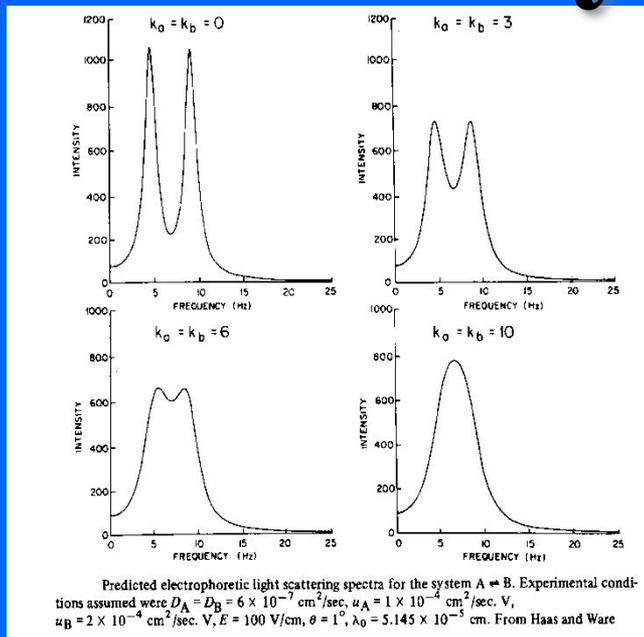
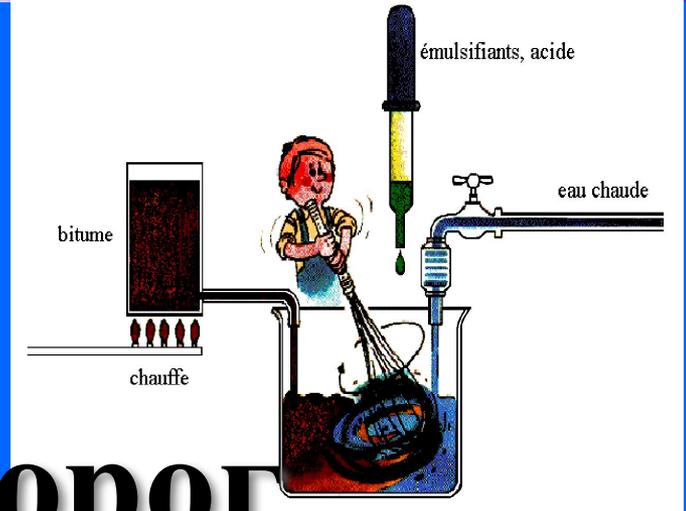


CECA

# Химики на службе у дорог



# **Производство битумных эмульсий в мире**

**- 8 МИЛЛИОНОВ ТОНН**

**20% анионных**

**80% катионных**

# ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ (ТОННЫ)

**США: 2 300 000**

**Франция: 1 100 000**

**Мексика: 550 000**

**Бразилия: 500 000**

**Испания: 400 000**

**Таиланд: 300 000**

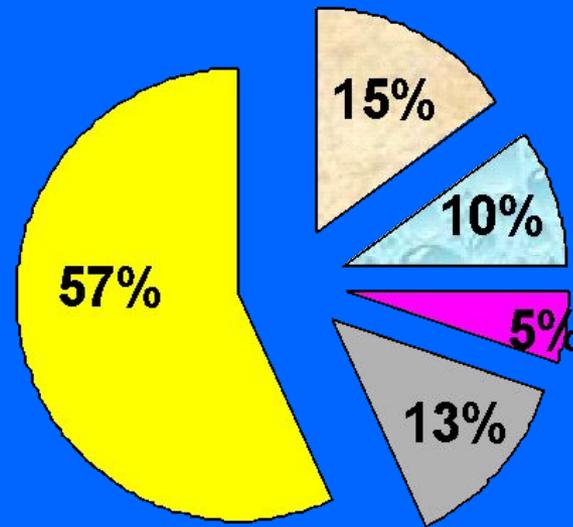
**Япония: 280 000**

**Великобритания: 200 000**

**Италия: 120 000**

**Южная Корея: 80 000**

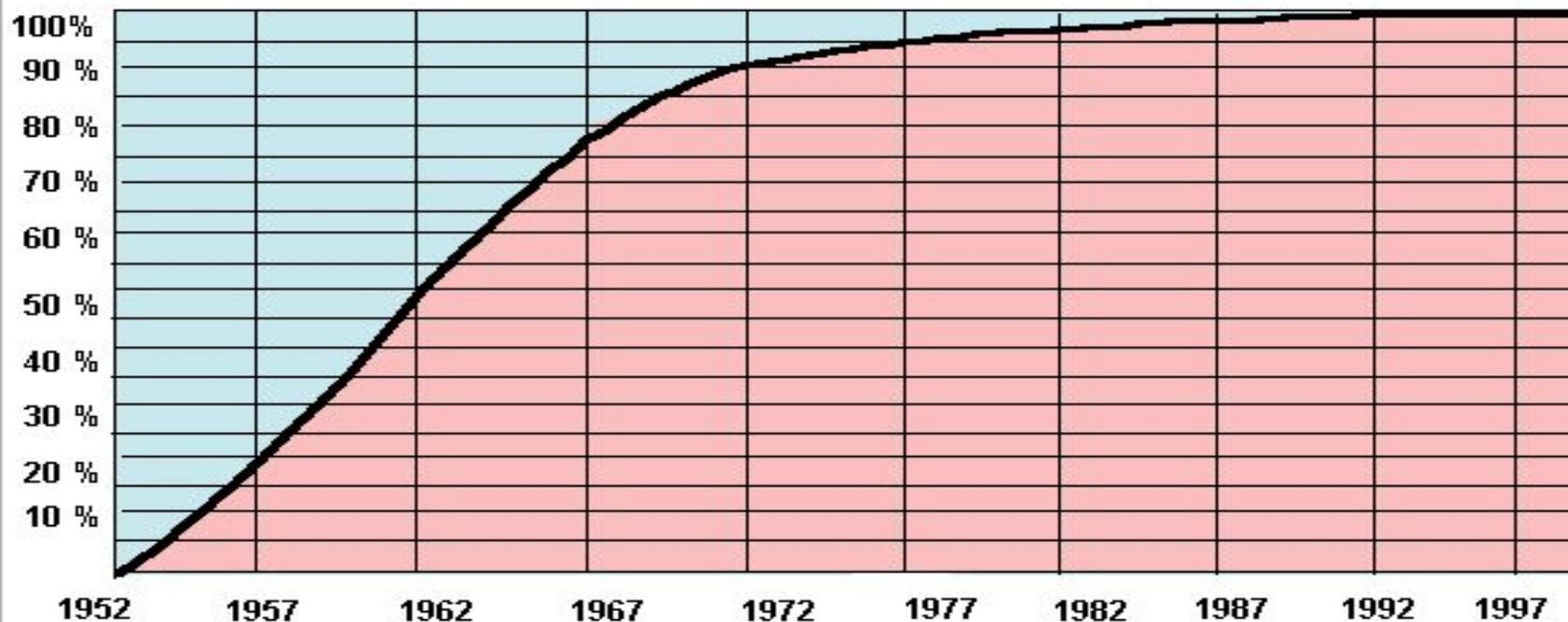
# Культуры применения очень различны



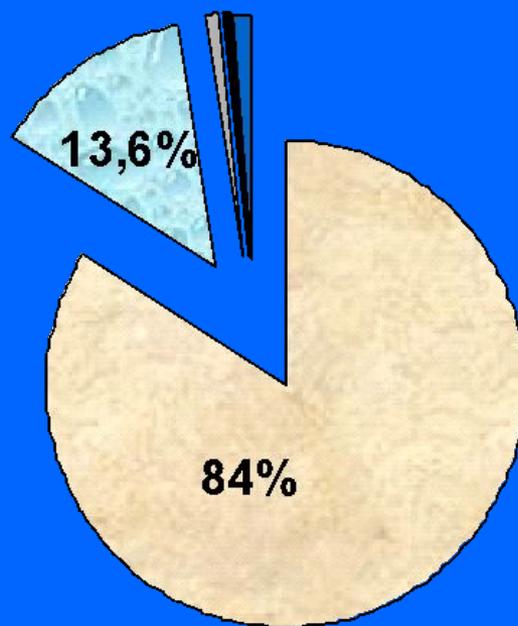
**ФРАНЦИЯ**

- Подгрунтовка
- ХЛА
- Поверхностная обработка
- Гравэмульсия
- Холодные покрытия

Франция ~ 1.100.000 т/год катионной эмульсии

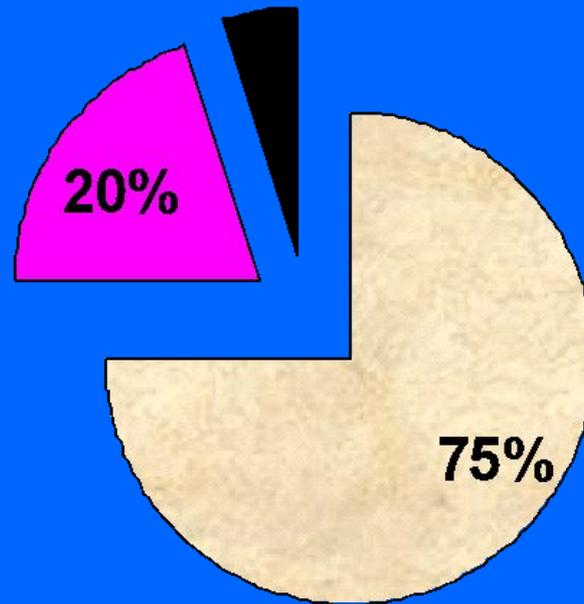


Эволюция катионной эмульсии во Франции



- Подгрунтовка
- РЕЦИКЛИНГ
- ХЛА
- Поверхностная обработка
- Холодные покрытия

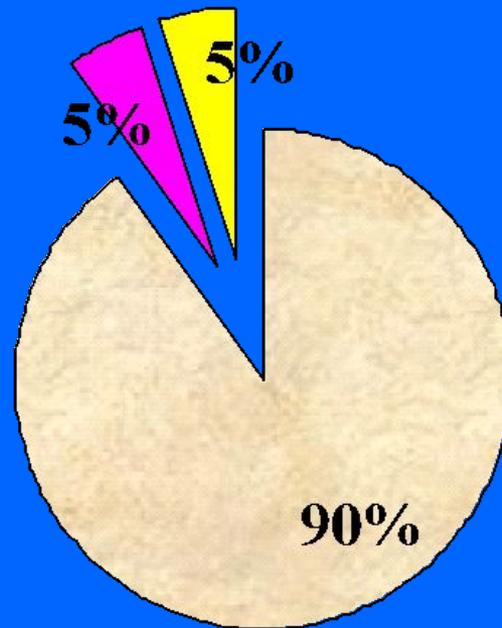
# ЯПОНИЯ



**ИТАЛИЯ**

- Подгрунтовка
- ХЛА
- Разное

# ЮЖНАЯ КОРЕЯ



- Подгрунтовка + Пропитка
- ХЛА
- Поверхностная обработка

# Адгезионные присадки или Эмульгаторы



# Фильм SFERB



# ЭМУЛЬГАТОРЫ

**БИТУМ**

**НАГРЕВ**

с или без флюкса

**ЭМУЛЬГИРОВАНИЕ  
В ВОДНОЙ ФАЗЕ**

**ПОВЕРХНОСТНАЯ ОБРАБОТКА**

**ПОДГРУНТОВКА**

**ПРОПИТКА**

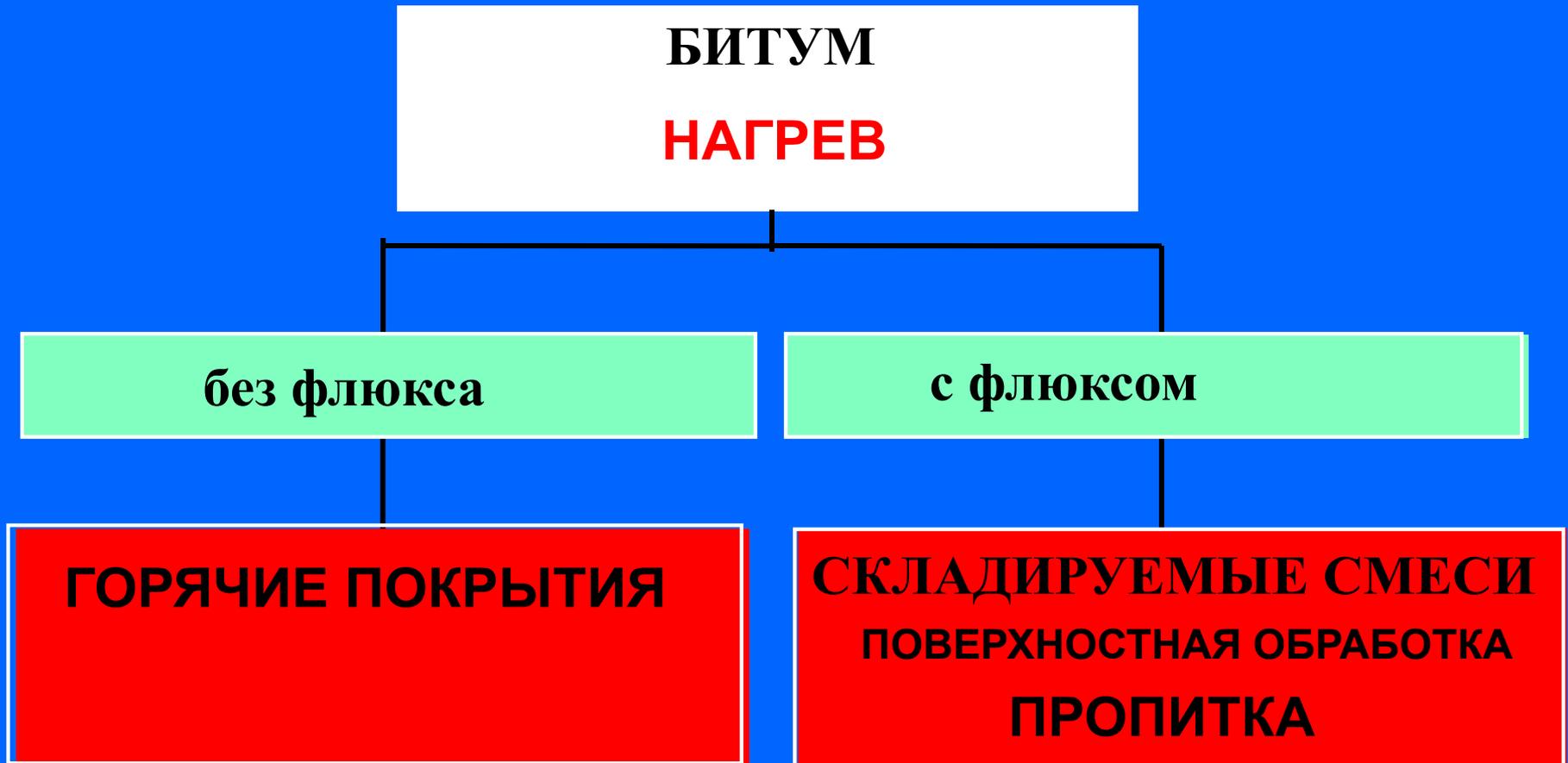
**ГРАВЭМУЛЬСИЯ**

**ХОЛОДНЫЕ ПОКРЫТИЯ**

**ХОЛОДНЫЕ ЛИТЫЕ**

**АСФАЛЬТОБЕТОНЫ**

# АДГЕЗИОННЫЕ ПРИСАДКИ



# ПОВЕРХНОСТНЫЙ СЛОЙ

**АДГЕЗИОННАЯ ПРИСАДКА**

**ГОРЯЧИЕ ПОКРЫТИЯ**

**ПОВЕРХНОСТНАЯ ОБРАБОТКА  
С ФЛЮКСОМ**

**ЭМУЛЬГАТОР**

**ХОЛОДНЫЙ ЛИТОЙ АСФАЛЬТОБЕТОН**

**ПОВЕРХНОСТНАЯ  
ОБРАБОТКА**

# АДГЕЗИОННЫЕ ПРИСАДКИ

Асфальтобетоны

Дренирующие покрытия

Битумная гравийно-песчаная смесь

Тонкослойные покрытия

Поверхностная обработка

Пропитк

а  
Складируемые смеси

Чистые битумы

Полимеризованные битумы

Разжиженные битумы

Флюксованные битумы

Вяжущие горячего разлива

2 - 5 kg / Т битума

2 - 5 kg / Т битума

Присадки, стабильные  
при нагреве

Присадки в  
массу

**POLYRAM L200**

**SECABASE 220**

**SECABASE 260**

**SECABASE 280**

вяжущего

**POLYRAM L200**

**SECABASE 260**

**POLYRAM 3747**

**DINORAM**

ПРИСАДКИ ПОВЕРХНОСТИ КОНТАКТА

184

**ПРИСАДКА MP2**

2

2 - 5 g / m

## ФЛЮКСОВАННЫЕ БИТУМЫ : BASE 70 /100

<u>ТИП</u>	<u>STV 10mm</u>	<u>%</u> <u>ФЛЮКС</u>	
400 - 800	400 à 800s (25°C)	11/14	Greenflu X
800 - 1600	90 à 200s (40°C)	8/11	Greenflu X
1600 - 3200	200 à 300s (40°C)	6/8	Greenflu X

## ФЛЮКСОВАННЫЕ БИТУМЫ: ХАРАКТЕРИСТИКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ	Ссылка на стандартизированные методы					
		0 – 1	10 – 15	150-250	400-800	800-1600
<b>Псевдо вязкость, измерения на вискозиметре</b> - Отверстие 4 мм при 25°C s - Отверстие 10 мм при 25°C s - Отверстие 10 мм при 40°C s	NF T 66-005	< 30	- 10 до 15	- 150 до 250	- 400 до 800	- - 80 до 200
Относительная плотность при 25°C (на пикнометре)	NF T 66-007	0,90 до 1,02	0,90 до 1,02	0,92 до 1,04	0,92 до 1,04	0,92 до 1,04
Фракционированная перегонка (результаты выражены в % от изначального объема) Фракционированная перегонка до: 190°C 225°C % 315°C 335°C	NF T 66-003	< 9 10 до 27 30 до 45 < 47	< 11 16 до 28 <32	- <3 6 до 15 < 20	- <2 5 до 12 <15	- <2 3 до 11 < 13
Проницаемость при 25°C, 100 г, 5 s осадка при t перегонки 360°C	NF T 66-004	80 до 250	80 до 250	80 до 200	80 до 200	80 до 200
Точка вспышки (закрытый сосуд) °C	NF T 66-009	B*: 0 до 55 C**: 55 до 100	B*: 0 до 55 C**: 55 до 100	≥ 55	≥ 55	≥ 55
Предельная температура нагнетания °C		20	35	65	70	80
Природа растворителя		Керосин	Керосин	Керосин	Керосин	Керосин
Средний процент растворителя %		38	24,5	15	12,5	10

