

ISSN 0005-2353

АВТОМОБИЛЬНЫЕ дороги



8 | 89

Новые участки автомобильной дороги МОСКВА—РИГА сданы в эксплуатацию



Участок дороги Москва—Рига у п. Дубровка



Развязка с автомобильной дорогой Ленинград—Киев у г. Пустошка



Развязка с автомобильной дорогой Опочка—Новополоцк

Вологодская областная универсальная научная библиотека

www.booksite.ru



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

АВТОМОБИЛЬНЫЕ дороги

МИНТРАНССТРОЙ
СССР
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
ПРОИЗВОДСТВЕННО-
ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

Издается с 1927 г.

август 1989 г.

№ 8 (693)



ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Заместитель министра автомобильных дорог РСФСР Н. И. ГОЛОВАНОВ

Объемы перевозок грузов и пассажиров по автомобильным дорогам РСФСР более чем в 4 раза превышают объемы перевозок, осуществляемых другими видами транспорта вместе взятыми. При этом объем автомобильных перевозок в РСФСР непрерывно возрастает в среднем на 40% за пятилетку, что вызывает необходимость качественного изменения сети автомобильных дорог.

На начало текущего года 54 административных центра автономных республик, краев и областей (из 71) имеют связь по автомобильным дорогам с Москвой. Ранее были построены и введены в действие обходы многих крупных городов, в том числе Орла, Белгорода, Новгорода, Смоленска, Краснодара, Читы. Построены мосты через реки Амур, Дон, Неву, Суру, Катунь, Хопер, введен в эксплуатацию крупнейший мост через р. Волгу у г. Казани. Осуществляется широкая программа по строительству путепроводов, утвержденная Госпланом СССР.

На 1 января 1989 г. из 459 тыс. км дорог, обслуживаемых Минавтодором РСФСР, 386 тыс. км имеют твердое покрытие, в том числе 229 тыс. км — усовершенствованное. Количество райцентров, получивших транспортные связи по благоустроенным дорогам, в ближайшие годы достигнет 98%, а центральных усадеб колхозов и совхозов — 91%.

За годы текущей пятилетки на обслуживаемой сети дорог дорожниками России проведен комплекс работ, направленных на повышение транспортно-эксплуатационных характеристик и создание безопасных условий движения транспортных средств. Ежегодно на эти цели из республиканского бюджета и других источников направляются крупные средства. Однако развитие дорожной сети не удовлетворяет потребностей народного хозяйства, а транспортно-эксплуатационное состояние дорог зачастую служит тормозом его дальнейшего совершенствования.

Наиболее серьезную озабоченность вызывает состояние магистральных дорог. Мировая практика показывает, что магистральные автомобильные дороги являются мощным фактором ускорения экономического и социального развития. Каждый рубль, вложенный в их строительство, окупается менее чем за 5 лет. Не случайно многие развитые страны постоянно совершенствуют свои автомагистрали, направляя на эти цели крупные ассигнования. Например, США ежегод-

но вкладывают в дорожное строительство более 40 млрд. долларов, в том числе на совершенствование магистралей — около 4 млрд. долларов.

Протяженность автомагистралей в РСФСР составляет около 1000 км, не считая 25 тыс. км дорог, числящихся магистральными, но не соответствующих им по своим параметрам. Габариты и прочностные характеристики магистральных дорог РСФСР, построенных в 50—60 годы по устаревшим, ныне отмененным нормативам, не обеспечивают пропуск постоянно возрастающих транспортных потоков. Принимаемые министерством меры по ремонту автомагистралей и сезонному ограничению движения по ним большегрузных автомобилей малоэффективны, так как позволяют поддержать работоспособность лишь части этих дорог. У остальных (их более половины) темпы износа опережают темпы восстановления.

Особенно тяжелое положение сложилось на автомобильных дорогах, в том числе и на магистралях, после отмены ГОСТа на осевые нагрузки, что вызвало резкий рост количества большегрузных автомобилей с нагрузками на ось, превышающими расчетную несущую способность основной части дорожных покрытий. Это, естественно, привело к неоправданным деформациям, а на некоторых участках дорог и к разрушениям.

В результате снижения коммерческой скорости грузового автомобильного транспорта, составляющей в настоящее время не более 20 км/ч, произошли значительное удорожание перевозок и массовая порча грузов. Понятно, что снижение коммерческих скоростей вызывает необходимость вовлечения в перевозочный процесс все большего количества автомобилей. Это, в свою очередь, приводит к росту интенсивности движения и соответственно к дальнейшему удлинению сроков доставки грузов и усиленной деформации дорог.

Единственный выход из этого порочного круга — увеличение объемов и улучшение качества строительства и ремонта автомобильных дорог. Однако известно, что строительство, реконструкция и ремонт дорог — дело трудеоемкое и дорогостоящее. По расчетам, проведенным Гипрордниной, на осуществление программы строительства и реконструкции всех дорог РСФСР и ремонт существующих дорог потребуются десятки миллиардов рублей.

Уровень развития дорожной сети и ее состояние в значительной мере определяют безопасность движения на дорогах Российской Федерации. Коллегия министерства еще в 1985 г. рассмотрела задачи отрасли на двенадцатую пятилетку и утвердила Программу улучшения транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог общего пользования и повышения уровня безопасности движения на 1986—1990 гг. Эта программа была одобрена Президиумом Всесоюзной комиссии безопасности дорожного движения. В ближайшие годы предполагается довести до нормативов обеспеченность автомобильных дорог дорожными знаками, автапавильонами, площадками-стоянками, площадками отдыха, съездами с твердым покрытием, приблизить к нормативам строительство переходно-скоростных полос, значительно повысить капитальность и комплексность работ.

Однако, несмотря на принимаемые меры, транспортно-эксплуатационное состояние многих дорог, уровень их обустройства, темпы развития и выполняемые объемы работ не отвечают требованиям сегодняшнего дня. Количество ДТП, связанных с неблагоприятными дорожными условиями, не уменьшается и составляет 15—16% от их общего количества.

Особое место в повышении технического уровня и эксплуатационного состояния дорог занимает проблема мостов, многие из которых по грузоподъемности и габаритам не отвечают современным требованиям. Только на дорогах общего пользования 50% мостов построено под старые нагрузки. Объемы мостового строительства ежегодно растут, для строительства крупных мостов привлекаются мостостроительные организации Минтрансстроя СССР и собственные строительные организации. В двенадцатой пятилетке планируется построить 180 тыс. м мостов, что существенно больше, чем в одиннадцатой пятилетке. Намечено завершить замену деревянных мостов на капитальные на дорогах общегосударственного и республиканского значения. Однако проблема строительства и ремонта мостов остается острой и ее полное решение отодвинуто на последующие годы.

