



**Продукты  
переработки масел –  
важные добавки для  
защиты зданий**





## Содержание:

- 1. Введение**
- 2. Водопоглощение строительных материалов**
- 3. Фундаментальные принципы водоотталкивающей обработки строительных материалов**
- 4. Водоотталкивающая обработка в массе с помощью продуктов переработки масел**
- 5. Применение**
- 6. Типичные рецептуры**



## 1. Введение



**Почему так важно  
производство  
высококачественных  
строительных материалов?**

- сохранение ценности
- увеличение добавочной ценности
- защита окружающей среды
- защита здоровья





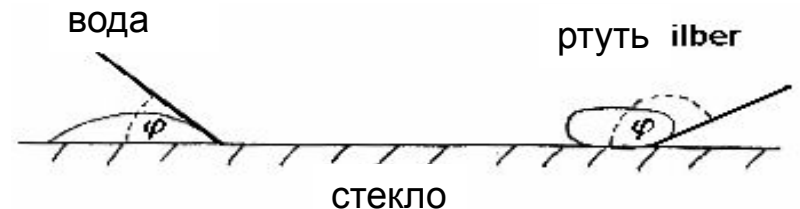
1. Введение
2. **Водопоглощение строительных материалов**
3. **Фундаментальные принципы водоотталкивающей обработки строительных материалов**
4. **Водоотталкивающая обработка в массе с помощью продуктов переработки масел**
5. **Применение**
6. **Типичные рецептуры**



## 2.1. Адсорбция воды благодаря силам ван-дер-Ваальса

- Первый этап капиллярной адсорбции воды
- причиной является дипольный момент воды и полярность материалов (= гидрофильность)
- материалы, не обладающие данным свойством, - **неполярные** (= воск, бензин, др.) и **отталкивают** полярные материалы (= гидрофобность)
- таким образом, вода может легко накапливаться на полярной поверхности
- Если образуется непрерывная пленка жидкости, не обязательно макроскопическая, мы говорим о смачивании

контактный угол  $< 50^\circ$  = хорошее смачивание  
контактный угол  $> 90^\circ$  = нет смачивания





## 2.2 Капиллярное водопоглощение

- Строительные материалы могут абсорбировать воду только своей капиллярной системой
- Таким образом, общее количество поглощенной воды зависит от капиллярной системы или, другими словами, от пористости строительных материалов



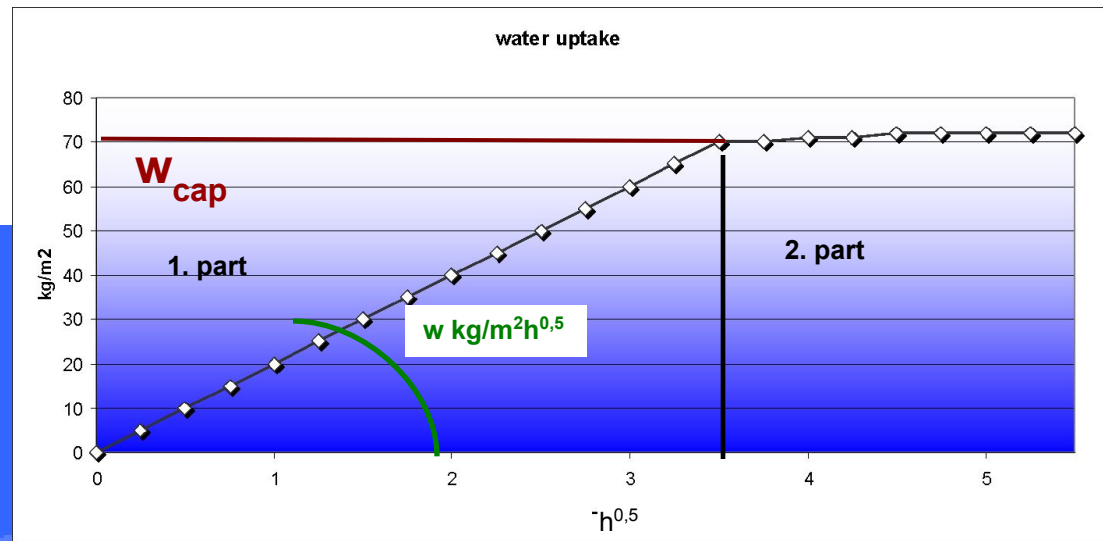
- Коэффициент водопоглощения определяется как угол наклона первого участка суммарной кривой поступления воды как функции квадратного корня времени

$$W = w * \sqrt{t}$$

$W$  = водопоглощение [кг/м<sup>2</sup>]

$w$  = коэффициент абсорбции воды [кг/м<sup>2</sup>ч<sup>0,5</sup>]

$t$  = время [ч]



- Первый участок кривой описывает капиллярную абсорбцию
- На втором участке влияние оказывает воздух, содержащийся в воде



### 2.3 Гигроскопичность строительных материалов

- Например,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$
- адсорбция воды и влаги до достижения насыщения
- за счет термодинамических сил
- относится к ремонтным штукатуркам

### 2.4 Абсорбция воды через образование кристаллической воды

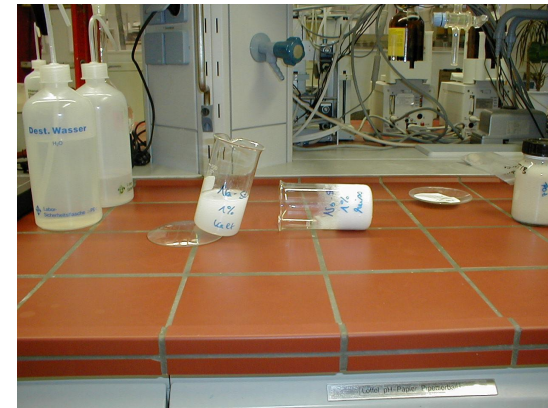
- аналог 2.1.
- вода встраивается в кристаллическую структуру  $\square \text{MgSo}_4 * \text{H}_2\text{O}$
- повреждение строительных материалов из-за увеличения объема





## 2.5 Адсорбция воды из-за гелеобразования

- многие материалы, такие как крахмал, щелочное мыло и др. способны присоединять воду
- образуется структура геля □ различное образование гидратов
- **данный процесс важен для использования стеарата натрия**