# **ПОЧЕМУ НЕКОТОРЫЕ СТРАНЫ ПРЕДПОЧИТАЮТ БИТУМНЫЕ ЭМУЛЬСИИ?**

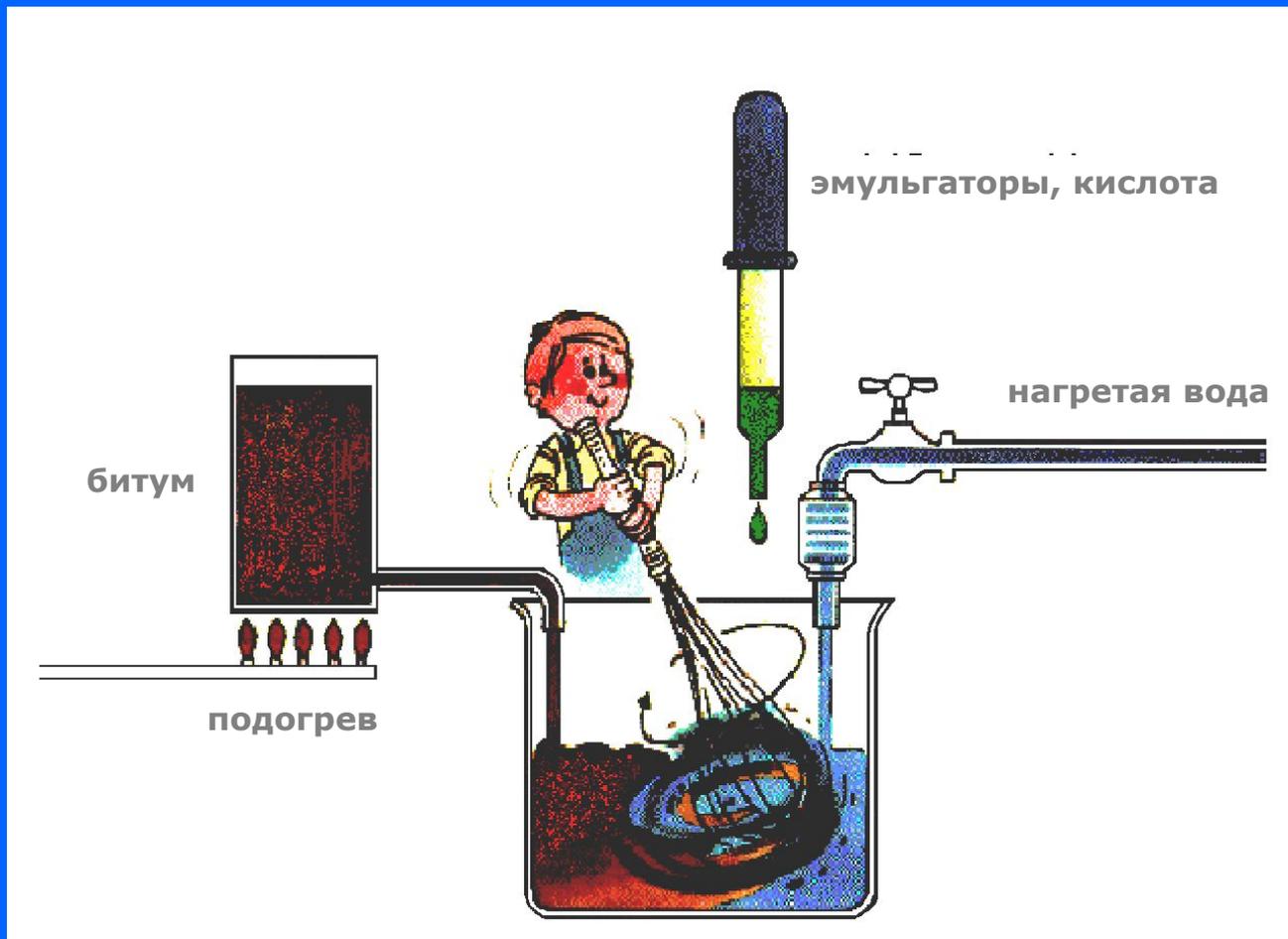
- 1) Уменьшение количества используемого растворителя**
- 2) Экономия энергоносителей**
- 3) Аспект окружающей среды**
- 4) Безопасность**

# Что такое ЭМУЛЬСИЯ

???

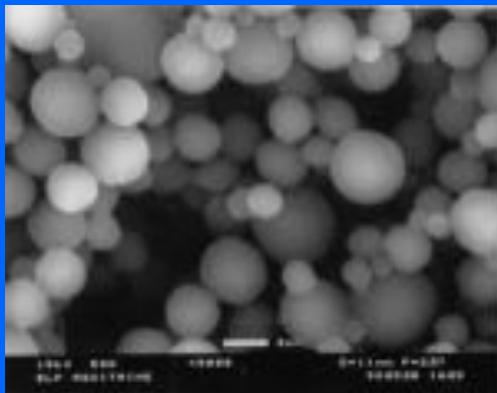
# ЭМУЛЬСИЯ

ЭМУЛЬСИЯ = БИТУМ + ВОДА + ЭМУЛЬГАТОР





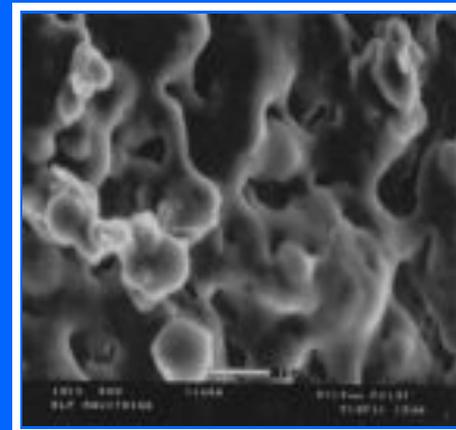
**Битумная эмульсия**



**Минеральный материал**

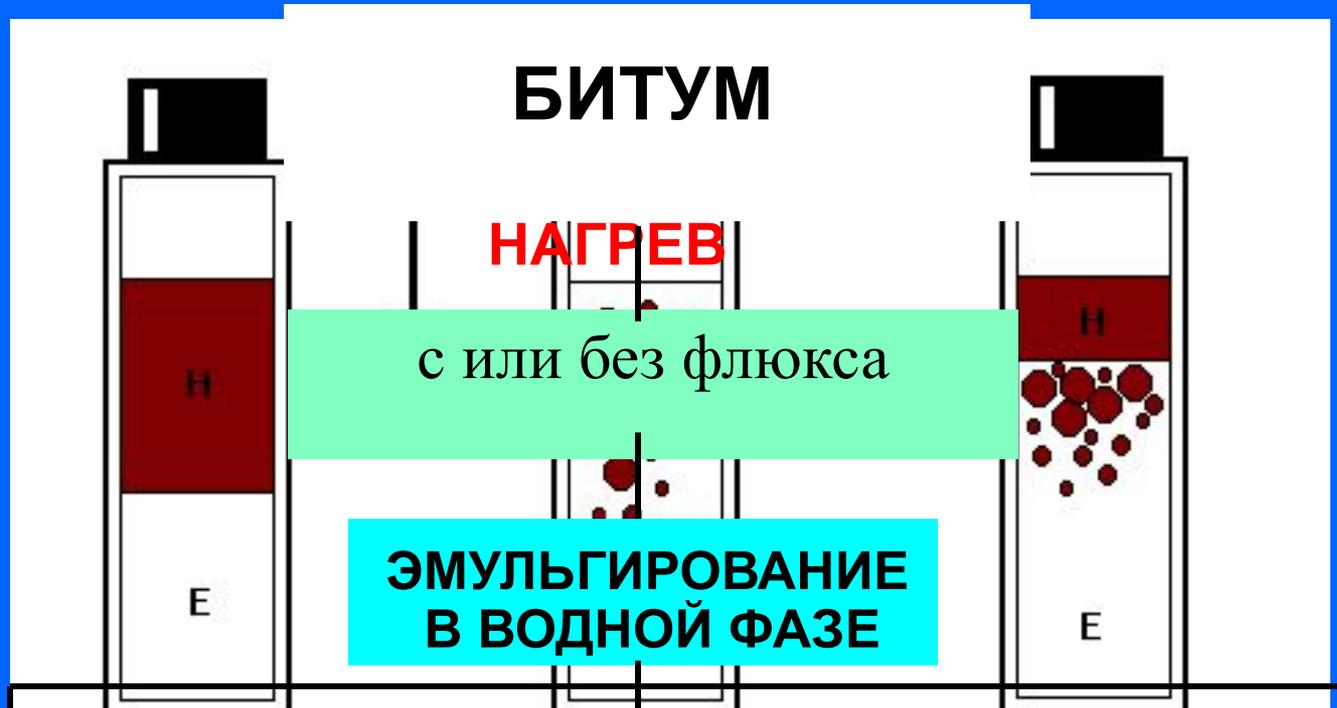


**Дестабилизация эмульсии**



# ЭМУЛЬГАТОРЫ

## БИТУМ НЕ ЛЮБИТ ВОДУ



ПОВЕРХНОСТНАЯ ОБРАБОТКА

ПОДГРУНТОВКА

ПРОПИТКА

ГРАВЭМУЛЬСИЯ

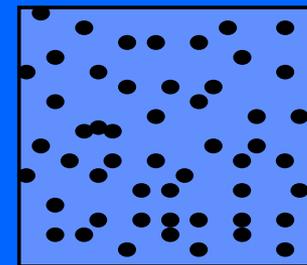
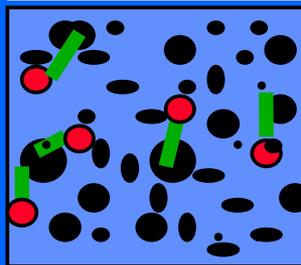
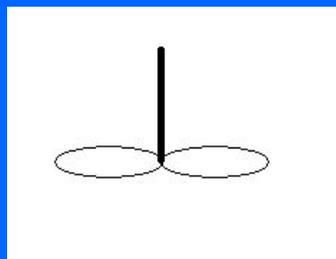
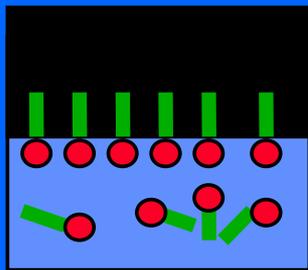
ХОЛОДНЫЕ ПОКРЫТИЯ

ХОЛОДНЫЕ ЛИТЫЕ

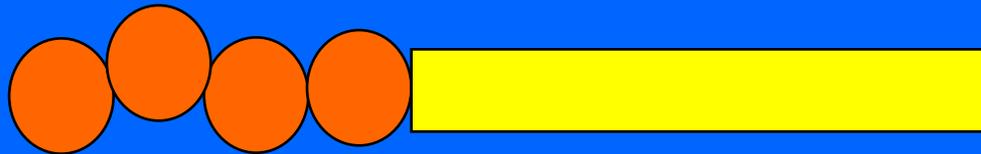
АСФАЛЬТОБЕТОНЫ

# ОБРАЗОВАНИЕ ЭМУЛЬСИИ

Эмульгатор уменьшает напряжение на границе фаз вода/битум



# Эмульгатор или Поверхностно-активное вещество



Полярная группа  
Гидрофильная

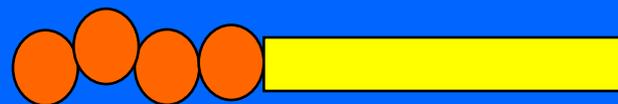
Жирная цепочка  
Липофильная

# Эмульгатор располагается на поверхности раздела фаз и изменяет ее свойства

Структура эмульгатора



Свойства эмульсии



Гидрофилия

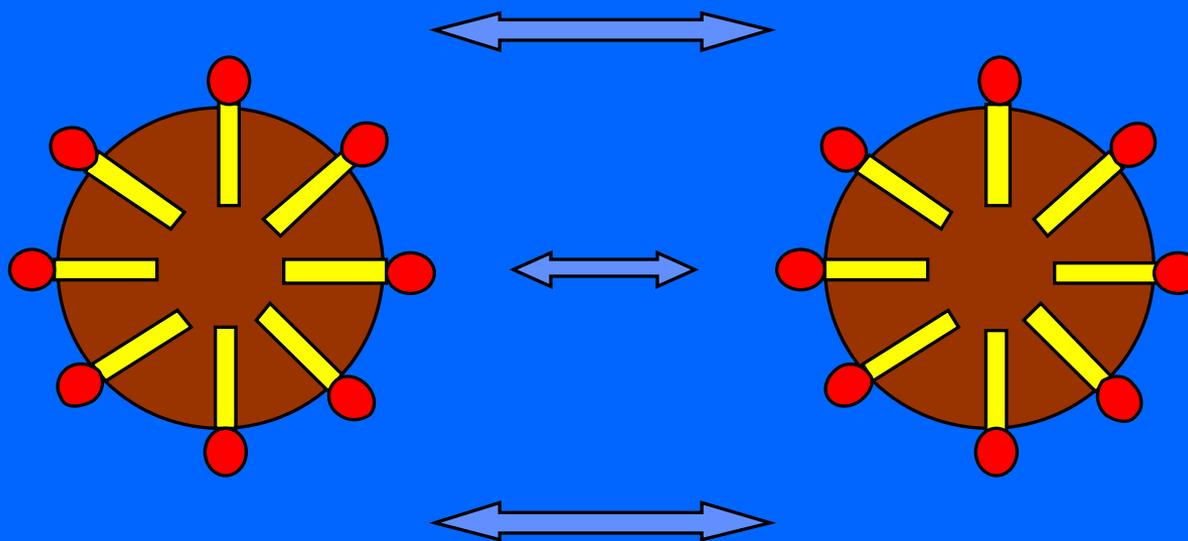
Эмульсии быстрого распада

- подгрунтовка
- поверхностная обработка

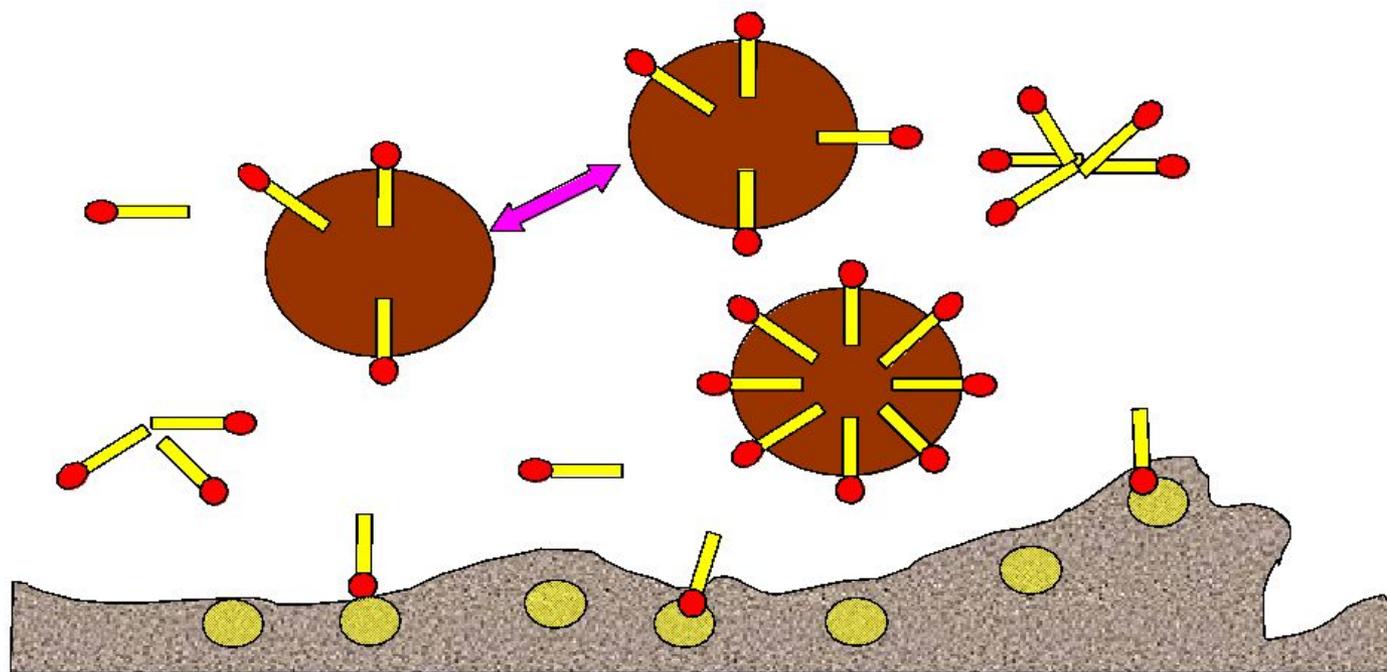
Эмульсии медленного распада

- грав-эмульсия
- Сларри Сил

# СТАБИЛИЗАЦИЯ ЭМУЛЬСИИ



## Участие в процессе распада

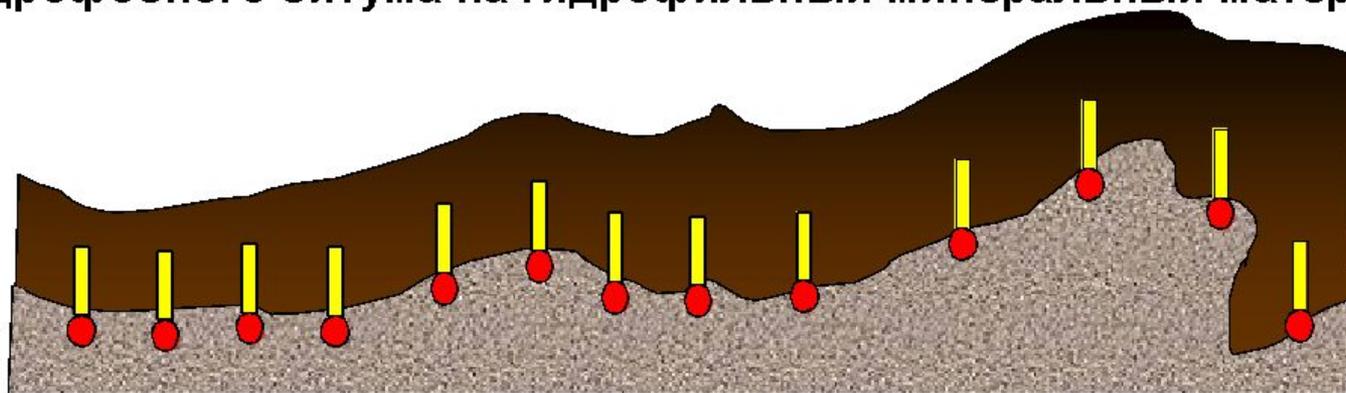


# Клейкость битумной пленки

**Поверхностное напряжение** : напряжение оказывает влияние на поверхность жидкости при контакте с воздухом и уравнивает силы когезии, которые в результате притягивают молекулы, расположенные на границе раздела фаз к внутренней части массы.