Крупной является и проблема разметки дорог. Несмотря на применяемые совместно с МВД СССР меры к росту производства разметочных материалов, что позволяют увеличить пропускную способность транспортных средств на 15—20% и снижают аварийность на 10—15%, проблема эта с места не трогается. Минавтодор РСФСР получает 12% термопластика и 5% нитроэпоксидной эмали от потребного количества. Немногим лучше положение с поставками светоотражающей пленки для дорожных знаков.

Правда, химики ищут пути снижения дефицита в разметочных материалах. Так, Минхимпромом разработан новый состав НП-501, выпуск которого в 1989 г. достигнет 2,5 тыс. т. В процессе разработки находится еще один новый разметочный материал — желтая краска, объемы выпуска которой по прогнозам химиков могут составить до 10 тыс. т в год.

Сегодня важным фактором снижения аварийности является улучшение обслуживания водителей и автотуристов на дорогах общего пользования. Совет Министров СССР и Совет Министров РСФСР приняли решение о строительстве комплексов дорожного сервиса на автомобильных дорогах. В соответствии с этим на важнейших дорогах России до 1995 г. будет построено 227 таких комплексов. Уже сегодня в системе Минавтодора РСФСР действуют 10 комплексов дорожного сервиса модульного типа, где водителям за умеренную плату предоставляется жилье, охраняемые стоянки, питание, медицинская помощь, мелкий ремонт.

В настоящее время о работе дорожных организаций судят не только по количеству построенных и отремонтированных километров дорог, но и по тому, как эти дороги обустроены объектами сервиса, средствами связи, знаками, пунктами технической помощи. Одним словом, по тому, как дорожники решают задачу повышения потребительских свойств дорог, определенных понятием «транспортно-эксплуатационное состояние».

К сожалению, в течение длительного времени в отрасли, как и в стране в целом, господствовал валовый, затратный принцип, предопределяющий приоритетность одних видов работ над другими. В результате получилось, что содержание автомобильных дорог стало просто невыгодно производственникам. Особенно заметно это проявилось в условиях перехода дорожных организаций на хозрасчет. Подобное положение привело к необходимости введения специальных мер, направленных на повышение экономической ответственности и за-

интересованности производственных организаций за качество содержания автомобильных дорог.

Вместе с тем оценка качества содержания еще не является оценкой транспортно-эксплуатационного состояния (ТЭС АД). ТЭС АД — это более серьезный уровень оценки, включающий в себя всю совокупность дорожных условий, обеспечивающих возможность соотнесения потребительских свойств дороги с требуемым стандартом.

В Минавтодоре начата работа по определению возможностей применения комплексного показателя ТЭС АД. В 1989 г. ведется эксперимент по такой оценке дорог в Челябинскавтодоре, Алтайавтодоре и Волжской автомобильной дороге на автомобильных дорогах общегосударственного и республиканского значений. В работе принимают участие специалисты и лаборатории НПО Росдорния, МАДИ, СибАДИ и производственных организаций. По материалам эксперимента будут подготовлены предложения к совершенствованию сегодняшнего отраслевого хозяйственного механизма.

Безусловно, подобный подход потребует от автодоров и автомобильных дорог определенного изменения психологии, прежде всего, в области получения объективной информации о фактическом состоянии сети. Для этой цели потребуется набор хорошо оснащенных передвижных лабораторий. В министерстве принимаются меры к ускорению выпуска требуемого количества лабораторий КП-511М, КП-502МП, КП-514. Эти лаборатории позволяют самим дорожным организациям собрать необходимый банк данных о состоянии сети и с помощью подготавливаемых программ провести соответствующий анализ и планирование работ.

Включение в оценку качества состояния сети ранее не учитываемых показателей приведет к увеличению норм денежных затрат на ремонт и содержание дорог по сравнению с ныне действующими. Исходя из этого и учитывая достаточно сложное финансовое положение в отрасли, министерством утверждены нормативы стоимости ремонта, рассчитанные с учетом максимального вовлечения в этот процесс современных высокоэффективных технологий.

Какие же технологические приемы способны обеспечить высокое качество ремонта и содержания дорог и с высокой экономией? Отраслевой наукой сегодня разработано более сотни прогрессивных технологических решений по совершенствованию эксплуатационных качеств автомобильных дорог и искусственных сооружений.

Большинство дорожных организаций отрасли уже почувствовали вкус к применению в самых разнообразных вариантах геотекстильных материалов. Объем их применения возрос за последние три года более чем в 5 раз, существенно расширилась номенклатура. С помощью геотекстиля можно успешно сократить материалоемкость и повысить надежность укрепления обочин. Укрепление откосов насыпей и выемок геотекстилем, содержащим семена трав, объем поставок которого достигнут в текущем году 2,5 млн. м², как показывает опыт Комиавтодора и дороги Москва—Ленинград, резко сокращает количество промоин и помогает сохранить бровку земляного полотна.

Далеко не полностью исчерпаны возможности использования при ремонте дорог влажных органо-минеральных смесей и асфальтобетона на основе разнoprочных каменных материалов. Опыт Мосавтодора показывает, что при правильном соотношении материалов можно добиться эффекта самовосстановления сцепных свойств покрытий.

К сожалению, медленно пока развивается метод ремонта асфальтобетонных покрытий термопрофилированием. Поставленная Минстройдормашем машина ДЭ-232 оказалась весьма несовершенной, неукомплектованной автономным асфальто-разогревателем ДЭ-234 и в настоящее время дорабатывается.

Несмотря на сложности с поставкой металла и эпоксидных составов, расширяется внедрение технологии усиления железобетонных мостов методом наклейки. Проблема эта для наших дорог отмечается особо и ученым надо поработать над повышением технологичности этого метода.

В 1988 г. завершена разработка и предложены к широкому внедрению некоторые нужные для повышения эксплуатационного состояния дорог технологии и материалы. Это макрошероховатые слои износа, разработанные Росдорния и успешно внедряемые в Краснодаравтодоре; омолаживающие композиции для асфальтобетона, предлагаемые Ярославским политехническим институтом и Росдорния; ряд добавок, повышающих качество битумов и улучшающих характеристики асфальтобетонов, созданных Союздорния, Ярославским ПИ и ВИСИ; способы строительства асфальтобетонных покрытий,

обладающих противогололедными свойствами, предложенные учеными МАДИ и Росдорни.