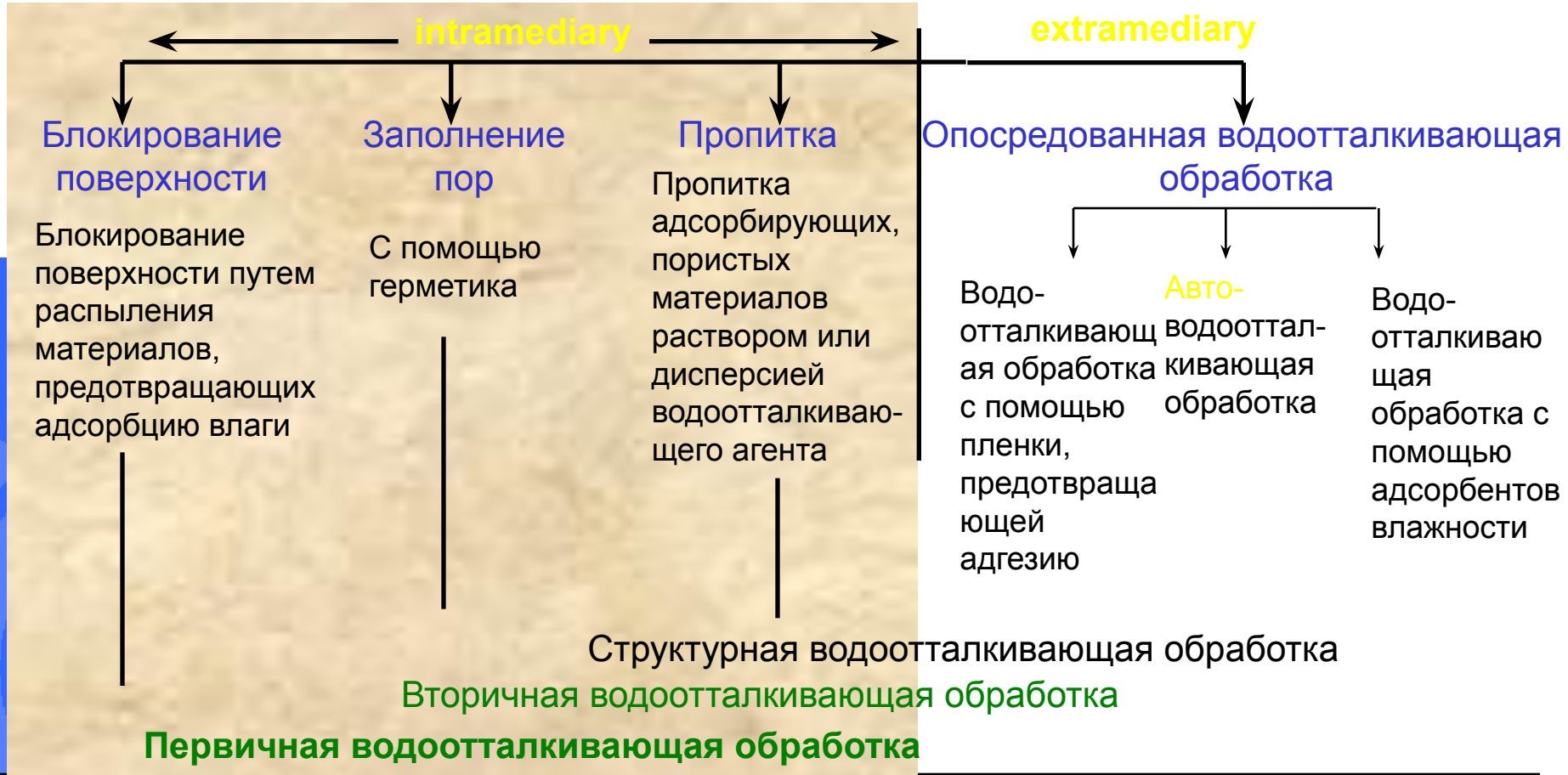




4. Водоотталкивающая обработка в массе с помощью продуктов переработки масел
1. Введение
2. <sup>5.</sup> Применение
3. <sup>6.</sup> Типичные рецептуры
3. **Фундаментальные принципы водоотталкивающей обработки строительных материалов**
4. Водоотталкивающая обработка в массе с помощью продуктов переработки масел
5. Применение
6. Типичные рецептуры



### 3. Фундаментальные принципы водоотталкивающей обработки строительных материалов





### 3.1. Водоотталкивающая обработка путем заполнения пор и капилляров (вторичная водоотталкивающая обработка)

- В отличие от первичной водоотталкивающей обработки, вторичная водоотталкивающая обработка начинается только после того, как поверхность материала уже смочена водой
- Водоотталкивающим добавкам даже в начале требуется вода для выполнения своей функции. Затем образуются гелеподобные структуры при коллоидном разбухании водоотталкивающих добавок □ это приводит к заполнению пор и благодаря этому дальнейшая адсорбция воды в капилляры прекращается.

стеарат натрия образует в воде, образующий твердый гель в 1 % конц. с водой.

стеарат натрия



гель

+ вода

- Недостатком данного метода является процесс старения водоотталкивающих агентов. Со временем способность веществ разбухать и, соответственно, длительный эффект водоотталкивающей обработки уменьшаются.
- Щелочное мыло также оказывает другие воздействия на строительный материал. Оно действует как диспергатор и поэтому также влияет на образование воздушных пузырьков. Помимо этого возможна реакция с щелочноземельными ионами, что приводит к образованию водоотталкивающего металлического мыла.



## 3.2 Водоотталкивающая обработка путем блокирования поверхности (первичная водоотталкивающая обработка)

- Типичный пример – водоотталкивающая обработка сухих строительных смесей
- Активные центры строительных материалов покрываются гидрофобными материалами. Это влияет на все характеристики строительного материала. □ **Водоотталкивающая обработка в массе**

- Контактный угол смачивания увеличивается :

$$k \Delta\delta (O-F) = n R T$$

$F$  = требуемая поверхность абсорбированного вещества в поверхностном натяжении

$O$  = удельная поверхность

$\Delta\delta$  = разница

- Из этого следует:

- Средство для водоотталкивающей обработки должно быть как можно более гидрофобным
- Важной количественной характеристикой является

□ **Удельная поверхность**



**В результате к средству для водоотталкивающей обработки предъявляются следующие требования :**

- 1. Высокая удельная поверхность**
- 2. Хорошо развитые гидрофобные свойства**
- 3. Совместимость с другими строительными материалами**
- 4. Химическая инертность**
- 5. Привлекательная цена**

□ **металлические мыла могут соответствовать всем этим требованиям :**



4. Водоотталкивающая обработка в массе с помощью продуктов переработки масел

5. Применение

1. Введение Типичные рецептуры
2. Водопоглощение строительных материалов
3. Фундаментальные принципы водоотталкивающей обработки строительных материалов
4. **Водоотталкивающая обработка в массе с помощью продуктов переработки масел**
5. Применение
6. Типичные рецептуры



# 4. Водоотталкивающая обработка в массе с помощью продуктов переработки масел

## Классификация **Металлические мыла/(щелочные мыла)**

### Стеарат

C12-C14 C16-C18 C20

#### Щелочные мыла

#### Мыла щелочно-земельных и переходных металлов

- моновалентные
- водо-растворимые

- поливалентные
- сильная гидрофобность
- скользкость
- разделение

стеарат натрия  
стеарат калия

стеарат магния  
стеарат кальция  
стеарат бария  
стеарат цинка  
стеарат алюминия

