◆ ШЛАКОВЫЕ:

по химической основности  
шлака

## ◆ КЕРАМИЧЕСКИЕ:

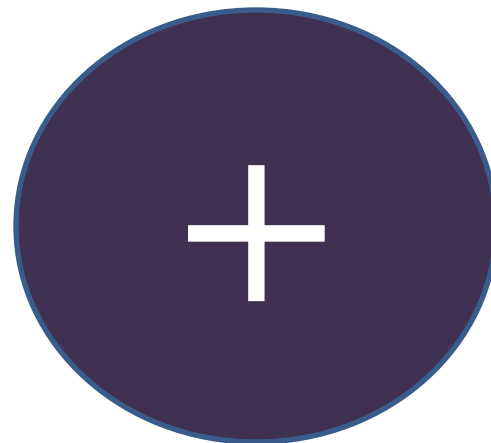
по характеру и  
разновидности глины и др.  
компонентов

## ◆ КАМЕННОЕ ЛИТЬЕ:

по виду горной породы

## ◆ КОМПЛЕКСНОЕ

по виду соединяемых  
компонентов, например:  
шлакокерамические,  
стеклошлаковые



О  
Б  
Ж  
И  
Г  
О  
В  
Ы  
Е



# 1.1

## Неорганические:

- **каменные материалы и изделия**



## 1.2

# Органические

- **древесные материалы, солома, костра, камыш, лузга, шерсть, коллаген**





## 2. Искусственные



## 2.1

# Неорганические:

- клинкерные и клинкеросодержащие цементы, гипсовые, магнезиальные



## 2.2

# Органические:

- битумные и дегтевые вяжущие вещества, эмульсии, пасты





# Полимерные:

- термопластичные и терморезистивные



# Обжиговые

## Шлаковые:

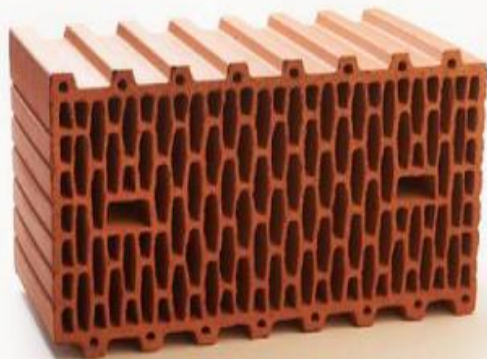
- по химической основности шлака





# Керамические:

- по характеру и разновидности глины и др. компонентов



# Каменное литье:

- по виду горной породы



# КОМПЛЕКСНОЕ

по виду соединяемых компонентов, например: шлакокерамические, стеклошлаковые





# §3. Вяжущие вещества

- Тонкодисперсные материалы*, которые
- при смешении с водой => образуют пластичное тесто,
  - способны со временем самопроизвольно твердеть и
  - превращаться в камень.

При переходе из теста в камневидное состояние вяжущее вещество связывает, скрепляет между собой в монолит частицы других материалов (цемента, песка).

## 3.1. Сырьё для вяжущих веществ

*Горные породы* – кварц, полевой шпат, магнезит, доломит, вулканический туф, известняк, мергель;

*Побочные продукты промышленности* – шлак, зола, шлам.

## **3.2. Виды вяжущих веществ**

В зависимости от условий твердения различают:

### **▶ ВОЗДУШНЫЕ**

(сохраняют прочность только на воздухе);

### **▶ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ**

(после твердения на воздухе, сохраняют и наращивают прочность в воде);

### **▶ КИСЛОТОСТОЙКИЕ**

(после затворения жидким стеклом сохраняют прочность после воздействия кислот);

### **▶ АВТОКЛАВНОГО ТВЕРДЕНИЯ**

(сохраняют прочность в условиях автоклавной обработки, в среде насыщенного водяного пара).

# ВЯЖУЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

Воздушные

Гипс

Магнезит

Воздушная  
известь

Гидравлические

Портланд-  
цемент

Гидравлическая  
известь

Кислотостойкие



# Вяжущие вещества

Глина

Гипс

Известь

Портландцемент

Жидкое стекло

Кислотоупорный  
кварцевый  
цемент

Гипсоцементное –  
пуццолановое  
вяжущее (ГЦПВ)



### 3.2.1. Глина

*Мелкозернистая осадочная горная порода, пылевидная в сухом состоянии.*

- Состоит из *одного* или нескольких минералов группы:
- **каолинита (от Каолин в Китае),**
  - **слоистых алюмосиликатов (глинистые минералы),**
  - **может содержать и песчаные и карбонатные частицы.**

При СМЕШИВАНИИ *глины с водой* => *пластичное глиняное тесто + ПЕСОК* — глинопесчаный *строительный раствор*.

