

**Харьковский национальный автомобильно-дорожный  
университет**

**Кафедра технологии дорожно-строительных материалов**



**Золотарёв В.А.**

**БИТУМЫ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ  
ПОЛИМЕРА ТИПА СБС  
И АСФАЛЬТОПОЛИМЕРБЕТОНЫ НА ИХ ОСНОВЕ**

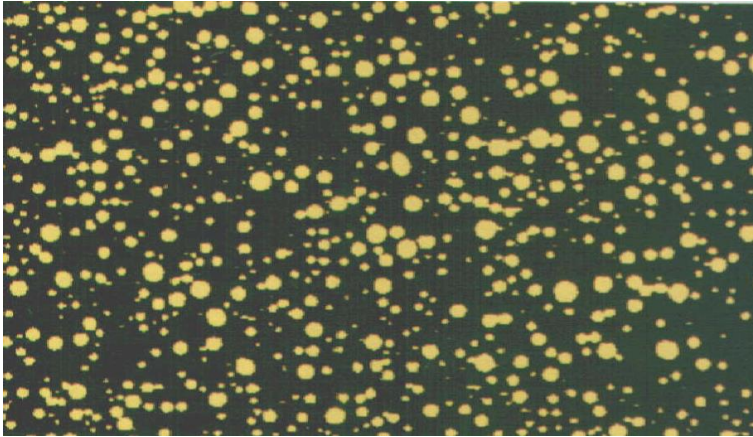
**III МЕЖОТРАСЛЕВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«БИТУМ И ПБВ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 2014»**

**г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2014**

# СОДЕРЖАНИЕ ПОЛИМЕРА СБС В БИТУМЕ ОПРЕДЕЛЯЕТ ТИП СТРУКТУРЫ БМП

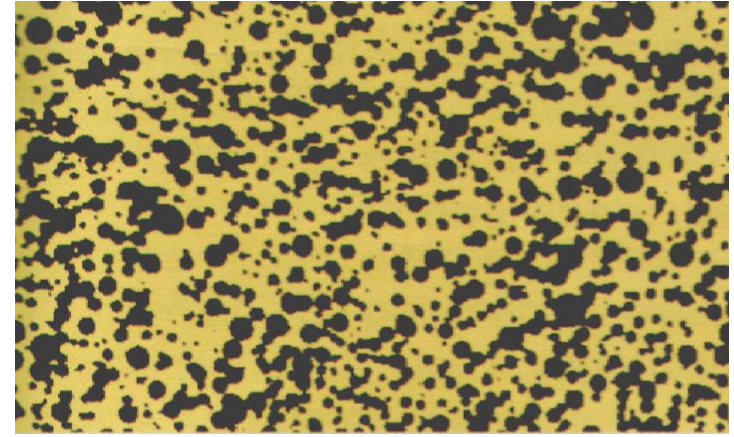
**I МАЛО СБС (~ 3 %)**

**СРЕДА – БИТУМ, ФАЗА - СБС  
ЭТО БИТУМОПОЛИМЕР**



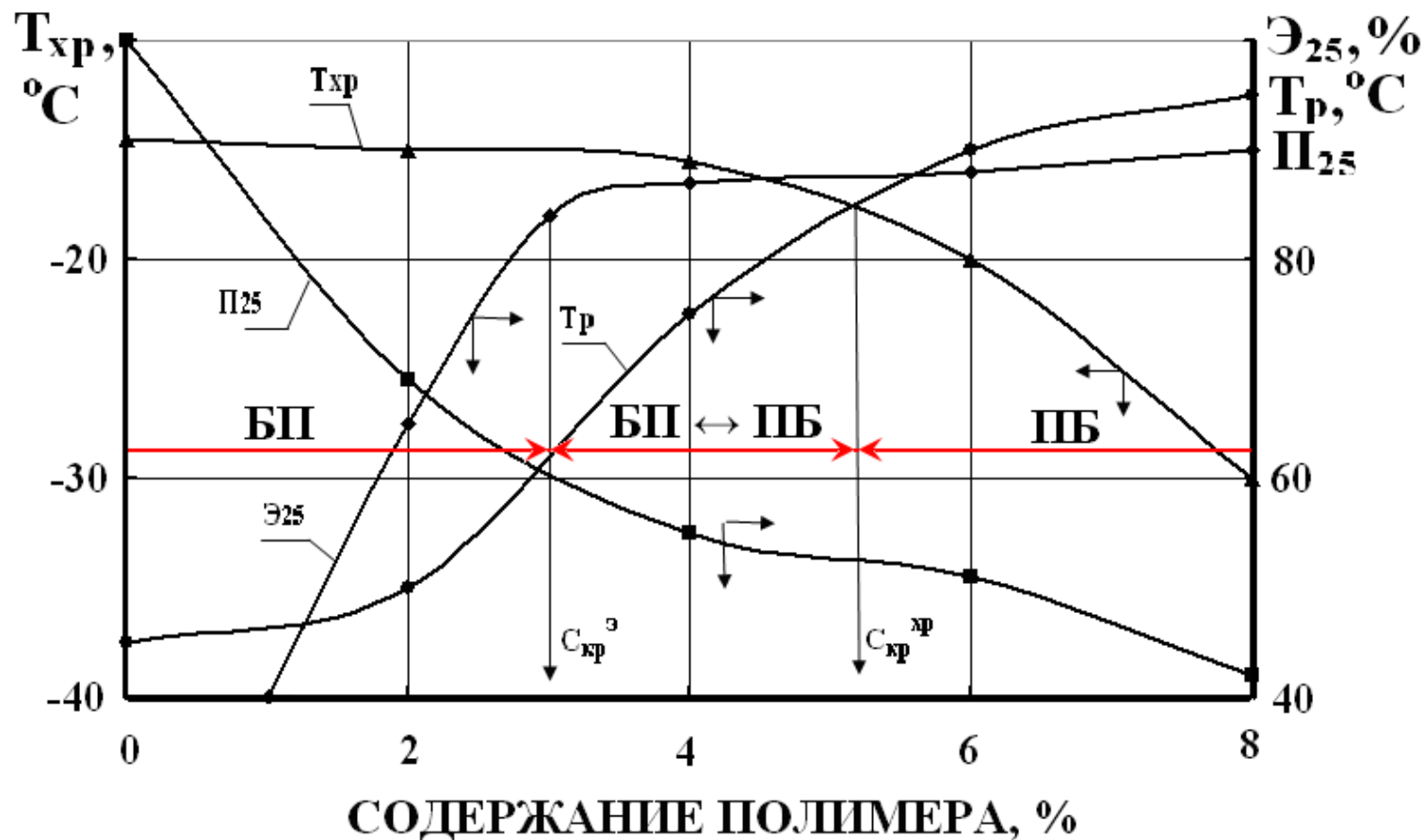
**II МНОГО СБС (> 4,5 – 6,0 %)**

**СРЕДА – СБС, ФАЗА – БИТУМ  
ЭТО ПОЛИМЕРБИТУМ**



**III ПЕРЕХОДНАЯ СТРУКТУРА**





**БИТУМОПОЛИМЕР (~ 2,5 – 3,5 % СБС): ЭЛАСТИЧНОСТЬ ~ 75 – 80 %, ТЕМПЕРАТУРА ХРУПКОСТИ ИСХОДНОГО БИТУМА**

**ПОЛИМЕРБИТУМ (>4,5 – 5,0 % СБС): ЭЛАСТИЧНОСТЬ ВЫХОДИТ НА ПЛАТО, ТЕМПЕРАТУРА ХРУПКОСТИ РЕЗКО ПАДАЕТ**

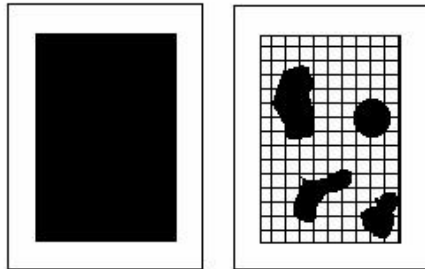
**В ПЕРЕХОДНОЙ МЕЖДУ БИТУМОПОЛИМЕРОМ И ПОЛИМЕРБИТУМОМ АКТИВНО УВЕЛИЧИВАЕТСЯ «К<sub>иШ</sub>»**

# КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВОЙСТВ ОТ СОДЕРЖАНИЯ СБС ПОДТВЕРЖДАЕТ ПРЕДЫДУЩИЕ УТВЕРЖДЕНИЯ

НАИМЕНОВАНИЕ И СОСТАВ	ПОКАЗАТЕЛИ СВОЙСТВ						
	П <sub>25</sub> , 0,1 мм	П <sub>0</sub> , 0,1 мм	Т <sub>р</sub> , °С	Д <sub>25</sub> , см	Д <sub>0</sub> , см	Э <sub>25</sub> , %	Т <sub>хр</sub> , °С
БНД 90/130	116	37	46	>88	5,4	-	-19,5
БНД 90/130 + 3 % СБС	60	17	55	58	10,0	86	-20,0
БНД 90/130 + 5 % СБС	48	20	80	63	23,0	95	-18,0
БНД 90/130 + 7 % СБС	40	16	91	62	24,0	95	-28,0
БНД 90/130 + 10 % СБС	38	17	102	40	25,0	97	-37,0

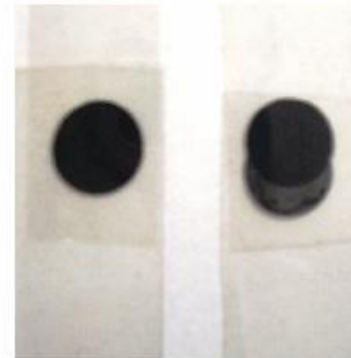
# МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СВОЙСТВ БИТУМНЫХ ВЯЖУЩИХ, РАЗРАБОТАННЫЕ КАФЕДРОЙ ТДСМ - ХНАДУ

СЦЕПЛЕНИЕ ВЯЖУЩЕГО  
С ПОВЕРХНОСТЬЮ СТЕКЛА



ДО            ПОСЛЕ  
ИСПЫТАНИЯ

КОГЕЗИЯ ВЯЖУЩЕГО



ДО            ПОСЛЕ  
ИСПЫТАНИЯ

ВОДНЫЙ ТЕРМОСТАТ  
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
СЦЕПЛЕНИЯ