### Олеат

C12-C14 C16\*-C18\* C18\*\* C20

#### Щелочные мыла

#### Мыла щелочно-земельных и переходных металлов

- водо-растворимые
- интервал плавления ниже

- поливалентные
- сильная гидрофобность
- скользкость
- разделение

олеат натрия  
олеат калия

олеат кальция  
олеат цинка

### Другие...

лаураты, талоаты, гидроксистеараты, бегенаты

#### Щелочные мыла

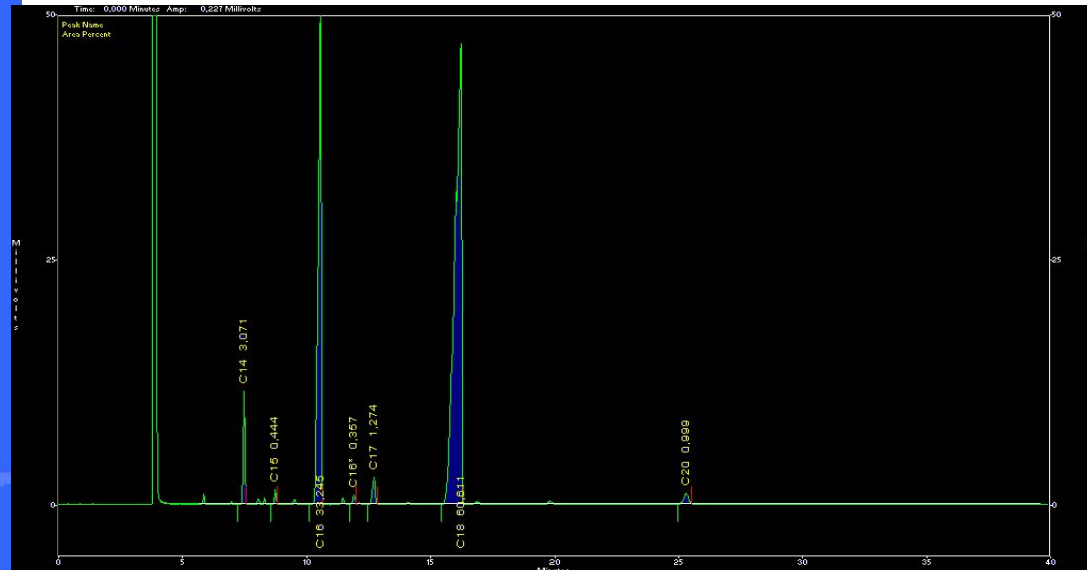
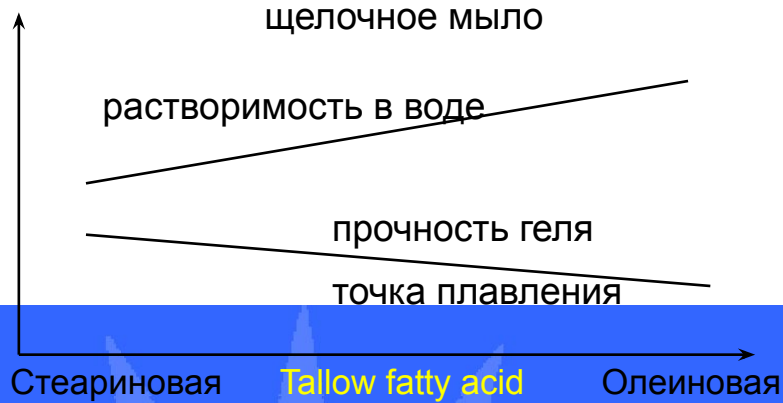
#### Мыла щелочно-земельных и переходных металлов





□ Свойства продуктов переработки масел

Зависимость от температур плавления, прочности геля и растворимости в воде



Газовая хроматография технической стеариновой кислоты



## 4.1. Металлические мыла производство

- Методы производства металлического мыла:
  - осаждение
  - прямой процесс

### Осаждение

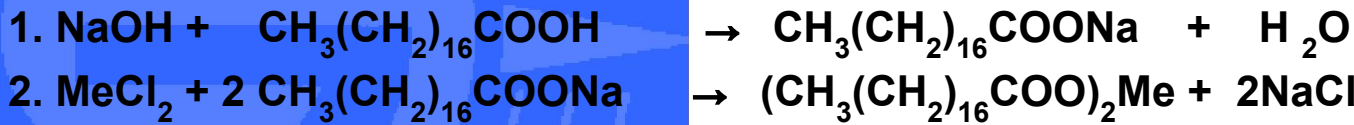
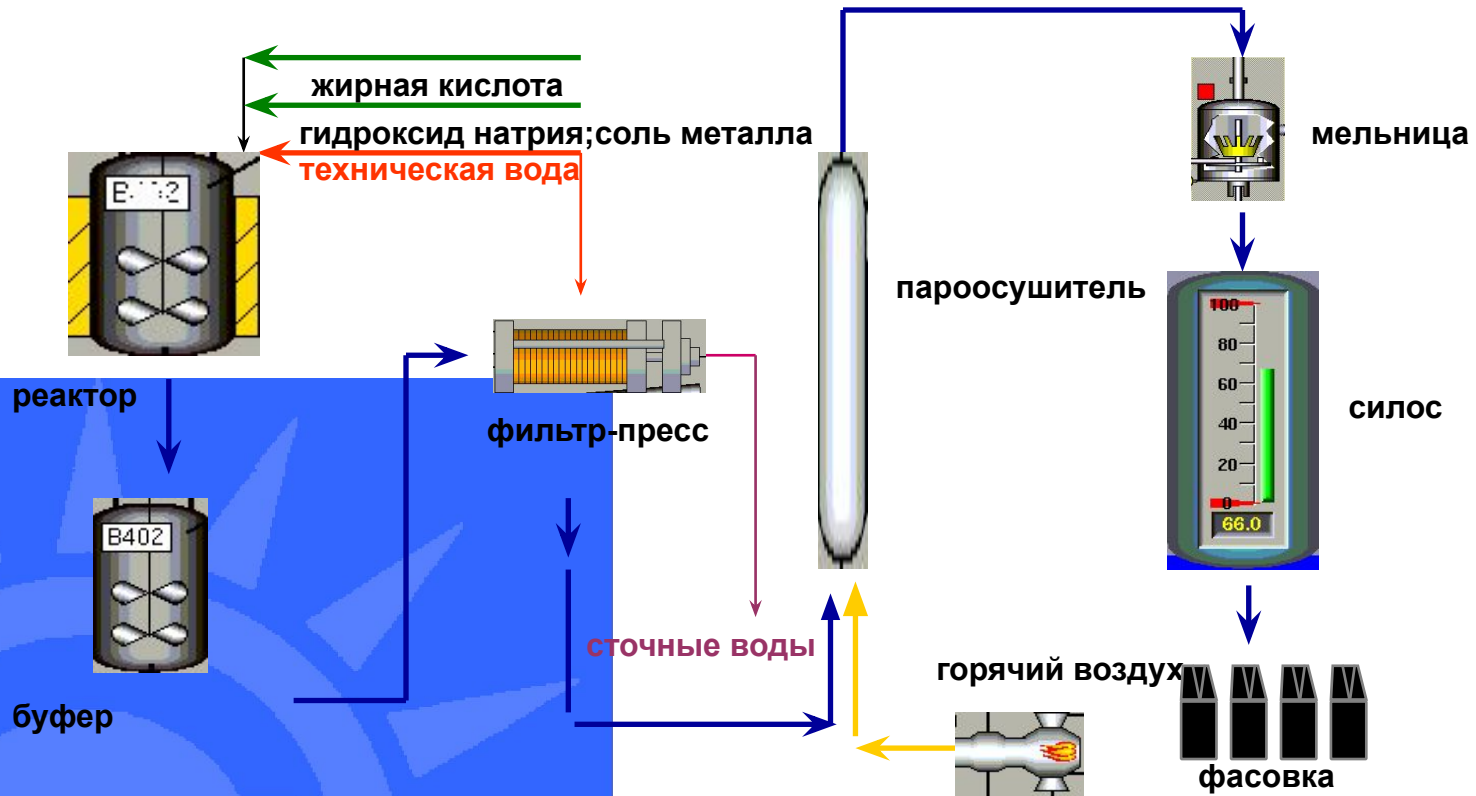
- Очень малый размер частиц
- высокая удельная поверхность
- низкая насыпная плотность
- нейтральное pH
- высокое содержание соли

### Прямой процесс

- Более крупные частицы
- щелочное pH
- более высокая насыпная плотность
- хорошая сыпучесть
- низкое содержание соли