Тесто и раствор с течением времени твердеют, благодаря испарению воды, т. е. **высыханию** теста и раствора.

Глины, *богатые* глинистыми минералами, называют «**ЖИРНЫМИ**», они *пластичные* и более прочные; В «жирные» глины вводят отощающие добавки — песок, шлак, сечку соломы и др.

Сильно запесоченные глины называют «**ТОЩИМИ**», они

- легко сушатся,
- имеют небольшую усадку,
- не трескаются



## ЦВЕТ ГЛИНЫ зависит от примесей:

- ✓ оксиды железа и оксиды марганца сообщают глинам **КРАСНЫЙ, ЖЕЛТЫЙ** или **БУРЫЙ** цвет;
- ✓ органические примеси (гумус) – **ЧЕРНЫЙ**;
- ✓ ионы железа - **ЗЕЛЁНЫЙ, СИНЕВАТЫЙ** цвет;
- ✓ определенные соотношения оксида алюминия и кремния —  
придают глине **ЖЁЛТЫЙ, КОРИЧНЕВЫЙ** оттенок;
- ✓ глина содержащая *много* каолинита имеет **БЕЛЫЙ** цвет (Белую глину называют каолином).

## СВОЙСТВА ГЛИНЫ

Пластичность, вязкость, огневая и воздушная усадка, огнеупорность, спекаемость, усушка, цвет керамического черепка, пористость, набухание, дисперсность.

Глина является самым устойчивым **ГИДРОИЗОЛЯТОРОМ** — водонепропускаемость является одним из её качеств.

# ПРИМЕНЕНИЕ ГЛИНЫ

- ◆ Для изготовления:
  - строительной керамики,
  - огнеупоров,
  - фаянса,
  - фарфора;
- ◆ В качестве компонента сырьевой смеси в *производстве цемента*;
- ◆ Как *воздушное* вяжущее в *кладочных и штукатурных растворах*;
- ◆ В качестве ПЛАСТИФИКАТОРА цементных и других *строительных растворов*.

## 3.2.2. Гипс

*Минеральные вяжущие  
воздушного твердения.*

*Состав: полуводный гипс или  
ангидрит.*

*Образуются путем:  
• тепловой обработки и  
• помола сырья.*

*В зависимости от температуры  
тепловой обработки гипсовые  
вяжущие подразделяют на:*

*• НИЗКООБЖИГОВЫЕ И  
• ВЫСОКООБЖИГОВЫЕ.*



**Гипсовые вяжущие материалы  
(ГОСТ 125-79):**

- Строительный гипс,
- Формовочный,
- Высокопрочный,
- Эстрих-гипс,
- Ангидритовый цемент
- и др.



# Свойства гипса

**1. ПО СРОКАМ СХВАТЫВАНИЯ** гипсовые вяжущие делят на три группы:

**А** — быстро схватывающиеся (начало схватывания не ранее 2 мин, конец— не позднее 15 мин);

**Б** — нормально схватывающиеся (начало схватывания не ранее 6 мин, конец - не позднее 30 мин);

**В** — медленно схватывающиеся (начало схватывания не ранее 20 мин, конец — не нормируется).

**2. ПО ТОНКОСТИ ПОМОЛА**, определяемой наибольшим остатком на сите с размером ячеек 0,2 мм, гипсовые вяжущие делят на три группы:

**I** — грубый помол, остаток на сите не более 23 %;

**II** - средний помол, остаток на сите не более 14 %;

**III** - тонкий помол, остаток на сите не более 2 %.



Вид выжущего по средам сватывания	Индекс	Сроки сватывания, мин	
		Начало	Конец
Быстро сватывающийся	А	От 2 до 6	Не позднее 15
Нормально сватывающийся	Б	Свыше 6 до 20	Свыше 15 до 30 (включительно)
Медленно сватывающийся	В	Свыше 20	Не нормируется

Вид выжущего по тонкости помола	Индекс	Остаток на сите № 02, %
Грубого помола	I	Свыше 14 до 23
Среднего помола	II	Свыше 2 до 14
Тонкого помола	III	До 2 (включительно)

**3. ВОДОПОТРЕБНОСТЬ** гипсового вяжущего определяют количеством воды в % от массы вяжущего, необходимым для получения гипсового теста нормальной густоты.

**4. ПРОЧНОСТЬ** гипсовых вяжущих определяют по *результатам испытания образцов - балочек* через 2 ч после изготовления (гидратация и кристаллизация вяжущего завершаются).

По пределу прочности при сжатии и изгибе , гипсовые вяжущие делят на 12 марок ( от Г-2 до Г-25).

