

А.М. Ильинец, к.ф.-м.н.

# Срок службы – увеличивается

## Энергоресурсосберегающая технология производства полимерно-битумных вяжущих

В связи с повышенным вниманием государства к дорожному строительству вопрос о производстве полимерно-битумных вяжущих (ПБВ), как наиболее эффективных материалов, позволяющих получать долговечные дорожные покрытия, становится все более актуальным. В развитых странах практически повсеместно верхний слой дорожного покрытия на автострадах изготавливается с использованием полимерно-битумных вяжущих.

Применение ПБВ понижает чувствительность дорожного покрытия к изменениям температуры и времени нагружения и обеспечивает высокую прочность сцепления с минеральными материалами при повышенных температурах в сочетании с высокой упругостью при низких температурах. По оценкам специалистов СОЮЗ-ДорНИИ, использование ПБВ вместо битумов в составе асфальтобетонных дорожных покрытий не менее чем в два раза увеличивает срок их службы. Но производство полимерно-битумных вяжущих сопряжено со значительным удорожанием. При этом дорогостоящие полимеры растворяют в битуме для его армирования полимерной сеткой, что и придает ему такие высокие эксплуатационные свойства. Сам процесс растворения полимера, обычно при температуре не превышающей 180° С, является трудоемким, занимает несколько часов и сопровождается большими затратами энергии. Повышение же температуры выше 180° С для увеличения скорости растворения вызывает ухудшение эластичных свойств полимера. Для приемлемого времени растворения и получения необходимых эластичных показателей ПБВ в битум добавляют до 10% машинного масла, что само по себе увеличивает себестоимость вяжущего, но и приводит к уменьшению его адгезии к минеральным компонентам асфальта.

Использование ОРВ-технологии при производстве ПБВ, как показали первые исследования в этом направлении, позволяют во многом устранить эти трудности и значительно снизить количество дорогостоящего полимера и потребляемую энергию на его производство. Эксперименты по интенсификации процесса растворения полимера в нефтяном битуме с помощью ОРВ-технологии показали возможность понизить температуру растворения полимера в битуме без увеличения времени растворения. Наиболее показателен эксперимент, проведенный в Финляндии. В апреле 2003 года в лаборатории завода по производству битума Лемкяйнен демонстрировались возможности ускорения процесса растворения полимера в жидком битуме, соответствующем нашему битуму марки БНД 200/300. Он показал возможность не только уменьшить температуру битума на 20° С без уменьшения скорости растворения, но при этом значительно увеличить эластичность полимерно-

Таблица 1

Показатели	Контроль (3%дст, Т - 180°С, время раств. – 2 часа)	Эксперимент (3%дст, Т - 160°С, время раств. – 2 часа)
Температура размягчения, °С	45,3	48,5
Пенирация, 25°С	115	120
Эластичность, %	41,4	76,4

битумного вяжущего при одновременном увеличении температуры размягчения.

Разовые эксперименты, проведенные в 2002 году по подбору оптимального состава полимер-битумного вяжущего, позволили найти приемлемый по цене состав из 1% резиновой крошки, 1% ДСТ и 98% стандартного битума марки БНД 60/90. На лабораторной установке резина и полимер полностью растворялись в битуме при температуре растворения в 160°С без добавок машинного масла в течение 2 часов. Полученное полимер-резино-битумное вяжущее (РПБВ) было испытано на Государственном предприятии «Производственная лаборатория по испытанию дорожно-строительных материалов «ЛАБРАДОР».

В таблице 2 приведены наиболее характерные данные, на основании которых в ГП «ЛАБРАДОР» сделали следующие заключения: «По результатам испытаний асфальтобетонных смесей с применением в качестве вяжущего РПБВ, полученного с использованием ОРВ-технологии, можно сделать следующие выводы:

- при сохранении показателя по водонасыщению содержание РПБВ при проектировании мелкозернистой смеси сокращается на 0,5%;
- значительно повышается прочность при 50° С, что предотвращает образование колеи на дорогах в летний период;
- повышается общая прочность покрытия по показателю при 20° С.

В результате проведенной работы можно рекомендовать широкое применение РПБВ в дорожном строительстве, которое позволит повысить качество асфальтобетонной смеси и экономить битум (при сохранении показателей в пределах ГОСТ 9128-97) до 1%. ▶

Таблица 2

№ п/п	Марка вяжущего	% содержания вяжущего	% содержания мин.пор.	Показатели				
				R50 МПа	R20 МПа	R0 МПа	В.П.	К(вод.)
1	БНД60/90	5,5	11,0	1,1	3,2	9,0	2,57	0,854
2	РПБВ	5,5	11,0	1,7	3,8	9,0	1,69	0,997
3	РПБВ	5,0	9,0	1,4	3,6	9,0	3,45	0,959
	ГОСТ	тип Б	М-2	>1,0	>2,2	<12,0	1,5-4,0	>0,85
	9128-97	тип Б	М-1	>1,2	>2,5	<11,0	1,5-4,0	>0,90

После того как была создана технология по производству дорожных битумов с более низкой температурой окисления, что позволило значительно повысить их качество, в производстве полимерно-битумных вяжущих с помощью ОРВ-технологии открылись новые дополнительные возможности. Интенсификация процессов растворения полимеров при более низких температурах, лучшая гомогенизация полимера в низкотемпературно-окисленных битумах будет протекать лучше, чем в битумах, окисленных при более высоких температурах, используемых в обычных стандартных технологиях. Это позволит еще больше уменьшить количество полимера при требуемой эластичности ПБВ. Устранение необходимости использовать машинное масло для улучшения растворения полимеров также умень-

шит себестоимость и повысит адгезионные свойства ПБВ. Если же на асфальтобетонных заводах в технологическую цепочку производства асфальтобетонных смесей включить ОРВ-технологии для увеличения сцепляемости полимерно-битумного вяжущего с минеральными материалами, то получится завершённый цикл создания высокоэффективных, долговечных дорожных покрытий. Срок службы таких покрытий увеличится в несколько раз, что даст многомиллиардную экономию средств по их капитальному ремонту, которые можно будет направить на строительство новых дорог. К сожалению, отсутствие финансирования и заинтересованных организаций в этих работах не позволило продолжить исследования в этом перспективном направлении. ●



**САНКТ - ПЕТЕРБУРГ 2009**  
**2-й Международный Форум**  
**БЕЗОПАСНОСТЬ**  
**ТРАНСПОРТНЫХ КОМПЛЕКСОВ**

Научно-практическая конференция  
 "Безопасность портов и мультимодальных транспортных систем"

Семинар "Стратегия промышленного развития припортовых территорий стран Балтийского региона" в рамках международного проекта "ПОРТОРИН"

Открытие "круглые столы":  
 "Проблемы обеспечения экономической эффективности в деятельности припортовых свободных экономических зон"  
 "Проблемы проектирования и создания систем обеспечения комплексной безопасности на транспорте"

**Выставка технических средств, специального оборудования и систем безопасности портов и транспортных узлов**  
**"ТрансПортБезопасность'2009"**

Организаторы: Минтранс РФ, Полномочное Представительство Президента РФ по СЗФО, Правительство Ленинградской области & «СИВЕЛ-ЭКСПО»

при поддержке: Государственной Думы РФ, Совета Федерации Федерального Собрания РФ, МЧС РФ, Ростехнадзора



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ СПОНСОР

**17-19 ИЮНЯ**  
 Выставочный Центр  
 Северо-Запада РФ

WWW.TRANSPORTSAFETY.RU

ВЫСТАВОЧНАЯ ФИРМА «СИВЕЛ-ЭКСПО», т/ф +7(812) 596-3846, 295-7704, 324-6416  
 E-MAIL: ELV-07@VK.RU, ALLA\_SIVEL@INBOX.RU