

Досить високі значення коефіцієнтів водостійкості при тривалому водонасиченні досліджуваних асфальтобетонів пов'язані з використанням в якості мінерального порошку портландцементу марки 400. Отримані дані дозволяють припустити, що асфальтобетонним покриттям дорожніх одягів, влаштованим з асфальтобетонних сумішей з волокнистою добавкою, буде властива більш висока тріщиностійкість при низьких температурах та більш висока колієстійкість при високих літніх температурах.

1. Willem Vonk, Jan Korenstra. The effect of KRATON™ Polymers modification on the thermal cracking behaviour of dense asphaltic mixes // VI International Conference "Durable and safe road pavements". – Kielce. – 2000. – P.251-256.

2. Ковальчек Марек, Масолитин А.В. Применение термопластичных эластомеров в дорожном строительстве // Матер. междунар. науч. конф. «Опыт и проблемы современного развития дорожного комплекса Украины на этапе вхождения в Европейское сообщество». – Харьков: ХНАДУ, 2002. – С.69-61.

3. Stanislaw Styk, Renata Horodecka, Dariusz Sybilski, Zbigniew Ziajka. Doswiadczenia w stosowaniu elastomeroasfaltu do cienkiej warstwy scieralnej na goraco // V International Conference "Durable and safe road pavements". – Kielce. – 1999. – P.163-170.

4. Zolotov M., Zhdanyuk K., Zhdanyuk V. The influence of technological factors on bridge deck waterproofing when laying hot asphalt concrete protective and wearing courses // Ist Polish Road Congress. – Warszawa, 2006. – P.491-498.

*Получено 12.10.2009*

УДК 625.71.8.001

И.Э.ЛИННИК, канд. техн. наук, Н.А.БОРИСОВА

*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

## **СОВРЕМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ «СЛАРРИ СИЛ»**

Рассмотрены современные конструкции дорожных покрытий «Сларри Сил», применяемые для разработки практических и ресурсосберегающих технологий в различных регионах.

Розглянуто сучасні конструкції дорожнього покриття «Сларри Сил», яке використовують для розробки практичних та ресурсозберігаючих технологій у різних регіонах.

Modern designs of road coverings «Slarri Sil», applied for development practical and a resource of saving up technologies in various regions are considered.

*Ключевые слова:* дорожные покрытия, «Сларри Сил», «Микросюрфейсинг».

В большинстве стран мира содержанию дорожных покрытий уделяется большое внимание. В развивающихся странах, где развитие инфраструктуры происходит особенно быстрыми темпами, необходимость технического обслуживания дорожных покрытий, на первый взгляд, не столь очевидна, но от этого не становится менее важной, поскольку стабильный экономический рост невозможен без надежной

эффективно функционирующей дорожной сети. Создание такой сети сегодня и в долгосрочной перспективе должно быть основано на качественном проектировании, разумной экономии финансовых и материальных ресурсов, гарантиях сохранения окружающей среды. Поскольку проблемы сохранения окружающей среды уже являются или становятся ключевыми, сегодня в центре внимания оказались технологии, позволяющие применять переработанные материалы (например, автомобильные шины), а также системы холодных защитных покрытий, основанных на применении битумных эмульсий.

Все дорожные покрытия рано или поздно разрушаются. Вопрос только во времени. Очевидно, что в первую очередь это зависит от конструкции дорожной одежды. Целью профилактического технического обслуживания является продление срока функционирования дорожного покрытия так, чтобы оно прослужило не только полный расчетный срок эксплуатации, но даже дольше. Вопросам долговечности покрытий посвящены многочисленные работы по проектированию и ремонту дорожного покрытия [1-5].

