

«Лабораторные методы прогнозирования долговечности ПБВ и полимерасфальтобетонов»

**Опыт группы компаний «АБЗ-1»
(Санкт-Петербург)**

Майданова Наталья Васильевна , к.т.н.

Зам. Начальника лаборатории

20-21 марта 2014 года



ЗАДАЧА:

ОАО «ПИИНИИ ВТ «Ленаэропроект (по заданию Росавиации)

Научно-исследовательской работа по теме «Разработка предложений по конструкции аэродромного покрытия с верхним слоем из асфальтобетона с высокой устойчивостью к сдвиговым деформациям и повышенной трещиностойкостью (в том числе с применением наномодификаторов)»

РЕШЕНИЯ:

1 этап (литературный обзор, патентный поиск, обзор рынка модификаторов, расчет экономической целесообразности)

2 этап (выбор типа а/б смеси, подбор модифицированных вяжущих оптимального состава, оценка по методикам ГОСТ и EN)

Используемые материалы

Битум нефтяной дорожный вязкий марки БНД 60/90, ОАО «Газпромнефть – МНПЗ»

Термоэластопласт стирол-бутадиен-стирольный (СБС) Lupren LG501 (« LG Chemical Ltd» (Южная Корея) марки LG

Sasobit - длинноцепной алифатический углеводород, который получается путем газификации угля в процессе синтеза Фишера-Тропша (FT-парафины) в Южной Африке фирмой «Sasol Wax».

-Полимерная добавка PR PLAST S - (Компания «PR Industrie», Франция)

Evotherm разработана в США компанией «MeadWestvaco» Asphalt Innovations (Южная Каролина), представляет собой модифицированные производные жирных аминов.

ПАН фибра - добавка для трехмерного дискретного армирования, представляющая собой полиакрилонитрильные волокна. Разработана в ЗАО «ХК «Композит» (г. Москва).

Эластомерный модификатор «RuBind» или Reacted and Activated Rubber (RAR) для «сухого» процесса производства.

Наименование показателя	БНД 60/90	ПБВ 60 (5 % LG 501) + 0,5 % Evotherm	БНД 60/90 - 91% PR PLAST S-6% SASOBIT-3%	БНД 60/90 + 15 % Rubind + 0,5 % Evotherm
Однородность	-	однородно	однородно	однородно
Глубина проникания иглы, 0,1 мм, при 25°С	77	61	35	40
0°С	23	32	17	-
Растяжимость, см, при 25°С	122	90	7,5	8,0
0°С	3,5	38	-	
Температура размягчения по кольцу и шару, °С,	50,4	78	77,5	69
Температура хрупкости по Фраасу, °С,	-18	-35	-17	-18
Эластичность, % при 25°С через 20 мин	-	94	34	73
при 0°С, через 20 мин	-	75	-	-
Сцепление: с гранитом (Каменногорским)- габбро-диабазом (Голодай Гора)	Хуже к.о.№ 3 Конт.обр.2-3	Конт обр. № 2 Контр. обр. № 1	Контр.обр.№2 Контр. обр. № 1	Конт обр. № 1 Контр. обр. №1
Изменение температуры размягчения после прогрева, °С,	1,7	0,6	3,3	1,0
Глубина проникания иглы, 0,1 мм, при:25°С после старения	54	46	27	39
Растяжимость, см, при: 25°С после старения по	98	73	7,5	8,8
Эластичность, % при 25°С после старения по	-	83	-	-4

Методы испытаний полимерасфальтобетонов

EN 12697-22-2003 «Bituminous mixtures. Test methods for hot mix asphalt. Wheel tracking» для определения средней глубины колеи после 20000 проходов колеса (мм) и скорости образования колеи (мм/1000 циклов нагрузки).

EN 12697-16-2003 «Bituminous mixtures. Test methods for hot mix asphalt. Test methods for hot mix asphalt - Part 16: Abrasion by studded tyres». Этот Европейский стандарт регламентирует методы для определения устойчивости асфальтобетона к истиранию под воздействием шин с шипами противоскольжения.

EN 12697.41-:2003 « Bituminous mixtures — Test methods for hot mix asphalt — Part 41: Resistance to de-icing». Этот Европейский стандарт регламентирует метод испытания по оценке влияния на асфальтобетонные образцы противогололедных реагентов.

EN 12697.43-:2003 « Bituminous mixtures — Test methods for hot mix asphalt — Part 43: Resistance to fuel». Этот Европейский стандарт регламентирует метод испытания по оценке сопротивления асфальтобетонов к воздействию топлива.