Промышленность Минавтодора РСФСР в двенадцатой пятилетке разработала и освоила в производстве 28 видов новых машин и оборудования. В их числе:

машина для устройства шероховатых покрытий РД-701, обеспечивающая весь комплекс работ за один проход;

серия навесных и полуприцепных распределителей противогололедных материалов к серийным автомобилям;

передвижная лаборатория для оценки прочности дорожных одежд КП-502 и др.

В 1990 г. должна быть закончена разработка первой серии навесного оборудования (21 шт.) на МАЗ-100 для механизации ремонта дорог. Продолжится выполняемая по нашему заказу ВНИИстройдормашем работа по созданию асфальтоукладчика с раздвижным рабочим органом повышенной уплотняющей способности. В 1989 г. будет изготовлена по разработкам НПО Росремдормеханизация низкорамная разметочная машина. Этим же объединением будет изготовлена первая партия оборудования для хранения и распределения нового эффективного противогололедного состава «Кама». К работам по созданию безбитумного вяжущего подключилась Академия наук СССР.

Используя новые прогрессивные технологии работая в условиях полного хозяйственного расчета, производственным организациям в тринадцатой пятилетке предстоит решение крупных задач, обусловленных требованием народного хозяйства. Министерство планирует существенное увеличение объемов работ по строительству автомагистралей (5,6 тыс. км

по сравнению с 3,2 тыс. км в двенадцатой пятилетке). Продолжается строительство и реконструкция почти 300 тыс. м автомобильно-дорожных мостов и путепроводов, в том числе замена 200 тыс. м деревянных искусственных сооружений. Объем ввода дорог в будущей пятилетке также возрастает.

Тем не менее анализ показывает, что несмотря на существующий прирост в темпах строительства и реконструкции дорог, тринадцатая пятилетка далеко не решает основные задачи в области дорожного строительства, оставляя на перспективу строительство и реконструкцию не менее 7 тыс. км магистральных автомобильных дорог, соединение дорогами с твердым покрытием значительного количества городов и поселков городского типа и других населенных пунктов. Основная причина — дефицит капитальных вложений. Для кардинального решения дорожной проблемы нужны принципиальные изменения системы финансирования да, по-жалуй, и организации управления хозяйством.

Очевидно, что финансирование дорожной отрасли должно быть неразрывно связано с результатами деятельности автотранспортных предприятий и автомобильного транспорта в целом, обеспечивая количественную и качественную зависимость между потребностями в автомобильных перевозках и степенью развития дорожной сети, а также ее транспортно-эксплуатационным состоянием. Как показывают расчеты, это дает возможность резко увеличить объемы дорожных работ по РСФСР без вовлечения в этот процесс бюджетных средств.

УДК 625.76.002.237

Как повысить транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог

Д-р техн. наук В. В. СИЛЬЯНОВ (МАДИ)

Эффективность и безопасность транспортного процесса определяется в первую очередь состоянием дорожной сети. В транспортном потоке резко увеличивается доля автомобилей с повышенными динамическими качествами и высокой грузоподъемностью.

Для современного уровня и темпов автомобилизации характерен опережающий рост численности автомобильного парка по отношению к росту протяженности сети автомобильных дорог. Следствием этого является дальнейшее увеличение интенсивности движения в условиях его неравномерного распределения по сети дорог и роста транспортных издержек.

В связи с этим перед дорожниками СССР стоят задачи повышения пропускной способности дорог, увеличения темпов, объемов и повышения качества строительства и эксплуатации автомобильных дорог. В этих условиях одновременно с необходимостью увеличения объема дорожного строительства все большее практическое значение приобретает повышение транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог. Особенно актуальным становится повышение транспортных качеств существующей сети дорог, построенных по нормам 30-х и 60-х годов (их протяжение достигает 60% всей сети дорог).

Под транспортно-эксплуатационными качествами понимают соответствие дороги комплексу показателей, характеризующих работу автомобильной дороги как транспортного сооружения. Вопросы обеспечения высоких транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог должны решаться на всех этапах их создания: на стадии планирования, проектирования, строительства и эксплуатации.

На стадии планирования важными вопросами являются оптимизация сети дорог по отдельным регионам и в целом по стране, установление значимости отдельных ее звеньев и соответствующих технологических уровней с определением очередности их ввода в эксплуатацию. Успешное прогнозирование и планирование транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог возможно только в условиях

систематического учета и паспортизации автомобильных дорог, с обязательной автоматизацией этих работ.

Наиболее важным этапом обеспечения высоких транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог является проектирование дороги, на котором должны быть учтены все особенности будущего движения и назначение дороги. Особая важность этого этапа вызвана тем, что любая ошибка, допущенная при проектировании, практически не может быть исправлена в процессе эксплуатации дороги. Это в первую очередь относится к трассе дороги.

Инженер-проектировщик должен принимать вариант трассы, который в наибольшей степени отвечает требованиям охраны окружающей среды, сочетания дорог с окружающим ландшафтом, зрительной плавности, закономерностям восприятия трассы водителем, удобства и безопасности движения. Для выполнения всех этих требований необходимо на автомобильных магистралях, проходящих в пересеченной местности, шире применять строительство эстакад вместо высоких насыпей, а также строительство коротких тоннелей вместо глубоких выемок.

В условиях высоких темпов автомобилизации залогом обеспечения надлежащих транспортно-эксплуатационных качеств дорог является стадийное их проектирование с учетом требований движения транспортных потоков. Так, проектирование дает возможность в процессе эксплуатации дорог перестраивать их в соответствии с требованиями возрастающего движения. Такой подход в первую очередь относится к проектированию поперечного профиля и назначению ширины полосы отвода, обеспечивающей возможность стадийного увеличения количества полос движения.

На стадии проектирования необходимо детально учитывать погодно-климатические условия района расположения.

Выполнение всех этих требований возможно только при широком применении вариантов проектирования на основе ЭВМ, позволяющего добиться высокого качества проекта.

Проект автомобильной дороги должен включать весь комплекс сооружений, обеспечивающих удобство и безопасность движения. Поэтому обязательной составной частью проекта любой автомобильной дороги должен быть проект организации движения и обслуживания проезжающих. Ошибочным является суждение о том, что эти сооружения могут быть запроектированы и построены во время эксплуатации дороги. Практика показывает, что при таком подходе резко снижается качество проектов сооружений обслуживания и инженерного обустройства дорог.

При оценке вариантов трассы проектируемой автомобильной дороги должны шире применяться критерии оценки транспортно-эксплуатационных качеств дорог. В связи с этим обязательным должно быть построение следующих линейных

графиков: коэффициентов аварийности и безопасности, пропускной способности, коэффициентов загрузки дороги движением, средней скоростью движения потоков автомобилей, уровня транспортного шума и загазованности. В настоящее время имеются рабочие программы, позволяющие строить все эти графики с помощью ЭВМ.