**Напряжение на границе фаз** : поверхностное напряжение которое влияет на границу фаз 2 несмешивающихся жидкостей или 1 жидкости и 1 твердого вещества.

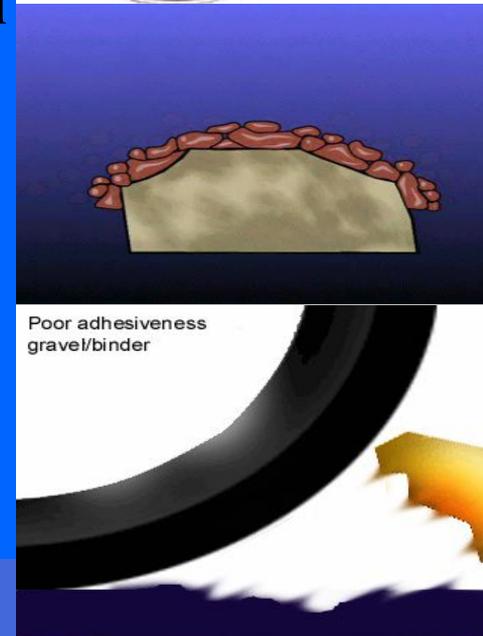
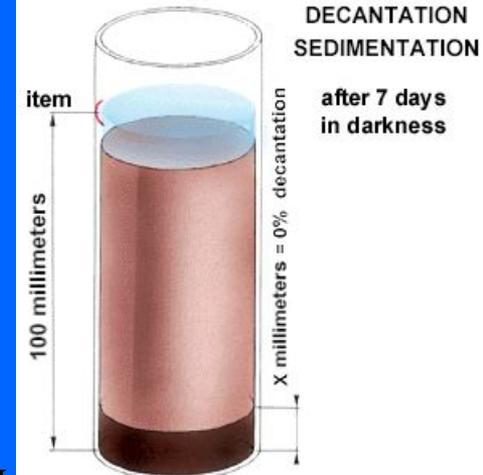
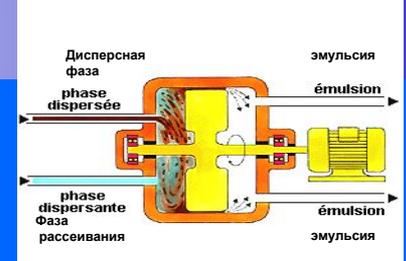
Поверхностно-активное вещество благоприятствует адгезии гидрофобного битума на гидрофильный минеральный материал



Поверхностно-активное вещество благоприятствует  $T_{GB} < T_{EG}$   
отсюда смачивание минерального материала битумом

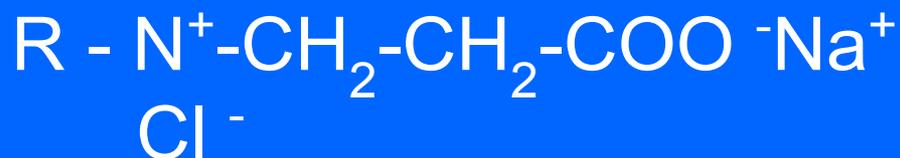
# Различные роли эмульгатора

- Образование эмульсии
- Стабильность при хранении эмульсии
- Участие в процессе распада
- Клейкость битумной пленки



# Семейства эмульгаторов

- Анионные ПАВ (жирные кислоты, сульфонаты)  
 $R - COO^{-+}Na$
- Катионные ПАВ (амины, полиамины, амидоамины)  
 $R - NH_3^{+}Cl$
- Неионогенные ПАВ (алкилфенол этоксилы)  
 $R -(O-CH_2-CH_2)_n-OH$
- Амфотерные ПАВ (бетаины)

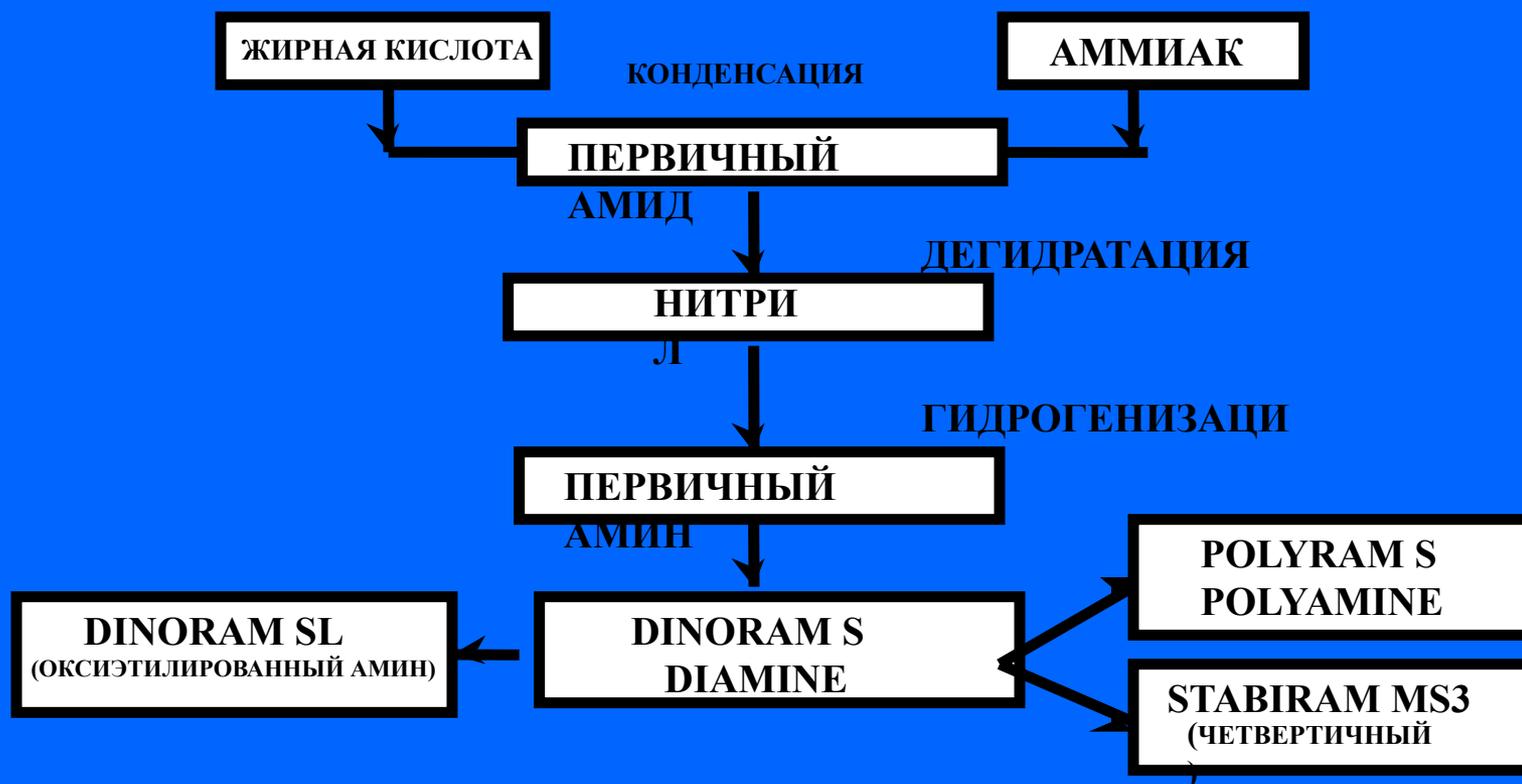


# Фильм SFERB



# ЭМУЛЬГАТОРЫ ДЛЯ ДОРОГ

## ХИМИЯ ЖИРНЫХ АМИНОВ



## ПАСТООБРАЗНЫЕ АМИНЫ

реакция  $\text{NH}_3$  и  $-\text{H}_2\text{O}$

$\text{NH}_3$

$-\text{H}_2\text{O}$

дистилляция / гидрогенизация



жирная кислота  $\text{R}-\text{COOH}$

алкиламид  $\text{R}-\text{CONH}_2$

алкилнитрил  $\text{R}-\text{C}\equiv\text{N}$

Первичный моноамин  $\text{R}-\text{NH}_2$

диамин  $\text{R}-\text{NH}-(\text{CH}_2)_3-\text{NH}_2$

алкил полиамин  $\text{R}-[\text{NH}-(\text{CH}_2)_3]_n-\text{NH}_2$



# Жидкий Амин

Диами



**H**

реакция ПРОПИЛЕН ОКСИД

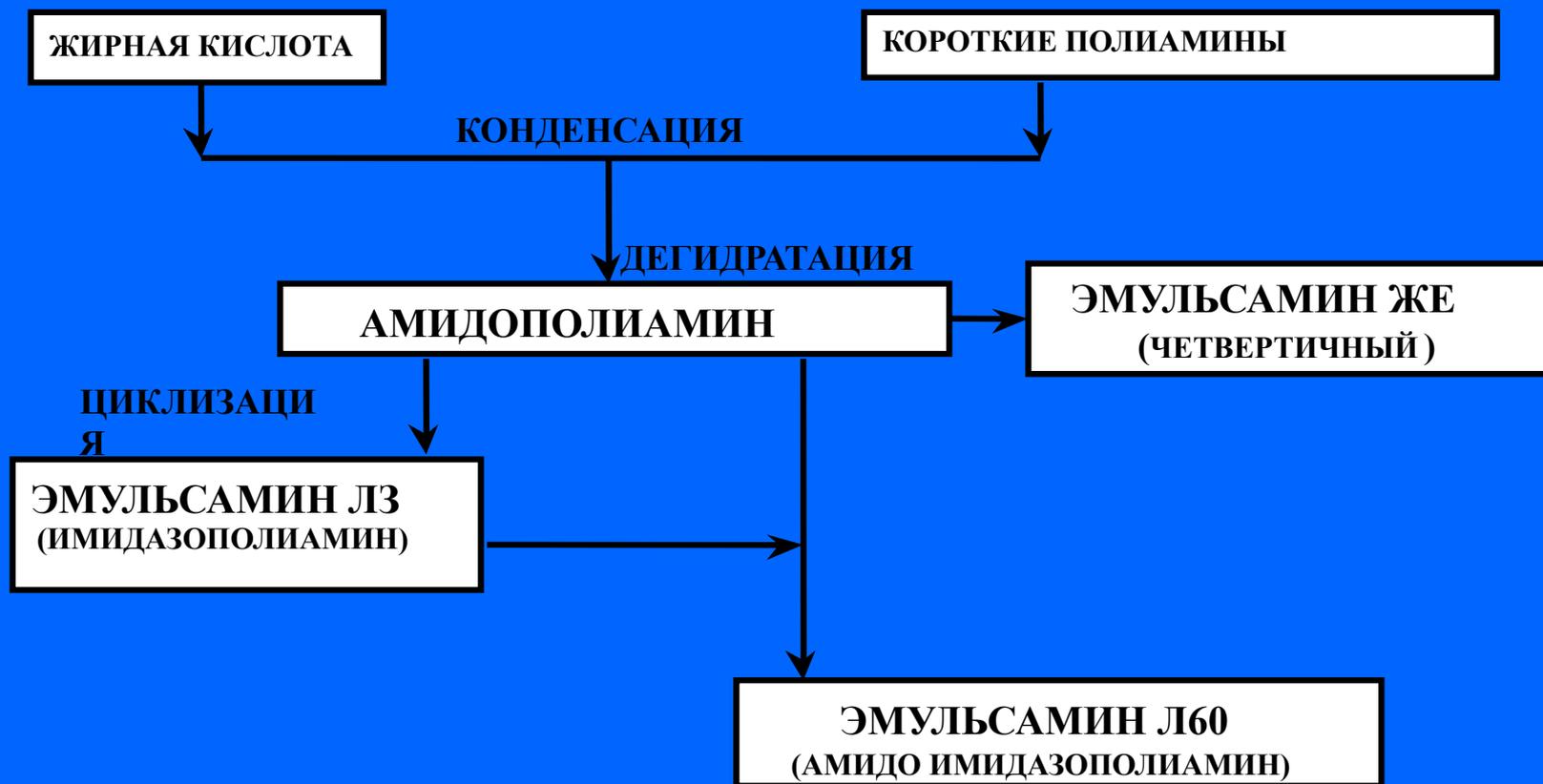


реакция ЭТИЛЕН ОКСИД



# ЭМУЛЬГАТОРЫ ДЛЯ ДОРОГ

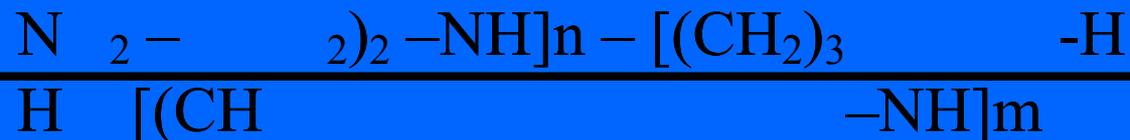
## ХИМИЯ АМИДОАМИНОВ И ИМИДАЗОЛИНОВ



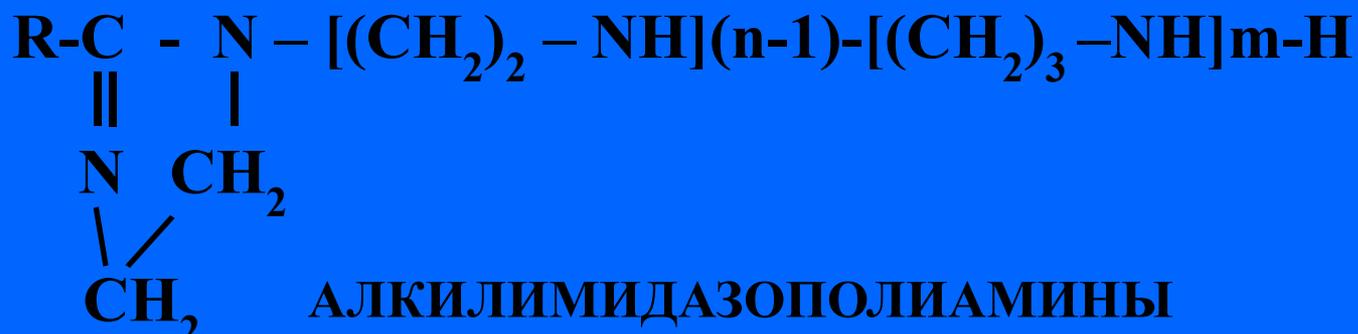
# АЛКИЛАМИДОАМИНЫ И ИМИДАЗОЛИНЫ

жирная кислота  
R-COOH

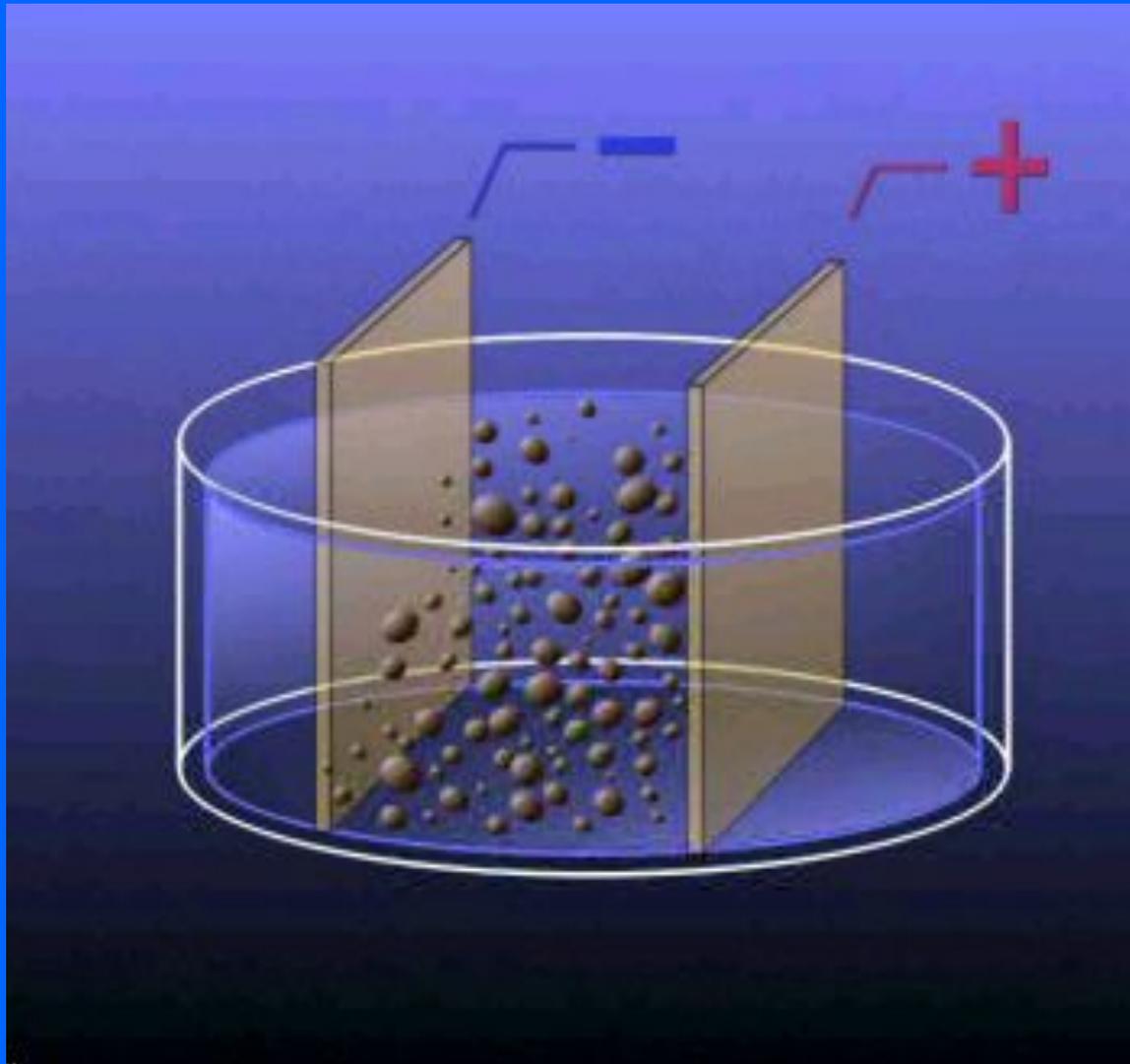
ЭТИЛЕН / ПРОПИЛЕН ПОЛИАМИН

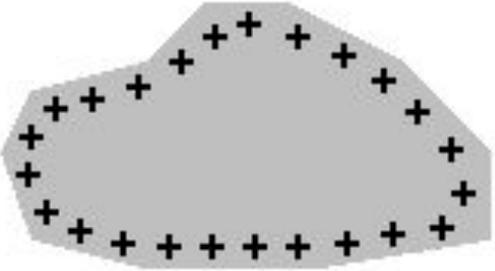
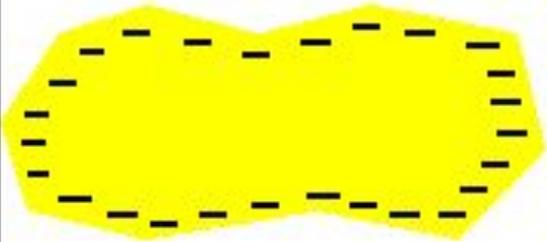