СМЕСИ

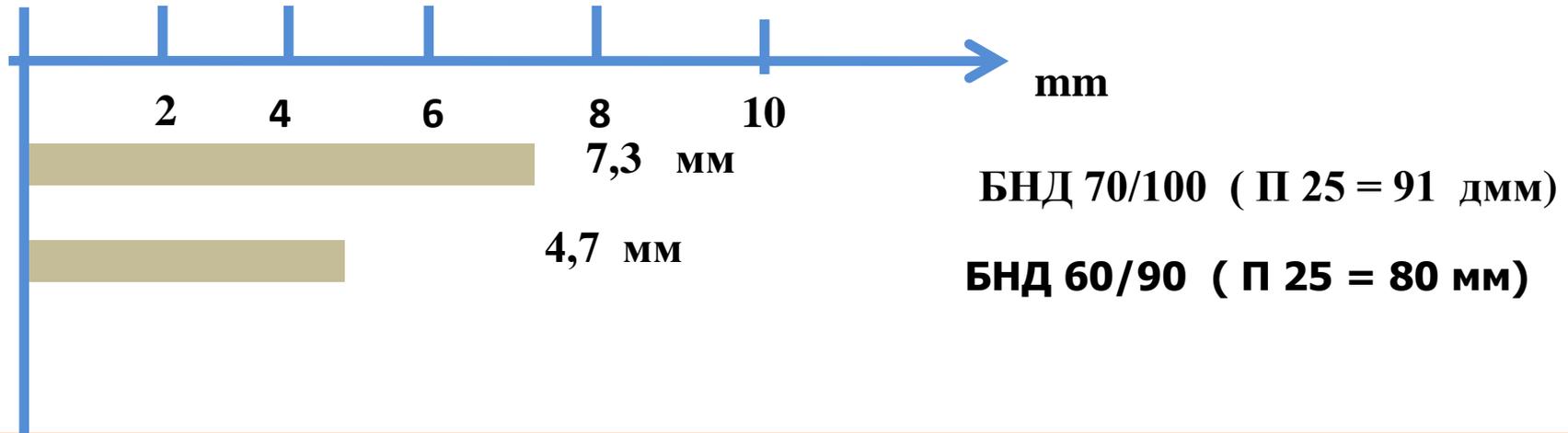
Наименование показателей	Фактические показатели			
	М/з А1		М/з Б1	
	№ 1 БНД	№ 2 ПБВ	№ 3 БНД	№ 4 ПБВ
Средняя плотность	2,68	2,68	2,67	2,67
Водонасыщение, % по объему	2,2	2,4	1,6	1,5
Прочность при сжатии, МПа, при температуре +20°С	3,2	4,6	3,0	4,1
+50°С	1,1	1,3	1,2	1,5
0°С	7,4	7,3	7,3	8,2
Водостойкость	0,97	0,94	1,00	0,98
Водостойкость при длительном водонасыщении	1,0	0,90	0,90	0,90
Сдвигоустойчивость по: - коэффиц. внутреннего трения	0,94	0,97	0,98	0,97
- сцеплению при сдвиге при температуре 50° С, МПа	0,26	0,34	0,37	0,41
Трещиностойкость по пределу прочности на растяжение при расколе при 0°С и скорости деформирования 50 мм\мин, МПа	4,5	4,6	3,7	4,6
после 30 суток выдерживания в реагенте в «Дефрост-1»	4,2	4,4	3,3	4,5
после 30 суток выдерживания в реагенте в «Дефрост-Ф»	3,2	3,4	3,1	3,4
Средняя глубина колеи после 20000 проходов колеса, мм по EN12697.-22-:2003	4,6	1,8	15,0	4,5
Скорость образования колеи, мм/1000 циклов нагрузки по EN12697.-22-:2003	0,11	0,02	0,31	0,07
Устойчивости к истиранию по методу Пралла, мл, по EN12697.-16-:2003	27	15	26	17
Устойчивость к воздействию топлив, по EN12697-43:2005	5	6	5	6
Предварительная потери массы А, %	2	2	1	1
Потери массы при механическом воздействии В, %				

СРЕДНЯЯ ГЛУБИНА КОЛЕИ (20 000 ПРОХОДОВ КОЛЕСА, EN 12697-22)