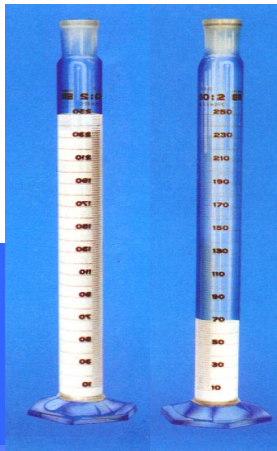


Осаждение – схема процесса

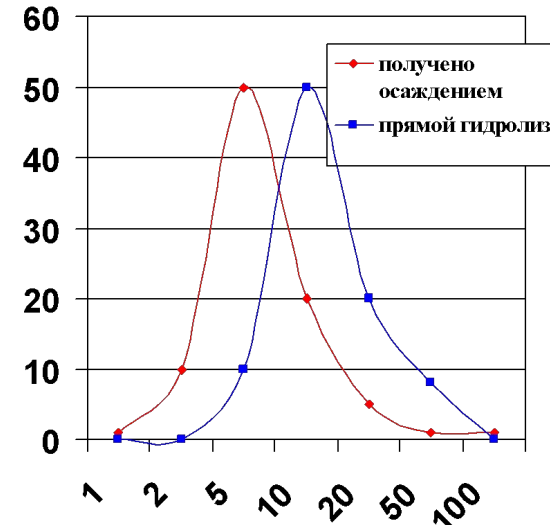




### 4.1.1. Металлические мыла □ осаждение свойства продукта



объемная плотность двух ЦИНКОВЫХ МЫЛ



Кривые распределения размеров частиц двух различных стеаратов цинка

продукт	объемная плотность [г/л]	остаток на сите >45μ [%]	удельная поверхность [м <sup>2</sup> /г]	адсорбция воды w <sub>24</sub> [кг/(м <sup>2</sup> ч <sup>0,5</sup> )]
Стеарат цинка (косв.)	160	2,8	12	0,12
Стеарат цинка (прямой)	280	0,8	9	0,88

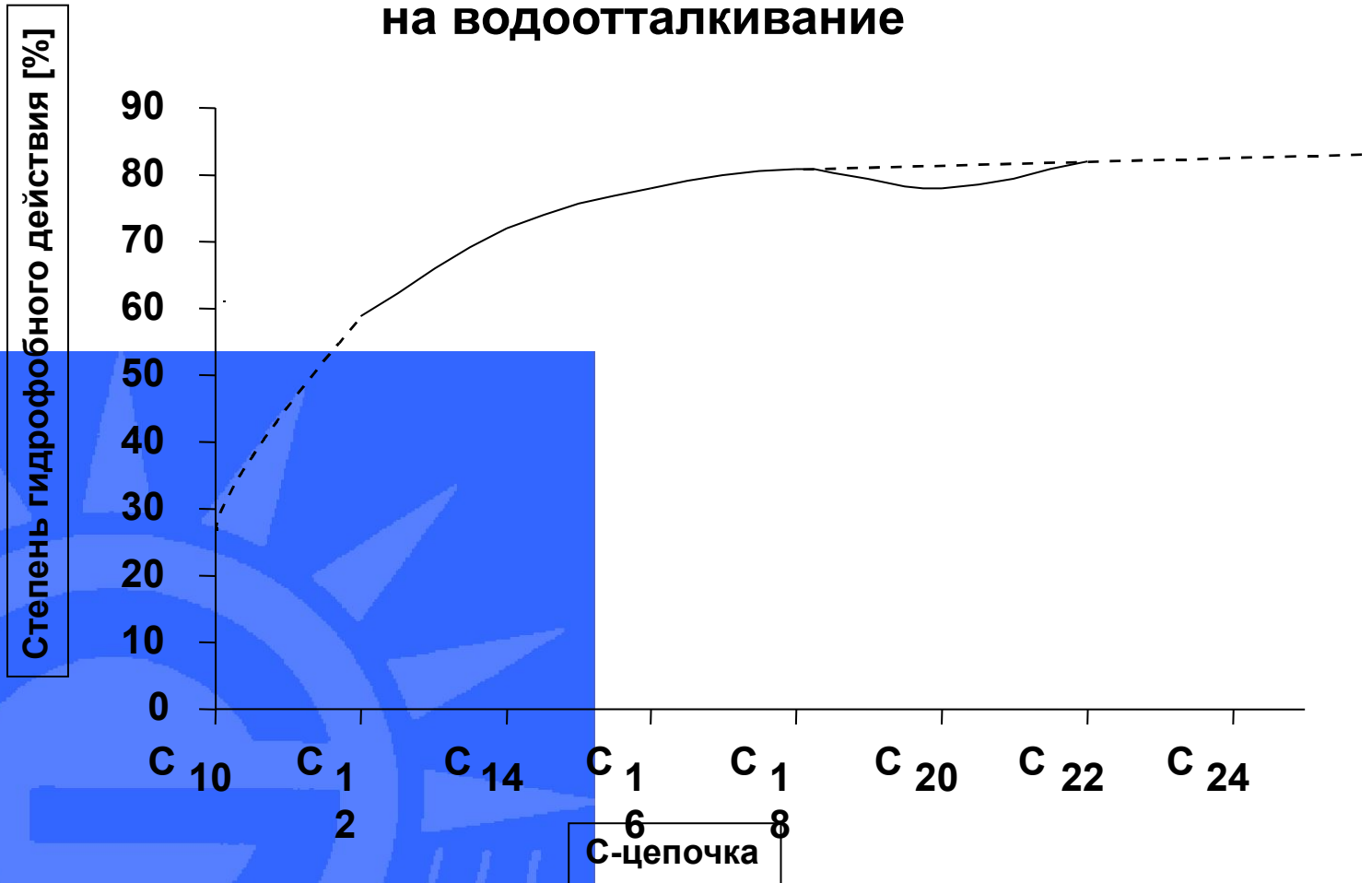


### 4.1.2. Металлические мыла □ влияние катиона

Водоотталкивающие агенты	штукатурка		Степень гидрофобного действия [%]			
	Цемент	Кальцинированная сода	Щелочной фосфат	Щелочной фосфат	Щелочной фосфат	Щелочной фосфат
Стеарат цинка	99,58	96,9	86	81		
Водоотталкивающий агент NBL	99,85	97,2	87	79		
Дистеарат железа	99,2	95,8	86	82		
Стеарат меди	99,18	95,0	88	77		
Стеарат никеля	--	--	87	75		
Стеарат кобальта	--	--	87	75		
Силиконовый водоотталкивающий агент	98,8	2,0	0,0	0,0		
Стеарат свинца	--	--	84	76		
Стеарат кадмия	--	--	81	66		
Стеарат кальция	99,0	93,2	80	72		
Тристеарат алюминия	97,4	93	81	69		
Стеарат олова	--	--	78	67		
Стеарат магния	--	80	79	65		
Стеарат бария	96,8	73	67	62		
Дистеарат алюминия	96,1	78	70	58		
Моностеарат алюминия	95,7	71	65	57		



### 4.1.3. Металлические масла влияние аниона жирной кислоты на водоотталкивание





## 4.2. Щелочные мыла □ непрямая водоотталкивающая обработка

идея □ перенести второй этап производства на штукатурку

*Преимущества:*

- улучшение смачивания строительного материала
- улучшение распределения щелочного мыла в строительной смеси
- экономично при использовании
- высокая эффективность

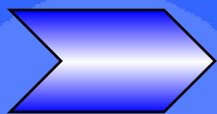
*Недостатки:*

- отсроченное водоотталкивание
- взаимодействие с другими компонентами рецептуры



## Требования к качеству олеата натрия

- хорошая растворимость
- слабая склонность к гелеобразованию
- высокое сродство к образованию кальциевых мыл
- не содержит добавок, таких как NaCl
- высокая равномерность распределения углеродных цепочек
- низкое содержание полиненасыщенных жирных кислот
- низкое пылеобразование