Особенно важно на стадии проектирования правильно оценить перспективную интенсивность и состав движения. Ученые должны расширить исследования, направленные на разработку эффективных методов прогнозирования интенсивности движения с учетом региональных особенностей.

На стадии строительства важно соблюдение технических основ возведения отдельных элементов автомобильных дорог при максимальной механизации и индустриализации производства, высоком качестве выполнения отдельных видов работ, обеспечении своевременного ввода в действие автомобильных дорог с минимальной затратой энергетических ресурсов. Должны предъявляться высокие требования к соблюдению нормативной ровности, коэффициента сцепления, соответствуя всем элементов дороги проекту. В этих условиях особое значение приобретает авторский надзор, особенно скрытых работ. Практика строительства автомагистрали Вильнюс — Каунас и других автомагистралей Литовской ССР показала, что при соответствующем авторском надзоре можно удовлетворить современные высокие требования к ровности. Залогом успеха является постоянный контроль за качеством асфальтобетонной смеси, послойного уплотнения земляного полотна, строительства водоотводных и дренажных сооружений. Именно качеством земляного полотна определяется качество поверхности дорожного покрытия. Еще более высокие требования к качеству земляного полотна предъявляются в связи с применением высокопроизводительных дорожно-строительных машин.

Для обеспечения ровности для укладки верхнего слоя покрытия обязательно должны применяться следящие электронные системы. К сожалению, еще не все руководители строительных работ понимают необходимость применения таких следящих систем.

Высокие сцепные качества дорожных покрытий могут быть обеспечены применением новых технологий и типов асфальтобетонных смесей. Опыт дорожников Белорусской ССР показал достаточно высокую эффективность технологий, основанной на втапливании черного щебня в свежеуложенный асфальтобетон.

Важное место при проектировании и строительстве автомобильных дорог должны занимать мероприятия по охране окружающей среды. Трасса дороги должна выбираться так, чтобы она не проходила по местам, где не допускается высокий уровень транспортного шума или вибрации. Должны предусматриваться мероприятия к снижению транспортного шума, связанные как с проектированием специальных поперечных профилей, так и с проектированием противошумных экранов.

При проложении дорог через населенные пункты и лес, а также при выборе мест посадки лесонасаждений необходимо учитывать розы ветров, обеспечивая лучшую пропускную способность дороги для снижения уровня загазованности и захламленности.

На стадии эксплуатации важное значение имеют регулярные плановые обследования транспортно-эксплуатационного состояния дорог. Должны проводиться как комплексные, так и сезонные обследования, позволяющие не только накапливать данные о состоянии дороги как транспортного сооружения, но и наметить обоснованные мероприятия к повышению транспортных качеств дороги. Кроме того, обследование позволяет своевременно выявить конструктивные элементы или участки дорог, требующие срочного ремонта.

Обследования позволяют разработать наиболее экономически эффективную программу улучшения условий движения и очередности работ, связанных с этим. Имеется методика организации и проведения комплексных обследований транспортно-эксплуатационных качеств дорог, разработанная МАДИ, позволяющая обеспечить высокое качество.

Важной работой является паспортизация дорог. Для нее, как показали исследования ВНИИБД МВД ССР и МАДИ, успешно может быть применена аэрофотосъемка. В практику обследования и паспортизации дорог должны шире внедряться фотограмметрические методы, основанные на стереофотосъемке или обычной фотосъемке с автомобиля. Должна совершенствоваться технология фотоинвентаризации состояния дорожных покрытий и элементов дорог. Уже име-

ется положительный опыт фотоинвентаризации, накопленный дорожниками России и Украинской ССР.

Важным результатом обследования дорог является накопление данных о дороге, ее состоянии, которые показывают всю «историю жизни» дороги как транспортного сооружения. В связи с этим большое значение приобретает создание банка данных о дорогах, об аварийности, о режимах движения, основанного на применении ЭВМ. Основным результатом обследования автомобильных дорог является составление паспортов их транспортно-эксплуатационного состояния и альбома их инженерного обустройства, предложенных МАДИ и внедренных Центрупдором Минавтодора РСФСР на дорогах московского узла.

Основными путями повышения транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог являются:

разработка региональных программ ликвидации опасных участков на дорогах и ликвидация участков с пониженной пропускной способностью на основе результатов комплексного обследования дорог;

разработка планов очередности повышения ровности и сцепных качеств дорожных покрытий;

совершенствование инженерного обустройства дорог с учетом возрастающей интенсивности движения;

повышение уровня обслуживания проезжающих по дороге — строительство дополнительных площадок отдыха, мотелей, гостиниц для отдыха водителей междугороднего и международного маршрутов и т. д.;

выполнение работ по охране окружающей среды;

создание автоматизированного банка данных о дорогах, об аварийности, о режимах движения, состоянии мостов; организация выпуска комплекса приборов для оценки транспортно-эксплуатационных качеств дорог.

Для поддержания высоких транспортно-эксплуатационных качеств дорог большое значение имеет правильная организация работы службы содержания и ремонта дорог. Необходима организация регулярных осмотров дороги и, особенно, проезжей части с целью оперативной ликвидации повреждений покрытия, уборки мусора и отдельных предметов с дороги. Служба эксплуатации дорог должна обращать большое внимание на организацию движения.

Повышение транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог возможно только в условиях дальнейшего расширения и укрепления соответствующей производственно-технической базы, повышения уровня подготовки и переподготовки кадров дорожной отрасли. Необходимо развернуть научно-исследовательские работы, направленные на совершенствование управления дорожной отрасли, внедрение новых форм хозяйствования.

Особое значение в условиях быстрого роста интенсивности движения и увеличения количества большегрузных автомобилей приобретают вопросы охраны автомобильных дорог и дорожных сооружений. Эти вопросы должны быть в центре внимания не только дорожников, но и работников ГАИ.

Необходимо также решать вопрос подготовки ряда законодательных актов, обеспечивающих сохранность дорог, в первую очередь закона об автомобильных дорогах и закона о дорожном движении.

Только комплексный подход может обеспечить повышение транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог.

ПОЗДРАВЛЯЕМ

победителей во Всесоюзном социалистическом соревновании за II квартал 1989 г., награжденных Переходящим Красным Знаменем ЦК профсоюза рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог и Минтрансстроя ССР: тресты СВЕРДЛОВСКДОРСТРОЙ, УФИМДОРСТРОЙ, МУРМАНСКДОРСТРОЙ, СРЕДАЗДОРСТРОЙ и УПРДОР ПАМИРСКИЙ ТРАКТ.