**Маркировка гипсового вяжущего Г-7-А-11 означает:**

- гипсовое вяжущее марки 7 (предел прочности при сжатии не менее 7 МПа);
- А — быстротвердеющее;
- II — среднего помола.





Марка по прочности	Предел прочности, МПа, не менее		Марка по прочности	Предел прочности, МПа, не менее	
	при сжатии	при изгибе		при сжатии	при изгибе
Г-2	2	1,2	Г-10	10	4,5
Г-3	3	1,8	Г-13	13	5,5
Г-4	4	2,0	Г-16	16	6,0
Г-5	5	2,5	Г-19	19	6,5
Г-6	6	3,0	Г-22	22	7,0
Г-7	7	3,5	Г-25	25	8,0

# Алебастр

представляет

собой *сухую*

смесь,

*главным*

компонентом

которой

является

**ГИПС**



## Формовочный гипс.

Строительный гипс без примесей, марок Г-5...Г-25, применяемый для изготовления гипсовых форм и керамических изделий.



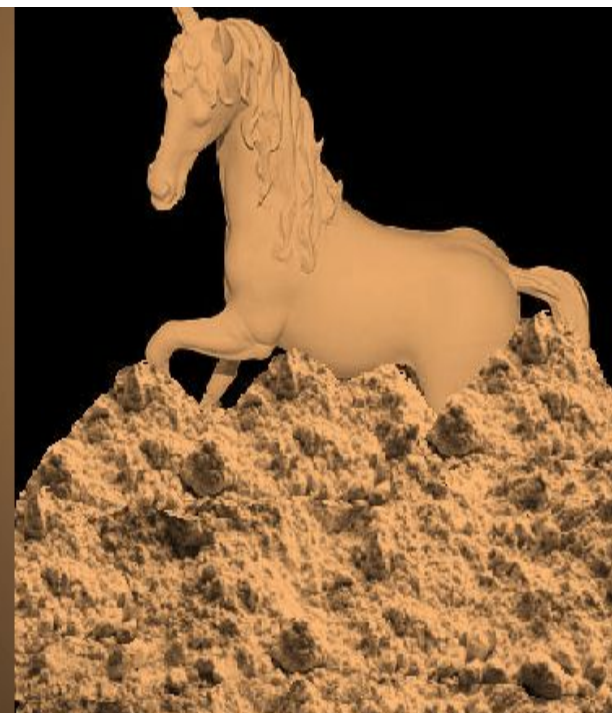
# Применение гипса.

Для штукатурных растворов или гипсовых и гипсобетонных изделий при эксплуатации конструкций в сухих условиях.

Для кладочных растворов в надземных частях зданий.

Для архитектурных деталей.

Как добавку – ускоритель твердения растворов.





# Ангидритовый цемент. Высокопрочный гипс.

Состоит преимущественно из безводного сернокислого кальция.  $\leq$  получается обжигом 600-700С природного двуводного гипса с последующим тонким помолом совместно с добавками - катализаторами.

В качестве добавок:

- сульфаты,
  - известь,
  - обожженный доломит,
  - доменный шлак
- и др.



# Эстрих-гипс, или высокообжиговый гипс

Получают путем  
*обжига*  
природного  
гипса при  
температуре 800  
- 1000° в  
*присутствии*  
небольшого  
количества угля  
или кокса.



### 3.2.3. Известь

Продукт умеренного обжига кальциевых и кальциево – магниевых карбонатных пород до полного удаления углекислого газа.

Известь – едкая щелочь, работать с ней необходимо осторожно.

#### Известь строительная

- ⊗ Строительную известь получают путем обжига (до удаления углекислоты) из кальциево-магниевых горных пород — мела, известняка, доломитов.





## **Сырье для извести.**

- Горные породы, содержащие в основном углекислый кальций — мел, известняк, известковые туфы и т.д.**
- Разработку залежей известняка ведут открытым способом с помощью взрывных работ с последующей погрузкой породы на транспортные средства одноковшовыми экскаваторами.**
- Размеры кусков поставляемой с карьера породы достигают 50 — 60 см и более.**
- Требуемая величина кусков породы, поступающих на обжиг, определяется типом обжигового агрегата.**
- При обжиге во вращающихся печах применяют фракции 5 — 20 мм или 20 — 40 мм.**
- Поэтому поступающую с карьера породу необходимо дробить.**

# ВИДЫ ИЗВЕСТИ.

По количеству содержащихся в извести силикатов и алюмоферритов кальция, различают:

**-ВОЗДУШНУЮ**, обеспечивает затвердевание строительных растворов и сохранение ими прочности в условиях *нормальной влажности*.