**ДЕГИДРАТАЦИЯ / ЦИКЛИЗАЦИЯ**



# Фильм SFERB



Материал	Катионная эмульсия	Анионная эмульсия
<p data-bbox="102 201 548 311">Положительно заряженный материал (известняк, базальт)</p> 	<p data-bbox="710 197 1193 232">Реакция нейтрализации</p> <p data-bbox="836 325 1068 389"><b>Распад</b></p> <p data-bbox="668 429 1232 508">Образование нерастворимого карбоната амина</p> <p data-bbox="726 625 1180 682"><b>ПРИЛИПАНИЕ</b></p>	<p data-bbox="1464 201 1696 237">Притяжение</p> <p data-bbox="1470 325 1702 389"><b>Распад</b></p> <p data-bbox="1306 429 1870 508">Образование нерастворимого кальциевого мыла</p> <p data-bbox="1363 625 1818 682"><b>ПРИЛИПАНИЕ</b></p>
<p data-bbox="108 753 546 863">Отрицательно заряженный материал (кремень, кварцит, гранит)</p> 	<p data-bbox="852 753 1078 789">Притяжение</p> <p data-bbox="836 882 1068 946"><b>Распад</b></p> <p data-bbox="668 982 1232 1061">Образование нерастворимого силиката амина</p> <p data-bbox="726 1168 1180 1225"><b>ПРИЛИПАНИЕ</b></p>	<p data-bbox="1325 861 1837 953">Реакция нейтрализации отсутствует</p> <p data-bbox="1464 1203 1696 1239">Нет реакции</p>

# ЭМУЛЬГАТОРЫ 1.8 <

ПОВЕРХНОСТНАЯ  
ОБРАБОТКА  
ПОДГРУНТОВКА

< **PH 4.0**  
ПОДГРУНТОВКА ПРОПИТКА  
ПЕНЕТРАЦИЯ  
СКЛАДИРУЕМЫЕ СМЕСИ

ГРАВЭМУЛЬСИЯ  
РЕЦИКЛИН  
ХОЛДНЫЕ ЛИТЫЕ  
АСФАЛЬТОБЕТОНЫ

**EC**

**IR < 100**

1.5 à 2.5 kg / T

**ECM**

80 < IR < 100

2.2 à 2.8 kg / T

**EC**

120 < IR < 140

3.0 à 6.0 kg / T

**ECL ECS**

IR > 140

6.0 à 10.0 kg / T

Дозировка эмульгатора в эмульсии

DINORAM S  
DINORAM SL  
DINORAM 3574  
DINORAM 3590  
EMULSAMINE L60  
EMULSAMINE LZ  
EMULSAMINE L70

DINORAM S  
DINORAM SL  
DINORAM 3574  
DINORAM 3590  
EMULSAMINE L60

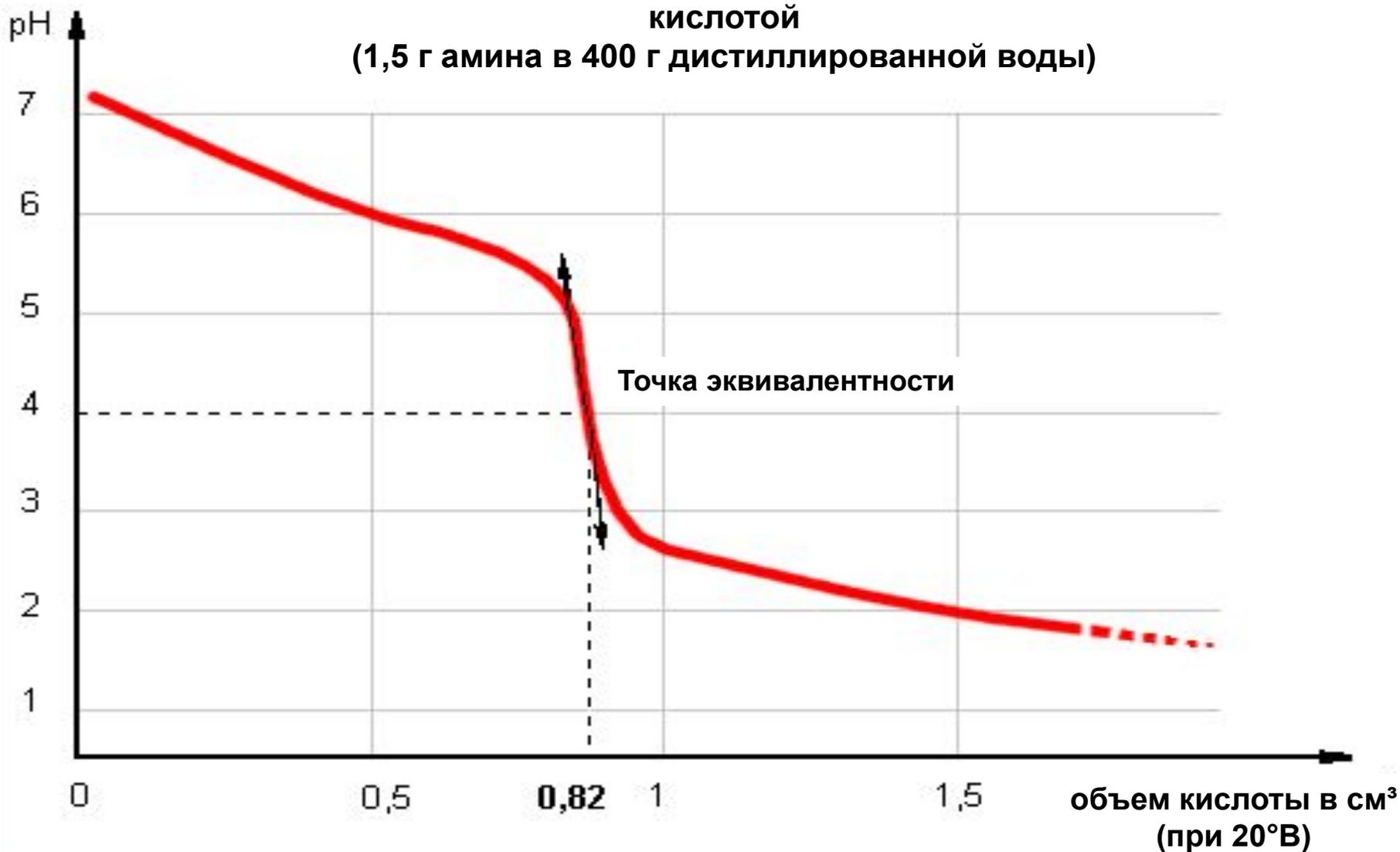
POLYRAM S  
POLYRAM SL  
STABIRAM EM  
STABIRAM MS3  
STABIRAM MS6

POLYRAM S  
POLYRAM SL  
POLYRAM L80  
POLYRAM L90  
STABIRAM EM  
STABIRAM MS3  
STABIRAM MS6

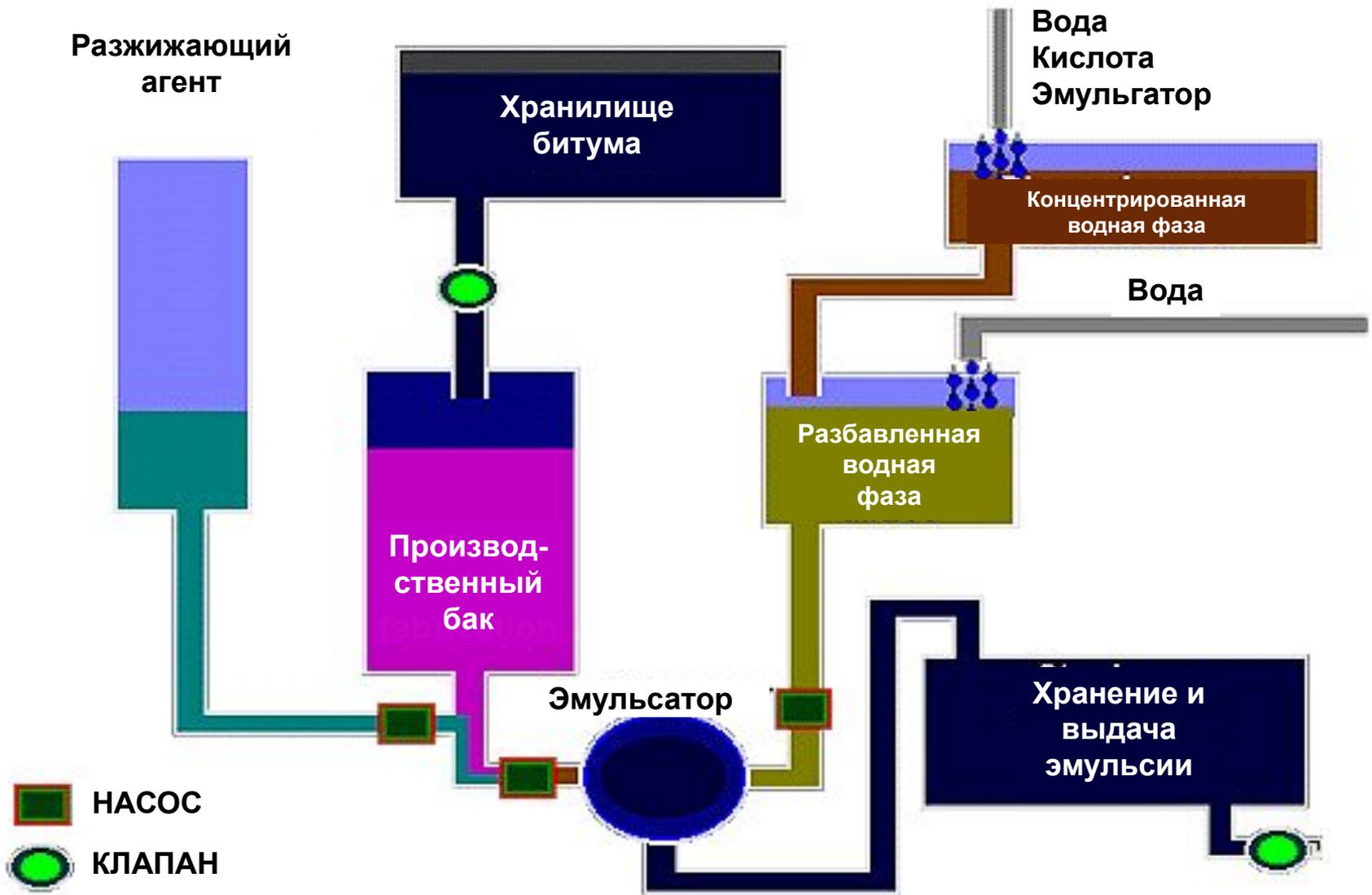
ПРИСАДКА В ЭМУЛЬСИЮ: CECABASE 3860

(В  
битум)

Кривая нейтрализации жирного диамина соляной кислотой  
(1,5 г амина в 400 г дистиллированной воды)



# Теоретическая схема производства битумной эмульсии



# Производство эмульсии

Температуры

Битум( $T_b$ )

$T_b = 140^{\circ}\text{C}$  пенетрация 160/220

$T_b = 150^{\circ}\text{C}$  пенетрация 70/100

$T_b = 160^{\circ}\text{C}$  пенетрация 35/50

Водная фаза ( $T_a$ )

$T_a + T_b = 195^{\circ}\text{C}$  для эмульсии 60%

$T_a + T_b = 185^{\circ}\text{C}$  для эмульсии 65%

$T_a + T_b = 175^{\circ}\text{C}$  для эмульсии 69%

pH водной фазы 2



# ЭМУЛЬСИОННЫЙ ЗАВОД



# КАТИОННЫЕ ЭМУЛЬСИИ NF T 66-011

Характеристики	Ссылки на нормы	Классы			Классы			Классы			Классы	
		ECR 60	ECR 65	ECR 69	ECM 60	ECM 65	ECM 69	ECL 55	ECL 60	ECL 65	ECS 55	ECS 60
Содержание воды (%)	NF T 66-023	39- 41	34– 36	30-32	39-41	34-36	30-32	44-46	39-41	34-36	44-46	39-41
Псевдо вязкость по Энглери при 25°С		2 – 15	>6	---	>2	>6	---	<15	2-15	>6	<15	>2
Псевдо вязкость STV При 25°С (диаметр отверстия слива 4 мм)	NF T 66-020	---	---	>9	<18	---	>9	---	---	---	---	---
Однородность: Частиц больше 0,63 мм		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Частиц в пределах от 0,63 мм до 0,16мм	NF T 66-016	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25
Стабильность при хранении (осветление) (1)	NF T 66-022	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Клейкость (2): Эмульсии с ограниченным сроком хранения (1)	NF T 66-018	≥90	≥90	≥90	≥90	≥90	≥90	---	---	---	---	---
1-ая часть опыта		≥75	≥75	≥75	≥75	≥75	≥75	---	---	---	---	---
2-ая часть опыта					≥75	≥75	≥75	≥75	≥75	≥75	---	---
Хранимые эмульсии (2)												
Индекс распада	NF T 66-017	<100	<100	<100	80-140	80-140	80-140	>120	>120	>120	---	---
Устойчивость в цементе	NF T 66-024	---	---	---	---	---	---	---	---	---	≤2	≤2
Заряд частиц	NF T 66-021	Полож										

1) Допускается, что эмульсия, хранимая в течение отрезка времени T, при температуре выше 5°С, перемешанная, может иметь поверхностный слой из водного раствора; после размешивания этот слой должен исчезнуть, а эмульсия не должна начать распадаться.

Различают:

- эмульсию с ограниченным сроком хранения, исходя из того, что заранее определенное время T равно максимум 15 дням

- эмульсию, подлежащую длительному хранению, исходя из того, что заранее определенное время T составляет от 15 дней до 3 месяцев.