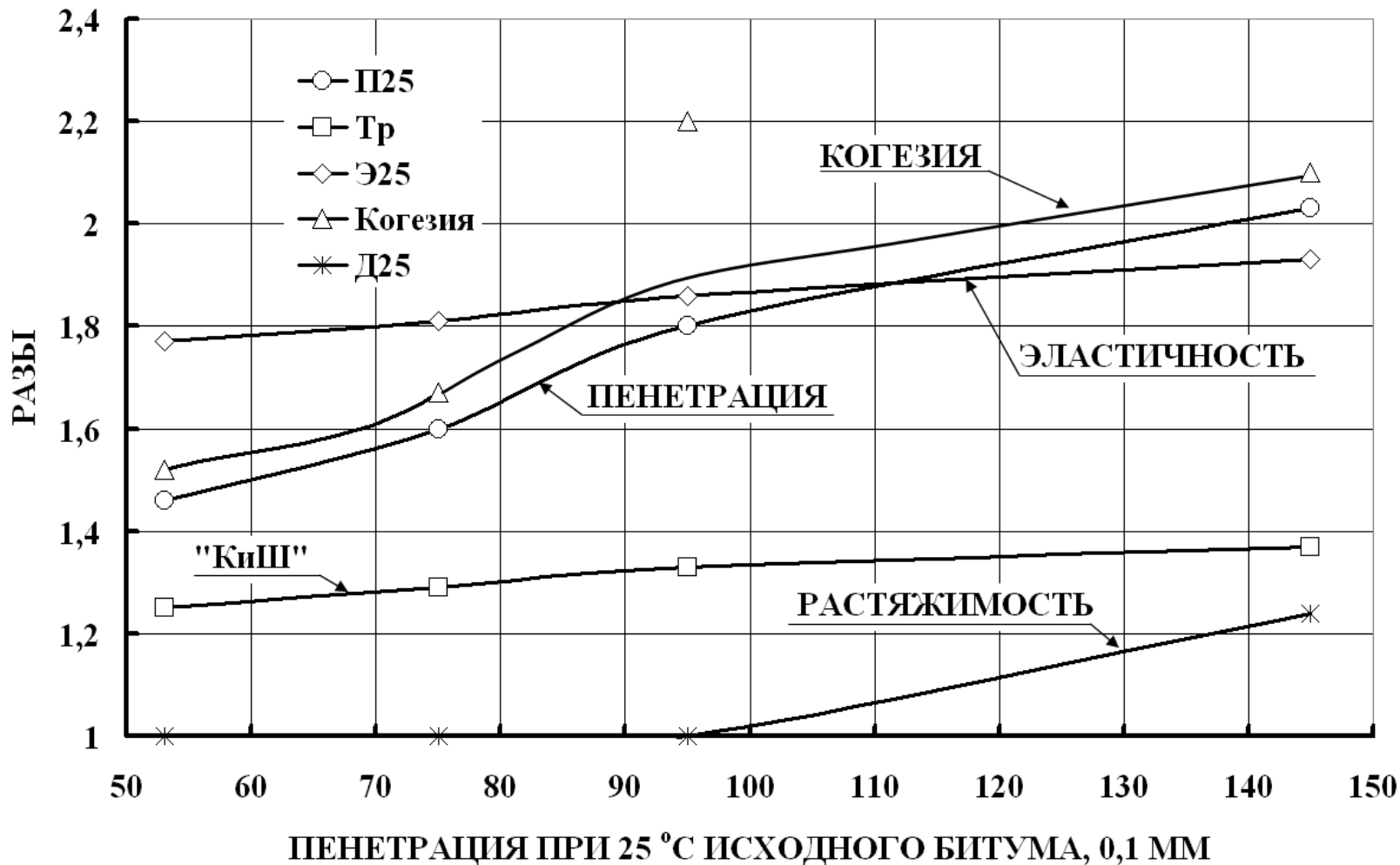


КОНТЕЙНЕР С ТУБАМИ  
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
СТАБИЛЬНОСТИ БМП ПРИ ХРАНЕНИИ



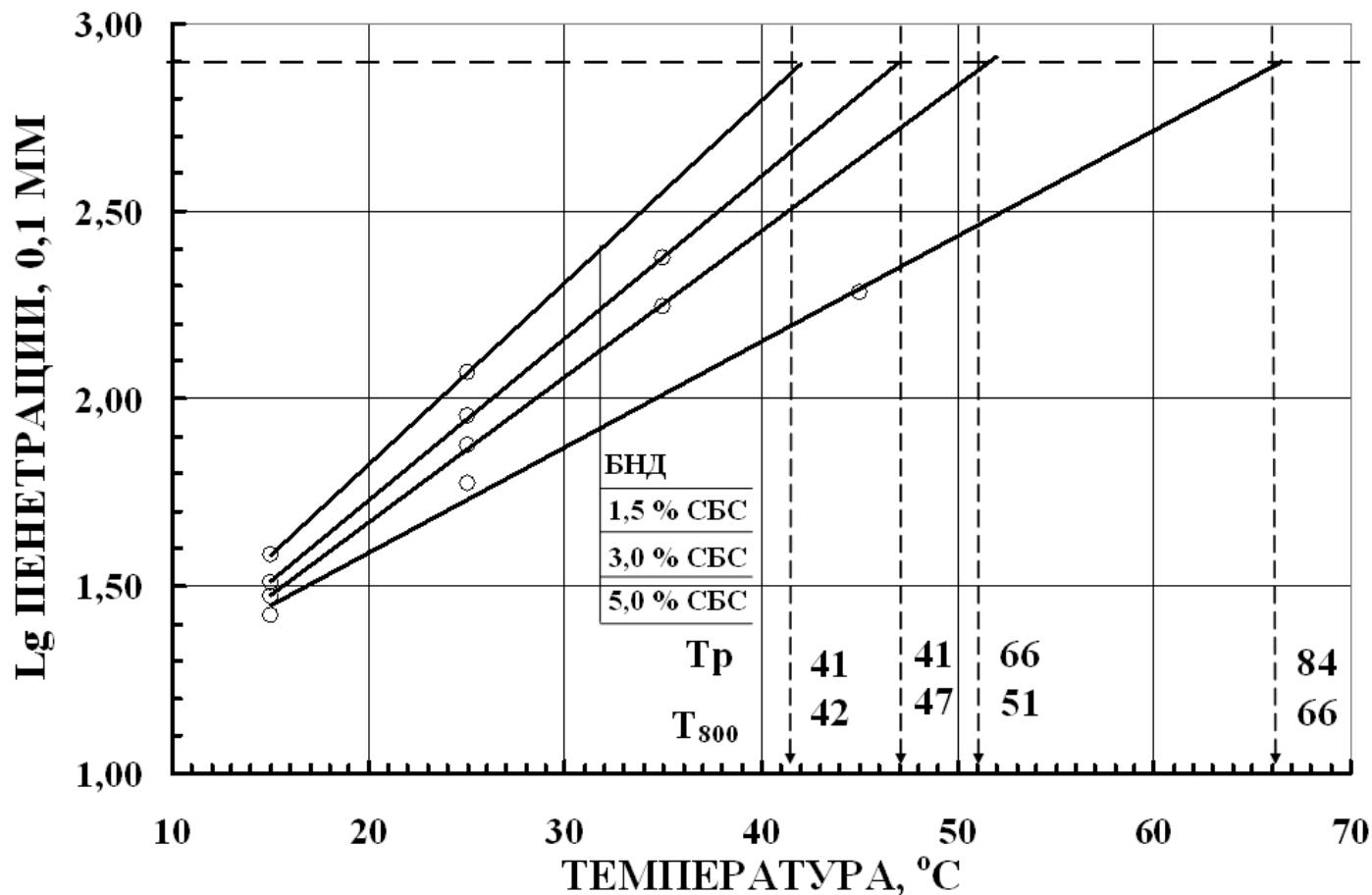
# ВЛИЯНИЕ МАРОЧНОЙ ВЯЗКОСТИ БИТУМОВ НА СВОЙСТВА БМП

НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ СВОЙСТВ	ЗНАЧЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ БИТУМОВ И БМП С 3 % СБС							
	40/60	40/60 БМП	60/90	60/90 БМП	90/130	90/130 БМП	130/200	130/200 БМП
ПЕНЕТРАЦИЯ, 0,1 ММ 25 ° С 0 ° С	53	36	75	47	96	53	145	70
	26	20	25	26	33	27	41	34
ТЕМПЕРАТУРА РАЗМЯГЧЕНИЯ, ° С	53	66	49	63	47	63	43	59
ТЕМПЕРАТУРА ХРУПКОСТИ, ° С	-17	-17	-19	-20	-21	-21	-23	-24
РАСТЯЖИМОСТЬ ПРИ 25 ° С, СМ	20	21	42	38	68	69	67	84
ЭЛАСТИЧНОСТЬ ПРИ 25 ° С, %	-	79	-	82	-	86	-	93
КОГЕЗИЯ ПРИ 25 ° С, МПА	0,102	0,154	0,079	0,132	0,044	0,105	0,036	0,080



**СТЕПЕНЬ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ ПРИ ВВЕДЕНИИ 3 % СБС В БИТУМ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ С ЕГО ПЕНЕТРАЦИЕЙ: ПЕНЕТРАЦИЯ (ОТ 1,46 РАЗА ДО 2,07 РАЗА) И КОГЕЗИЯ (ОТ 1,52 РАЗА ДО 2,18 РАЗА) ТЕМПЕРАТУРА РАЗМЯГЧЕНИЯ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ СЛАБО (ОТ 1,27 РАЗА ДО 1,37 РАЗА)**

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОСТОЙКОСТИ ПО ТЕМПЕРАТУРЕ, ПРИ КОТОРОЙ ПЕНЕТРАЦИЯ РАВНА $800 \times 0,1$ ММ ( $T_{800}$ ) ВМЕСТО «КиШ»



**В ДИАПАЗОНЕ ТЕМПЕРАТУР ОТ 5 °С ДО  $T_r$  ЗАВИСИМОСТЬ  $Lg \Pi$  ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРАКТИЧЕСКИ ЛИНЕЙНА (ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ДАННЫХ ВАН ДЕР ПОЛЯ И ХЕКЕЛОМ'А – 50- 70<sup>ые</sup> ГОДА XX ВЕКА)**

**ТЕМПЕРАТУРЫ «КиШ» И  $T_{800}$  НЕ СОВПАДАЮТ ПРИ СОДЕРЖАНИИ ПОЛИМЕРА > 3 %**



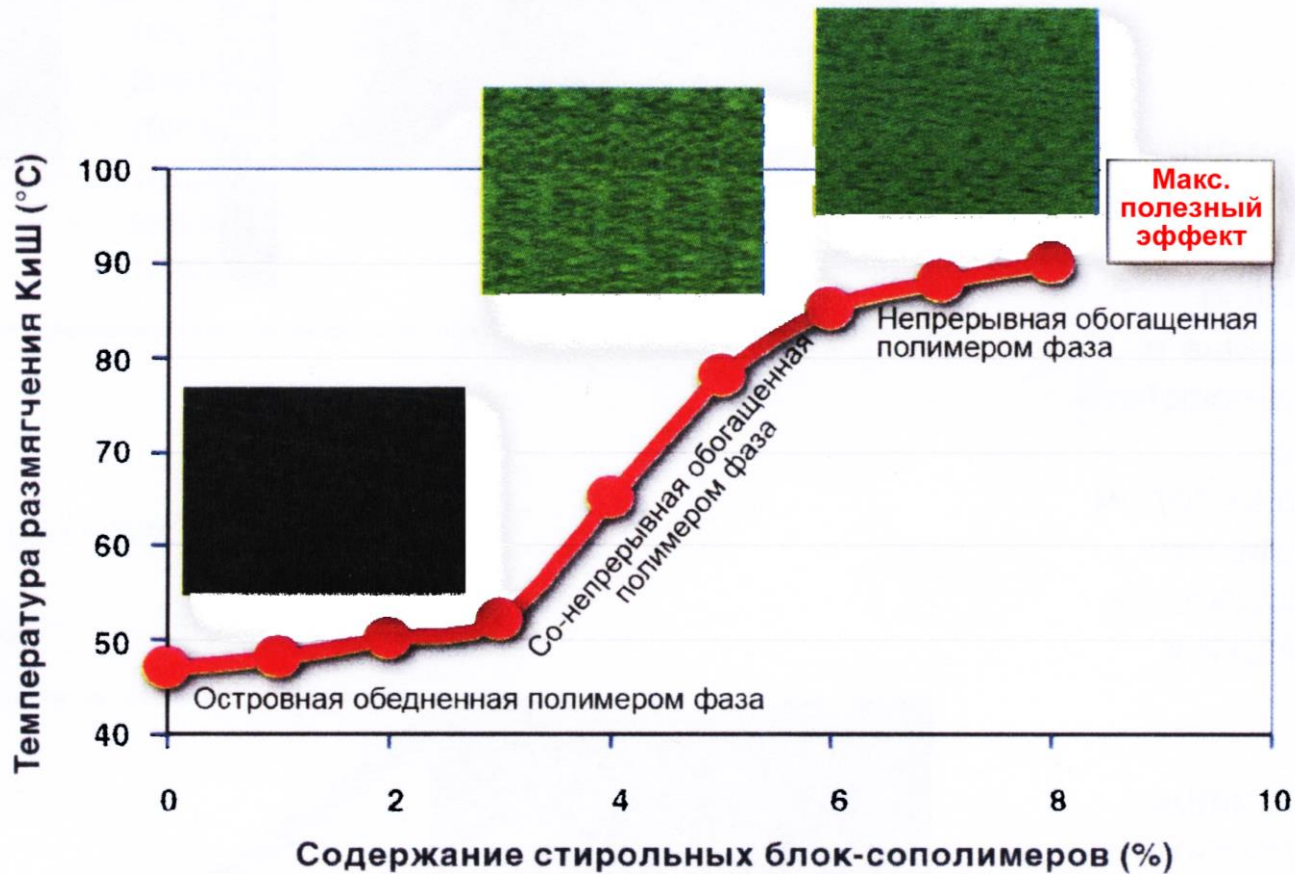
## ВЛИЯНИЕ ПЕНЕТРАЦИИ И ПРОИСХОЖДЕНИЯ ИСХОДНОГО БИТУМА НА ТЕМПЕРАТУРЫ «КиШ» И $T_{800}$

