

УДК 625.7.08

А. П. Говорко, соискатель;
В. В. Комиков, гл. инж. ПРСО
"Минскоблдорстрой"

РАЗВИТИЕ МЕСТНЫХ ДОРОГ МИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Association of Road Design, Repairing and Building "Minskobldorstroy" was the first (in the Republic of Belarus) to apply new technologies based on using modified bitumen and bitumen emulsions.

Минская область имеет особое геополитическое значение для Республики Беларусь. Основной причиной тому является расположение ее в центре Европы и республики. Минская область является самой крупной, как по занимаемой площади - около 20% от территории Республики, так и по численности населения - 3,2 млн. человек (включая г. Минск), или 32% от всей численности населения. По территории области проходят два международных транспортных коридора: №2 Брест – Минск – граница РФ и ответвление 9Б Вильнюс – Минск – Гомель. Общая протяженность дорог области на 01.01.2000г. составляла 30,1 тыс. км, в том числе дорог общего пользования – 16,8 тыс. км.

Особое место занимают дороги местного значения. Именно они обеспечивают основные подъезды к промышленным, сельскохозяйственным и лесным предприятиям. Все местные автомобильные дороги области обслуживает проектно-ремонтно-строительное объединение (ПРСО) "Минскоблдорстрой". В течение 1999 г. протяженность сети местных автомобильных дорог, обслуживаемых объединением, увеличилась с 12,8 тыс. км до 13,5 тыс. км. Наибольшее количество сельских населенных пунктов и, следовательно, самая большая протяженность местных автомобильных дорог в Вилейском, Борисовском и Логойском районах.

Несмотря на финансовые трудности, местная сеть дорог Минщины продолжает совершенствоваться. Так, за 1999г. было построено и отремонтировано 2248 км местных дорог, из которых 434 км – вновь принятые от колхозов и совхозов. Построено и отремонтировано 2042 км мостов.

На начало 2000 г. 47,5%, или 6,4 тыс. км, местных дорог имеют асфальтобетонные и цементобетонные покрытия, 40% (5,4 тыс. км) – гравийные, 11,7% (1,7 тыс. км) – грунтовые.

Как видно из приведенной статистической информации, местная сеть дорог Минщины очень большая. Ремонтным содержанием ее занимаются 30 дорожных предприятий, где работают более шести тысяч высококвалифицированных специалистов.

Постоянный рост интенсивности движения и увеличение количества большегрузных автомобилей негативно сказываются на сроках службы покрытий и требуют более частого проведения ремонтно-восстановительных мероприятий, а следовательно, дополнительного финансирования. Единственным выходом для дорожников был переход на качественно новый вид технологий – технологий, основанных на широком применении модифицированного битума и битумных эмульсий. В Западной Европе эти технологии уже давно нашли широкое применение, но в Республике Беларусь первыми среди дорожников, кто начал поэтапное промышленное внедрение, было ПРСО "Минскоблдорстрой". Переход на новые технологии потребовал решения ряда проблем: разработка научно обоснованных технологических решений; формирование производственной инфраструктуры, позволяющей выпускать строительные материалы, технику, элементы инженерного обустройства необходимого качества в промышленных объемах; создание системы управления дорожным покрытием, позволяющей разрабатывать долгосрочные прогнозы состояния дорожной сети и формировать на их основе оптимальные программы ремонтных мероприятий. Далее перечисленные выше проблемы будут освещены более подробно.

Известно, что одной из причин, сдерживающих интенсивное внедрение передовых технологий, является проблема строительных материалов; необходимо так наладить промышленное производство всех составляющих, чтобы их физико-химические параметры строго соответствовали предъявляемым требованиям. В первую очередь это касается битума и битумной эмульсии. Создание государственного предприятия "Вёска", входящего в состав ПРСО "Минскоблдорстрой", позволило решить проблему нефтебитумных вяжущих. В настоящее время предприятие имеет в своем составе локальную битумную установку, коллоидную мельницу для производства битумной эмульсии, лабораторный комплекс и необходимую складскую и вспомогательную инфраструктуру. Наличие лаборатории позволяет определять характеристики исходного сырья – гудрона – и оперативно корректировать процесс получения битума с заранее заданными параметрами. Далее, при необходимости, высококачественный битум собственного производства идет на приготовление битумной эмуль-