2) Характеристики клейкости эмульсии должны определяться в зависимости от природы минерального материала

# АНАЛИЗ БИТУМНОЙ ЭМУЛЬСИИ

- Уровень pH очень важен для устойчивости при хранении и при использовании
- электрод необходимо чистить до и после каждого измерения
- $2 < \text{pH} < 3$

□ УДЕРЖАНИЕ НА СИТЕ 630  $\mu$ : Максимальный остаток 0.1%

□ СОДЕРЖАНИЕ ВОДЫ: dean stark

□ ВЯЗКОСТЬ: Энглер или BRTA

□ ИНДЕКС РАСПАДА: наполнитель Сикаизол на 100г эмульсии

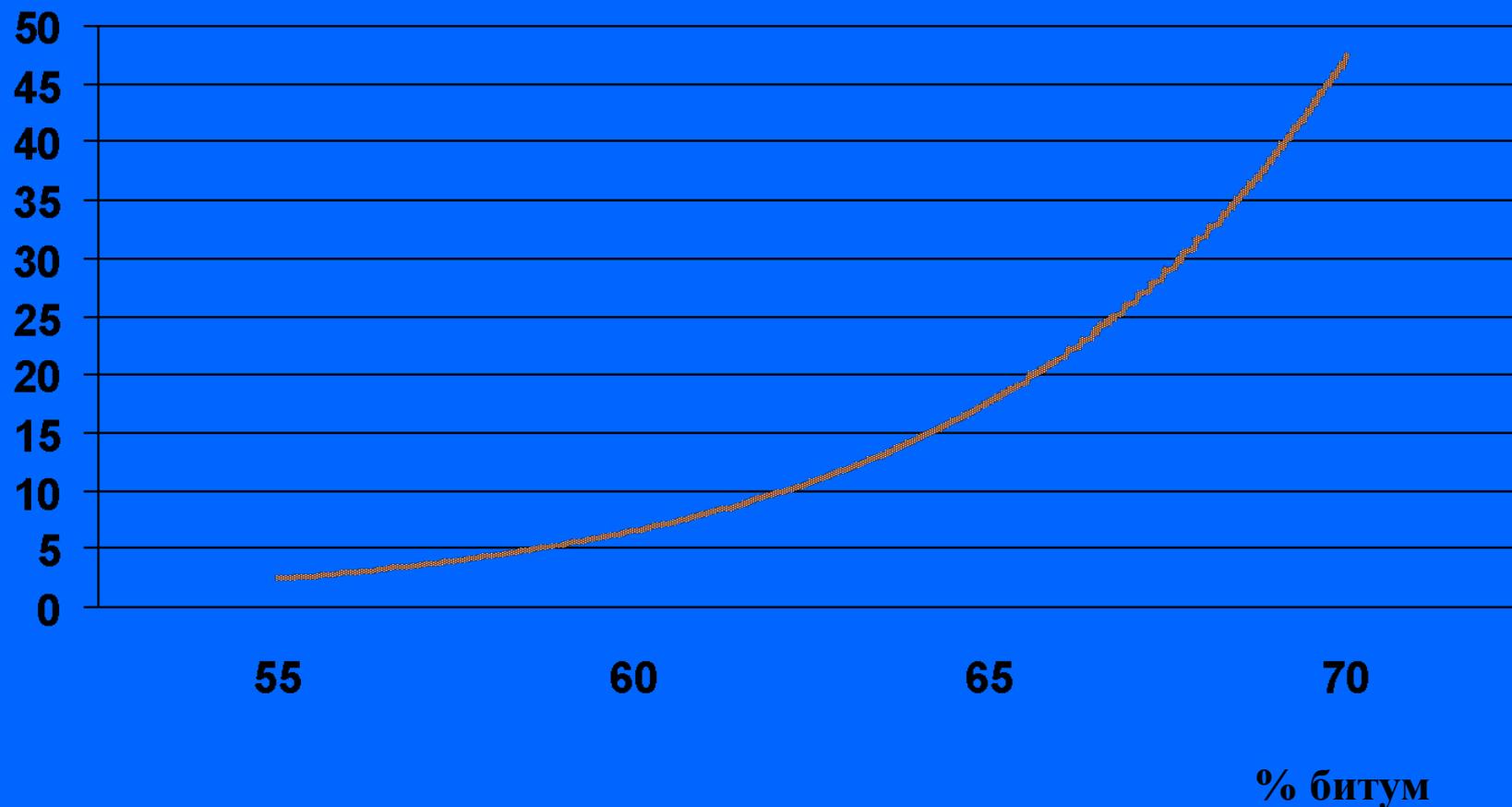
□ СТАБИЛЬНОСТЬ ПРИ ХРАНЕНИИ: Осветление – Осаждение <10% за 7 дней

- КЛЕЙКОСТЬ: тест на покрытие / отделение битумной пленки от поверхности
- минерального материала



# Изменение вязкости / содержание битума

° ЭНГЛЕР



Commentaires: stockable /Emulsamine L60/HCl  
TOTAL 180/220 + 20% CUT BACK 0/1

Modèle optique: bitume.rfd

LS 230 Module Standard

Effectuée à: 11:51 6 Fév. 2001

Durée: 30 Secondes

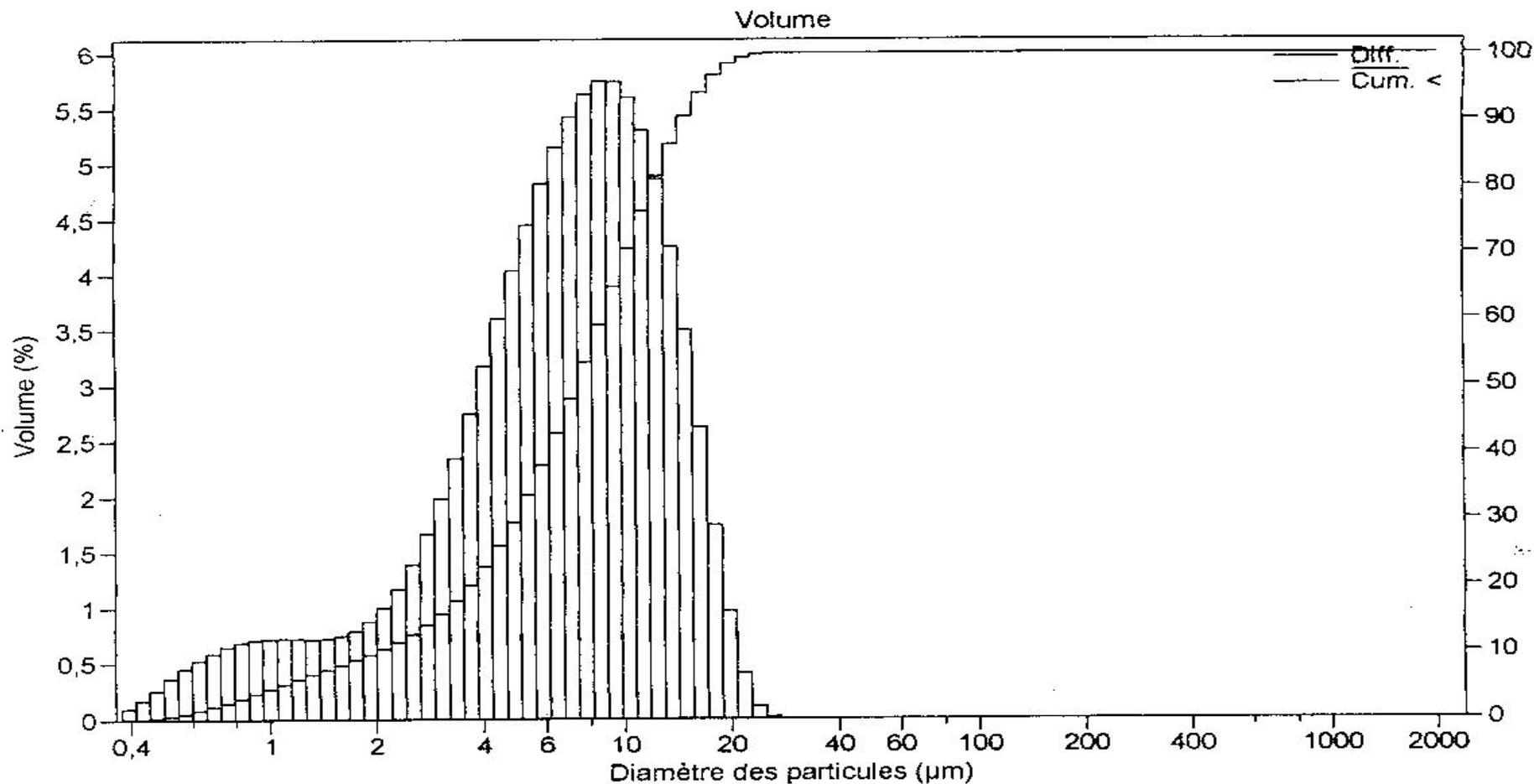
Vitesse pompe: 48

Conc. optique: 8%

Masse volumique:  $1,01 \text{ g/cm}^3$

Vers. logiciel: 2.11

Instrument: 2.02 2.02



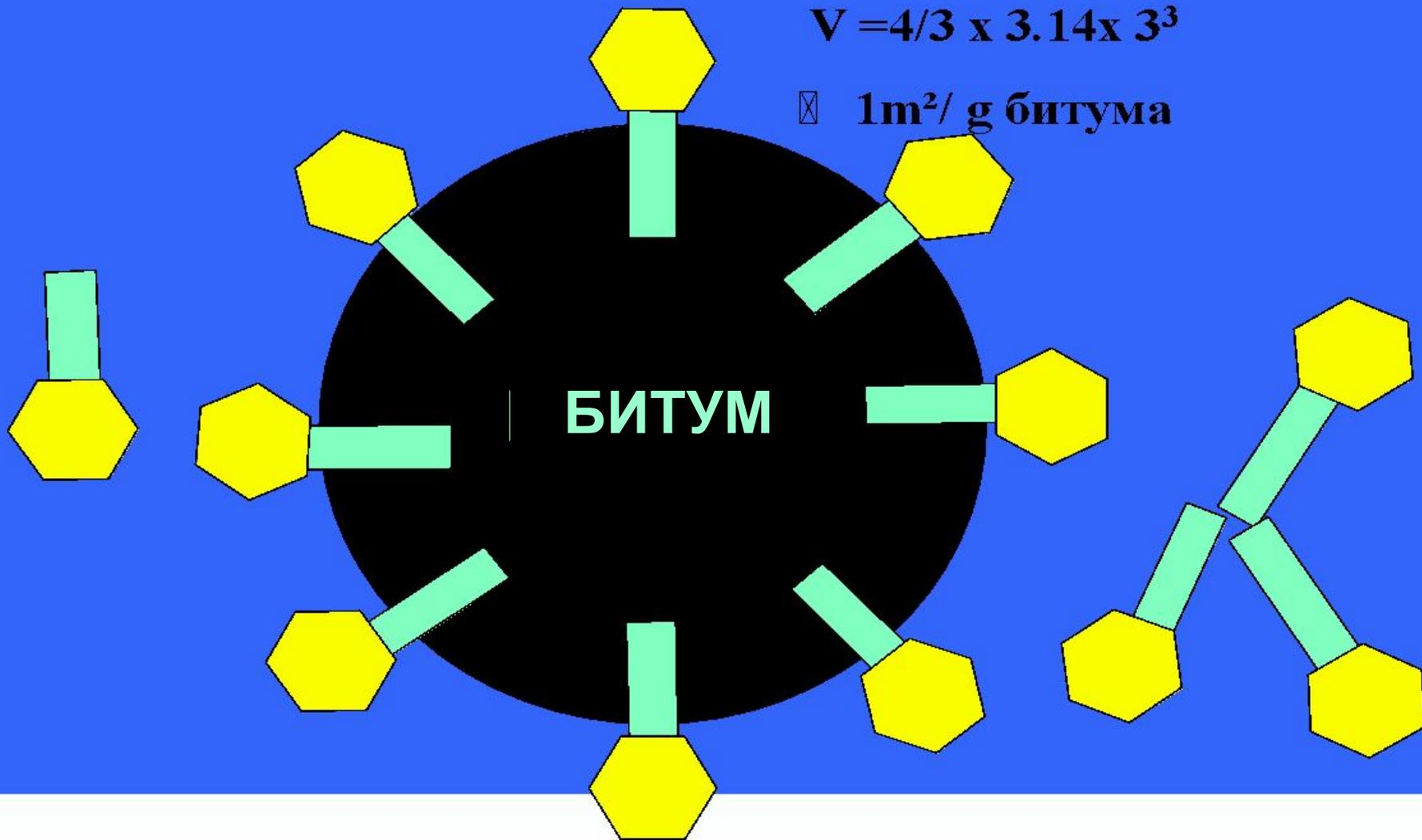
# ВОДА

Si  $\varnothing$  = 6 микрон

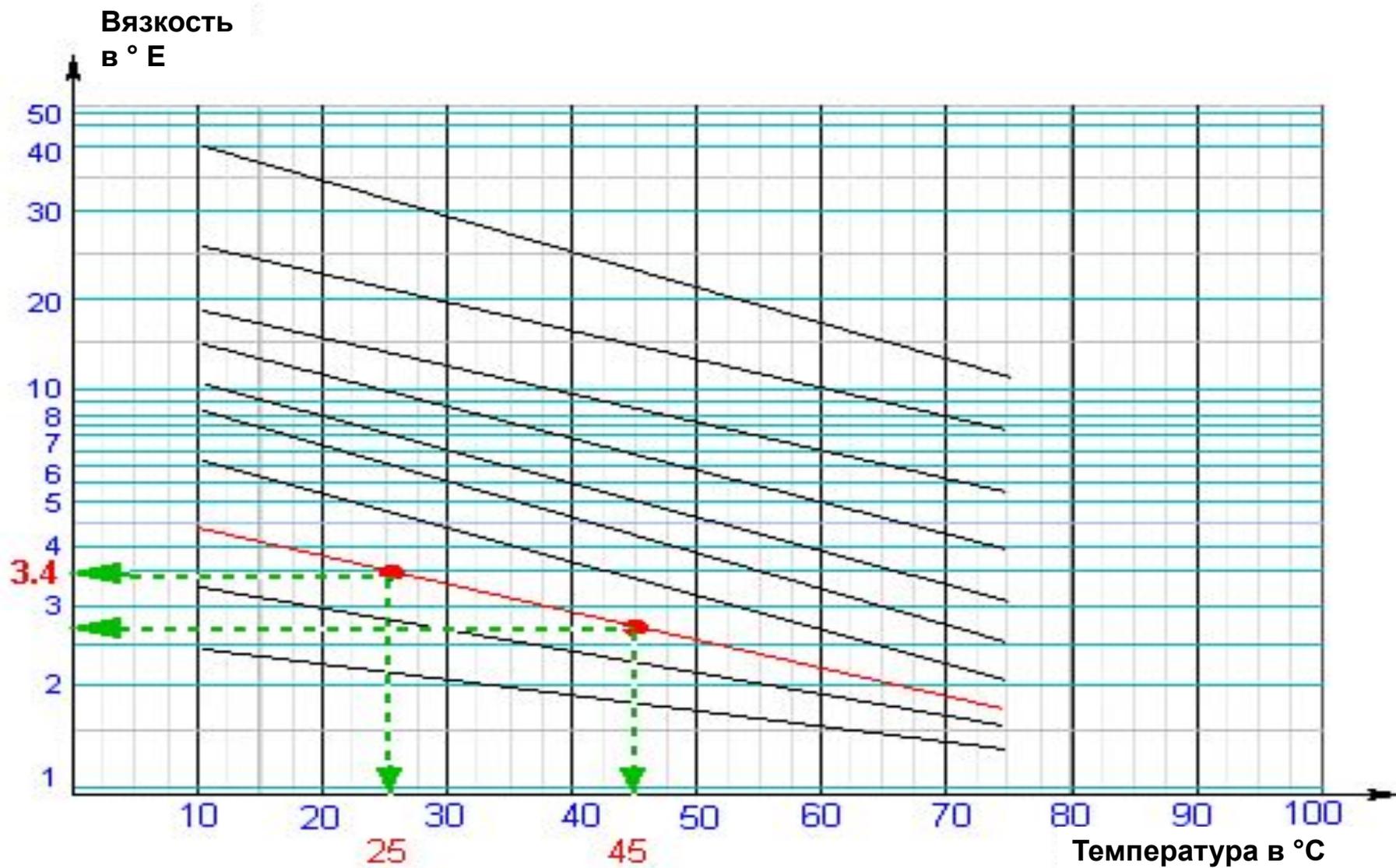
$$S = 4 \times 3.14 \times 3^2$$

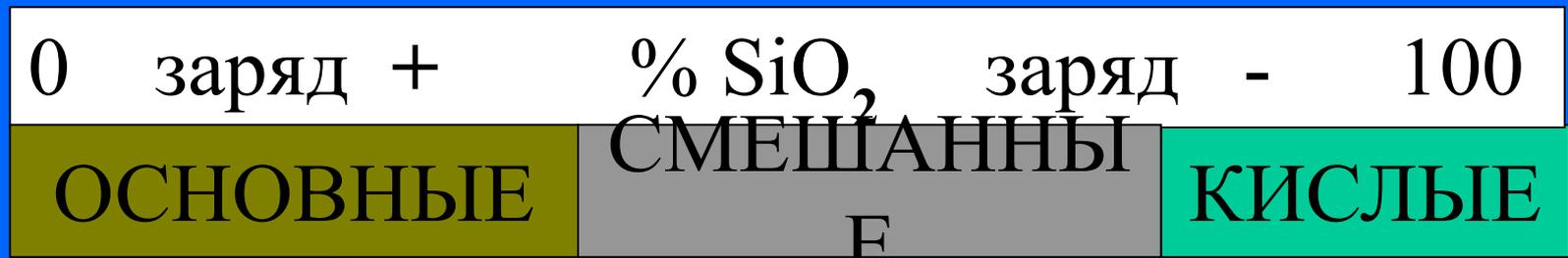
$$V = \frac{4}{3} \times 3.14 \times 3^3$$

⊠ 1m<sup>2</sup>/ g битума



# Эволюция вязкости эмульсии в зависимости от температуры





БАЗАЛЬТЫ

ИЗВЕСТНЯК  
И

СИЛИКАТНЫЕ ИЗВЕСТНЯКИ

мрамор

порфиры

песчаник

гранит

кремне-земельный

кварц



силоксановый мостик и силаноловый мостик



Только силанол вступает в реакцию с аминами



Обратите внимание на очень низкий  $\text{pH}$ , так как  $\text{Si-O}^-$  будет понижать клейкость



$\text{pH}$  эмульсии 2.3

# ПРИМЕНЕНИЕ

## □ Эмульсии быстрого распада

- Поверхностная обработка
- Подгрунтовка

## □ Эмульсии среднего распада

- Смеси подлежащие хранению

## □ Эмульсии медленного распада

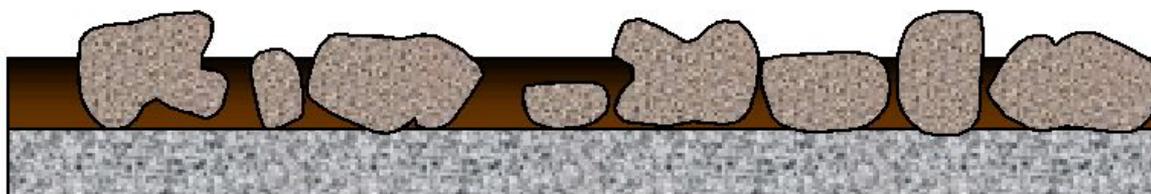
- Гравэмульсии
- Сларри Сил



# ПОДГРУНТОВКА



## ЭМУЛЬСИИ БЫСТРОГО РАСПАДА



Поверхностная обработка и подгрунтовка

EMULSAMINE L 60  
EMULSAMINE L 70  
EMULSAMINE LZ  
DINORAM S  
DINORAM SL

CECABASE 3860  
INIPOL OT 2  
Additif V 100, CaCl<sub>2</sub>

# ТИП ФОРМУЛЫ

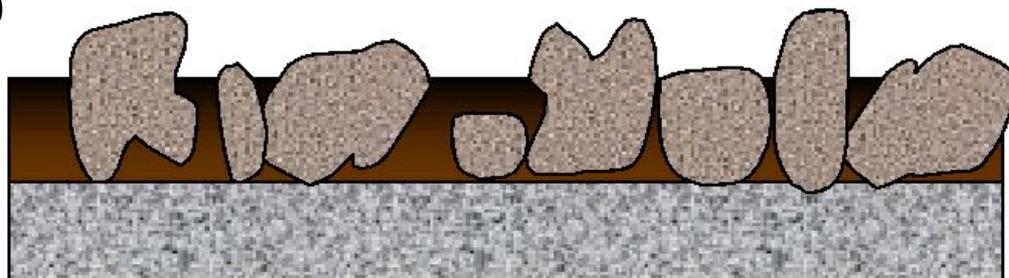
## ПОВЕРХНОСТНАЯ ОБРАБОТКА

□ Пенетрация битума 70/100

□ Эмульсия

□ 65-70%

□ IREC < 100



□ Формула

□ Эмульсамин Л 60

2.2 kg/Т

□ рН (НСI)