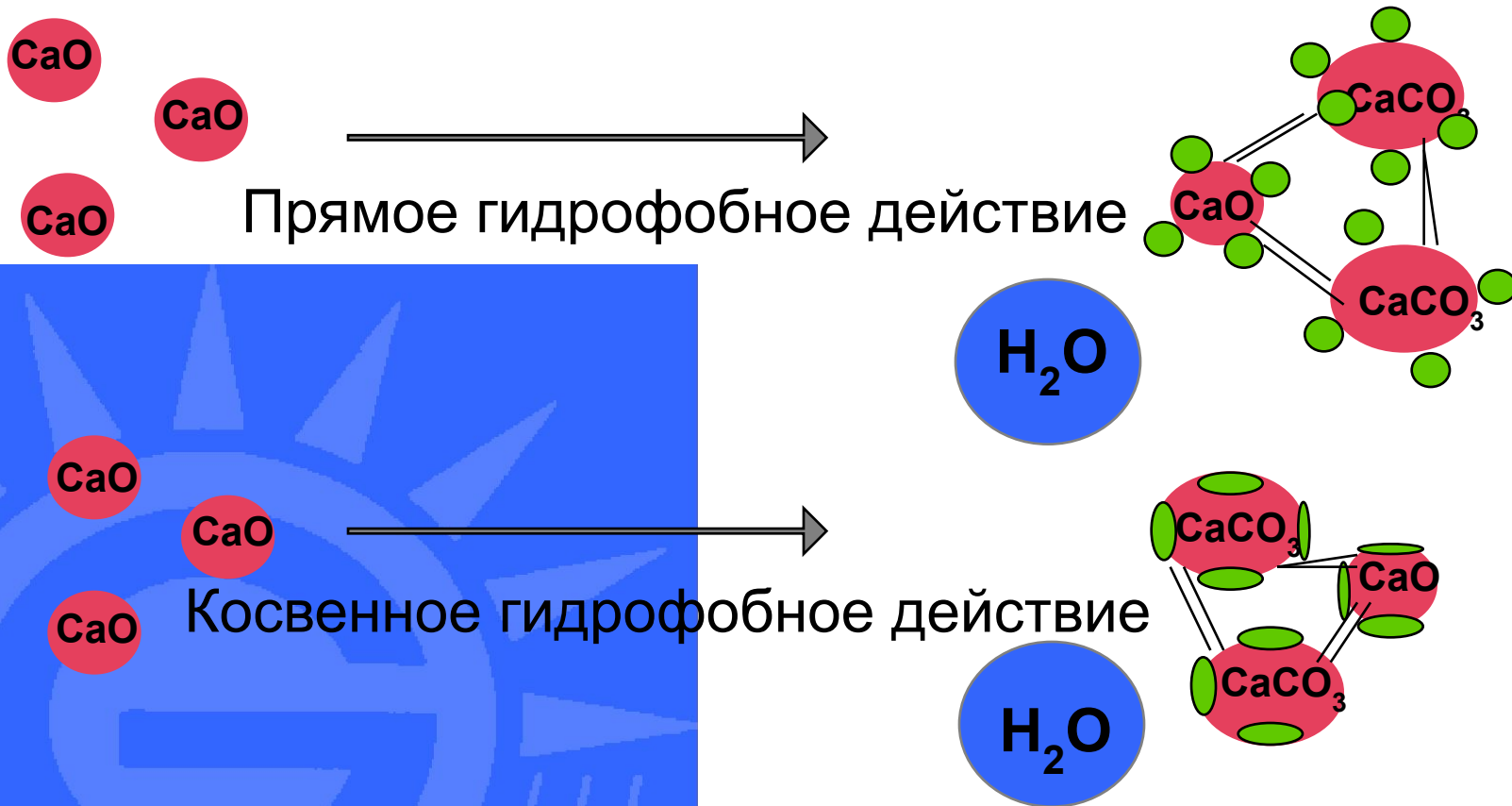


- предпочтительно: олеат натрия
- предпочтительная основа: олеиновая кислота
- рапсовое масло или **mixed oil fatty acid** менее пригодны





### 4.2. Щелочные мыла □ Схематичное представление гидрофобного действия





### 4.3. Сочетания продуктов и их свойства

- принцип: сочетаются преимущества обоих продуктов

#### *Преимущества:*

- мыло действует как диспергатор
  - приводит к улучшению дисперсии металлического мыла.
- гидрофобное действие начинается быстрее
- взаимодействие с другими добавками меньше

#### *Недостатки:*

- во время производства необходима дополнительная процедура смешивания
- затруднен контроль качества
  - Часть стеарата должна быть **precipitated quality**



1. Введение
2. Водопоглощение строительных материалов
3. Фундаментальные принципы водоотталкивающей обработки строительных материалов
4. Водоотталкивающая обработка в массе с помощью продуктов переработки масел
5. Применение
6. Типичные рецептуры



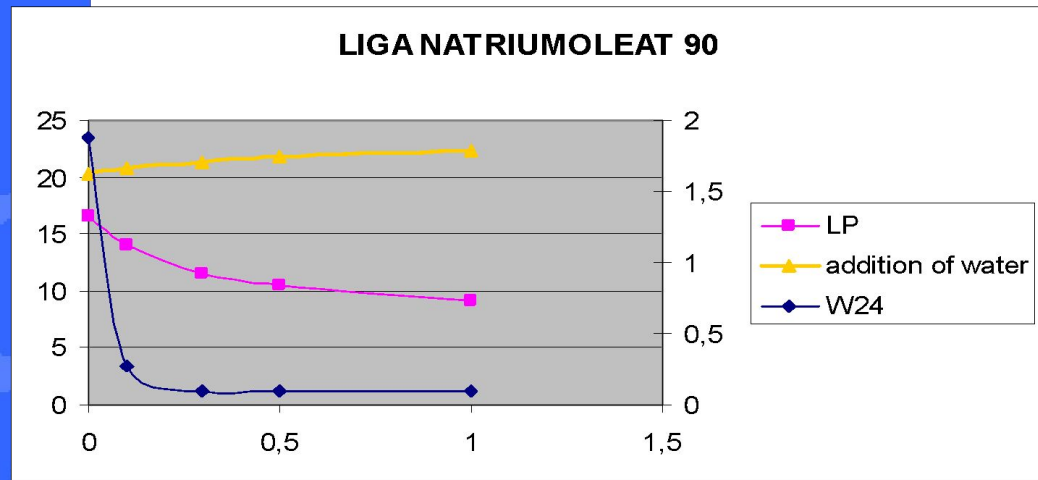
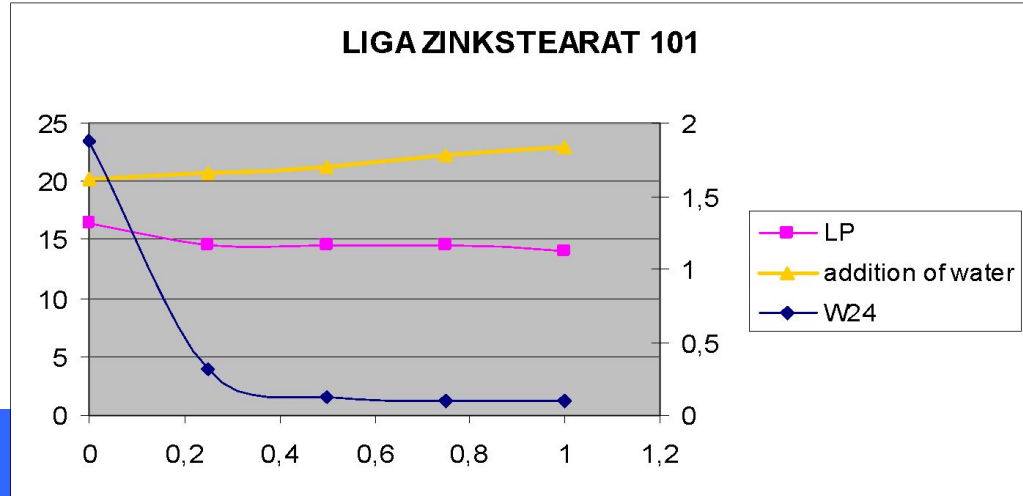
## 5.1. Штукатурка □ применение водоотталкивающего агента правила использования