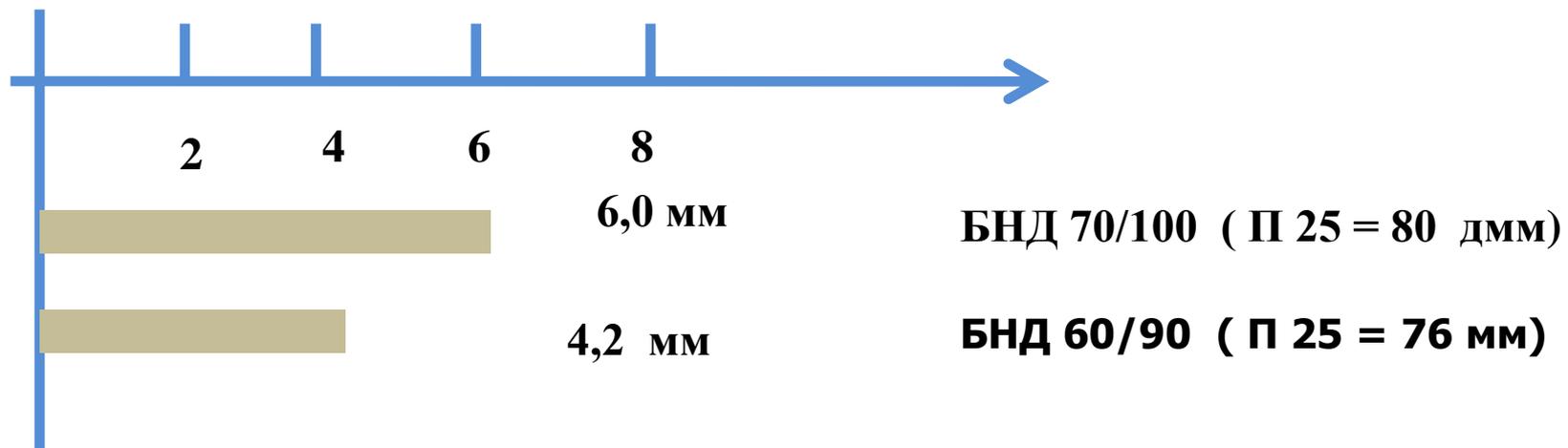
~~Полупроводниковый датчик температуры~~

Наименование показателей	Фактические показатели				
	БНД	ПБВ	PR Plast+ Sasobit	Rubind + Evotherm	ПАН
Средняя плотность кг/м	2,68	2,68	2,68	2,62	2,66
Водонасыщение, % по объему	2,2	2,4	2,3	3,3	2,6
Прочность при сжатии, МПа, при температуре +20°С	3,2	4,6	4,5	3,7	3,7
+50°С	1,1	1,3	1,8	1,3	1,2
0°С	7,4	7,3	8,7	8,2	8,2
Водостойкость	0,97	0,94	0,98	1,0	1,0
Водостойкость при длительном водонасыщении	1,0	0,90	0,95	0,92	1,0
Сдвигоустойчивость по: - коэффиц. внутреннего трения	0,94	0,97	0,90	0,91	0,96
- сцеплению при сдвиге при температуре 50° С, МПа	0,26	0,34	0,43	0,36	0,30
Трещиностойкость по пределу прочности на растяжение при расколе при 0°С и скорости деформирования 50 мм\мин, МПа	4,5	4,6	4,7	3,9	5,2
после 30 суток выдерживания в реагенте в «Дефрост-1»	4,2	4,4	4,4	2,7	3,9
после 30 суток выдерживания в реагенте в «Дефрост-Ф»	3,2	3,4	3,6	1,9	3,9
Средняя глубина колеи после 20000 проходов колеса, мм по	4,6	1,8	2,1	2,1	3,5
Скорость образования колеи, мм/1000 циклов нагрузки по	0,11	0,02	0,02	0,02	0,06
Устойчивости к истиранию по методу Пралла, мл,	27	15	27	24	28
Устойчивость к воздействию топлив,	5	6	1	14	5
Предварительная потери массы А, %	2	2	2	15	3
Потери массы при механическом воздействии В, %					7