Второе классное место заняли тресты ПЕРМДОРСТРОЙ, ДОРСТРОЙМЕХАНИЗАЦИЯ, НАДЫМДОРСТРОЙ.

Защита природной среды при эксплуатации дорог

Д-р техн. наук, проф. И. Е. ЕВГЕНЬЕВ (Союздорнии)

Стремясь к удовлетворению быстро растущих материальных потребностей людей, наша экономика направляет усилия на ускоренное увеличение объемов производства. Однако при этом нередко забывают, что в условиях технической отсталости, низкой экологической культуры и безответственного ведомственного подхода это наносит ущерб природе.

В последнее время к широким кругам общественности постепенно приходит понимание того, что достижение материального богатства не может компенсировать снижение качества среды обитания, ведущее к сокращению жизни, увеличению детской смертности, ухудшению морально-психологического здоровья народа. Намечается тенденция к приоритету экологической оценки производственной деятельности над экономической.

Автомобильный транспорт в густонаселенных районах занимает по загрязнению атмосферы второе место после энергетики. Каждый автомобиль выбрасывает в воздух ежегодно 1–5 т окиси углерода, окислов азота, углеводородов, других токсичных газов, загрязняет прилегающую к дорогам зону шумом, вибрацией, пылью, окислами тяжелых металлов. У нас вероятность погибнуть в автомобильной катастрофе приблизилась сегодня к 1% от других причин смерти.

Автомобиль и дорога — главные и неразрывные части автотранспортного комплекса. Воздействие автомобиля на окружающую среду осуществляется через дорогу. Любой вид загрязнения может быть существенно снижен при правильном выборе проектных параметров, путем устройства соответствующих защитных сооружений.

Заделенная полоса из деревьев с кустарником шириной 10–15 м вдвое снижает загазованность прилегающей территории. Выбросы газов возрастают на холостом ходу двигателя в 3 раза, при торможении в 2 раза, разгоне в 1,5 раза. Минимальное загрязнение дает безостановочное равномерное движение. Дороги, обеспечивающие такое движение, не только экономичны, но и менее вредны для природной среды.

На уровень звукового давления вблизи дороги влияет расстояние до проезжей части, вид покрытия, его ровность, уклоны. Зеленые посадки, защитные ограждения могут снизить шум до безопасного для человека уровня.

Загрязнения в виде твердых выбросов окислов свинца, других тяжелых металлов, частиц шин, отложений пыли препятствуют сельскохозяйственному использованию придорожной полосы шириной до 30 м с каждой стороны. Наибольший объем дают выбросы пылевидных и более крупных частиц, возникающих вследствие износа поверхности покрытия, образования проломов, наличия неукрепленных обочин. При высоком качестве содержания загрязнение этого вида резко сокращается. Выгода от улучшения использования прилегающих к дороге земель намного превышает дополнительные затраты на проведение ремонтов по потребности.

В другую группу можно выделить факторы воздействия на окружающую среду дороги как искусственного сооружения. Сама среда также воздействует на дорогу. Эксплуатационникам нередко приходится исправлять ошибки проектировщиков и строителей, происходящие из-за недостаточного учета взаимодействия дороги со средой. Наибольший объем работ приходится на устранение и предупреждение размывов, очагов оврагообразования, оползней разного рода. Трудно устранить причины заболачивания и осушения с одной стороны насыпи из-за неправильной организации стока.

Однако гидрологические факторы нередко существенно изменяют биологические условия, влияют на состав флоры и фауны.

В состав проблемы защиты окружающей среды входит и сохранение памятников истории, культуры, природных феноменов. Как отрадно людям, пользующимся дорогой, видеть ухоженную старинную часовенку на пересечении дорог, цветочную клумбу перед памятным обелиском, площадку отдыха у родника... Подобные элементы не только украшают дорогу, придают ей индивидуальный облик, но и дают психологическую разгрузку водителю. Ведь дорога сама по себе является средой обитания для пользующихся ею людей. В сложившейся у нас системе финансирования строители редко выполняют полное обустройство — этим занимаются эксплуатационные службы. При правильной постановке дела для каждой дороги составляется с участием специалиста по ландшафтной архитектуре проект перспективного обустройства, который может выполняться поэтапно.

Нередко у нас плохо содержатся придорожные полосы, которые должны служить переходом к природному ландшафту. Преимущество в составе работ здесь следовало бы отдавать не техническим задачам, а сохранению естественных форм, предотвращению ущерба для растений, животного мира.

При оценке состояния дорог и качества их содержания обязательно следует учитывать природоохранные требования. Многие из них совпадают с общими техническими требованиями, обеспечивающими удобство и безопасность движения. Специфическими являются лишь работы, связанные с содержанием защитных ограждений, растительности в полосе отвода, очисткой от загрязнений.

Загрязнение окружающей среды неизбежно происходит при выполнении технологических операций ремонта и содержания дорог. Залог минимального ущерба — точное соблюдение технологических правил, бережное отношение к природе. Большой вред наносят временные объезды — нередко их устраивают без покрытий, с незакрепленными границами проезжей части. Необходимо овладеть повсеместно применяемой на Западе технологией ремонта по продольным захваткам, без прекращения движения.

При ремонтах покрытий, как и при строительстве, находят применение различные отходы производства, в том числе органические вещества с низкой температурой испарения. Как правило, все они вредны для здоровья. Даже получившие широкое распространение вяжущие на основе каменноугольных дегтей запрещены в 1988 г. Минздравом СССР к применению в дорожном строительстве. Недопустимо, когда водорасторимые или легкосмыгаемые вещества используются в покрытиях в период неустойчивой погоды. Вынос дождевыми потоками таких веществ в водоемы, питьевые источники может привести к трудноисправимым последствиям.

Считают, что противогололедные средства на основе гигроскопических солей вредно влияют на растительность. Современные исследования показывают, что до определенной концентрации натриевые соли не наносят заметного ущерба. Однако смыв их дождевыми и тальми водами загрязняет пресные водоемы, делает их непригодными для жизни рыбы.

Действующие нормативные документы по проектированию и строительству дорог предусматривают в основных положениях требования охраны природы, аккуратное исполнение которых служит залогом экологической безопасности. В настоящее время при переработке СНиП 2.05.02-85 раздел «Охрана окружающей природной среды» существенно дополняется и конкретизируется. Минавтодор РСФСР готовит к изданию «Инструкцию по охране природной среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог». Вышла из печати в издательстве «Транспорт» отдельная книга по этой же теме. Однако следует отметить, что экологическая культура дорожных работ остается все еще на низком уровне. Изучение вопросов охраны окружающей среды должно быть включено во все программы подготовки и повышения квалификации специалистов-дорожников всех уровней.