сии. Тесное сотрудничество объединения с БелДорНИИ, Институтом общей и неорганической химии Национальной академии наук (ИОНХ НАН) Беларуси, Белорусской государственной политехнической академией позволяет предприятию постоянно повышать качество выпускаемой продукции путем применения последних научных разработок. Годовая производственная мощность составляет 60 тыс. тонн битума, 50 тыс. тонн битумной катионной эмульсии и 32 тыс. тонн модифицированного битума.

Важную роль играет качество щебня, который должен иметь определенный гранулометрический состав и кубовидную форму. На территории Республики Беларусь расположено уникальное месторождение гранита, но качество производимого щебня до недавнего времени оставляло желать лучшего. НПО "Центр" (г. Минск) совместно с ПРСО "Минскоблдорстрой" разработали высокопроизводительное дробильное оборудование инерционного типа, не уступающее лучшим мировым аналогам и позволяющее получать кубовидный щебень фракций 2-4, 4-6,3, 6,3-10 и 10-14 мм. Качество выпускаемого щебня полностью соответствует требованиям как белорусских, так и европейских стандартов. Так, по европейским нормам лещадность может составлять до 15%, показатели полученного щебня на дробильном оборудовании ПРСО составляют от 1% до 5%. Производственная мощность специально созданного участка по выпуску кубовидного щебня составляет более 200 тыс.м³ в год. Необходимо, чтобы щебень был максимально чистым и не содержал глинистых примесей. Высокие требования к чистоте щебня обусловлены тем, что мелкие частицы проявляют повышенную адсорбционную активность к эмульгатору и битуму, что приводит к преждевременному распаду битумной эмульсии, ее перерасходу и снижению прочности связи "щебень-битум". С этой целью каждое дорожно-строительное управление объединения имеет установку для мойки щебня.

Вполне понятно, что применение высококачественных материалов еще не гарантирует высокое качество выполняемых работ – необходимой составляющей является модернизированная техническая база дорожных хозяйств. Идти по пути простого импорта машин и оборудования не позволил постоянный дефицит валютных средств. В связи с этим было принято решение организовать производство щебнераспределителей и автогудронаторов на предприятии "Дорвектор"(г.Молодечно). Был освоен выпуск прицепных щебнераспределителей, являющихся модернизированным прототипом щебнераспределителя фирмы "Брейнинг", совместно с фирмой "Секмер" (Франция), на-

лажено производство навесных щебнераспределителей, автогудронаторов. С целью снижения стоимости выпускаемого оборудования был взят курс на постепенное освоение производства комплектующих изделий на заводах республики. Уже сейчас 65%-70% комплектующих производится в Беларуси. По отзывам потребителей, качество выпускаемой техники достаточно высокое. Квалификация инженерно-технического персонала предприятия позволяет осуществлять собственные конструкторские разработки. Так, в 2000 году начато промышленное производство падчерной установки для ямочного ремонта покрытий собственной конструкции, что позволит более полно использовать достоинства имеющихся материалов и повысить качество и оперативность выполнения работ по устранению ямочности. Кроме этого, предприятие производит другую, необходимую дорожникам технику: косилки, бункера-накопители и многое другое.

Таблица 1

Состав битумных эмульсий

Вид работ	Наименование компонентов	Расход на 1т эмульсии, кг		
Гравийно-эмульсионные смеси	Битум БНД (БН) 180-200	600		
	Эмульгатор "Полирам СЛ"	5		
	Кислота соляная (рН – 1,8-2,6)	4		
	Вода водопроводная	до 1000		
Холодные складуемые асфальтобетонные смеси	Битум БНД (БН) 180-200	600		
	Эмульгатор "Динорам СЛ"	2,5		
	Кислота соляная (рН – 1,8-2,6)	2,0		
	Вода водопроводная	до 1000		
Устройство поверхностных обработок	Битум БНД (БН) 180-200	600	650	700
	Эмульгатор "Динорам СЛ"	2,5		
	Кислота соляная (рН – 2-3)	1,8		
	Вода водопроводная	до 1000		