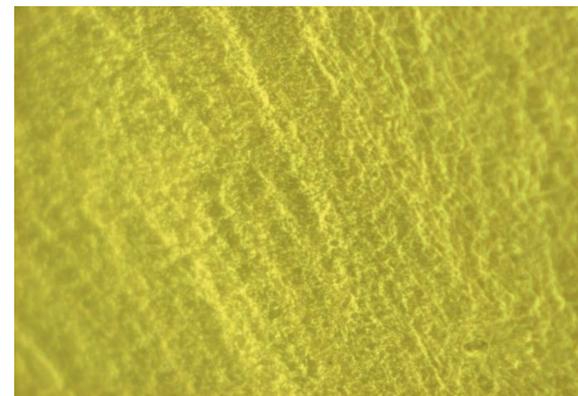
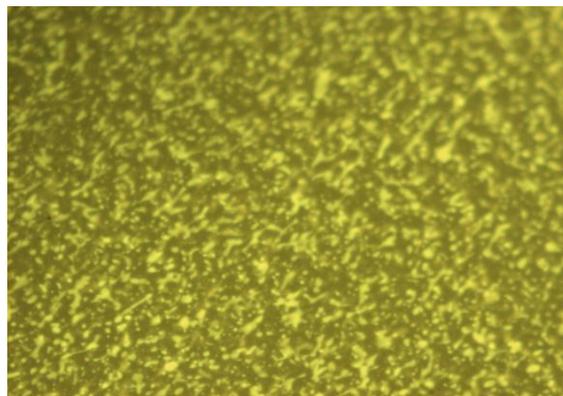
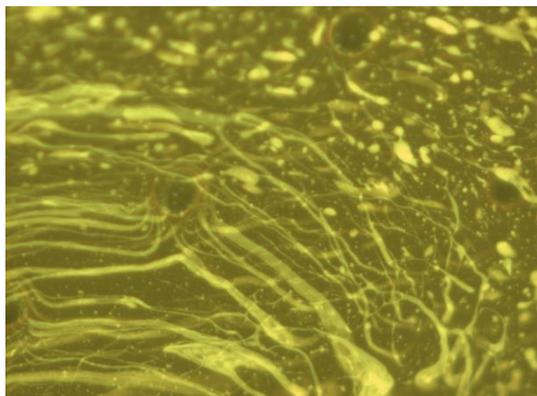
СРЕДНЯЯ ГЛУБИНА КОЛЕИ м/з а/б смеси типа А марки I (20 000 ПРОХОДОВ КОЛЕСА, EN 12697-22 лабораторные замесы)



СРЕДНЯЯ ГЛУБИНА КОЛЕИ м/з а/б смеси типа А марки I (20 000 ПРОХОДОВ КОЛЕСА, EN 12697-22, производство № 3)



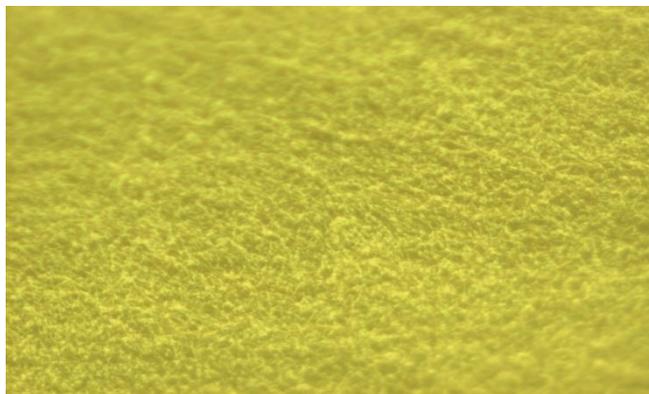
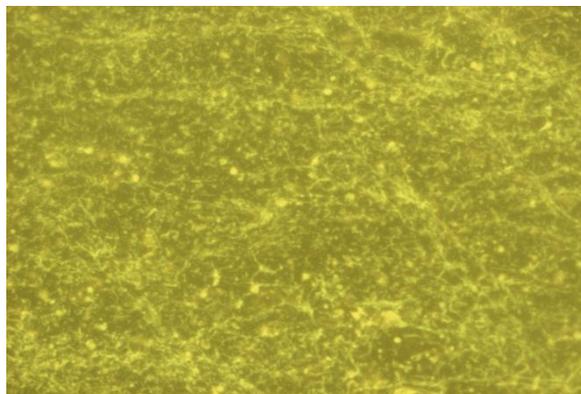
1. Статистика с различных НПЗ
2. Для Санкт-Петербурга и ЛО – применение марки БНД 50/70 (опытное внедрение 2014 год).
3. Набор статистических данных с внесением дополнительных показателей после старения (пенетрация, растяжимость, вязкость, усилие при растяжении), сцепление с применяемыми каменными материалами .



- ПБВ 60 -60 2 часа

ПБВ 60 3 часа

ПБВ 60 4 часа



ПБВ 60 -60 2 часа
(замена
пластификатора)

ПБВ 60 3 часа (
замена
пластификатора)

Спасибо за внимание

Группа Компаний "АБЗ-1"

www.abz-1.ru

2014 г.