СТРОИТЕЛЬСТВО

Строительство дороги Москва—Рига завершено

Начальник управления строительства дороги Москва—Рига
В. И. БОРТЬЯШ

В 1988 г. введен в постоянную эксплуатацию последний участок г. Пустошка — граница Латвийской ССР на территории РСФСР автомобильной дороги общегосударственного значения Москва—Рига. Строительство осуществлялось специально созданное для этой цели управление строительства дороги Москва—Рига Минтрансстроя СССР. Из четырех строительных управлений на строительстве в основном были заняты коллективы управлений № 845 и № 846, автобаз № 40 и № 41, которые неоднократно перебазировались по мере строительства, и механизированной колонны № 99 специализированного треста Дорстроймеханизация. Мосты и путепроводы строил на субподряде трест Мостострой-5, а строительство комплексов дорожно-эксплуатационной службы — трест Севзаптрансстрой.

Три области РСФСР (Московская, Калининская и Псковская), а также Латвийская ССР получили не только надежные связи между собой, но и прямой выход на столицу нашей Родины. Нужно сказать, что дорога имеет большое народнохозяйственное значение, связав многие районные центры, а значит, промышленные и сельскохозяйственные регионы со всей страной. Дорожники РСФСР и Латвийской ССР, ожидая резкого увеличения грузоперевозок заранее приступили к реконструкции автомобильных подходов к Москве и Риге. Завершение их реконструкции предусматривается в ближайшие годы.

Дорога проектировалась институтом Союздорпроект, и проложена она так, что ни в один населенный пункт не заходит, но ко всем имеются хорошие обустроенные подъезды. Это не только повышает скоростные качества дороги, но и улучшает экологическую обстановку прилегающих городов и поселков.

Дорога обустроена достаточной сетью автозаправочных станций, автостанциями, стоянками отдыха, постами ГАИ. Эксплуатационные организации Минавтодора РСФСР получили хорошо оснащенные комплексы ДРП, ДЭУ с многоквартирными благоустроенным домами и хорошо оборудованными ремонтными мастерскими, гаражами, административно-бытовыми корпусами. Такие комплексы построены в городах Ржеве, Нелидове, Западной Двине, Кунье, Великих Луках, Новосокольниках, Пустошке.

По мере окончания строительства отдельных участков

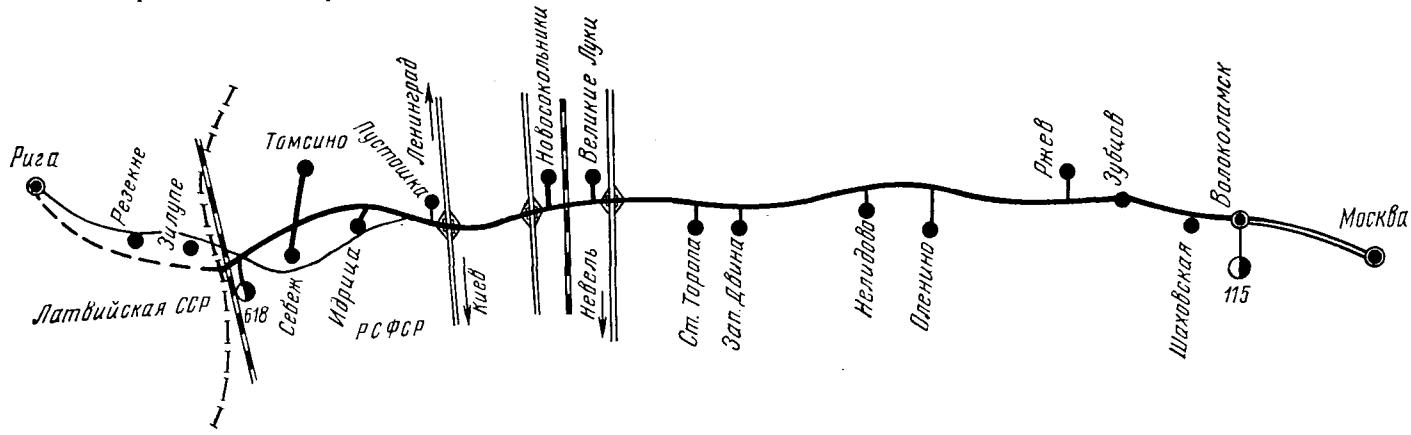
и ввода их в эксплуатацию, дорога включалась в местную транспортную сеть, а построенные производственные базы с железнодорожными тупиками, ремонтными мастерскими, асфальтобетонными и цементобетонными заводами передавались эксплуатационникам для содержания дороги и строительства местных дорог. Такие базы переданы в поселках Шаховская, Маеве и Идрице в г. Нелидове. Все это, конечно, способствует тому, чтобы автомобильная дорога хорошо эксплуатировалась и надежно работала долгие годы, а затраты на строительство быстро окупались. К сожалению, для водителей, туристов и всех тех, кто пользуется дорогой, недостает дорожного сервиса: нет придорожных гостиниц, кемпингов, станций технического обслуживания, пунктов питания, телефонной связи и т. д., но это уже не вина строителей. Из-за отсутствия достаточных капитальных вложений эти службы в проектах не предусматривались и отнесены на второй этап. В последующие годы на дороге предусматривается строительство двух комплексов дорожного сервиса.

За период строительства совершенствовались методы и технология работ. На стройке проделана большая работа по внедрению новой техники, технологии и использованию новых нетрадиционных материалов. Все эти годы строители имели тесную связь с Союздорнрой, с заводами Минстройдормаша. Стройка явилась инициатором практического внедрения НОТ в дорожном строительстве, шероховатых асфальтобетонных покрытий из каркасных смесей, песчаного цементобетона, ПАВ, ускорения осадки насыпей на болотах с помощью песчаных свай-дрен и прорезей, широкого внедрения оснований из местных песков и песчано-гравийной смеси, укрепленных цементом и комплексными вяжущими, щелевых диспергаторов для приготовления битумных эмульсий, сеток из стекловолокна для укрепления оснований и покрытий и многое другое.