Источник битума	Наименование полимера	Содержание полимера	Свойства исходных битумов и БМП			
			$P_{25}, \times 0,1 \text{ мм}$	$T_P, ^\circ\text{C}$	$T_{800}, ^\circ\text{C}$	$T_P - T_{800}, ^\circ\text{C}$
Мозырский НПЗ	СБС Кратон 1101	0	435	34	29	5
		3	252	47,4	34	13,4
		6	164	89,4	48	41,4
		0	174	41,3	39	2,3
		3	114	46,4	44	2,4
		6	72	79,2	65	14,2
		0	89	46,4	47	-0,6
		3	67	54,3	52	2,3
		6	48	76,6	69	7,6
		0	50	54,9	56	-1,1
		3	41	62,8	63	-0,2
		6	34	84,6	79	5,6
Нижегород-нефтеорг-синтез	СБС Кратон 1186	0	134	41,3	42	-0,7
		1,5	94	47	47	0
		3	76	66	51	15
		5	59	84	66	18

**РАСХОЖДЕНИЕ МЕЖДУ ЭТИМИ ТЕМПЕРАТУРАМИ ТЕМ БОЛЬШЕ, ЧЕМ МЕНЕЕ ВЯЗОК ИСХОДНЫЙ БИТУМ.**

**В СЛУЧАЕ РАДИАЛЬНОГО СБС ОНО БОЛЬШЕ (СОВПАДАЕТ С ДАННЫМИ J.M.M. MOLENER'A – КОНГРЕСС «ЕВРОАСФАЛЬТ - ЕВРОБИТУМ», ВЕНА, 2004 г.)**

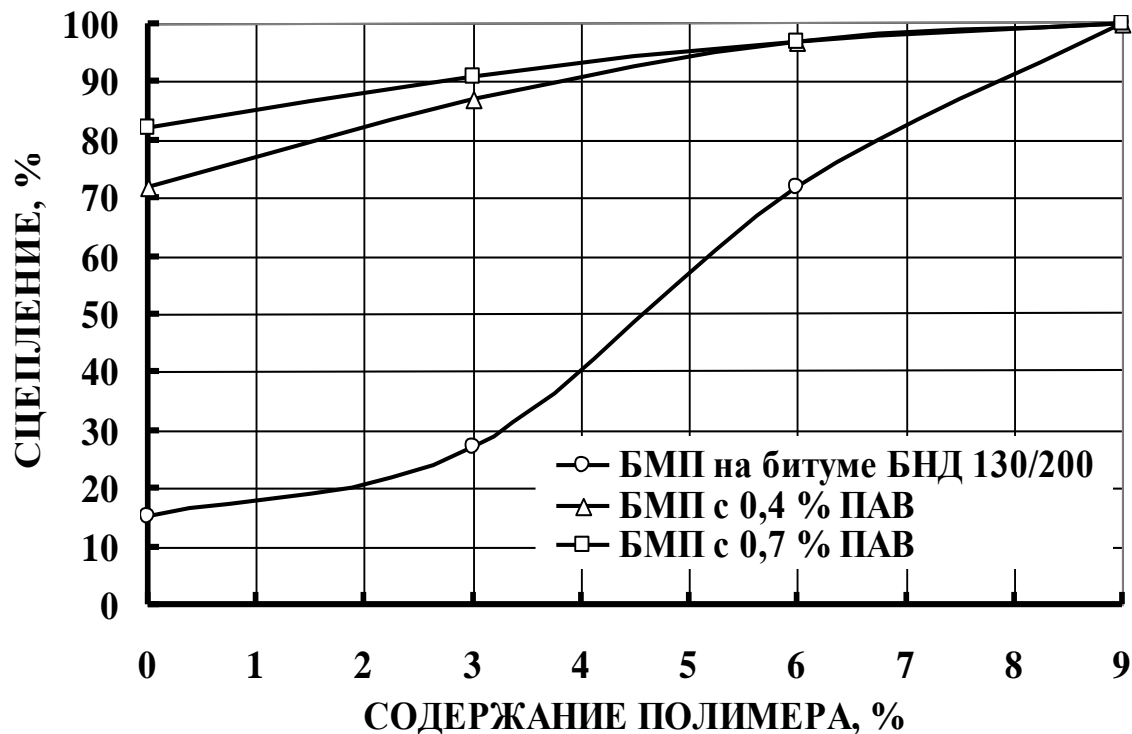
# ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ СБС НА ТЕМПЕРАТУРУ РАЗМЯГЧЕНИЯ



**АВТОРЫ ЭТОГО РЕКЛАМНОГО ГРАФИКА НАХОДЯТСЯ В ЗАБЛУЖДЕНИИ, Т.К.  $T_{800}$  ПРИ 8 % СБС СУЩЕСТВЕННО НИЖЕ ТЕМПЕРАТУРЫ РАЗМЯГЧЕНИЯ.**

**СЛЕДОВАТЕЛЬНО, НЕЛЬЗЯ НАДЕЯТЬСЯ, ЧТО АСФАЛЬТОБЕТОННОЕ ПОКРЫТИЕ ПОВЫСИТ КОЛЕЕУСТОЙЧИВОСТЬ НАСТОЛЬКО, НАСКОЛЬКО ВОЗРАСЛО «КиШ».**

# ВЛИЯНИЕ РАЗДЕЛЬНОГО И СОВМЕСТНОГО ВВЕДЕНИЯ ПАВ И СБС В БИТУМ НА ИЗМЕНЕНИЕ ЕГО СТОЙКОСТИ ПРОТИВ ОТСЛАИВАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ ВОДЫ



**ПРИ МАЛОМ СОДЕРЖАНИИ ПОЛИМЕРА (БИТУМОПОЛИМЕР) ОН МАЛО ВЛИЯЕТ НА СЦЕПЛЕНИЕ (ЦЕЛЕСООБРАЗНО ВВОДИТЬ ПАВ).**

**С ПЕРЕХОДОМ К ПОЛИМЕРБИТУМУ (> 3 % СБС) СЦЕПЛЕНИЕ РЕЗКО РАСТЕТ.**

**В СЛУЧАЕ 6 – 7 % СБС ПАВ НЕ ТРЕБУЕТСЯ.**

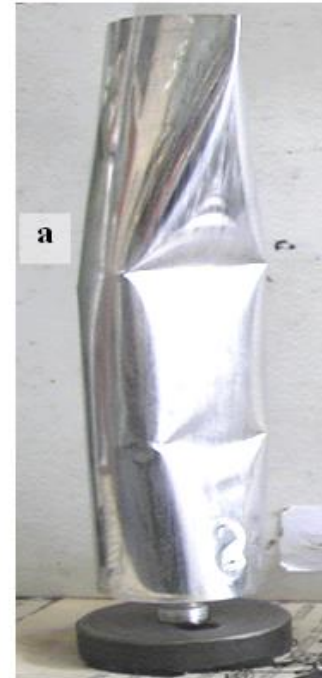
**ВОПРОС В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НЕОБХОДИМОСТИ.**