Покрытие «Сларри Сил» [6] представляет собой литую эмульсионно-минеральную смесь, состоящую из битумной эмульсии, каменного материала с определенным гранулометрическим составом, воды и специальных добавок. Смесь готовится холодным способом и обладает рядом преимуществ, относящихся к подбору рецептуры смеси и методу ее нанесения. Материалы смешиваются и укладываются с помощью мобильного укладочного комплекса, который может быть как самоходным, так и установленным на шасси автомобиля. Для смесей применяются так называемые «быстрохватывающиеся эмульсии» (для «Сларри Сил») или «эмульсии быстрого открытия движения» (для «Микросюрфейсинга»). В покрытии «Сларри» мало пустот, и, будучи самовыравнивающимся, оно обладает высокой стабильностью и сопротивлением к деформациям. Такие покрытия могут быть спроектированы с применением нескольких типов гранулометрических составов каменного материала и различных видов битумов, что дает возможность оптимизирования их свойств. Применяют их для герметизации прочного, но уже окислившегося покрытия, для восстановления изношенного верхнего слоя и предотвращения дальнейшего выноса каменного материала. для снижения шума от трения колес, в местах, где невозможно устройство более толстых слоев из-за ограничений, связанных с колodцами и бордюрным камнем, для заливки небольших трещин в поверхности покрытия, для улучшения транспортно-эксплуатационных параметров дороги. Покрытия «Сларри» [6] обеспечивают рабочую полосу движения для транспорта; водонепрони-

цаемость покрытия; корректировку профиля, имеющего продольные и поперечные деформации; текстурированную поверхность для обеспечения превосходного сцепления; внешнее сходство с покрытиями из горячих асфальтобетонных смесей с низким уровнем шума; сокращение стоимости выполнения текущего ремонта за расчетный срок службы покрытия на 58 %.

«Микросюрфейсинг» [7] – это разновидность эмульсионно-минеральной смеси типа «Сларри», позволяющая проводить укладку смеси более толстым слоем и в несколько слоев, более прочная, с более высокими требованиями к качеству каменного материала. Эта технология может применяться как для исправления незначительных деформаций, так и для укладки нового покрытия. Модифицирование полимером позволяет использовать каменный материал более крупных фракций без риска его выноса. Для полимерного модифицирования таких смесей, обеспечивающего более высокое сопротивление колееобразованию, такие материалы производятся с добавлением специальных эмульгаторов, это означает, что открытие движения по отремонтированным участкам может происходить в период от 30 мин. до 1 ч после окончания укладки, даже при более низких температурах.

Покрытия типа «Сларри» состоят из четырех основных компонентов: эмульсия, вода, каменный материал и регулятор скорости распада смеси, которые смешиваются в точных пропорциях при помощи специального оборудования.

Ключевыми свойствами битумной эмульсии являются стабильность при хранении, хорошее обволакивание каменного материала при перемешивании, обеспечение адгезии, скорость застывания смеси. Многие из этих свойств – функции размера частиц и их распределения в эмульсии по размеру. А это, в свою очередь, зависит от типа и качества битума, оборудования, используемого для производства эмульсии, и химических веществ, используемых для ее стабилизации. Более мелкие и монодисперсные частицы позволяют оптимизировать вязкость, скорость распада и адгезию. Однако при этом имеют место ограничения по содержанию битума в эмульсии и влияние на скорость распада. Погода часто непредсказуема, поэтому для того, чтобы обеспечить скорейшее открытие участка для движения транспорта, необходимы корректировки рецептуры смеси. В большинстве случаев регуляторами скорости распада являются такие материалы, как соли натрия или кальция, хлориды, борные соли или другие поверхностно-активные вещества. Их профилактическое воздействие на каменный материал заключается в формировании барьера при взаимодействии эмульгатора и каменного материала. Рецептура смеси подбирается

исходя из погодно-климатических условий, интенсивности движения и необходимых эксплуатационных (износостойкость, сопротивление деформациям, скорость набора прочности) свойств покрытия. Большое влияние на скорость набора прочности, а следовательно, и на время открытия движения, оказывают температурный режим и влажность. Смеси «Микросюрфейсинг» предполагают значительно более быстрое время открытия движения по сравнению со смесями «Сларри Сил». Применение полимеров является особенно важным при эксплуатации покрытия в условиях холодного климата, полимеры способствуют работе покрытия при более низких температурах, т. к. они позволяют сохранить его гибкость.

Для сопротивления трещинообразованию необходим материал, который может эффективно воспринимать возникающие в покрытии напряжения. При рефлекторном трещинообразовании концентрации напряжения возникают над трещинами, существующими в нижележащих слоях. Температурные трещины вызываются напряжениями, связанными с температурными изменениями. Сжатие дорожного покрытия приводит к образованию трещин, когда сжимающее напряжение превышает предел прочности вяжущего на сжатие. Поэтому материал должен, не разрушаясь, свободно переносить высокие растягивающие напряжения. Для того, чтобы материал сопротивлялся усталостному разрушению при значительных прогибах, связанных с размягчением основания, от него требуется возможность растяжения и восстановления формы, равно как и способность останавливать трещинообразование. Общеизвестно, что содержание вяжущего в тонких слоях влияет на долговечность. Любое вяжущее, обладающее высокой вязкостью, будучи добавлено в смесь в большем количестве, без риска вызвать выпотевание может улучшить устойчивость к образованию трещин. Если вяжущее может поддерживать такие свойства в широком температурном и временном диапазонах, то его использование значительно увеличит срок службы покрытия. Применение полимеров призвано увеличить срок службы дорожных покрытий. Более доступным вариантом является использование измельченной резины покрышек (в вяжущих это называется резинобитум). Применение этого материала для улучшения реологических свойств битума имеет долгую историю и подробно описано в литературе. Резинобитум производится путем смешивания гранулированной резины покрышек с битумом и добавками. Добавляется как минимум 15% (а обычно 18-20%) резины. Совместимость битума и резины является ключевым аспектом для дальнейшего применения материала. Гранулометрия резиновой крошки, время и температура смешивания, равно как и уровень сдвига при

смешивании, влияют на свойства материала. Основные эффекты использования резиновой крошки заключаются в увеличении вязкости и улучшении термической чувствительности. Это означает, что такие вяжущие менее хрупки при отрицательных температурах и менее подвержены деформациям при высоких температурах.

Таким образом, проанализирован опыт, приобретенный в процессе разработки практических и ресурсосберегающих решений [8] для различных регионов, который подтверждает, что применение современных материалов и методов позволяет успешно решать многие возникающие проблемы.

1. Билятынский А.А., Старовойда В.П. Проектирование, капитальный ремонт и реконструкция дорог. – К.: Вища шк., 2003. – 234 с.

2. Бусурин К.А., Тимофеев А.А. Современные конструкции дорожных одежд. – М.: Стройиздат, 1980. – 210 с.

3. Заворицкий В.И. Справочник по проектированию дорожных одежд. – К.: Будівельник, 1983. – 240 с.

4. Страментов А.Е. Современные городские дороги. – М.-Л., 1988. – 254 с.

5. Билятынский А.А. Проектирование автодорог с учётом экономии энергоресурсов. – К.: Будівельник, 1990. – 140 с.

6. Конструкции «Сларри Сил» [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://tecompany.ru/about\\_slurry.html](http://tecompany.ru/about_slurry.html).

7. Смесь «Сларри» [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://vptechnologiesllc.com/what\\_is\\_slurry\\_seal.html](http://vptechnologiesllc.com/what_is_slurry_seal.html).

8. Технологии устройства современных дорожных покрытий [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://library.stroit.ru/articles/dorstroy/index.html4>. <http://www.tkastre.ru>.

*Получено 07.10.2009*

УДК 625.765 : 625.878.06

П.Н.КОВАЛЬ, И.П.БАБЯК, кандидаты техн. наук,

Т.А.ТЕРЕЩЕНКО, канд. хим. наук

*Государственный дорожный научно-исследовательский институт им П.М.Шульгина,  
г.Киев*

## **МАТЕРИАЛЫ ХОЛОДНОГО ХИМИЧЕСКОГО ОТВЕРЖДЕНИЯ ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ**

Приведены результаты разработки и исследования физико-механических свойств композиционных материалов холодного химического отверждения на основе полисульфида и битума для заполнения деформационных швов мостов на автомобильных дорогах общего назначения.

Наведено результати розробки і дослідження фізико-механічних властивостей композиційних матеріалів холодного хімічного твердіння на основі полісульфіду і бітуму для заповнення деформаційних швів мостів на автомобільних дорогах загального призначення.