За разработку и внедрение новой технологии и создание уникальных конструкций стройка неоднократно представлялась на ВДНХ, награждалась Почетными дипломами, а ряд работников удостаивался медалей ВДНХ. Участвуя во Всесоюзных смотрах по экономии материалов, Управление неоднократно награждалось Дипломами ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ. Первые опытно-экспериментальные работы по использованию нетканых синтетических материалов проводились на нашей дороге при участии представителей фирмы «Рои-Пулэнк» (Франция). В дальнейшем здесь были широко использованы нетканые синтетические материалы отечественного производства.

За годы строительства мужал и обретал опыт коллектива стройки, рождались традиции, возникали семейные коллективы, многие работники связали свою судьбу со стройкой навсегда. Сейчас на стройке продолжают трудиться 280 чел., принимавших непосредственное участие в строительстве дороги с ее первых дней. Труд многих работников высоко оценен: троим присвоено звание «Почетный транспортный строитель», за все годы строительства 348 чел. награждены орденами и медалями.

Закончилось строительство дороги, изменится название стройки, но не кончатся дела дорожников. Помимо дороги Москва—Рига, объем которой в общем плане СМР за последние годы составлял всего 20%, управление ведет строительство дорог и для других заказчиков, а также строит аэродромы, автополигон НАМИ и автотрек ГАЗ. Впереди новая большая важная и интересная работа по претворению в жизнь программы «Дороги Нечерноземья». В связи с



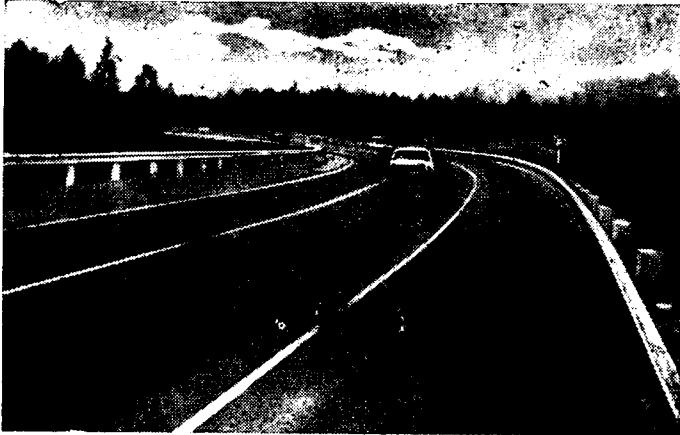
этой программой стройке поручено построить 1340 км дорог в Калининской и Псковской областях.

Опыт, приобретенный при прокладке дороги в сложных гидрогеологических условиях — через болота, обводненную и залесенную местность, конечно, пригодится при строительстве дорог Нечерноземья, что является по сути дела логическим продолжением законченного строительства. Освоение региона совершается теперь в основном в виде привязок дорожной сети на север и на юг от построенной магистрали.

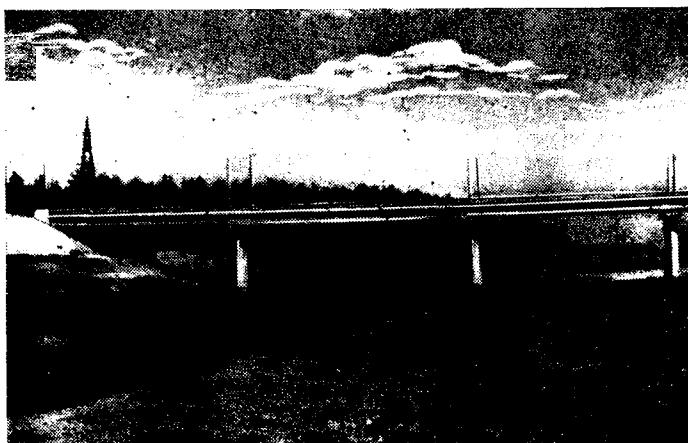
УДК 625.731

Подготовка грунтовых оснований из намывных песков

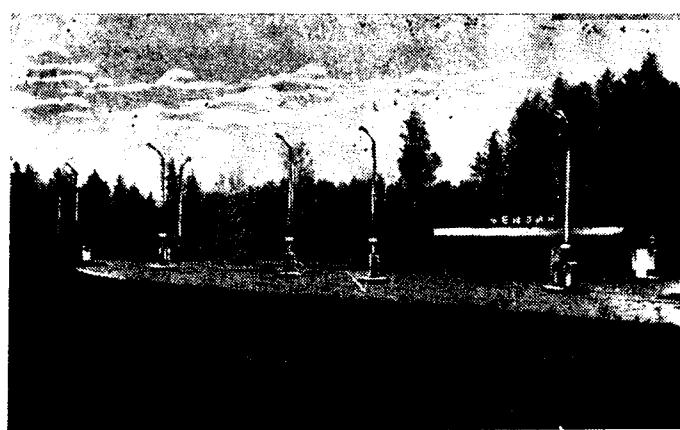
Канд. техн. наук С. Я. КУШНИР (Тюменский ИСИ)



Участок автомобильной дороги Москва — Рига у п. Дубровка



Мост через реку Западная Двина на участке Нелидово — Старая Торопа



А3С у г. Пустошка Псковской обл.

Большую часть талых грунтов Западной Сибири, площадь которых равна около 500 тыс. км², составляют слабые грунты. При этом болота, торфы и заторфованные грунты занимают 52% территории. В связи с этим необходима предварительная инженерная подготовка площадей под застройку.

Одним из наиболее технологичных и эффективных методов инженерной подготовки территорий следует считать гидромеханизированный намыв грунта. В настоящее время при городском строительстве свойства грунтов улучшаются лишь под зданиями (пятнами застройки), а дороги прокладываются по неподготовленным территориям. Это приводит, с одной стороны, к нарушению вертикальной планировки кварталов за счет различной деформируемости участков застраиваемых территорий, с другой — и это главное, к преждевременному разрушению автомобильных дорог, внутривартальных проездов, тротуаров, грунты под которыми становятся аккумуляторами оттоков воды из консолидированных участков (пятен застройки), намывные грунты которых уплотняются глубинной вибрацией до глубины 8 м¹. В связи с этим очевидна необходимость комплексной подготовки территорий.

Однако существующие методы послойного уплотнения грунтов не позволяют уплотнять основание земляного полотна на указанную глубину. Поэтому земляное полотно возводится без уплотнения основания или в лучшем случае уплотняется дно корыта под дорожную одежду (земляное полотно в нулевых отметках) на 0,3—0,5 м.

Многочисленные обследования состояния дорог в городах Тюменской обл., выполненные кафедрой «Автомобильные дороги» ТюмИСИ, свидетельствуют о том, что средний срок их службы (8 лет), регламентированный действующими нормами, не обеспечивается. Уже на второй-третий годы эксплуатации дороги появляются необратимые деформации дорожных одежд, так как неуплотненное основание попадает в активную зону воздействия транспорта.