- металлические мыла используются, в основном, в финишных покрытиях, концентрация 0,3-0,8 %
- металлические мыла слабо взаимодействуют с другими компонентами состава
- металлические мыла не оказывают значительного воздействия на гидратацию цемента
- олеат натрия предпочтителен в нижних слоях штукатурки, концентрация 0,1-0,5 %
- олеат натрия обладает отсроченным водоотталкивающим действием
- олеат натрия взаимодействует с воздухововлекающими добавками и целлюлозой
  - содержание пузырьков воздуха уменьшается
  - олеат натрия действует как пластификатор
  - время сухого смешивания менее критично
  - нет **расслоения эмульсии "creaming"**
- сочетаемые продукты – универсальные гидрофобные агенты
- влияние на содержание пузырьков воздуха – среднее между олеатом натрия и металлическими мылами

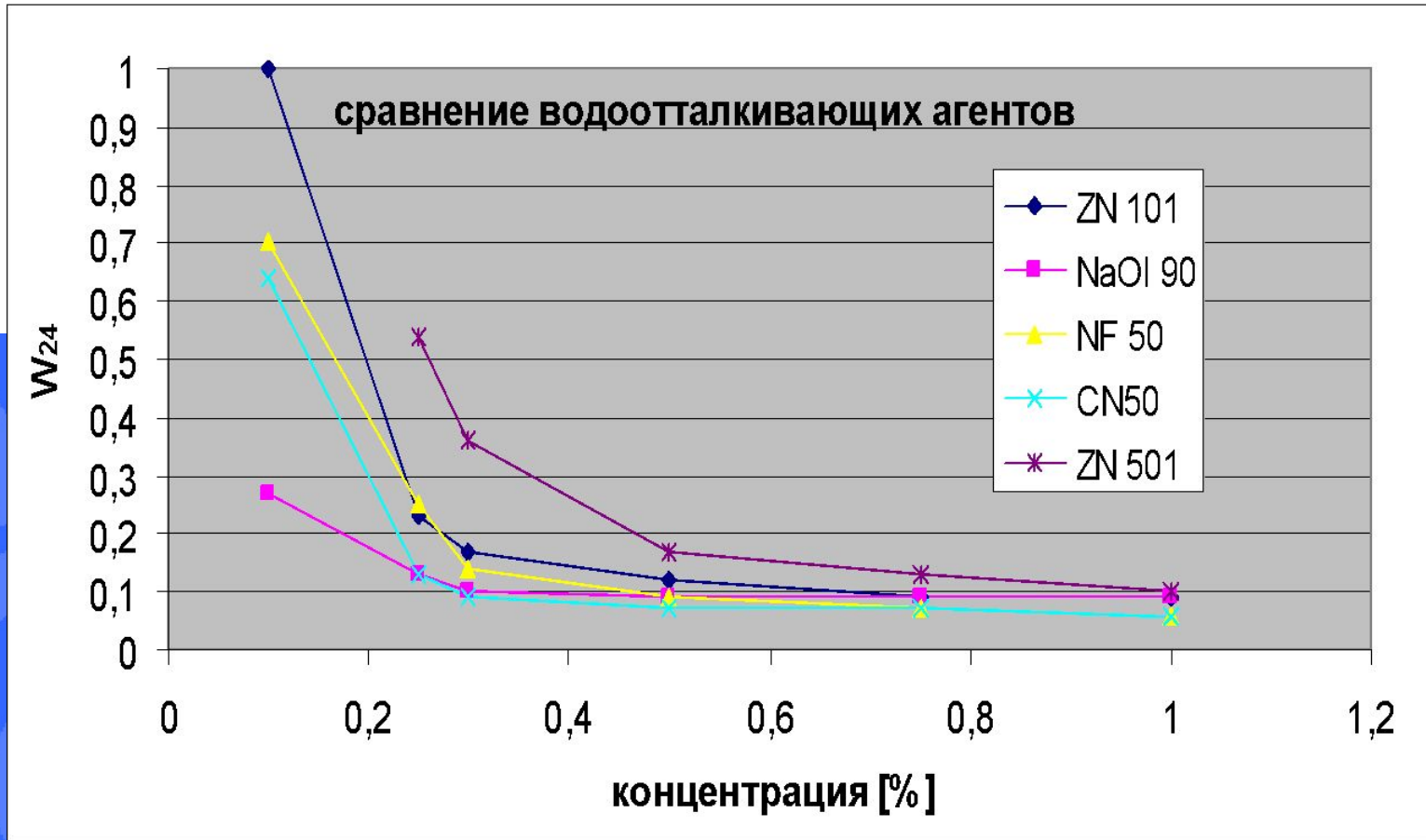


### 5.1.2 Штукатурка □ концентрация водоотталкивающих агентов

Рецептура	Null- mischung
<b>Связующее:</b>	
Цемент: CEM I 42,5 R	15,0
Белая гашеная известь: CL 80	3,0
<b>Добавки:</b>	
Limestonemeal	12,0
Известняковый песок 0 – 0,5	40,0
Известняковый песок 0,5 – 1,25	30,0
<b>другие добавки<sup>1)</sup>:</b>	
Tylose MH 15004 P4	0,10
Tylovis SE 7	0,01
Hostapur OSB	0,02
Гидрофобный агент <sup>1)</sup> :	
LIGA-ZINKSTEARAT 101	-