В воздушной извести силикаты и алюмоферриты кальция составляют обычно 4-12%, в отдельных случаях до 20%.

25-40% известь проявляет слабые гидравлические свойства - **слабогидравлическая**.

**-ГИДРАВЛИЧЕСКУЮ**, обеспечивает затвердевание и сохранение прочности растворов, применяемых как на *воздухе*, так и в воде.

Сильногидравлическая известь содержит силикаты и алюмоферриты кальция в количестве 40-90%.

**В зависимости от вариантов дальнейшей обработки обожженного продукта различают:**

**-негашеную комовую известь** — состоящую главным образом из  $\text{Ca(OH)}$ ;

**-негашеную молотую известь** — порошкообразный продукт помола комовой извести;

**-гидратную известь (гашеная)** — ПУШОНКУ — *тонкий порошок*, получаемый в результате гашения комовой извести определенным количеством воды и состоящий в основном из  $\text{Ca(OH)}$  ;

**-известковое ТЕСТО** — *тестообразный продукт* гашения комовой извести, состоящей в основном из  $\text{Ca(OH)}$  и механически примешанной воды;

**-известковое МОЛОКО** — *белая суспензия*, в которой гидроксид кальция находится *частично в растворенном, а частично во взвешенном состоянии*.





**В зависимости от количества воды,  
взятой для гашения, получают:**

**Гидратную известь  
(ПУШОНКА) – вода  
составляет 50 – 70%  
от массы извести**

**Известковое ТЕСТО  
– воды берут в 3 – 4  
раза больше, чем  
извести**

**Известковое  
МОЛОКО – воды  
берут в 8 – 10 раз  
больше, чем извести**

## **ИТАК! Гашеная-негашеная известь**

- Размалывая негашеную известь - **КИПЕЛКА**.
- В зависимости от количества воды, потребной для гашения 1 кг извести-кипелки (негашеная известь), получают:
  - при добавке 0,5—1,0 л воды известь- пушонку;
  - 2—3 л воды — известковое тесто;
  - 4—5 л воды — известковое молоко.

**При гашении известь увеличивается в объёме в 2,5 – 3,5 раза**

**По времени гашения все сорта воздушной негашеной извести подразделяют на три группы:**

- быстрогасящаяся - время гашения не более 8 мин;**
- среднегасящаяся - время гашения не более 25 мин;**
- медленногасящаяся - время гашения не менее 25 мин.**

**Применение извести.**

- При окраске помещений. При побелке деревянных заборов и обмазывании стропил— для ЗАЩИТЫ от *гниения* и возгорания.**
- Для *приготовления* известкового строительного раствора.**
- Для приготовления *силикатного* бетона.**
- Для УСТРАНЕНИЯ *жёсткости* воды (умягчение воды).**
- Для производства *хлорной* извести.**
- Для производства *известковых* удобрений.**
- *Дубление* кож.**





Применение извести.



Применение извести.



# Охрана труда.



Рис. 1. Специальные средства индивидуальной защиты

**Известь – едкая щелочь.**

**Известковая пыль очень вредна для человека.**

**Концентрация известковой пыли в воздухе д.б.  $< 2 \text{ мг/м}^3$ .**

**Все работы с известью должны быть механизированы.**

**Помещения д. б. оснащены приточно – вытяжной вентиляцией.**



## 3.2.4. Портландцемент.



•Изобретен в 1824 году английским каменщиком Джозефом Аспдином (1822 Егор Челиев).

- Гидравлическое вяжущее вещество, получаемое *тонким помолом портланд-цементного клинкера* с небольшим количеством гипса.
- Портланд-цементный клинкер- обжиг смеси известняка (75%) и глина (25%) (серые или зеленые зерна Ø 5 - 30 мм)
- Гипс (5%) добавляют к клинкеру для регулирования сроков схватывания.

### Стадии твердения.

- 1.Растворение компонентов цемента в воде
- 2.Образование пересыщенного раствора или геля
- 3.Кристаллизация

# СВОЙСТВА П/Ц.

Сроки схватывания  
НОРМИРОВАННЫ:  
начаться не раньше, чем через  
45 минут после разведения, и  
закончиться не более чем через  
10 часов.

Тонкость помола. При  
просеивании через сито,  
имеющее ячейки со стороной 0,08  
мм, в нем остается не более 15%  
от общей массы.

Объем добавок (гидрофобных,  
пластифицирующих) – не более  
0,3%.





**Твердение портландцемента: при затворении водой => образуется пластичное клейкое цементное тесто, => постепенно густеет => переходит в камневидное состояние.**

При благоприятных условиях твердение портландцемента может продолжаться месяцы и даже годы, в 2...3 раза превысив (28-суточную) прочность.