Какие же конкретно холодные технологии осваиваются дорожниками Минской области? Наибольшее распространение получила технология устройства поверхностной обработки на битумных эмульсиях. По заданию ПРСО "Минскоблдорстрой" ИОНХ НАН Беларуси,

БелДорНИИ и БГПА были разработаны соответствующие рекомендации и технологические карты. В соответствии с рекомендациями для этой технологии применяются быстрораспадающиеся битумные эмульсии с содержанием битума 60-69% (оптимально – 65%) при температуре 40-70⁰С. Для предотвращения стекания эмульсии с поверхности дороги интервал в движении щебнераспределителя и гудронатора допускается не более 20-40 с. На дорогах Минской области в 1997 году по этой технологии было устроено поверхностной обработки – 95 км, в 1998 г. – 492 км, а в 1999 г. – 1107 км, и качество ее очень высокое.

Вторым, не менее важным направлением использования битумной эмульсии является грав-эмульсия. Грав-эмульсионная смесь представляет собой битумно-минеральную смесь холодного типа на основе дробленого минерального заполнителя непрерывного зернового состава, преимущественно песчано-гравийного, медленнораспадающейся битумной эмульсии. В некоторых случаях используются различные активные (цемент) и неактивные (доломит) добавки. Так, добавка 2% цемента повышает водостойкость смеси на 45%, а добавка 4% доломита снижает пористость на 35% и увеличивает плотность материала.

В республике разработаны рецептуры битумной эмульсии ТУ РБ 14559998. 124-97 для грав-эмульсионных смесей, рекомендации по технологии получения и применения их в зависимости от физико-химических свойств местных материалов.

С целью повышения долговечности грав-эмульсионного покрытия необходимо:

- строго дозировать все компоненты смеси. Точность дозирования должна составлять не ниже $\pm 3\%$ по массе;
- тщательно уплотнить покрытие;
- по завершении уплотнения грав-эмульсионного покрытия и перед открытием по нему движения в обязательном порядке устраивать по его поверхности кольматационный слой;
- слои поверхностной обработки должны устраиваться на грав-эмульсионном покрытии не ранее 2-3 недель после открытия движения и при наружных температурах в период его формирования не ниже +10⁰С.

Таблица 2

Рекомендуемые составы грав-эмульсионных смесей

Наименование карьера	Количество, %				Предел прочности на сжатие, МПа	Коэффициент водостойкости при длительном водонасыщении
	Песчано-гравийная смесь	Щебень из карьерного гравия	Привозной обогатительный материал	Содержание остаточного вяжущего в смеси		
"Каменка", Смолевичский р-н	80	20	-	5	1,10	1,20
"Крижино", Мядельский р-н	75	-	25	5	1,01	1,42

В 1997-1998 гг. предприятиями объединения уложено 35 км оснований и покрытий из грав-эмульсионных смесей с использованием минерального материала карьеров области и битумной эмульсии, полученной с предприятия "Вёска". Полученные результаты позволяют утверждать, что смеси типа грав-эмульсий на основе местных заполнителей в ряде случаев могут конкурировать с технологиями горячих асфальтобетонов и использоваться при строительстве местных дорог.

В последнее время широкое применение для выполнения ямочного ремонта асфальтобетонных покрытий получила технология пропитки. Способ пропитки состоит в том, что по щебеночному слою заливается вяжущее, которое должно не только покрыть поверхность, но и проникнуть в глубину слоя. Для устройства такого покрытия используют кубовидный щебень и битумную эмульсию. Покрытия, построенные по способу пропитки, обладают высокой прочностью и отсутствием температурных трещин.

При научном сопровождении "БелДорНИИ" в Минском облдорстрое разработана и внедрена технология ремонта цементобетонных покрытий на основе модифицированного битума и герметизирующих битумных эластомерных мастик, выпускаемых на ГП "Вёска" с использованием термоэластопластов типа СБС. В 1997-1999 гг. по этой технологии был выполнен ремонт 26 км цементобетонных покрытий автомобильных дорог.