1.8

□ CaCl<sub>2</sub>, 2H<sub>2</sub>O

1 kg/Т

### Однослойная обработка

Вяжущие и заполнитель	Эмульсии (1) кг/мл		Заполнитель
Гранулометрия	65%	69%	Литры / мл
4/6	1,400	1,300	6 – 7
6/10	1,850	1,750	8 – 9
10/14	-	2,150	11 - 13

## ОДНОСЛОЙНАЯ ОБРАБОТКА С ДВОЙНЫМ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ЩЕБНЯ

Вяжущие и наполнитель	Эмульсии (1) кг/м <sup>2</sup>	Заполнитель
Гранулометрия	69%	Литров/м <sup>2</sup>
10/14 – 4/6	2,150	8 -9 4 -5
6/10 – 2/4	1,750	6 – 7 3 - 4

## ДВУСЛОЙНАЯ ОБРАБОТКА

Вяжущие и наполнитель	Эмульсии (1) кг/м <sup>2</sup>		Заполнитель
Гранулометрия	65%	69%	Литров/м <sup>2</sup>
1-ый слой 10/14	1,200	1,100	10 – 11
2-ой слой 4/6	1,500	1,400	6 – 7
<b>В ОБЩЕМ</b>	<b>2,700</b>	<b>2,500</b>	
1-ый слой 6/10	1,150	1,000	7 – 8
2-ой слой 2/4	1,400	1,300	4 – 5
<b>В ОБЩЕМ</b>	<b>2,550</b>	<b>2,300</b>	

# ПОВЕРХНОСТНАЯ ОБРАБОТКА

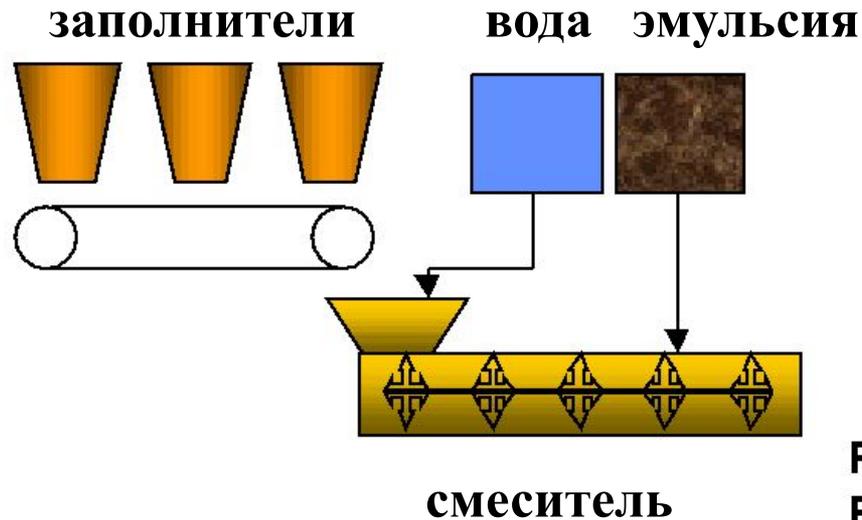


# ПОВЕРХНОСТНАЯ ОБРАБОТКА



# ЭМУЛЬСИИ МЕДЛЕННОГО РАСПАДА

## Гравэмульсия



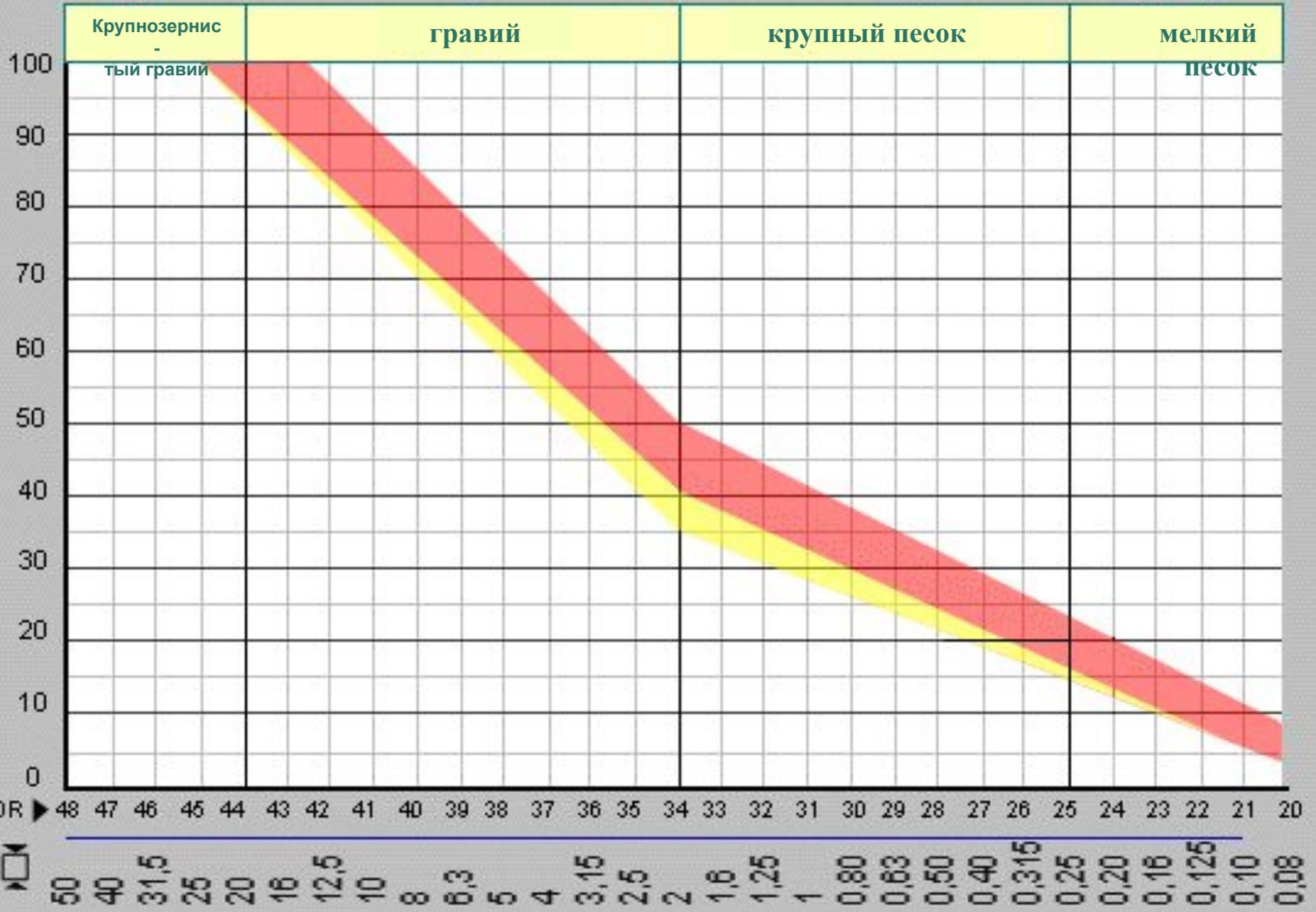
POLYRAM S 4 à 8 kg/T pH 2 с : HCl  
POLYRAM SL / HCl ou  $H_3PO_4$   
POLYRAM L80 / HCl ou  $H_3PO_4$   
POLYRAM L90 / HCl ou  $H_3PO_4$

# ГРАВЭМУЛЬСИЯ



# График спецификации эмульсионной гравийно-песчаной смеси 0/14

Процентное соотношение совокупных проходов



# ЭМУЛЬСИИ МЕДЛЕННОГО РАСПАДА

## Холодные литые асфальтобетоны (Сларри Сил)

### □ Эмульгатор

- POLYRAM S / HCl 8-10 kg/T
- POLYRAM SL / H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
- POLYRAM L 80

### □ Эмульсия

- 60%
- IREC > 140

### □ Добавка контроля распада: :

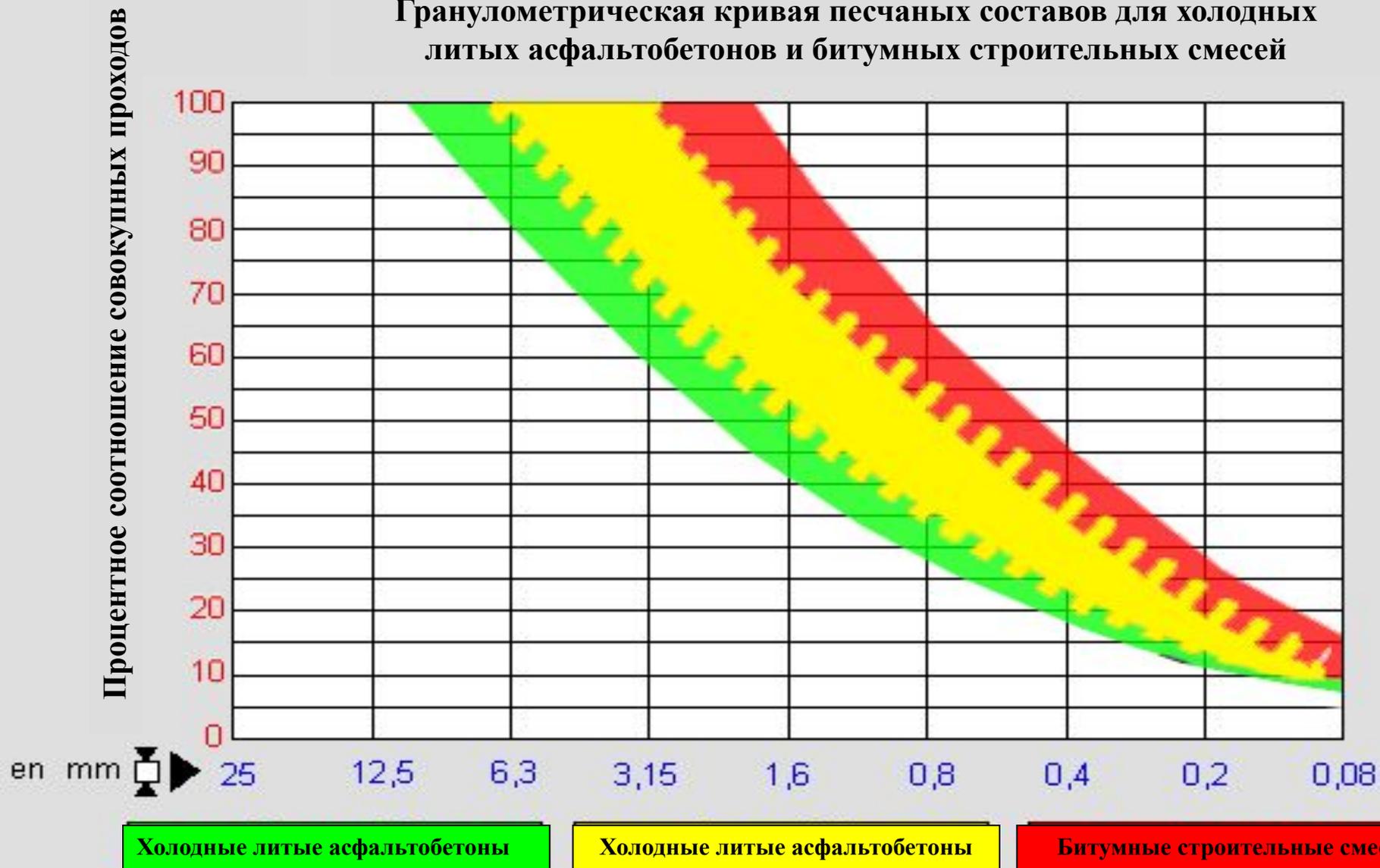
- STABIRAM AD
- STABIRAM MS 3



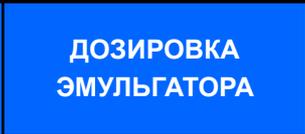
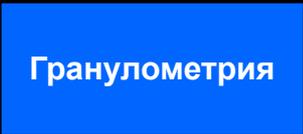
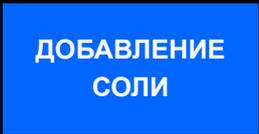
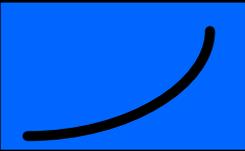
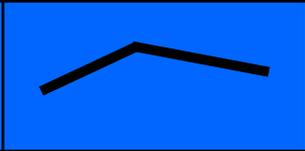
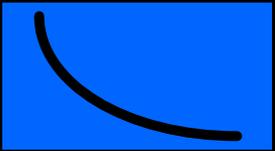
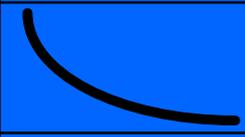
# Холодные литые покрытия



## Гранулометрическая кривая песчаных составов для холодных литых асфальтобетонов и битумных строительных смесей



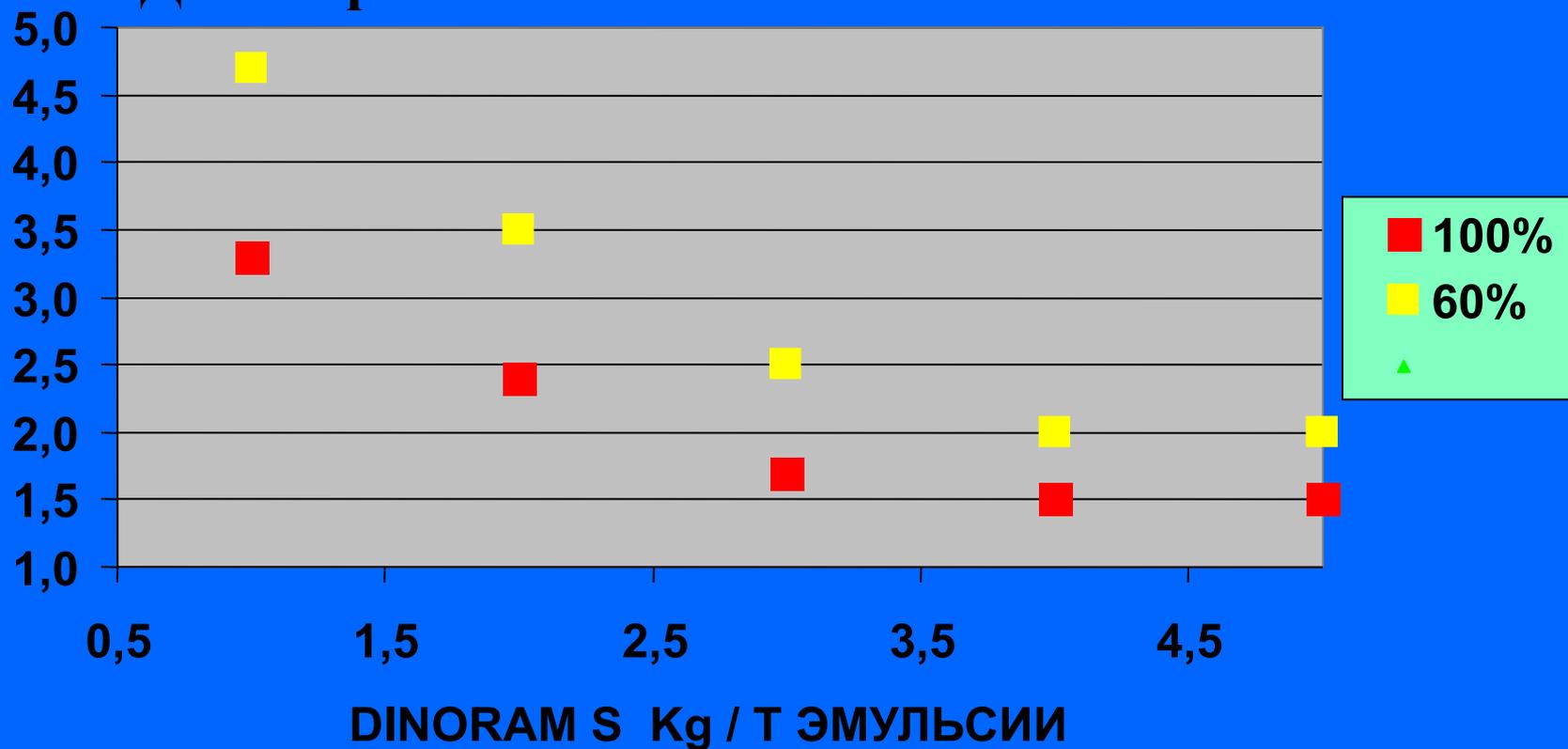
# Влияние параметров

ПАРАМЕТРЫ	СОДЕРЖАНИЕ БИТУМА	ДОЗИРОВКА ЭМУЛЬГАТОРА	pH	Гранулометрия	ДОБАВЛЕНИЕ СОЛИ	Температура
ВЯЗКОСТЬ						
СТАБИЛЬНОСТЬ ПРИ ХРАНЕНИИ						
ИНДЕКС РАСПАДА						
СКОРОСТЬ РАСПАДА						
АГРЕГАТЫ АДГЕЗИИ						
ГРАНУЛОМЕТРИЯ						

# КОЛЛОИДНАЯ МЕЛЬНИЦА (одинаковый зазор)

1 Т ЭМУЛЬСИИ 60/Х/2 DINORAM S,  
Диаметр  
(микроны)