**Прочность портландцемента. Согласно ГОСТ 10178—85. прочность портландцемента характеризуют пределами прочности при сжатии и изгибе.**

**Марку цемента устанавливают по пределу прочности**  
**-при изгибе образцов балочек 40 x 40 x 160 мм и**  
**-при сжатии их половинок,**



изготовленных из раствора состава 1:3 (по массе) с нормальным песком при водоцементном отношении 0.4 и испытанных через 28 сут;

Предел прочности при сжатии в возрасте 28 сут называется активностью цемента.

# Марки цементов.

- Промышленность выпускает портландцемент четырёх основных марок:

✓ М400,

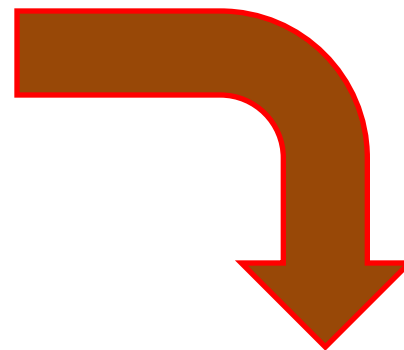
✓ М500,

✓ М550,

✓ М600.

- Встречается также цемент М200, М300, М700 и выше.

Чем *больше* число в марке, тем *выше* прочность и стойкость самого материала.



## M400

- Используется для *конструкций* из железобетона.
- Высокая устойчивость* к низким температурам и излишней влаге  
=> для построек *под землей* и снаружи.
- Хорош при *заделывании* швов, *бетонирования* пола, штукатурки.
- Один из наиболее доступных видов цемента высокой прочности,  
=> используется по дому, для дачных участков

## M500

- Более прочный* вид портландцемента
- Применяется в строительстве очень *прочных* и надежных опор, военно-технических зданий, для *возведения* мостов.
- Используется для *закладывания* фундаментов, *несущих конструкций*.
- Высокая прочность* и влажностойчивость => для *строительство* в местности с *повышенным* уровнем влажности.



## M550

- Применяют для изготовления
- труб, напорных и безнапорных,
- шпал из железобетона,
- конструкций мостов.

## M600

- Для сооружения железобетонных и бетонных конструкций и в процессе изготовления железобетона.
- Характеризуется очень скорым застыванием. Через 2-3 дня он затвердевает как M400 или M500 за неделю.
- Производится двух цветов:
  - белый и
  - серый.
- Называют «военным», т.к. его используют при строительстве различных бетонных конструкций повышенной прочности, в частности, оборонительных сооружений и т.п.



# Свойства портландцементов

*Равномерность изменения объема цемента при твердении - признак его высокого качества. При твердении на воздухе цемент уменьшается в объеме - дает усадку. Линейная воздушная усадка цемента достигает 1 мм/м. При твердении в воде, особенно в начале твердения, цемент увеличивается в объеме - набухает. Линейное набухание его достигает 0,5 мм/м. В конце твердения цемент даже в воде уменьшается в объеме.*

**МОРОЗОСТОЙКОСТЬ.** Совместное попеременное действие воды и мороза влечет за собой разрушение бетонных сооружений. При отрицательных температурах вода, находящаяся в порах цементного камня, превращается в лед, который увеличивается в объеме примерно на 9% по сравнению с объемом воды. Лед давит на стенки пор и разрушает их. Морозостойкость цементного камня зависит от минералогического состава клинкера, тонкости помола цемента и водоцементного отношения.



**ТЕПЛОЫДЕЛЕНИЕ ПРИ ТВЕРДЕНИИ** цемента происходит длительное время, поэтому сильный разогрев бетона и раствора не происходит. Если же объем укладываемого в конструкцию бетона велик (например, при возведении плотин или массивных фундаментов), то разогрев достигает 80 °С, что опасно: бетон растрескивается, разрушается. Свойства п/ц.

# Разновидности портландцемента:

▶ Быстротвердеющий

▶ Пластифицированный

▶ Гидрофобный

▶ Белый

▶ Цветной

▶ Шлакопортландцемент

▶ Пуццолановый

▶ Глиноземистый

Быстротвердеющий п/ц(БТЦ).  
Получают совместным тонким  
измельчением специального  
портландцементного клинкера  
и гипса. Применяют при  
изготовлении высокопрочных,  
обычных и преднапряженных  
железобетонных изделий и  
конструкций.



Быстротвердеющий п/ц(БТЦ).