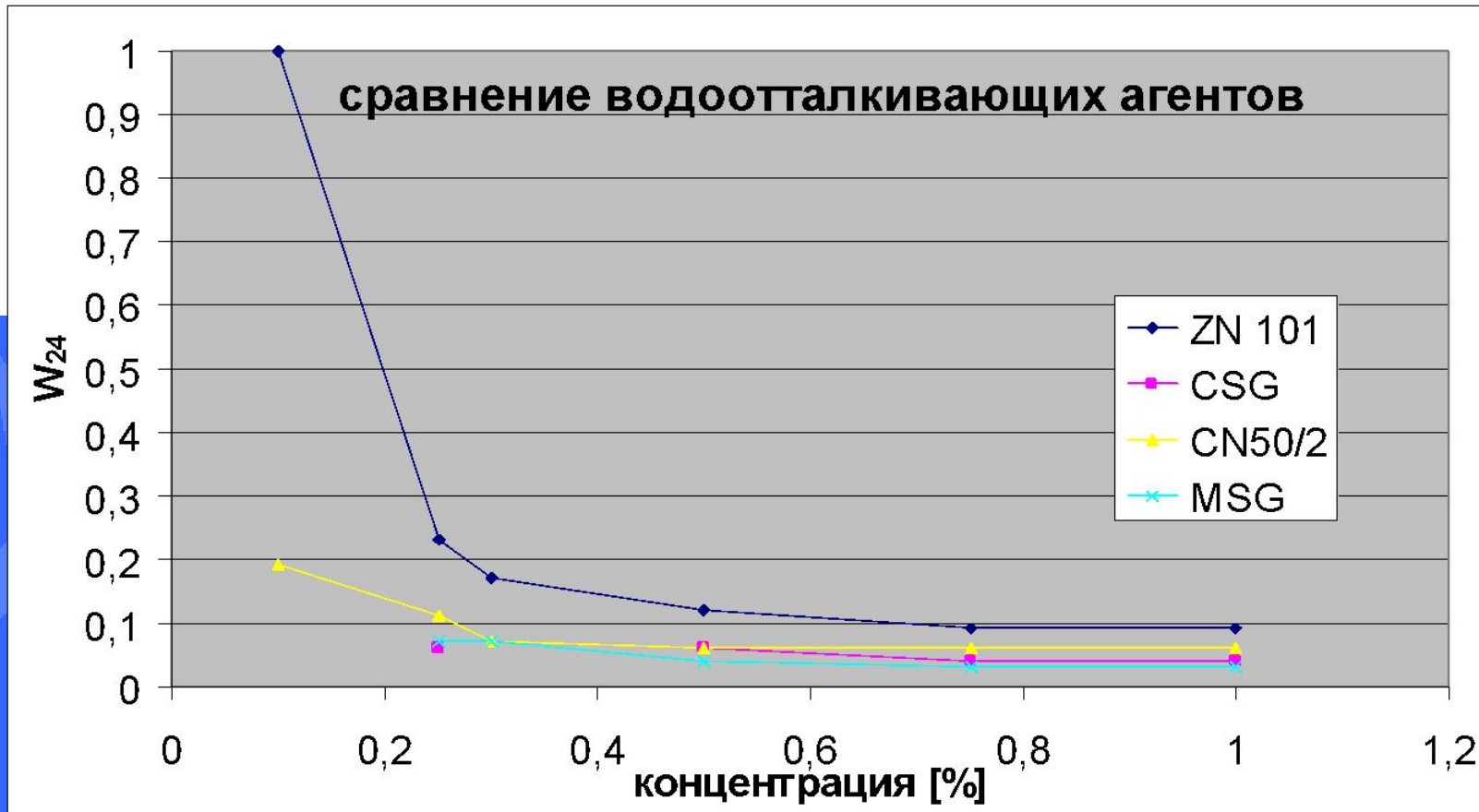


### 5.1.2 Штукатурка □ концентрация водоотталкивающих агентов



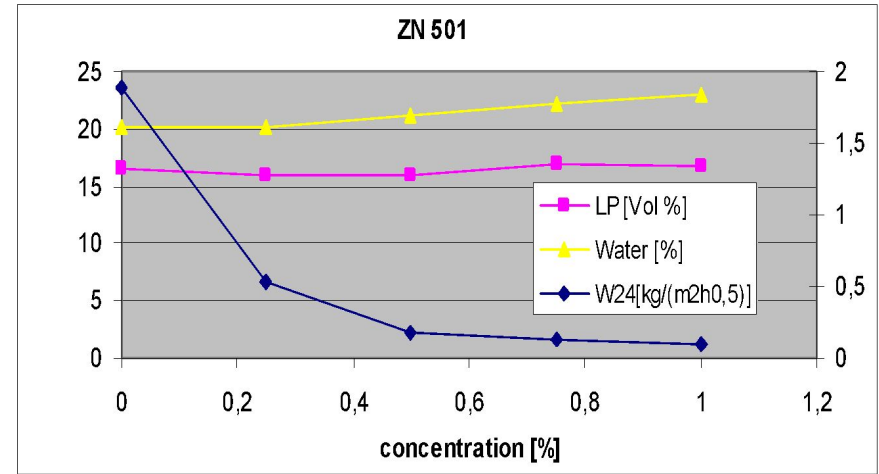
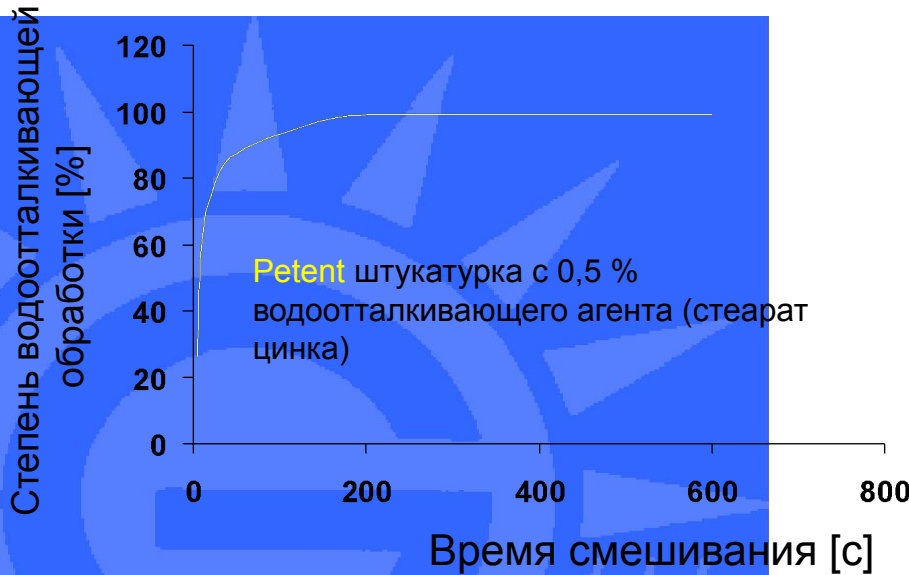


### 5.1.2 Штукатурка □ концентрация водоотталкивающих агентов





### 5.1.2 Штукатурка □ влияние интенсивности перемешивания

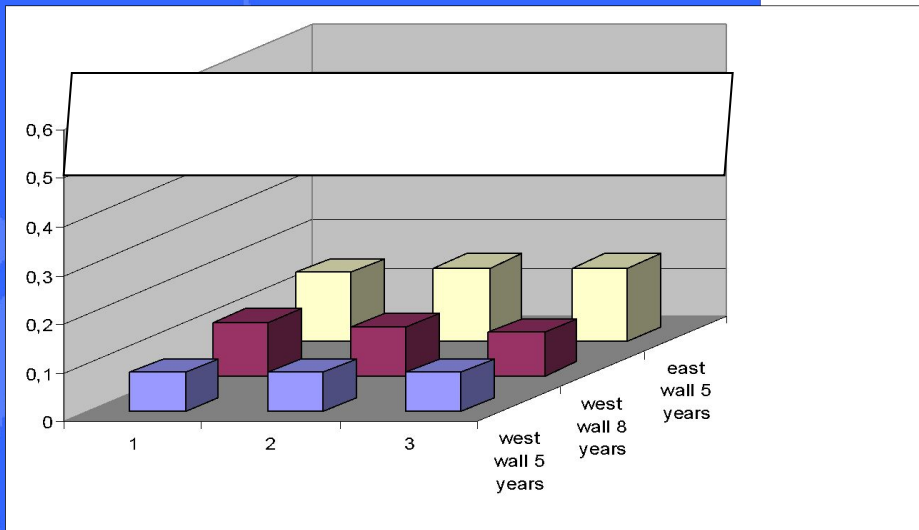


Стеарат цинка с добавками



## 5.1.2 Штукатурка □ долговременные результаты

- Адсорбция воды торговой водоотталкивающей штукатуркой через пять-восемь лет атмосферного воздействия



образец	ориентация стен	w	среднее
1	западная стена	0,08	0,08
2	через 5 лет	0,08	
3		0,08	
1	западная стена	0,13	0,11
2	через 8 лет	0,10	
3		0,09	
1	восточная стена	0,14	0,15
2	через 5 лет	0,15	
3		0,15	