# СТАБИЛЬНОСТЬ БИТУМОВ, МОДИФИЦИРО ПОЛИМЕРАМИ, ПРИ ХРАНЕНИИ

МЕТОД: АДАПТАЦІЯ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СТАНДАРТА EN 13  
BITUMINOUS BINDERS – DETERMINATION OF STORAGE STAB.  
BITUMENS»

КРИТЕРІЙ: РАЗНИЦА ЗНАЧЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВОЙО  
“ПОСЛЕ” ІСПЫТАНІЙ

ПРИНЦИПІАЛЬНОЕ ОТЛИЧИЕ: СРОК ХРАНЕНИЯ ПРИ 180 °С



а) туб, готовый  
б) туб, заправлен

## ВЛИЯНИЕ ВЯЗКОСТИ ИСХОДНОГО БИТУМА НА РАССЛАИВАЕМОСТЬ БМП С 3 % СБС

Исходный Мозырский битум	Пенетрация при 25 °С, 1/10 мм		Температура размягчения, °С		Эластичность при 25 °С, %	
	Верх	Низ	Верх	Низ	Верх	Низ
Гудрон	244	258	48	47	95	94
БНД 90/130	125	109	49	46	80	58
БНД 60/90	72	53	58	54	93	47
БНД 40/60	51	32	77	64	94	60

**СТЕПЕНЬ РАССЛОЕНИЯ ТЕМ БОЛЬШЕ, ЧЕМ КОНСИСТЕНТНЕЕ  
ВЯЖУЩЕЕ, ЧЕМ БОЛЬШЕ ПОЛИМЕРА**

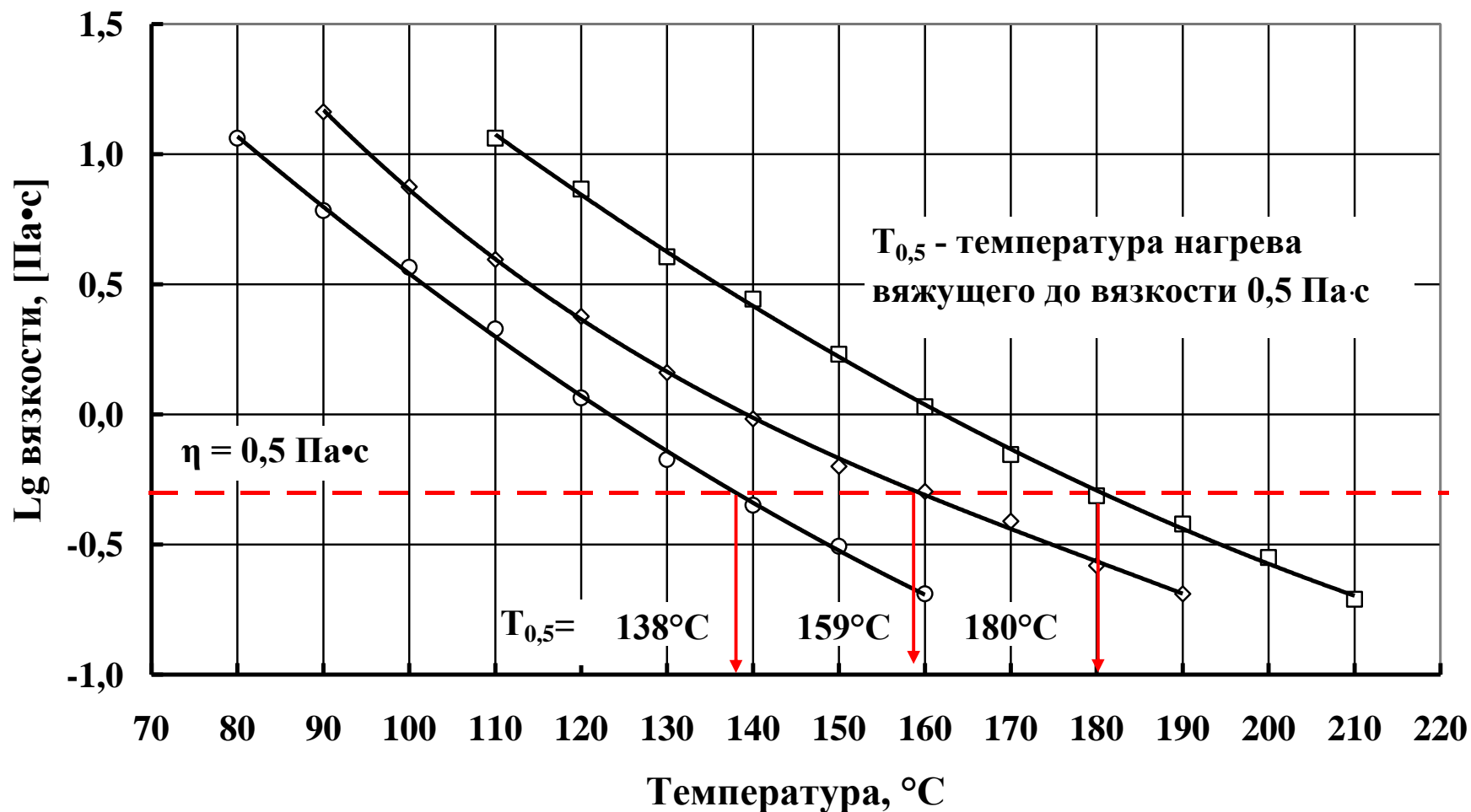
**ЧЕМ БОЛЬШЕ УСИЛИВАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ПОЛИМЕРА,  
ТЕМ БОЛЬШЕЕ РАССЛОЕНИЕ БМП**

# ВЛИЯНИЕ ВЯЗКОСТИ ИСХОДНОГО БИТУМА НА РАССЛАИВАЕМОСТЬ БМП С 3 % СБС

ВИД И КОЛИЧЕСТВО ПОЛИМЕРА В ВЯЖУЩЕМ	ПОКАЗАТЕЛИ					
	ПЕНЕТРАЦИЯ ПРИ 25 °С, 1/10 ММ		ТЕМПЕРАТУРА РАЗМЯГЧЕНИЯ, °С		ЭЛАСТИЧНОСТЬ ПРИ 25 °С, %	
	ВЕРХ	НИЗ	ВЕРХ	НИЗ	ВЕРХ	НИЗ
1,5 % ДСТ-30-01	83	81	49	49,2	55	57
3,0 % ДСТ-30-01	108	55	>91	50,9	100	48
5,0 ДСТ-30-01	126	38	99	60,0	99	52
3 % ДСТ-30Р-01	130	67	>80	45,8	100	42
1,5 % Кратон <sup>2)</sup> Д-1101	94	91	47	46	68	55
3,0 Кратон <sup>2)</sup> Д-1101	83	79	51	50	72	68
5,0 % Кратон <sup>2)</sup> Д-1101	130	45	94	58	99	57
1,5 % Кратон Д-1186	98	83	66	47	98	47
3,0 % Кратон Д-1186	108	62	107	51	99	52
5,0 % Кратон Д-1186	103	41	113	72	98	43
2 % Элвалой АМ	90	83	56	57	68	72
4 % Бутонал NS 198	75	61	54,5	49,5	77	47