Пластифицированный п/ц.  
Изготавливается путем совместного  
тонкого измельчения  
портландцементного клинкера и  
пластифицирующей добавки. В  
качестве пластифицирующих  
добавок применяются концентраты  
сульфитно-спиртовой барды в  
количестве 0 1 - 0 25 % ( считая на  
сухое вещества) веса цемента



Пластифицированный п/ц.

Гидрофобный п/ц. Отличается от обыкновенного п/ц содержанием специальной гидрофобной добавки. Изготавливают его совместным помолом портландцементного клинкера, гипса и гидрофобной добавки. Применяют его для облицовки и штукатурки зданий. Гидрофобный портландцемент можно рационально использовать при изготовлении бетонов для дорожного, аэродромного строительства и строительства гидротехнических сооружений.



Гидрофобный п/ц.

**Белый п/ц. Получают из  
маложелезистого клинкера с  
весьма малым содержанием  
оксида железа**



Белый п/ц.



- фасадная отделка зданий;
- отливка различных бетонных конструкций (ступеньки, балконы, блоки, облицовочные камни);
- создание различных элементов ландшафтного дизайна парков и садов (цветники, бордюры, вазоны, колонны);
- изготовление объектов художественного назначения (скульптуры, композиции, малые архитектурные формы);
- производство тротуарной плитки;
- приготовление штукатурных смесей, клеевых составов, известково-цементных растворов.



# Применение белого п/ц

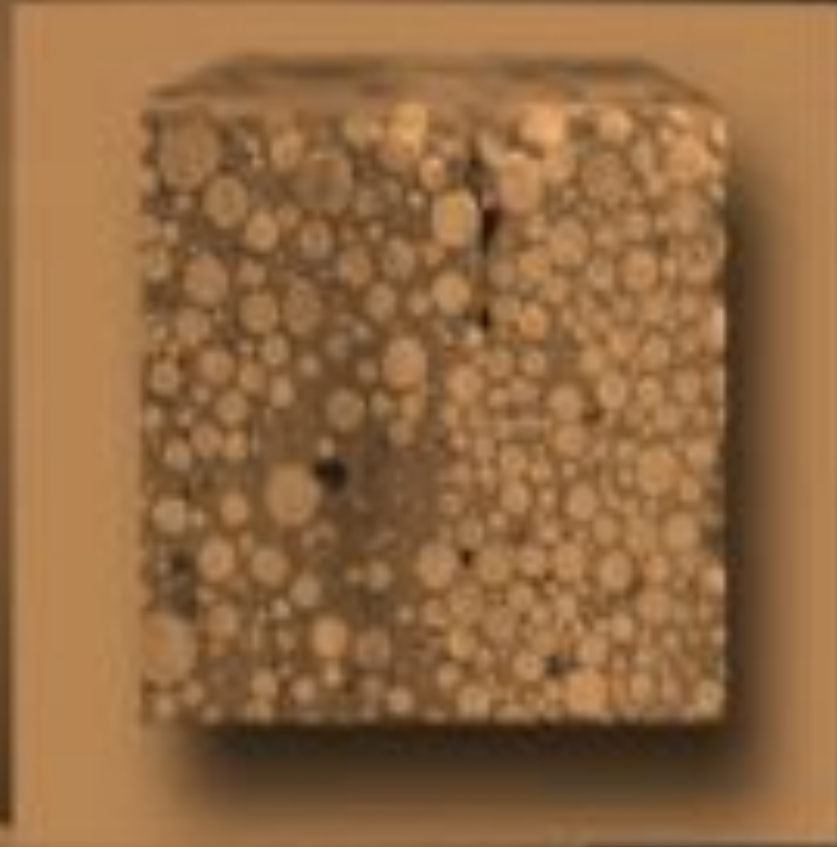


Цветной п/ц. Цветной  
портландцемент  
изготавливают совместным  
тонким измельчением  
белого маложелезистого  
или цветного клинкера,  
активной минеральной  
добавки (белого  
диатомита), красящей  
добавки (пигмента) и  
гипса.



Цветной п/ц.

Шлакопортландцемент. Получают путем совместного тонкого измельчения портландцементного клинкера, доменного гранулированного шлака и гипса или путем тщательного смешения тех же, но отдельно измельченных компонентов. Предназначен в основном для бетонных и железобетонных наземных, а также подземных и подводных конструкций, подвергающихся воздействию пресных, а также минерализованных агрессивных вод.



Шлакопортландцемент.

Пуццолановый п/ц. Гидравлическое вяжущее, получаемое путем совместного тонкого измельчения портландцементного клинкера (75...60%), небольшого количества гипса и активной минеральной добавки (20...40%). Применяют в сооружениях, подвергающихся воздействию пресных вод: в подводных конструкциях при строительстве речных гидротехнических сооружений (порты, каналы, плотины, шлюзы и т. п.); в водопроводных сооружениях; при строительстве туннелей и других подземных сооружений, при проходке шахт и т. п.; при кладке фундаментов и подвалов гражданских и промышленных зданий.