## 5.2. Бетон □ продукт и действие

- **водные или диспергируемые системы предпочтительнее**
  - диспергируемые в воде стеараты
  - дисперсии стеаратов
  - щелочные мыла в водном растворе
- **два механизма действия:**
  - прерывание капиллярной системы
  - прямая водоотталкивающая обработка поверхностей



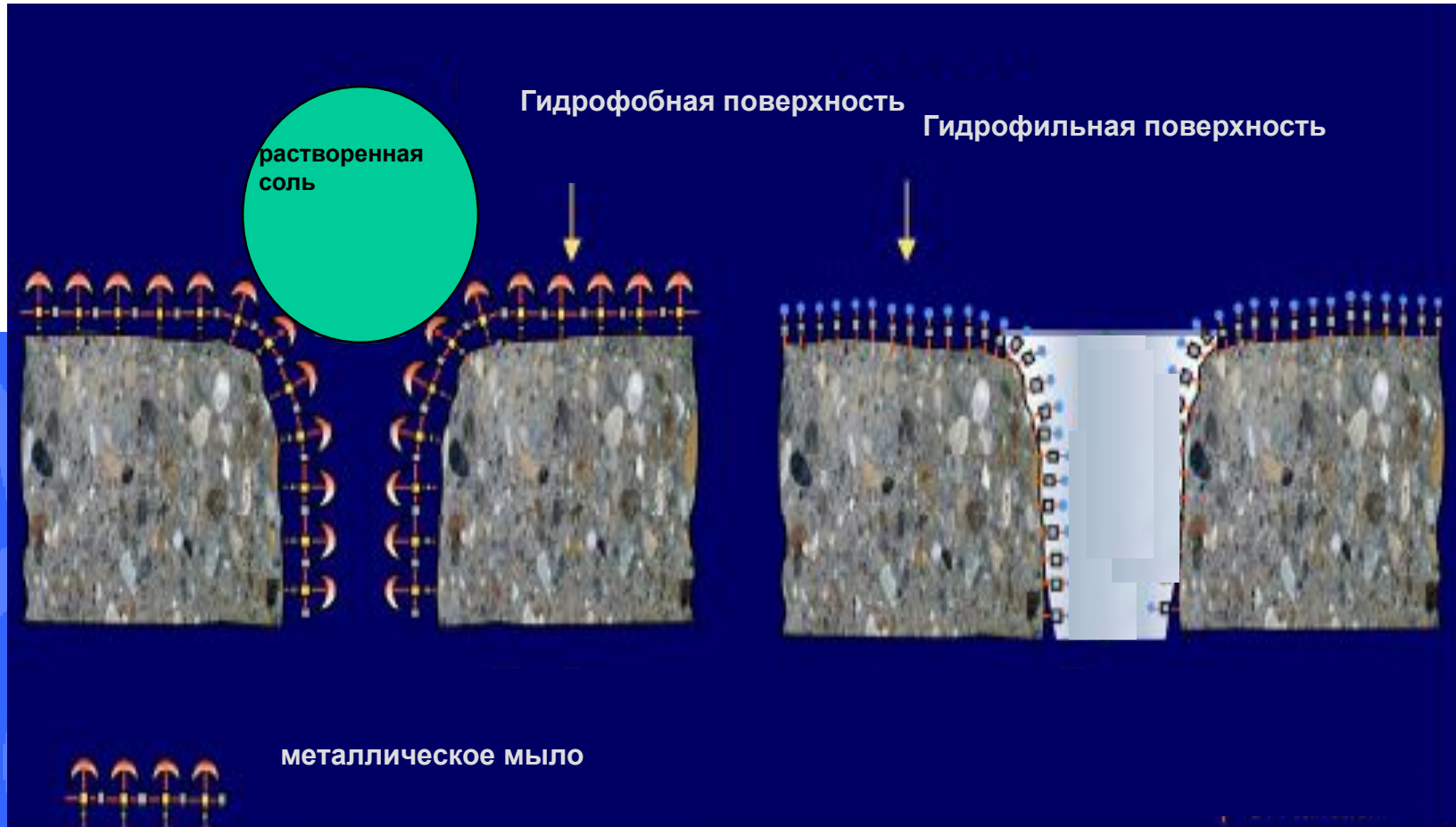
## 5.2. Бетон □ действие



- водоотталкивающая обработка бетона зависит от используемой концентрации
  - была испытана дисперсия кальция (50%)
  - высол на бетонных блоках оценивался через несколько месяцев атмосферного воздействия



## 5.2. Бетон □ действие





### 5.3. Герметики для плитки

#### Преимущества водоотталкивающей обработки:

- предотвращается изменение цвета
- улучшение морозостойкости
- уменьшение риска роста микроорганизмов

#### Используемые продукты:

- олеаты, стеараты и сочетания продуктов
- рекомендуются сочетания продуктов
- предпочтительно сочетание с релаксантами

#### Требования:

- отсутствие ухудшения механических свойств
- отсутствие ухудшения адгезии рабочих поверхностей плитки
- отсутствие ухудшения ранней когезии
- отсутствие усадки в массе



4. Водоотталкивающая обработка в массе с помощью продуктов переработки масел

5. Применение

6. Типичные рецептуры

1. Введение

2. Водопоглощение строительных материалов

3. Фундаментальные принципы водоотталкивающей обработки строительных материалов

4. Водоотталкивающая обработка в массе с помощью продуктов переработки масел

5. Применение

6. Типичные рецептуры



## 6. Типичные рецептуры

Сырье	Частей по всеу	
	Scratching plaster	Rubbing plaster
Белый цемент	7,00	10,00
Гидратированная известь	14,00	12,00
Известняковый песок	46,47	61,96
Кварцевый песок	32,00	15,00
Эфир целлюлозы	0,02	0,02
LIGA ZINKSTEARAT 101	0,50	0,40
Воздухововлекающий агент	0,01	0,02
Диспергируемый порошок	0,00	0,50
	100,00	100,00



Сырье	Частей по весу
	изоляционная штукатурка
Цемент CEM I	60,00
Гидратированная известь	18,99
Известняковый песок	10,00
Эфир целлюлозы	0,20
LIGA ZINKSTEARAT 101	0,80
Воздухововлекающий агент	0,01
EPS	10,00
	100,00

Сырье	Частей по весу
	Армирующая штукатурка для изоляционных систем
Цемент CEM I	35,00
Известняковый песок	20,00
Кварцевый песок	41,26
Эфир целлюлозы	0,20
LIGAPHOB NF 50	0,50
Воздухововлекающий агент	0,04
Диспергируемый порошок	3,00
	100,00





Сырье	Частей по весу
	Облицовочный кладочный раствор
Цемент СЕМ I	15,00
Зола-унос	5,00
Кварцевый песок	79,75
LIGA NATRIUMOLEAT 90 %	0,10
Воздухововлекающий агент	0,15
	100,00

Сырье	Частей по весу	
	Известково-цементная штукатурка	Цементная штукатурка
Цемент	10,00	20,00
Гидратированная известь	5,00	2,00
Известняковый песок 0,1 – 1,3	70,00	70,00
Кварцевый песок	14,38	7,67
Эфир целлюлозы	0,10	0,10
LIGA ZINKSTEARAT 101	0,50	0,10
LIGA NATRIUMOLEAT 90 %	0,00	0,10
Воздухововлекающий агент	0,02	0,03
	100,00	100,00



Сырье	Частей по весу
	Ремонтная штукатурка
Цемент	12,00
Гидратированная известь	4,00
Известняковый песок 0,1 – 1,3	65,00
кварцевый песок	18,34
Эфир целлюлозы	0,10
LIGARNOV CN 75	0,50
Воздухововлекающий агент	0,06
	100,00



- вопросы?