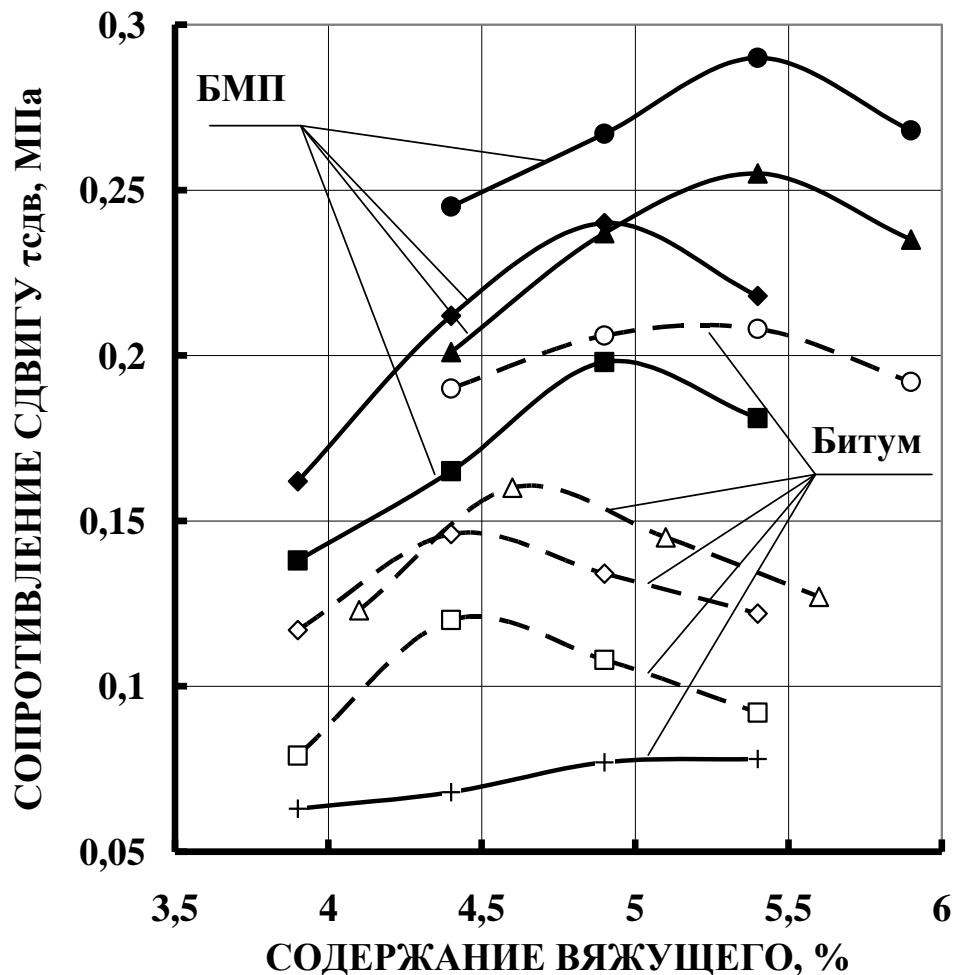
# ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ВЯЗКОСТИ ВЯЖУЩИХ ОТ СОДЕРЖАНИЯ ПОЛИМЕРА:

○ - 0 %;     ◇ - 3 %;     □ - 6 %



**УВЕЛИЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПОЛИМЕРА НА КАЖДЫЕ 3 %  
ПРИВОДИТ К ПОВЫШЕНИЮ  $T_{0,5}$  ПОЧТИ НА 20 °C**

# ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ БИТУМА И БМП НА ЕГО ОСНОВЕ С 3 % СБС НА СДВИГОУСТОЙЧИВОСТЬ АСФАЛЬТОБЕТОНА



БИТУМЫ С ПЕНЕТРАЦИЕЙ:  $\circ$  – 53 $\times$ 0,1 мм,  $\Delta$  – 75 $\times$ 0,1 мм,  $\diamond$  – 96 $\times$ 0,1 мм,  $\square$  – 145 $\times$ 0,1 мм И СООТВЕТСТВЕННО БИТУМОПОЛИМЕРЫ С 3 % SBS

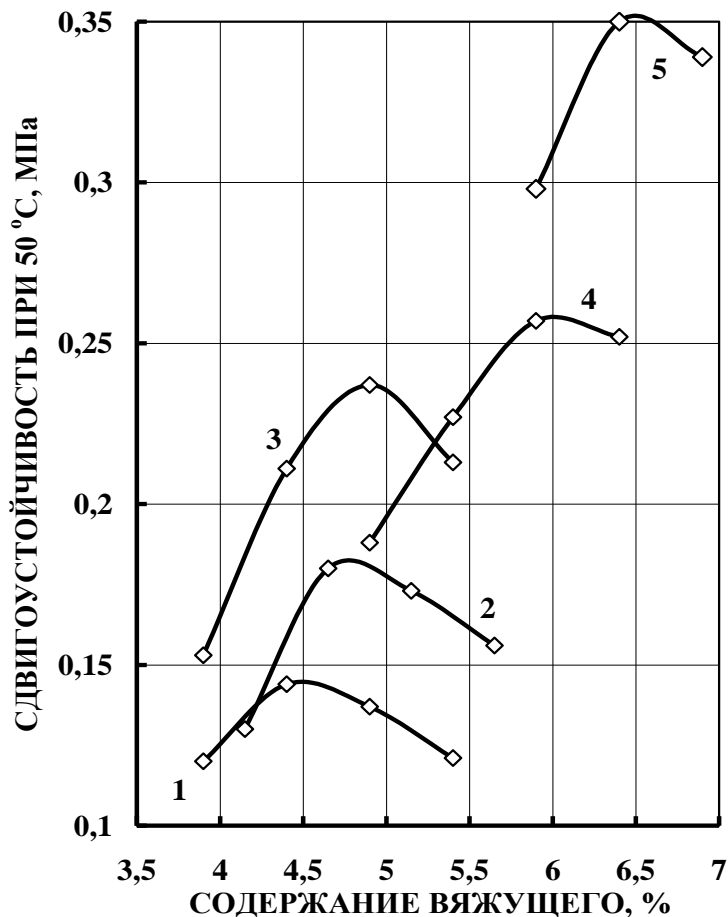
НАИБОЛЬШАЯ ПРОЧНОСТЬ НА СДВИГ РАСТЕТ С УМЕНЬШЕНИЕМ ПЕНЕТРАЦИИ КАК В СЛУЧАЕ БИТУМА ТАК И БМП НА ЕГО ОСНОВЕ.

МАКСИМАЛЬНАЯ ПРОЧНОСТЬ ОТВЕЧАЕТ ОПТИМАЛЬНОМУ СОДЕРЖАНИЮ ВЯЖУЩЕГО, КОТОРОЕ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ С РОСТОМ ВЯЗКОСТИ БИТУМА И БМП.

ОПТИМАЛЬНОЕ СОДЕРЖАНИЕ БМП НА 0,3 – 0,5 % БОЛЬШЕ, ЧЕМ ИСХОДНОГО БИТУМА. ТЕМПЕРАТУРА РАЗМЯГЧЕНИЯ (ДАЖЕ 90 °C ПРИ ПЕНЕТРАЦИИ 218 $\times$ 0,1 мм) НЕ ПОЗВОЛЯЕТ ПОЛУЧИТЬ СДВИГОУСТОЙЧИВЫЙ АСФАЛЬТОБЕТОН.



# ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ПОЛИМЕРА В БМП И СОДЕРЖАНИЯ БМП НА СДВИГОУСТОЙЧИВОСТЬ АСФАЛЬТОБЕТОНА



**УВЕЛИЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ  
СБС В БМП ДО 10 % ПРИВОДИТ  
К ПОВЫШЕНИЮ  
СОПРОТИВЛЕНИЯ СДВИГУ.**

**ОПТИМАЛЬНОЕ СОДЕРЖАНИЕ  
БМП ПРИ ПЕРЕХОДЕ ОТ  
ЧИСТОГО БИТУМА К БИТУМУ  
С 10 % СБС ПОВЫШАЕТ  
СОПРОТИВЛЕНИЕ СДВИГУ  
ПРИ 50 °С В 2,4 РАЗА.  
ПРИ ЭТОМ ОПТИМАЛЬНОЕ  
СОДЕРЖАНИЕ БМП РАСТЕТ  
ОТ 4,5 % ДО 6,5 %.**

- 1 - битум 90/130;                      2 - битум 90/130 с 1,5 % СБС;  
3 - битум 90/130 с 3,0 % СБС      4 - битум 90/130 с 6,0 % СБС  
5 - битум 90/130 с 10,0 % СБС

## ВЛИЯНИЕ БМП С 3 % СБС НА ОСНОВЕ БИТУМОВ РАЗНОЙ ПЕНЕТРАЦИИ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АСФАЛЬТОБЕТОНА ПРИ 20 °С

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	Т, °С	f, Гц	ПЕНЕТРАЦИЯ ВЯЖУЩЕГО (0,1 ММ)					
			БНД	БМП	БНД	БМП	БНД	БМП
			46	30	70	46	116	60
КОМПЛЕКСНЫЙ МОДУЛЬ УПРУГОСТИ E*, МПА	+20	0,5	2400	2880	1860	2190	1320	1860
УСЛОВНАЯ ТЕМПЕРАТУРА СТЕКЛОВАНИЯ T <sub>СТ</sub> , °С	-	0,01	-12,5	-12,5	-16,5	-16,5	-18,5	-18,5
КОЭФФИЦИЕНТ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ	-	0,01	0,029	0,025	0,029	0,024	0,031	0,026
ТЕМПЕРАТУРА ПЕРЕХОДА В ВЯЗКО- ПЛАСТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ T <sub>ВП</sub> , °С	-	0,01	58	-	51	65	46,5	59
КРИТИЧЕСКАЯ ДЕФОРМАЦИЯ, ε <sub>КР</sub> ·10 <sup>4</sup>	+20	0,5	2,25	2,5	1,5	2,2	1,25	1,5
КРИТИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, σ <sub>КР</sub> , МПА	+20	0,5	0,142	0,20	0,082	0,14	0,044	0,086

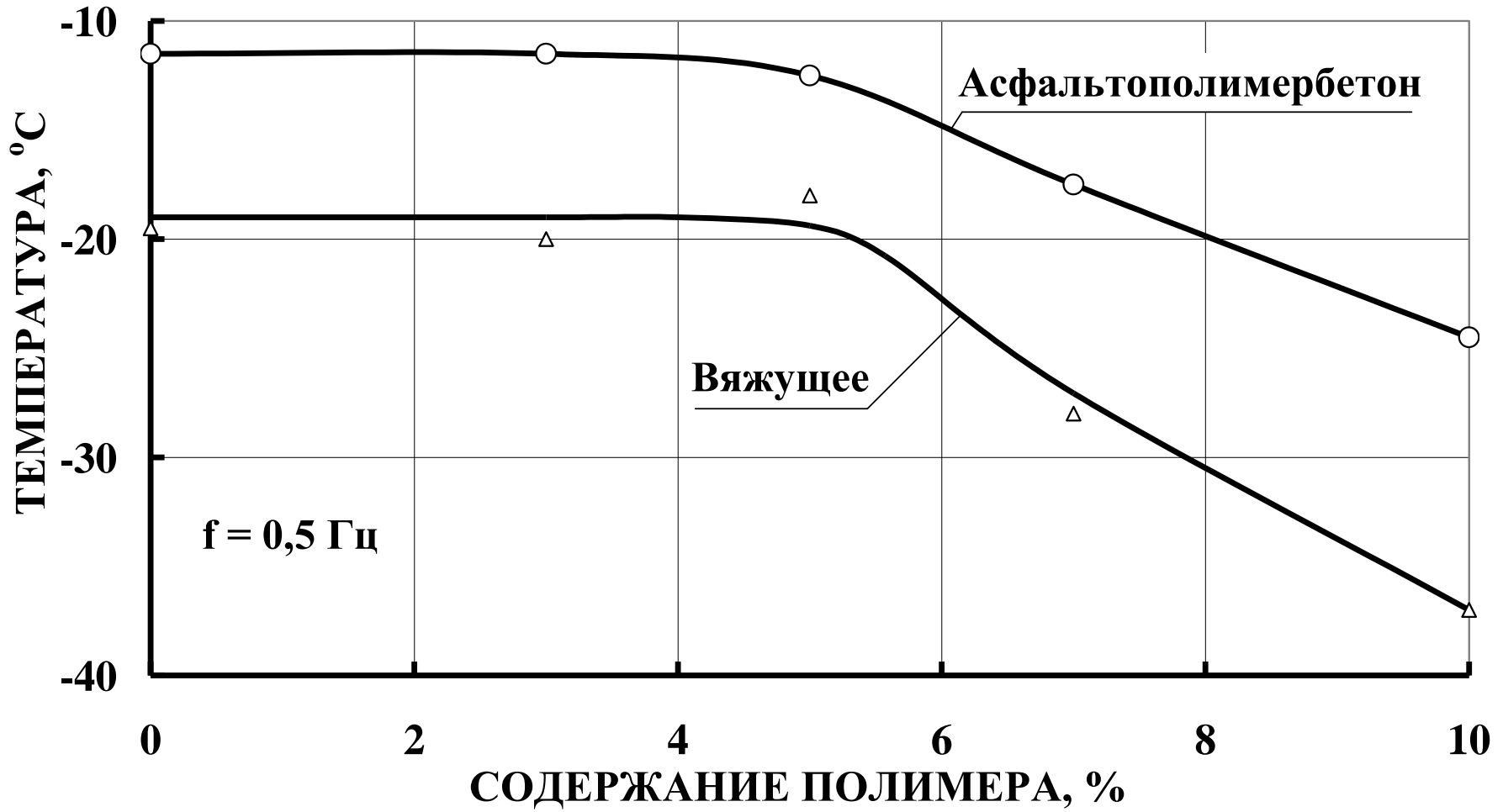
ТЕМПЕРАТУРЫ СТЕКЛОВАНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОНОВ И АСФАЛЬТОПОЛИМЕРБЕТОНОВ С 3 % СБС ОДИНАКОВЫ (НО E\*, ε<sub>КР</sub>, σ<sub>КР</sub> ВЫШЕ).

У БЕТОНОВ С РАВНОЙ ПЕНЕТРАЦИЕЙ БИТУМОВ И БМП ТЕМПЕРАТУРА СТЕКЛОВАНИЯ НА 4 – 5 °С ВЫШЕ В ПОЛЬЗУ БМП. КРИТИЧЕСКИЕ ДЕФОРМАЦИИ И НАПРЯЖЕНИЯ ОДИНАКОВЫ

# ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СБС В БМП НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АСФАЛЬТОПОЛИМЕРБЕТОНА ПРИ 20 °С