Пуццолановый п/ц.

Глиноземистый п/ц.  
Быстротвердеющее в воде и на воздухе высокопрочное вяжущее вещество, получаемое путем обжига до спекания или плавления смеси материалов, богатых глиноземом и окисью кальция, и последующего тонкого помола продукта обжига.



Глиноземистый п/ц.



**Применение глиноземного п/ц.**

**Для строительства бетонных и железобетонных конструкций, которые необходимо быстро ввести в эксплуатацию, при ликвидации аварий, ремонте после пожаров, быстром возведении фундаментов под действующие машины. Для возведения оборонительных и военно-транспортных сооружений. Для проведения бетонных и железобетонных работ в условиях низких температур. Для возведения сооружений, находящихся в минерализованных водах или подвергающихся действию сернистых газов. Для изготовления огнеупорных бетонов и растворов.**

### 3.2.5. Жидкое стекло

**РАСТВОР** *силиката натрия и силиката калия*, (то есть в состав рассматриваемого строительного материала входят те же компоненты, что и в обычное стекло).

Другое название этого материала – *силикатный клей*.

Различают –

- натриевое и
- калиевое стекло.

#### **ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.**

-Грунтовка с жидким стеклом (автогрунтовки).

-Раствор для гидроизоляционных работ.

- Огнеупорный раствор.

- Защита от грибка и плесени.

-Пропитка для обработки материалов в ходе подготовительных работ.



Гидроизоляция. Жидкое стекло используется для гидроизоляции. Этим материалом пропитывают и стены, и фундамент – жидкое стекло превращает такие поверхности в неподвластные воздействию влаги и перепадам температуры воздуха. Целесообразно применять данный материал при утеплении стен дома изнутри.



Гидроизоляция.

Антисептик. Жидкое стекло – отличное антисептическое средство. На стенах и потолке жилых помещений, да и вообще разных поверхностей, часто можно увидеть грибок и плесень – это последствия воздействия влаги. Чтобы избавиться от этого неприятного и вредного для здоровья человека явления, нужно использовать различные средства по уничтожению грибковых колоний. Если же обработать жидким стеклом поверхность уже поврежденную плесенью/грибком, то они просто исчезнут. С этой целью жидкое стекло применяется при подготовке стен к поклейке обоев.



Антисептик.

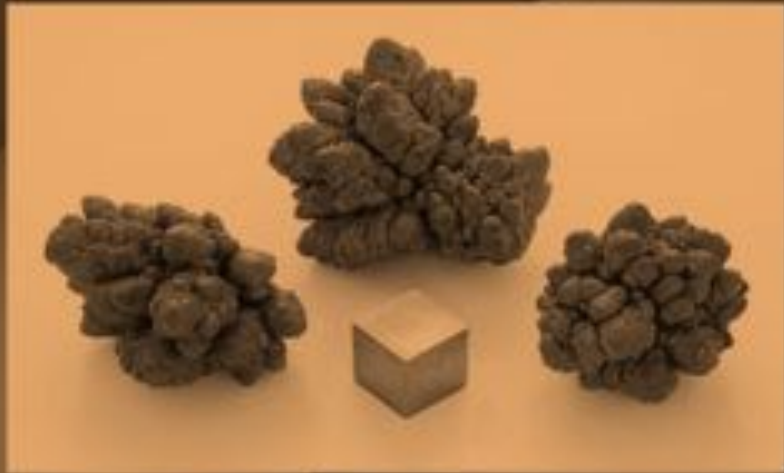


Склеивание материалов.  
Жидкое стекло отличается  
отменной адгезией. Это  
означает, что оно отлично  
склеивается с любой  
поверхностью. С помощью  
этого материала можно  
склеить абсолютно разные  
материалы – от картона до  
фарфора.