Особенно перспективны тонкослойные асфальтобетонные покрытия, представляющие собой специальные асфальтобетонные смеси на основе полимербитума и укладываемые на слои приклеивания и герметизации из катионной модифицированной эмульсии, наносимой непосредственно перед укладкой асфальтобетонной смеси.

Применение новых эмульсионных технологий позволило достичь предприятиям ПРСО "Минскоблдорстрой" следующих результатов:

- 1) снизить себестоимость работ по устройству поверхностных обработок дорожных покрытий на 25,1% и по укладке оснований и покрытий из грав-эмульсионных смесей – на 10,5%;
- 2) сэкономить значительное количество топочного мазута и электроэнергии;
- 3) сократить транспортные расходы;
- 4) повысить производительность труда при ремонте и содержании дорог и продлить сроки строительного сезона на 2 месяца;
- 5) улучшить санитарные условия и экологическую обстановку при производстве дорожно-строительных материалов и выполнению дорожных работ.

В заключение можно сделать вывод: в Минской области создана сеть местных дорог, обеспечивающая так называемые "вертикальные" транспортные связи всех промышленных, сельскохозяйственных предприятий и основных сельских населенных пунктов с магистральными дорогами. Решена первая задача. Сегодня уже решается вторая задача. Продолжается ремонт и реконструкция существующей сети. Для этого внедряются прогрессивные экологически чистые энерго- и ресурсосберегающие технологии производства и применения дорожно-строительных материалов на основе битумных эмульсий и модифицированного битума. Одновременно решается и третья задача – создание сети межхозяйственных кольцевых дорог, т.е. соединение соседних, смежных ветвей между собой с охватом всех населенных пунктов каждого района области. Это приведет к значительному снижению транспортных затрат, а следовательно, к снижению себестоимости продукции, особенно в аграрном секторе.

В целом можно констатировать, что в Минской области начались и проводятся интенсивные работы по дальнейшему совершенствованию содержания и ремонта местных автомобильных дорог на основе новых технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дорожные эмульсии/ Под общей редакцией И. Н. Петухова. Мн., 1997.
2. Материалы научно-практической конференции, посвященной 60-летию со дня образования ПРСО "Минскоблдорстрой". Мн., 1998.
3. Минин А. В. Состояние и перспективы развития дорожной отрасли Республики Беларусь// Химия и экология композиционных материалов на основе битумных эмульсий и модифицированных битумов. Доклады Междунар. конф. Мн., 1999.
4. Очерки истории развития дорожной отрасли/ Комитет по автомобильным дорогам при Министерстве транспорта РБ. НПО "Белавтодорпрогресс". Мн., 1999.
5. Комплексные научные исследования и практические внедрения в Минской области прогрессивных экологически чистых энерго- и ресурсосберегающих технологий производства и применения дорожно-строительных материалов на основе битумных эмульсий и модифицированного битума в 1997-1998гг.// Отчет о научно-исследовательской работе. Мн., 1999.

УДК 625.7/8 (064)

П. А. Лыщик, доцент;
А. К. Гармаза, ассистент

ОПЫТ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ С ГЕОТЕКСТИЛЬНЫМИ ПРОСЛОЙКАМИ

Basing of construction roadbed. The technology of road construction with using of geotextiles and its efficiency is considered.

К основным особенностям, определяющим напряженно-деформативное состояние дорожных конструкций, следует отнести: использование на вывозке леса тяжелых лесовозных автопоездов с нагрузкой на ось более 10 т, общей массой около 30 т; применение специального подвижного состава в связи с большой длиной перевозимых грузов (хлыстов, деревьев, сортиментов); временный характер работы отдельных участков лесовозных дорог (ветки, усы), а иногда и всей дороги; собирательный характер грузопотоков; недостаточную проветриваемость и освещенность дорожной полосы, что вызывает переувлажнение грунтов земляного полотна; некондиционность дорожно-строительных материалов, используемых для строительства лесовоз-