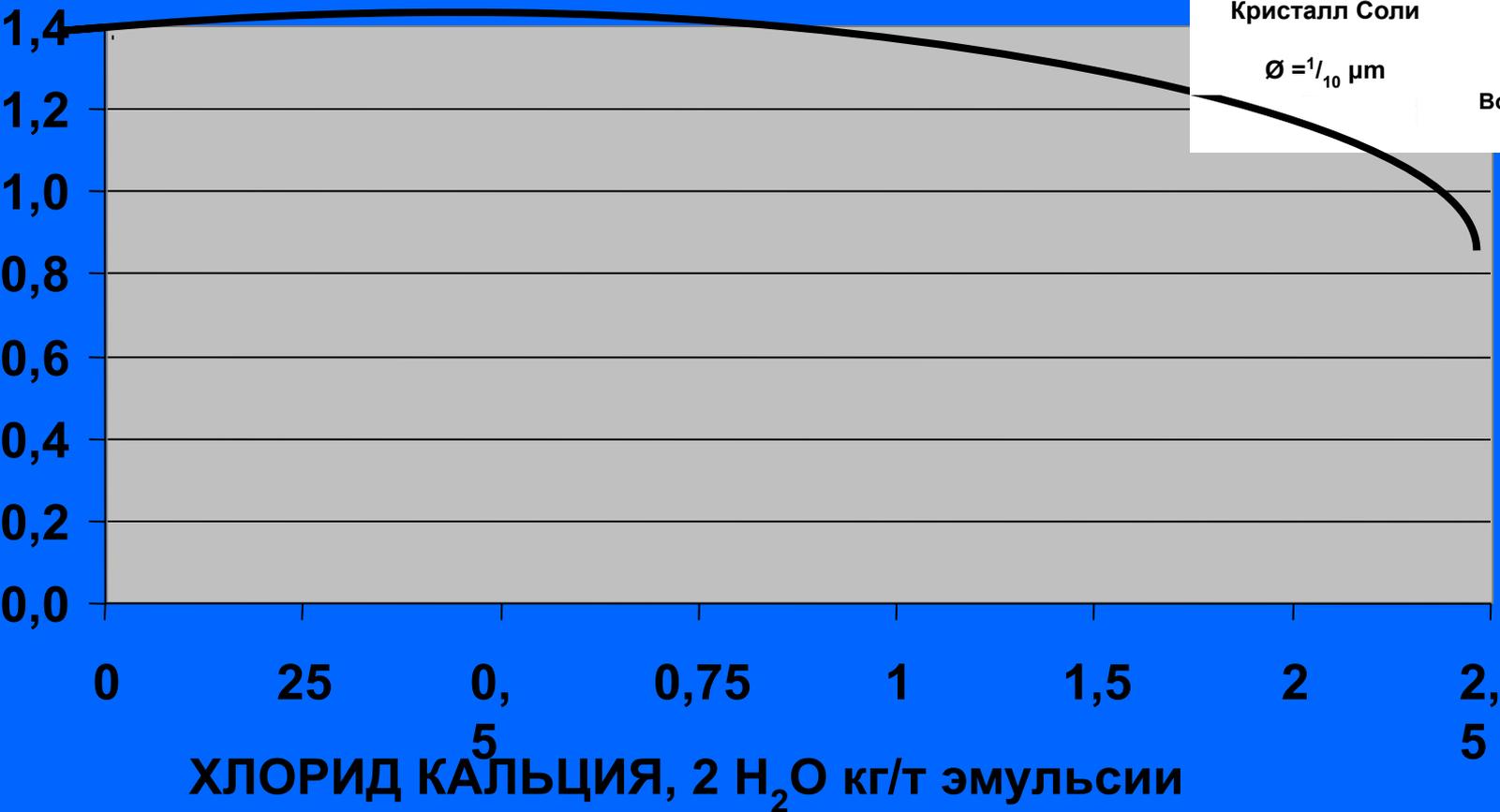
НСІ



# Воздействие $\text{CaCl}_2$

## ЭМУЛЬСИЯ 60/2/2 DINORAM S, HCl

кг Динорама S в водной фазе



### Эволюция капельки, содержащей соль

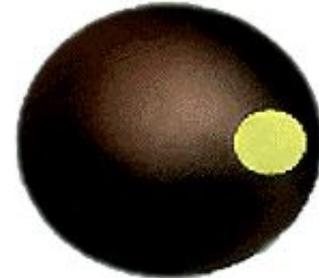
Реальное содержание воды



Капелька битума  
 $\text{Ø} = 3 \text{ }\mu\text{m}$   
Кристалл Соли

$\text{Ø} = 1/10 \text{ }\mu\text{m}$

Очевидное содержание воды



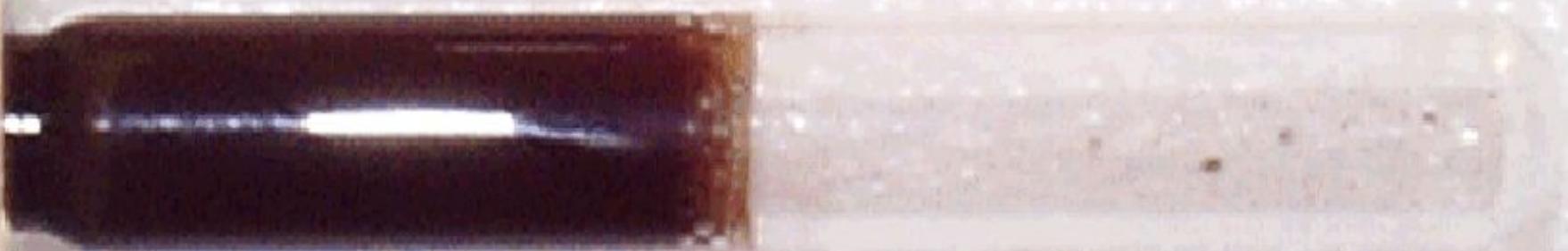
Капелька битума  
 $\text{Ø} = 3 \text{ }\mu\text{m} + \text{E}$   
Вода, абсорбированная кристаллом соли