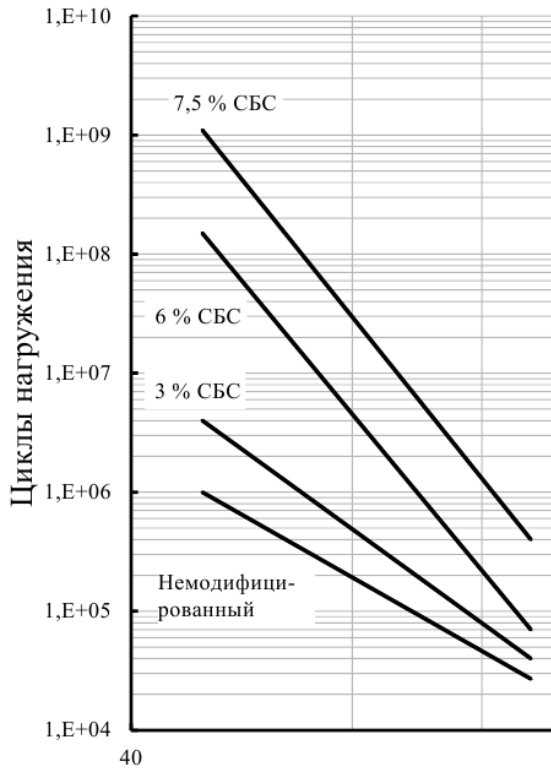
	БИТУМ		БМП С 10 % СБС
<b>ПЕНЕТРАЦИЯ, 0,1 ММ</b>	<b>116</b>	<b>46</b>	<b>38</b>
<b>ТЕМПЕРАТУРА ХРУПКОСТИ, °С</b>	<b>-19</b>	<b>-15</b>	<b>-37</b>
<b>ТЕМПЕРАТУРА РАЗМЯГЧЕНИЯ, °С</b>	<b>46</b>	<b>56</b>	<b>102</b>
	<b>АСФАЛЬТО- БЕТОН</b>		<b>АСФАЛЬТО- ПОЛИМЕРБЕТОН</b>
<b>КОМПЛЕКСНЫЙ МОДУЛЬ УПРУГОСТИ E*, МПА</b>	<b>1320</b>	<b>2400</b>	<b>2460 – 5 % 1860 – 10 %</b>
<b>ТЕМПЕРАТУРА СТЕКЛОВАНИЯ, °С</b>	<b>-11,5</b>	<b>-12,5</b>	<b>-24,5</b>
<b>КРИТИЧЕСКАЯ ДЕФОРМАЦИЯ, <math>\epsilon_{\text{кр}} \cdot 10^4</math></b>	<b>1,25</b>	<b>2,25</b>	<b>2,85</b>
<b>КРИТИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, <math>\sigma_{\text{кр}}</math>, МПа</b>	<b>0,44</b>	<b>0,142</b>	<b>0,16</b>

# ЗАВИСИМОСТИ ТЕМПЕРАТУРЫ ХРУПКОСТИ БМП ( $\Delta$ ) И АСФАЛЬТОПОЛИМЕРБЕТОНА ( $\circ$ ) ОТ СОДЕРЖАНИЯ ПОЛИМЕРА



ЗАВИСИМОСТИ ТЕМПЕРАТУРЫ ХРУПКОСТИ ВЯЖУЩЕГО И АСФАЛЬТОБЕТОНА ПОДОБНЫ

# УСТАЛОСТНАЯ ВЫНОСЛИВОСТЬ АСФАЛЬТО- И АСФАЛЬТОПОЛИМЕРБЕТОНОВ



Микродоформация

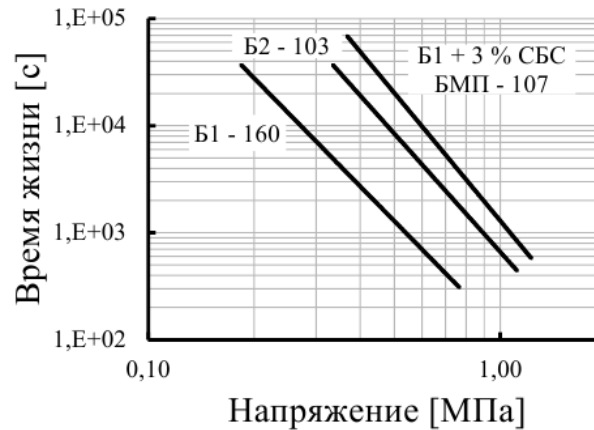
$\varepsilon = \text{const}$

ЦИКЛЫ

Битум -  $10^6$

Битум с 3 % SBS -  $4,0 \cdot 10^6$

$$\frac{N_{БМП}}{N_B} = 4$$



$\sigma = 0,3 \text{ МПа (const)}$

секунды

Битум 1 -  $7 \cdot 10^3$

$P_{25} = 160 \times 0,1 \text{ мм}$

Битум 2 -  $6 \cdot 10^4$

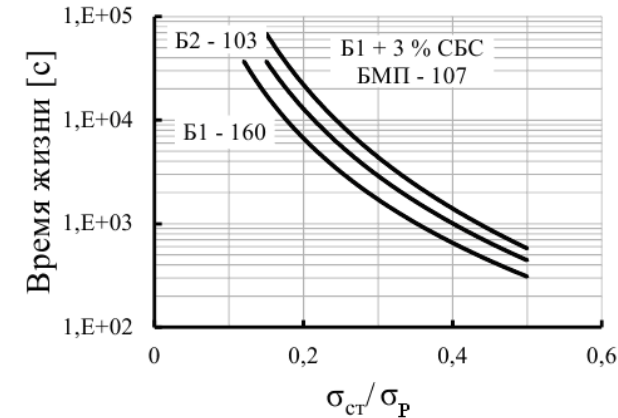
$P_{25} = 103 \times 0,1 \text{ мм}$

Битум с 3 % SBS -  $1,5 \cdot 10^5$

$P_{25} = 107 \times 0,1 \text{ мм}$

$$\frac{t_{БМП}}{t_{Б1}} = \frac{1,5 \cdot 10^5}{7 \cdot 10^3} = 21,4$$

$$\frac{t_{БМП}}{t_{Б2}} = \frac{1,5 \cdot 10^5}{6 \cdot 10^4} = 2,5$$



$\frac{\sigma}{\sigma_P} = 0,2 \text{ (const)}$

Битум 1 -  $7 \cdot 10^3$

$P_{25} = 160 \times 0,1 \text{ мм}$

Битум 2 -  $1,2 \cdot 10^4$

$P_{25} = 103 \times 0,1 \text{ мм}$

Битум с 3 % SBS -  $2 \cdot 10^6$

$P_{25} = 107 \times 0,1 \text{ мм}$

$$\frac{t_{БМП}}{t_{Б1}} = \frac{2 \cdot 10^6}{7 \cdot 10^3} = 2,8$$

$$\frac{t_{БМП}}{t_{Б2}} = \frac{2 \cdot 10^6}{1,2 \cdot 10^4} = 1,7$$

**ОБЪЕКТИВНО ПРЕИМУЩЕСТВО АСФАЛЬТОПОЛИМЕРБЕТОНА МОЖНО ОЦЕНИТЬ СРАВНИВАЯ ЕГО С АСФАЛЬТОБЕТОНОМ НА БИТУМЕ РАВНОЙ ПЕНЕТРАЦИИ И РАВНОМ  $\sigma/\sigma_P$**

**БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАННЯ**

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО - ДОРОЖНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



**Харьковский национальный автомобильно-дорожный  
университет  
Кафедра технологии дорожно-строительных материалов**



**Цветной асфальтобетон –  
дорога длиной в 55 лет**



**Пешеходный переход в г. Луганск (1961) из термопластбетона на основе кумароновой смолы - неудачный опыт**





**Площадка из цветного асфальтопекобетона в г.Харькове (1986 г.)  
возле памятника Артема - разрушилась через 2 года**



**Площадка вокруг памятника В.И. Ленину из красного  
пекополимербетона в г.Барнауле (1990 г.)**



**г. Харьков (2003 г.), ул. Сумская - первый удачный опыт**



**г. Харьков (2003 г.), аллея в парке им. Т.Г. Шевченко**



**Покрытие из цветного асфальтобетона, устроенное у Национального мемориального комплекса «Высота маршала И.С.Конева»**



**Покрытие из цветного асфальтобетона,  
устроенное в парке им. Горького г. Харьков (2006 г.)**



**Покрытие из цветного асфальтобетона, устроенное возле презентационно-выставочного центра «Радмир - Экспохолл», г. Харьков**



**Покрытие из холодного цветного асфальтобетона  
г. Северодонецк, 2012 г.**





**Покрытие из холодного цветного асфальтобетона  
г. Северодонецк, 2012 г.**