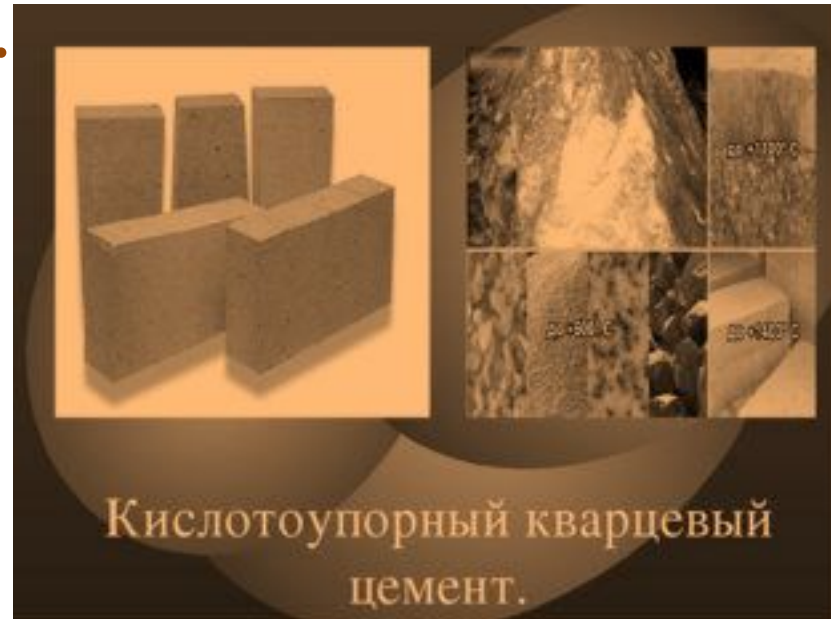


Склеивание материалов.

**3.2.6. Цемент кислотоупорный кварцевый кремнефтористый ГОСТ 5050- 49** представляет собой смесь измельченных кварцевого песка и кремнефтористого натрия. Соотношение между песком и натрием зависит от химического состава песка. Общее содержание окиси кремния ( $\text{SiO}_2$ ) в готовом цементе должно быть не менее 92%.  
Кислотоупорный кварцевый цемент.



Кислотоупорный  
кварцевый цемент.



Кислотоупорный кварцевый  
цемент.

## **Свойства.**

- **Быстро схватывается;**
- **Начало схватывания наступает через 20...60 мин после затворения в зависимости от содержания в нем фторосиликата натрия.**
- **Твердеет цемент в воздушно-сухих условиях и при положительной температуре.**
- **Кислотоупорный кварцевый фторосиликатный цемент через 28 сут твердения должен иметь предел прочности при растяжении не менее 2 МПа.**
- **Затворяют раствор жидким стеклом, а не водой.**

## **Применение.**

**Применяют для изготовления кислотостойких растворов, бетонов, замазок, обмазок, для футеровки химических аппаратов, устройства кислотостойких полов. Кислотоупорные растворы и бетоны, будучи стойкими в кислотах, теряют прочность в воде, а в едких щелочах разрушаются.**

## **3.2.7. Гипсоцементное – пуццолановое вяжущее (ГЦПВ)**

**Состоит из 50-75% строительного гипса, 15-25% портландцемента и 10-25% активной минеральной добавки. Вместо портландцемента и активной минеральной добавки может применяться пуццолановый портландцемент. Пуццолановыми добавками служат трепел, диатомит, опока и другие материалы.**

### **Применение ГЦПВ.**

**Для изготовления сантехнических кабин, вентиляционных блоков, наружных стеновых камней, в качестве основания под полы, для возведения малоэтажных зданий с/х назначения.**





# Высокопрочное гипсоцементнополищолоановое вяжущее (ГЦПВ)



# БИБЛИОГРАФИЯ

1. Кокоев М.Н. О времени появления железобетона/ М.Н. Кокоев //Сел. стр-во.- 2004.- № 9-10.- С. 24-25.- Библиогр.: 10 назв.
2. Михайлов К.В Сборный железобетон: история и перспективы/ К.В. Михайлов// Строит. материалы.- 2006.- №1.- С. 7-9:ил.
3. Жиронкин П.В. История и перспективы промышленности керамических строительных материалов в России/ П.В. Жиронкин, В.Н. Геращенко, Г.И. Гринфельд// Строит. материалы.- 2012.- №5.- С. 13-18: ил.
4. Изразцы на Старицком соборе, построенном в 1561 году.- Тверь, 1999.- 13с.
5. Практическое руководство по производству кирпича, черепицы, дренажных труб, терракотовых изделий и прочего лицевого товара для архитектурного искусства: Атлас/ Сост. К.К. Вебер.- С.Петербург, 1898.- 40с.: табл.
6. Древние «циклопические» кирпичи у реки Неглинной.- Строит. пром-сть, 1924, №11, с. 695-696, ил.
7. Рыбьев, Игорь Александрович. Строительное материаловедение : учеб. пособие / И. А. Рыбьев. - 4-е изд. - М. : Юрайт, 2012.
8. Славчева, Галина Станиславовна.  
Поризованный бетон: структура и строительно-технические свойства : монография / Г. С. Славчева. - Воронеж : Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т, 2009. - 135 с. : ил., табл.