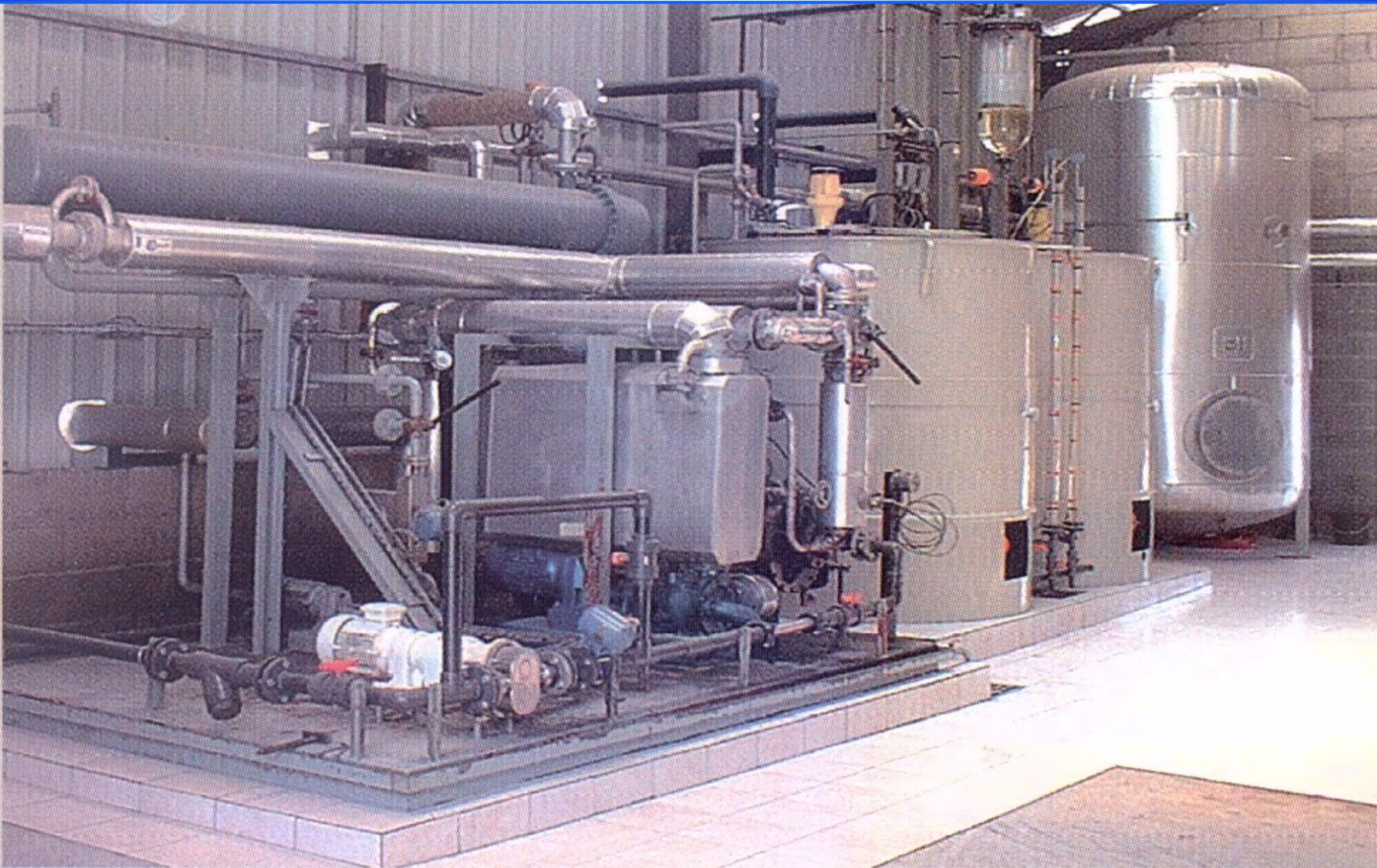


NYNAS LZ/HCL



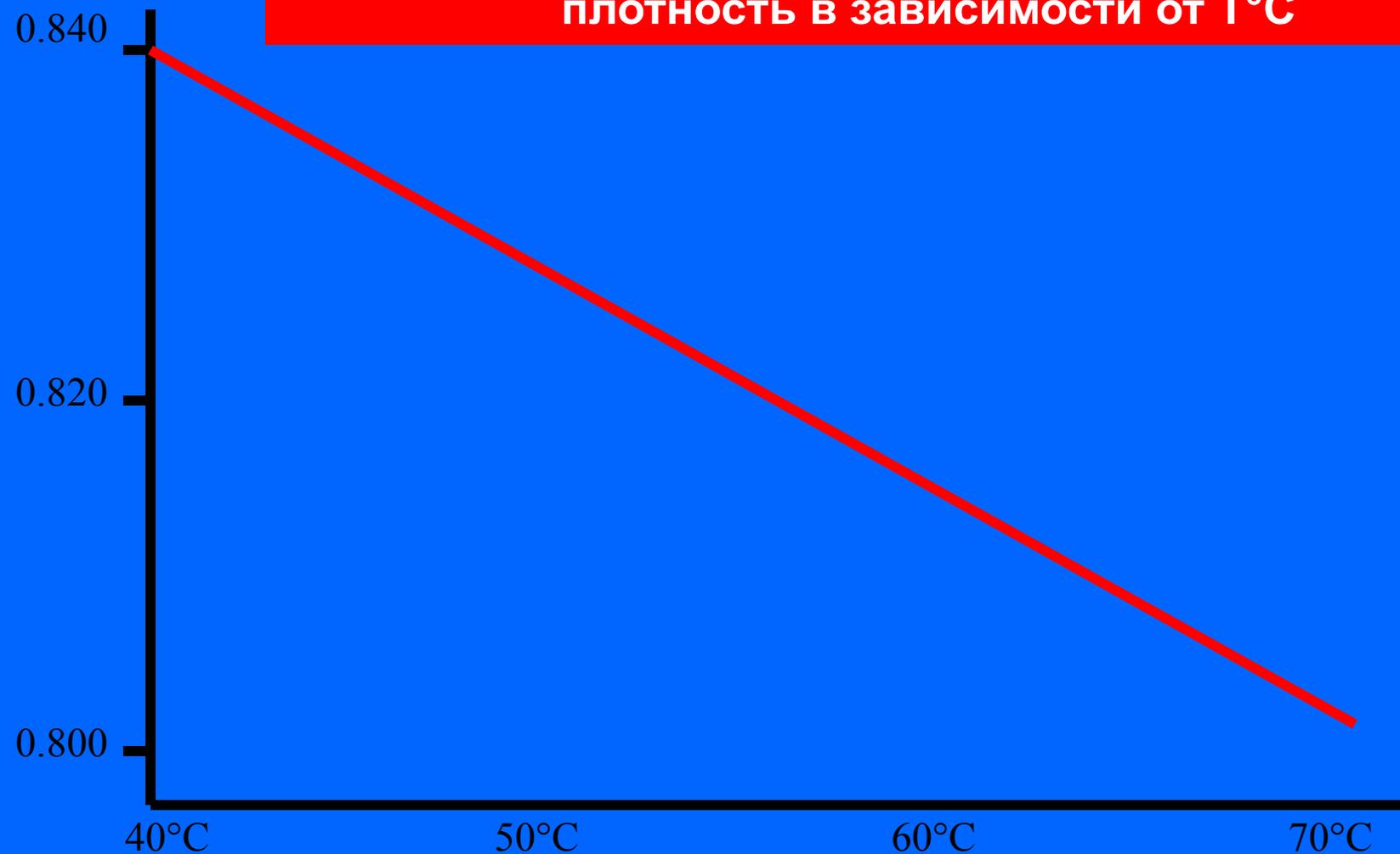
NYNAS LZ/H3PO4





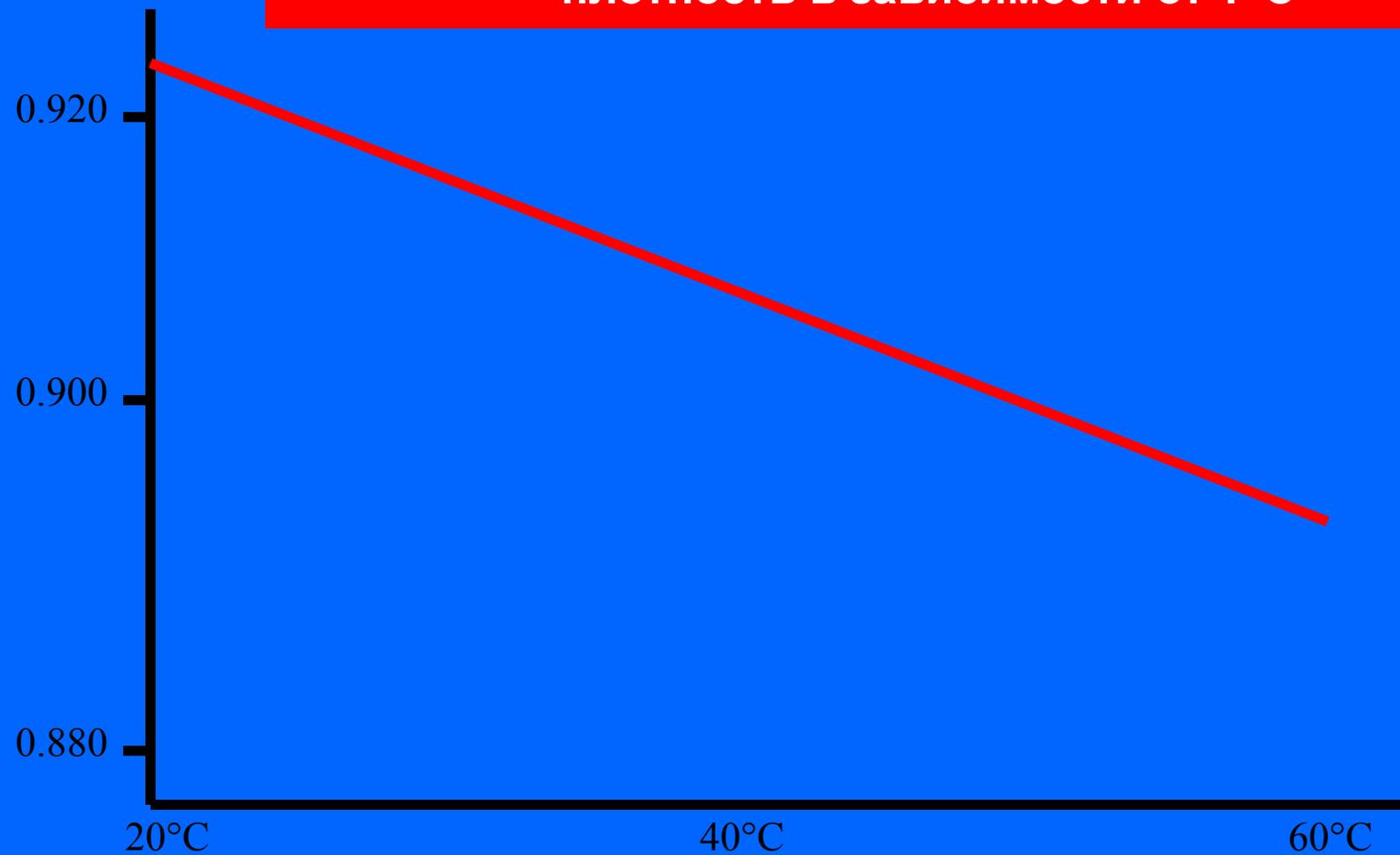
# ДИНОРАМ S

плотность в зависимости от T°C



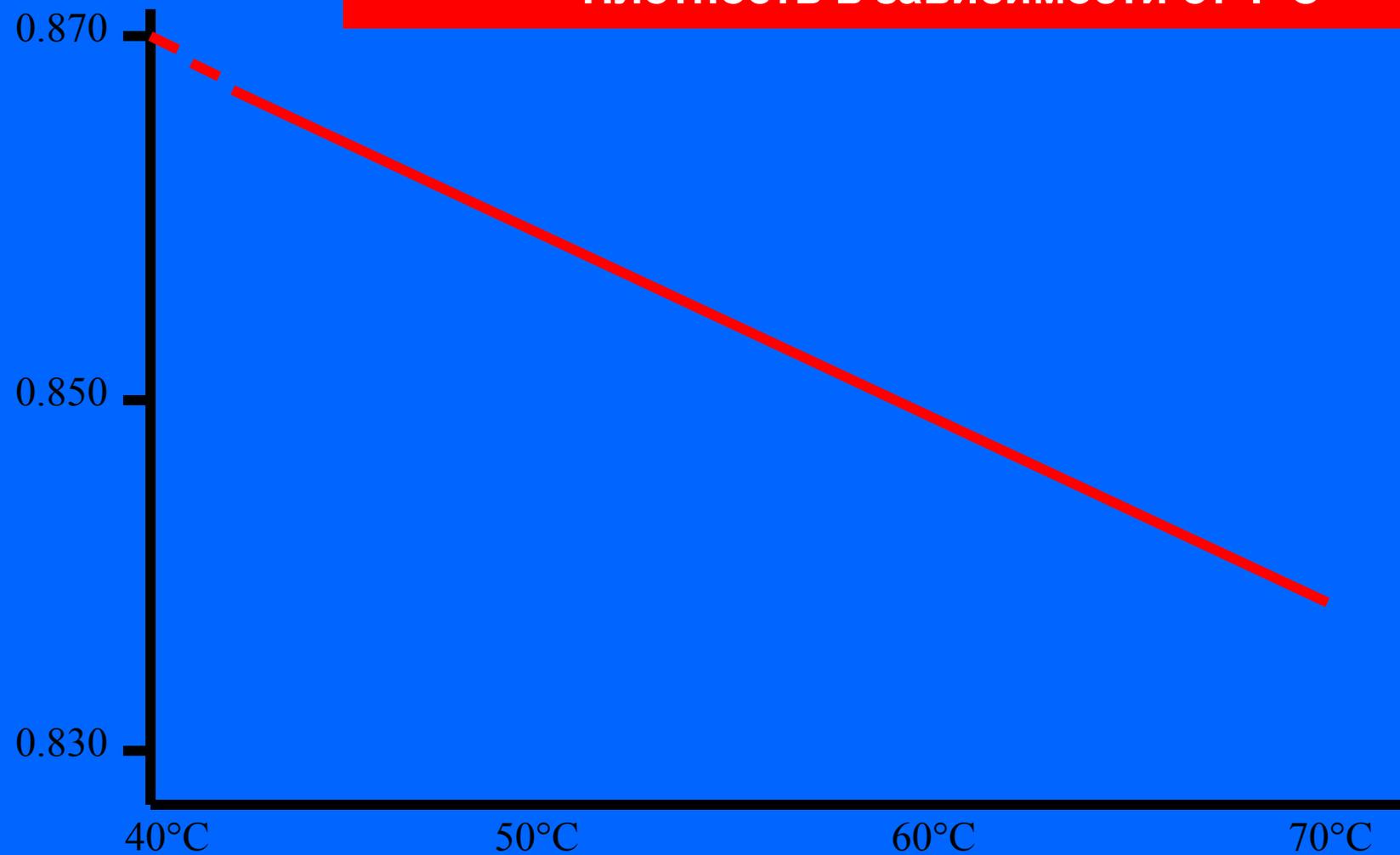
# ЭМУЛЬСАМИН L60

плотность в зависимости от T°C



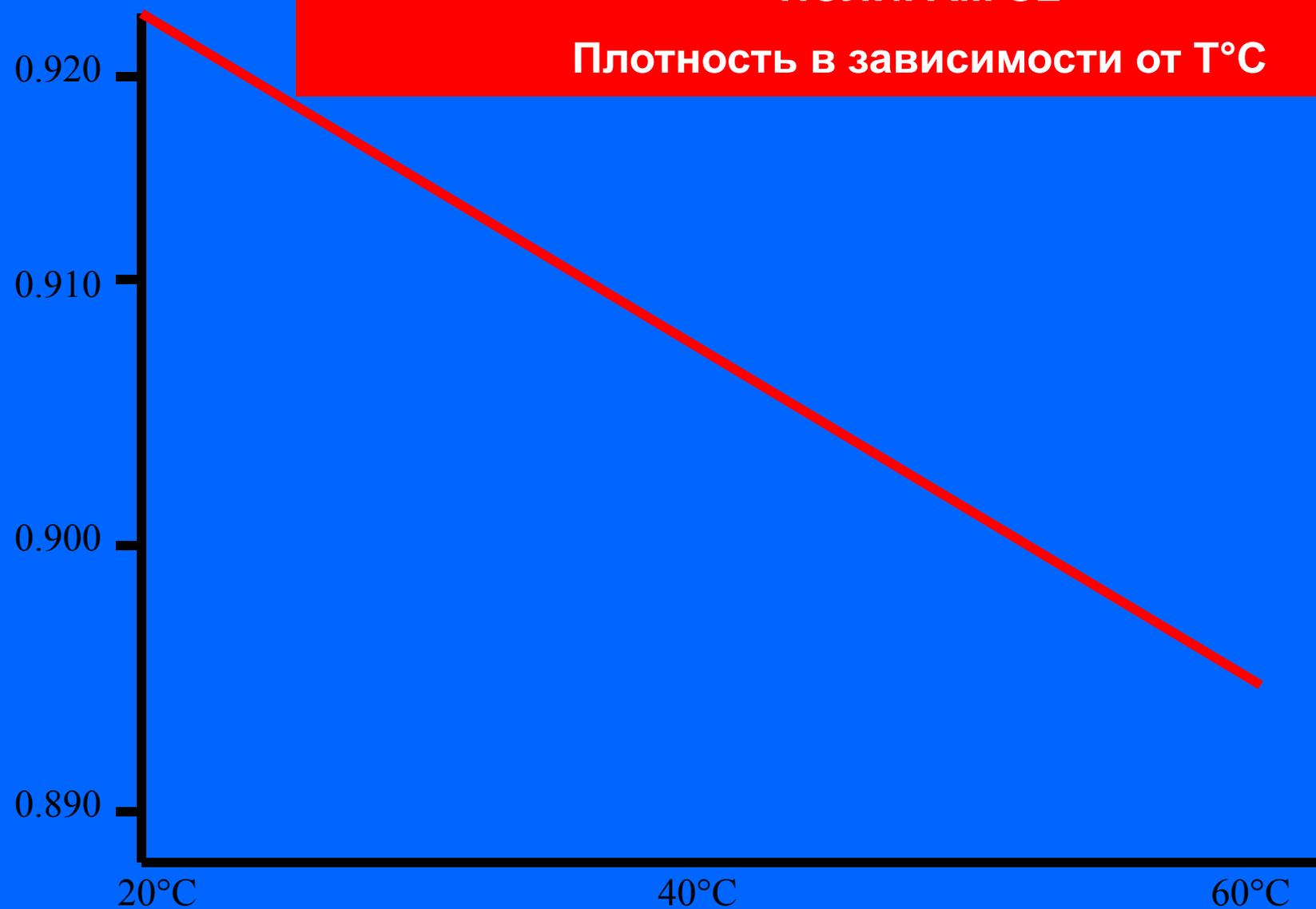
# ПОЛИРАМ S

Плотность в зависимости от T°C



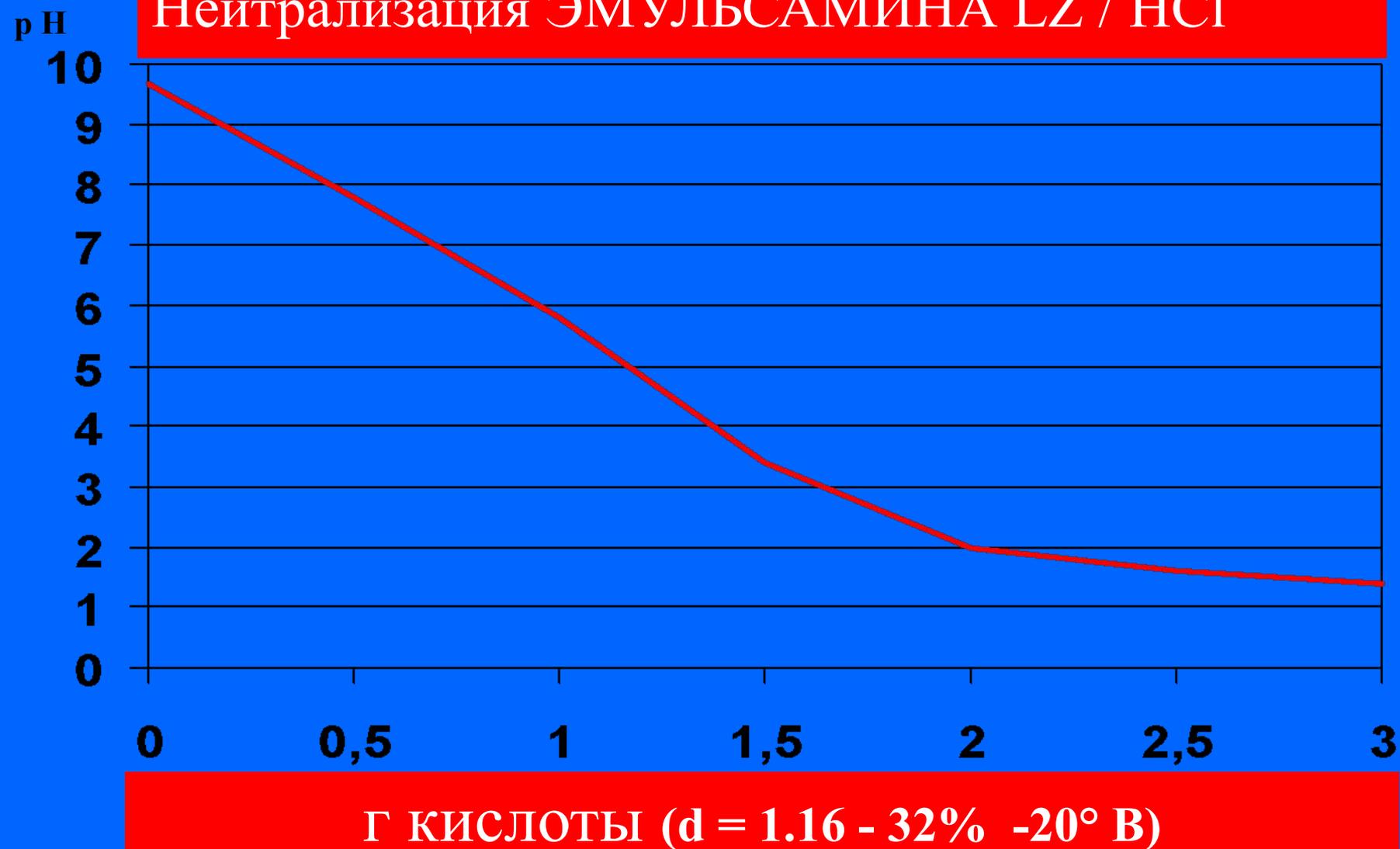
# ПОЛИРАМ SL

Плотность в зависимости от T°C



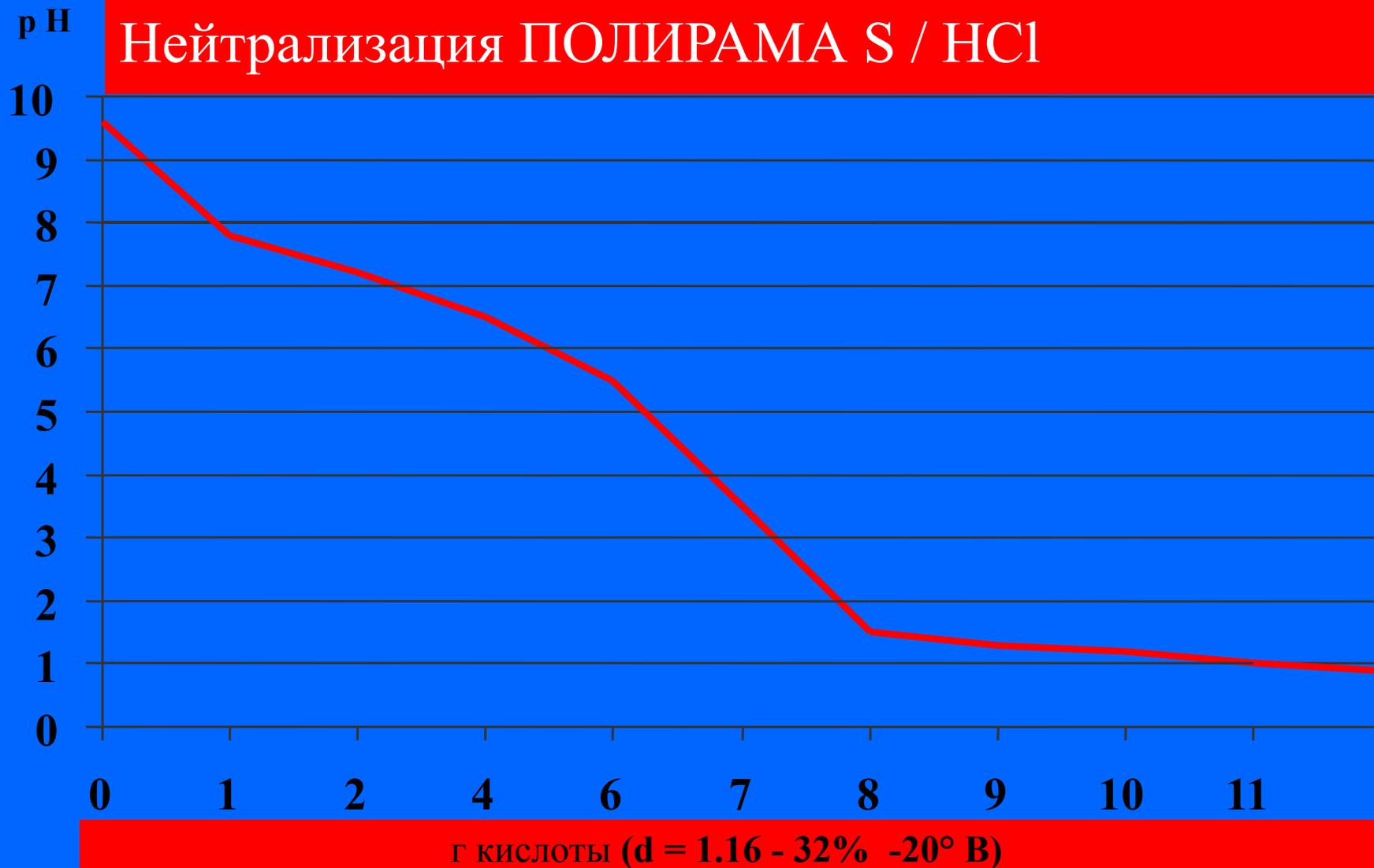
2.2г продукта в 300г водной фазы + 700 г битума

## Нейтрализация ЭМУЛЬСАМИНА LZ / HCl



8 г индустриального продукта в 400 г водной фазы + 600 г битума

# Нейтрализация ПОЛИРАМА S / HCl



8 г индустриального продукта в 400 г водной фазы + 600 г битума

# Нейтрализация ПОЛИРАМА SL / $H_3PO_4$



Г КИСЛОТЫ ( $d = 1.16 - 32\% - 20^\circ C$ )

Представляется совершенно необходимым в большей мере рассматривать содержание остаточного вяжущего в слое подгрунтовки (битума остающегося на поверхности контакта после ухода воды), чем содержание битумной эмульсии, чье содержание в битуме может варьироваться в зависимости от национальных условий применения.

#### **Поверхность контакта: не обработанные гравийно-песчаные смеси / битумные гравийно-песчаные смеси**

Не обработанная гравийно-песчаная смесь, после уплотнения, пропитывается на поверхности скрепляющего слоя 1,2 кг/м<sup>3</sup> битумной эмульсии и закрывается минеральным материалом фракции 4/6 мм.

Перед укладкой слоя битумной гравийно-песчаной смеси наносится слой подгрунтовки с содержанием 0,2 кг/м<sup>3</sup> остаточного вяжущего.

#### **Поверхность контакта: битумная гравийно-песчаная смесь / битумная гравийно-песчаная смесь**

Слой подгрунтовки систематичен, даже если нижний слой гравийно-песчаной смеси был уложен недавно. Используемое содержание составляет 0,2 кг/м<sup>3</sup>.

#### **Поверхность контакта: битумная гравийно-песчаная смесь / битумные покрытия толщиной больше 50 мм**

Для такого применения содержание составляет порядка 0,250 кг/м<sup>3</sup>.

#### **Поверхность контакта: битумная гравийно-песчаная смесь / битумные тонкослойные покрытия**

#### **Случай дренажных покрытий**

В этом случае слой подгрунтовки должен выполнять функцию водонепроницаемого слоя, чтобы защитить существующую дорогу от любого проникновения воды в структуру дорожных одежд.

Процесс укладки очень близок к процессу устройства поверхностной обработки, с использованием минерального материала фракции 4/6, хотя содержание остаточного вяжущего в данном случае важнее, чем при поверхностной обработке.

Иногда, для того чтобы ограничить неудобства потребителя, на платных автодорогах, накануне укладки дренажного покрытия, укладываются холодные литые асфальтобетоны. На холодных литых асфальтобетонах движение возобновляется быстро, позволяя таким образом ограничить неудобства и обеспечить великолепное склеивание и водонепроницаемость.

#### **Случай очень тонких битумных покрытий**

В этом случае слой сцепления намного более важен для того, чтобы приклеить покрытие на существующее дорожное полотно. Содержание равно 0,400 кг/м<sup>3</sup>, а иногда и больше.

Применение битумной эмульсии систематизировано для сильного движения (свыше 350 грузовых автомобилей в день по самой загруженной полосе).

#### **□ Заключение**

Проведенное исследование выявило то, что во всем мире, вопреки некоторым противникам, слой подгрунтовки является основным элементом в строительстве дорог, и что он оказывает влияние, несмотря на свою низкую стоимость, на долговечность структуры дороги. А также, нам очень хочется, чтобы в ходе дальнейших исследований для данной технологии был определен более рациональный подход, для того, чтобы лучше характеризовать слой подгрунтовки в начале его срока службы, а также позволить показать его долгосрочное воздействие и эффективность.

Это должно также, согласно с местными условиями, сделать его дозирование более точным и оптимальным, в зависимости от различных типов и использования битумных покрытий

# ДОБАВКА MP2

**Смесь амидо полиаминов  
и имидазо полиаминов  
в органическом растворителе**

**Комплекс окислен с целью придания  
катионного характера продукту**

**Гидрофобная часть возвращается в битум**

**Гидрофильная часть с зарядом + реагирует на  
силикатном минеральном наполнителе с зарядом -**

**➔ Повышение сцепления битум / минеральный  
заполнитель**

## 2 применения

- ★ Добавка поверхности контакта  
: de 2.5 à 5g / m<sup>2</sup>
- ★ Обработка материалов: 0.1 à 0.2 %



## **Добавка МР 2 является классифицированным продуктом :**

- риск воспламенения, связанный с присутствием растворителя**
- провоцирует тяжелые ожоги (амины и кислота) R 35**
- чувствительно при контакте с кожей (аллергии) R 43**
- вредно при контакте с кожей, вдыхании и попадании внутрь R 20,21,22**

# **Необходимость соблюдения элементарных правил личной защиты**

- перчатки**
- очки**
- соответствующая одежда**

**Разведенная до содержания <до 9% в воде, ДОБАВКА МР 2 становится :**

**-Раздражающая и больше R35**

**-Продукт не классифицируется для транспорта**

**- Не вреден**

**Мы вам советуем предварительно указывать на этикетке бочки XI , R 36 R 38 чтобы знать:**

**Раздражает глаза и кожу**

**-остается чувствительным для кожи**

**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ**