

качественных материалов и прогрессивных технологий, но и среди современной научной информации, которая относится к этой проблеме.

УДК 625.72

ПРОЧНЫЕ И БЕЗОПАСНЫЕ ДОРОЖНЫЕ ПОКРЫТИЯ - ТЕМА МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

И.И.Леонович

Белорусская государственная политехническая академия
(г.Минск, Беларусь)

В мае 1996 г. в г.Кельце (Польша) состоялась Вторая международная конференция ученых и специалистов дорожного профиля. В ее работе приняли участие представители научных центров и производственных объединений Австрии, Англии, Беларуси, Германии, Дании, Италии, Польши, Словакии, Финляндии, Франции и других стран. Организатор конференции - НИИ дорог и мостов (г.Варшава), а спонсоры - Объединение производителей цемента и извести; Мозовецкие нефтеперерабатывающие предприятия; POLYFELT PCD - "Полимеры Польши"; Предприятие инженерно-дорожных работ "Макадам".

Программой конференции было предусмотрено обсуждение 34 докладов, которые сгруппированы в четыре секции:

1. Деформационно-устойчивые асфальтобетонные дорожные покрытия.
2. Строительство цементобетонных дорожных покрытий.
3. Методы улучшения шероховатости асфальтобетонных и цементобетонных дорожных покрытий.
4. Специфические вопросы дорожных покрытий.

Одновременно с конференцией в выставочном центре г. Кельце была организована выставка-ярмарка, на которой широко экспонировались дорожные машины, приборы и оборудование, новые дорожно-строительные, геотекстильные, гидроизоляционные и ремонтные материалы, поверхностно-активные вещества, светоотражающие дорожные знаки, технологии производства работ, средства защиты окружающей среды и работников дорожных служб.

Доклады конференции и промышленные образцы дорожной техники различных фирм представляют несомненный интерес для всех руководителей и специалистов. Они имеют большое значение для международной научно-технической интеграции, подготовки и переподготовки инженерных кадров.

Отметим концептуально суть некоторых важнейших, по нашему мнению, докладов.

Дариуш Сыбильский (Польша) отмечает, что польский стандарт на битумы (PN-65/C-96170) не отвечает современным требованиям. Битумы, приготовленные по этому стандарту, не обеспечивают требуемых технологических качеств асфальтобетонных смесей и, как следствие, это приводит к плохому качеству дорожных покрытий. В проект нового стандарта введены более жесткие требования и ограничения пределов нормируемых характеристик. Для битума введены требования к вязкости при температуре 60°C и 135°C. Растяжимость для разных битумов рекомендовано определять при 7, 13 и 25°C. Указано, что польские битумы - беспарафиновые, и поэтому приведены нормы минимально необходимого содержания парафина. Польский стандарт на битум приближается к международному.

Рихард Эллиотт (Англия) в своем докладе касается проблемы устойчивости дорог Польши против колеобразования. Дорожная сеть Польши насчитывает более 365 тыс. км дорог, из которых 46 тыс. км составляют дороги государственного и международного значения. Интенсивность движения на дорогах постоянно возрастает и к 2010 г. на большинстве участков достигнет 15-20 тыс. автомобилей в сутки. В этих условиях требуются прочные дорожные покрытия, а они не всегда такими являются. На дорогах появляется колеиность, и борьба с нею является постоянной заботой дорожных организаций. Авторам рекомендуется метод "Nottingham asphalt tester", с помощью которого довольно просто можно определить основные пути повышения сдвигоустойчивости асфальтобетонных дорожных покрытий.

Януш Зиведский (Польша) развивает тему ползучести асфальтобетонных. В своем докладе он обосновал целесообразность применения статического метода расчета пластичности при проектировании состава асфальтобетона и оценки деформируемости конструктивных слоев дорожной одежды. В частности, им подчеркнута, что стандартный метод Маршала позволяет решать вопросы о проектировании оптимального состава асфальтобетона, но не решает вопроса об устойчивости асфальтобетона при вязко-пластичном его деформировании. Последнее же играет решающую роль с позиции оценки покрытия на сдвигоустойчивость. Установлены предельные значения модуля жесткости для слоев износа (min 14 МПа) и для несущих слоев основания (min 16 МПа). Запроектированные составы асфальтобетонных смесей соответствуют по сдвигоустойчивости требуемым качествам.

Пиерре Бенсе (Франция) сделал доклад на тему "Асфальтобетонные слои с высоким модулем жесткости устойчивы против колеобразования". Он утверждает, что классические типы асфальтобетонных слоев

отвечают предъявляемым требованиям, особенно на сдвигоустойчивость. Предложена технология, основанная на модификации битума. В качестве критериев используются модуль жесткости и содержание вяжущего. Модуль жесткости непосредственно связан с абсорбцией напряжений и назначением толщины слоя. Асфальтобетоны с высоким модулем жесткости актуально использовать в верхних слоях основания или связующих слоях дорожной одежды. Модификация битума достигает жесткости за счет введения добавок - Compelastim (для мелкозернистых асфальтобетонов) и Compolastic (для крупнозернистых).

Ян Хечко (Англия) представил основные положения и процедуры проектирования и контроля производства работ по строительству асфальтобетонных покрытий с повышенной сопротивляемостью остаточным деформациям. Показана причина появления колеяности на проезжей части и ее влияние на объем и характер работ по содержанию и ремонту дороги. На сопротивляемость дорожных покрытий развитию остаточных деформаций оказывают влияние различные факторы. Однако главным в этом случае, считает автор, является модуль жесткости-сдвигоустойчивости. Предложены методы проектирования составов битумоминеральных смесей и методы лабораторного определения их технических параметров.

По вопросам сдвигоустойчивости на асфальтобетонных дорогах были и другие доклады, в которых рассматривались частные случаи появления и развития этого вида деформаций.

Цементобетонным дорожным покрытиям на конференции было уделено также большое внимание. По этой тематике доклады сделали представители шести государств.

В докладе Германа Соммера (Австрия) приведены данные о двух направлениях в строительстве и ремонте дорог, которые проводятся в стране: строительстве цементобетонных покрытий, обладающих свойствами гашения шума транспортных потоков, и повторном использовании старого бетона для сооружения новых цементобетонных покрытий.

В первом случае покрытие состоит из двух слоев. Нижний слой - обычный состав бетона. Верхний слой состоит из мелкозернистого бетона с максимальным размером щебня 0,8 мм. Поверхность опрыскивается раствором, а на следующий день с помощью щетки покрытие очищается. Такая поверхность гасит транспортный шум наподобие дренирующего асфальтобетона. Значительная шероховатость не приводит к усложнению при зимнем содержании дорог. На настоящее время в Австрии построено 140 км таких покрытий.

Старые цементобетонные покрытия используются повторно путем дробления, просеивания и укладки. Дробленный материал (4/32) используется для устройства верхнего слоя. Качество бетона в этом слу-

чае лучше, чем при использовании щебня из природных каменных материалов. В Австрии по такой технологии построено 90 км дорог.

Дальнейшие исследования проводятся в направлении использования старого асфальтобетона в качестве крупного заполнителя бетонов.

Совместный немецко-польский доклад (А. Вилькен, М. Станьчик и др.) касается широкого круга вопросов строительства цементобетонных покрытий, формирования противозумных поверхностей, обработки поверхностей гидроизоляционными материалами, повторного использования старых бетонов и др. Авторы подчеркивают, что цементобетон в дорожных покрытиях обладает высокими эксплуатационными качествами и долговечностью (около 30 лет). На протяжении всего периода эксплуатации эти покрытия являются "тихими" и не угрожают безопасности движения. Лишь по истечении десятков лет они требуют защитных мер, а после завершения срока службы бетон как вполне качественный материал может быть использован в дорожном строительстве. Рециклинг может повторяться многократно.

Дирх Багер и др. (Дания) изложили свою точку зрения на технологию строительства цементобетонных покрытий и, в частности, на вопросы слоя износа. Ультратонкий слой износа толщиной 10-20 мм устраивается из горячих битумоинеральных смесей, которые укладываются на подгрунтовку из модифицированной битумной эмульсии. Для обработки щебня используется специальная битумная мастика. Комплекс машин и оборудования предусматривает укладку поверхностного слоя за один проход.

Указанный способ в большей степени предназначен для обеспечения требуемых сцепных качеств и уплотнения цементобетонного покрытия. Как показала практика семи лет эксплуатации, тонкий слой износа себя полностью оправдывает. Определена область применения таких слоев.

Марек Петри (Польша) утверждает, что уже на протяжении 10 лет в дорожном строительстве используются бетоны с добавками полипропиленовых волокон. Причем в равной степени эти бетоны используются при строительстве как оснований, так и верхних слоев дорожной одежды на дорогах с большой интенсивностью движения. Применяются волокна и для стабилизации грунтов.

В последнее время проводятся работы по использованию фибробетона для устройства тонких (5-7,5 см) слоев на участках дорог с цементобетонным и асфальтобетонным покрытием, которые требуют ремонта. Технология UTW (Ultra-Thin-Whitetopping) широко используется при производстве дорожных ремонтных работ в Соединенных Штатах Америки.

Евгений Косицкий (Польша) в своем выступлении рассказал об опыте Чешской Республики по строительству и эксплуатации автодорог с цементобетонным покрытием. Он касался конструкции земляного полотна и дорожной одежды, технологии строительства системы управления и других вопросов. В Чехии эксплуатируется более 55 тыс. км дорог с твердым покрытием и 57,4 тыс. км местных дорог. Международные дороги, включая автострады, составляют 2655 км. Густота дорог и автострад составляет 0,71 км на 1 км² территории страны.

Программой до 2005 г. предусмотрено строительство автострад и четырехполосных дорог скоростного движения. В основе программы заложен принцип переезда от дома к дому дешево, быстро и комфортно. При выполнении программы будет построено 460 км автодорог и 470 км дорог скоростного движения. В Чехии распространены инвестиции как внешние, так и внутренние.

Качество работ будет контролироваться системой внутреннего контроля и аккредитованными лабораториями. На каждый использованный материал необходимо будет представлять соответствующий сертификат.

В ведении государства планируется оставить только автострады и около 8000 км международных дорог скоростного движения.

Вопросы улучшения шероховатости асфальтобетонных и цементобетонных дорожных покрытий обсуждались на секции под председательством доцента Януша Завадского. В своем докладе Януш Завадский (Польша) привел результаты исследования каменных материалов, используемых для производства щебня. Им установлены физико-механические свойства основных пород, показатели полируемости и шероховатости щебеночных материалов. Как свидетельствует автор, путем подбора породного состава щебня, его формы, размера и относительного объема можно не только обеспечить требуемую прочность и сдвигоустойчивость, но и шероховатость дорожного покрытия.

Богдан Воеводски (Польша) в своем докладе привел методы улучшения шероховатости дорожных покрытий на участках, используемых в качестве взлетно-посадочных полос. Показана зависимость требуемого коэффициента сцепления от скорости движения испытательной тележки; даны рекомендации по устройству шероховатых поверхностных слоев, сформулированы требования к используемым материалам.

Вопросам транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог были посвящены доклады Ванды Гжибовской, Ежи Войтовича (Польша), Эдиты Крльчковой, Йозефа Коливошко (Словакия), Зенона Щепаняка (Польша) и других участников конференции.

Некоторые специальные вопросы строительства и эксплуатации дорог были рассмотрены на четвертой секции. В их числе - особенности

строительства и эксплуатации дорог в районах горно-рудной промышленности Силезии, применение шлаков в дорожном строительстве и др.

Обсуждения докладов, выступления участников конференции были направлены на выяснение сути предложенных решений, выработку общих взглядов по актуальным вопросам прочности дорожных конструкций и безопасности движения.

С интересом был заслушан на конференции и наш доклад "Характерные дефекты цементобетонных покрытий и методы их предотвращения", подготовленный совместно с Г.Н.Лауком и С.И.Зияевичем - сотрудниками Белаявострады.

На основании материалов конференции и выставочных экспонатов можно сделать вывод, что в Европе преимущественное внимание уделяется поиску новых материалов для модификации битумов и битумных эмульсий, применению геотекстильных материалов и совершенствованию технологий производства дорожных работ, базирующихся на современной автоматизированной машинной базе.

Научно-исследовательский институт дорог и мостов (г.Варшава) взял на себя функции обобщения мирового опыта строительства, ремонта и содержания дорог, и поэтому планирует ежегодно проводить научные конференции в г.Кельце.

УДК 691.32:620.193

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ДОРОЖНОГО ЦЕМЕНТОБЕТОНА

И.И.Леонович, Ю.Г.Бабаскин

Белорусская государственная политехническая академия
(г.Минск, Беларусь)

Автомобильные дороги Республики Беларусь общего пользования превышают 50 тыс. км, из которых 96% составляют дороги с твердым покрытием.

Кроме дорог общего пользования, в республике имеется большое количество городских дорог и улиц, протяженность которых составляет более 150 тыс. км.

Бетонные покрытия являются основными на автомобильных дорогах республики. Наиболее перспективны дороги с цементобетонным покрытием. В настоящее время в Республике Беларусь эксплуатируется свыше 1770 тыс. км дорог с этим видом покрытия различных технических категорий. Причем из всего количества дорог с цементобе-