Глубинное виброуплотнение основания земляного полотна на автомобильной дороге выполняли установкой УГВ-1 в зеречной части г. Тюмени, территории которой сложена мелкими водонасыщенными намывными песками, подстилаемыми глинистыми грунтами от мягко-пластичной до текучей консистенции.

Мелкий намывной песок толщиной до 4,5 м в возрасте до одного года по зерновому составу был близок к пылеватому с модулем крупности 1,97, плотностью скелета 15,6—15,9 и 14,1—14,3 кН/м³ соответственно выше и ниже уровня грунтовых вод. Коэффициент фильтрации песка составлял 2,0 м/сут.

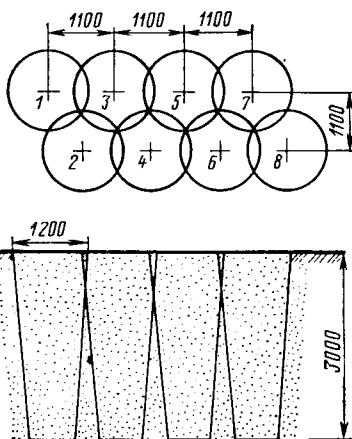


Схема уплотнения земляного полотна установкой УГВ-1

¹ Коновалов П. А., Кушнир С. Я., Чурманов В. Л. Результаты виброуплотнения пылеватых и мелких намывных песков. — В кн.: Проектирование и строительство сооружений на намывных грунтах. — Тюмень, 1984.



ГЛАВНОЕ – КАЧЕСТВО

Метод комплексной оценки качества и состояния автомобильных дорог

Проф. А. П. ВАСИЛЬЕВ

ПОРЯДОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧАСТНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ РАСЧЕТНОЙ СКОРОСТИ

Частный коэффициент K_{pc1} определяют по ширине чистой, фактически используемой для движения укрепленной поверхности (ширине психологического коридора), куда входят ширина проезжей части и краевых укрепленных полос за вычетом ширины полос загрязнения:

$$B_{1\phi} = B + 2a_y - 2b_3, \quad (4)$$

где B — ширина проезжей части, м; a_y — ширина краевой укрепленной полосы, м; b_3 — ширина полосы загрязнения, м.

За ширину основной укрепленной поверхности принимают совместную ширину проезжей части и краевых укрепленных полос.

На мостах, путепроводах и эстакадах

$$B_{1\phi} = \Gamma - 2b_3, \quad (5)$$

где Γ — габарит моста, м.

Ширину полос загрязнения для существующих дорог определяют непосредственными измерениями на каждом характерном участке. Для проектируемой дороги эту ширину принимают в зависимости от типа укрепления обочин и для каждого периода года. За характерные по ширине укрепленной поверхности принимают участки дороги с одинаковой шириной проезжей части и укрепленных краевых полос на прямых участках и на кривых в плане радиусом более 200 м, на кривых в плане радиусом менее 200 м, на участках с ограждениями, направляющими столбиками, тумбами, парапетами и другими боковыми препятствиями, мешающими содержанию обочин, а также участки с бордюрами и участки мостов и путепроводов. В длину характерного отрезка включают зоны влияния мест сужения по 75 м от начала и конца такого сужения.

Частный коэффициент K_{pc2} определяют в зависимости от ширины обочины для осенне-весеннеого периода. За характерные по ширине обочин принимают отрезки дороги с оди-

Начало статьи в № 7 журнала за 1989 г.

При уплотнении слоя намывного песка в земляном полотне установку перемещали в шахматном порядке с перекрытием зон уплотнения в отдельных точках уплотнения на $0,1 D$ (диаметр уплотненной зоны) (см. рисунок). При уплотнении вибрацией свеженамытых песков D принимается равным $1,4d$, слежавшихся — $D=d$ (d — диаметр виброуплотнителя). Расстояние между точками уплотнения в ряду составляет $l=0,9 D$, между рядами $C=0,79 D$.

Технологический цикл установки УГВ-1 включает погружение виброуплотнителя с последующим его подъемом с равномерной скоростью. При этом разжиженный грунт уплотняется лопастями виброуплотнителя. Существуют разные режимы работы установки при движении уплотнителя — ступенчатом, ускоренном, замедленном, равномерном, ступенчатом с дополнительным подъемом.

наковой шириной обочин. Если ширина правой и левой обочин разная, в расчет принимают меньшую.

Частный коэффициент K_{pc3} определяют в зависимости от интенсивности и состава движения по формуле

$$K_{pc3} = K_{pc1} - \Delta K_{pc}^N, \quad (6)$$

где ΔK_{pc}^N — снижение коэффициента обеспеченности расчетной скорости под влиянием интенсивности движения. За характерный по интенсивности и составу движения принимают отрезок дороги, на котором эти показатели одинаковы и отличаются более чем на 15—20% от показателей на смежных участках.

Частный коэффициент K_{pc4} определяют по величине продольного уклона для расчетного состояния поверхности дороги в соответствующий период года. При этом за характерный по величине продольного уклона принимают отрезок дороги с одинаковым уклоном, отличающимся от смежных участков более чем на 5%.

Из двух значений K_{pc4} (на подъеме и на спуске) выбирают меньшее и заносят в линейный график.

Частный коэффициент K_{pc5} определяют по величине радиуса кривой в плане для расчетного состояния поверхности дороги.

В длину участка кривой в плане включают и длину круговой и переходных кривых. Кроме этого при радиусах закругления 400 м и менее в длину участка включают зоны влияния по 50 м от начала и конца кривой. В промежутках между смежными участками кривых в плане принимают $K_{pc5}=1$.

Частный коэффициент K_{pc6} определяют по величине фактического расстояния видимости поверхности дороги для ее расчетного состояния.

Частный коэффициент K_{pc7} определяют по величине суммы неровностей покрытия проезжей части. За характерный по ровности принимают отрезок дороги с одинаковым показателем ровности, отличающимся от показателя ровности на смежном участке более чем на 10%.

Частный коэффициент K_{pc8} определяют по измеренной величине коэффициента сцепления. При этом принимают расстояние видимости поверхности, равное нормативному для данной категории дороги. За характерный по сцепным качествам принимают отрезок дороги с одинаковым коэффициентом сцепления, отличающимся от коэффициента сцепления на смежном участке более чем на 10%.

Частный коэффициент K_{pc9} определяют по величине коэффициента прочности дорожной одежды. За характерный по прочности принимают отрезок дороги с одинаковым коэффициентом прочности, отличающимся от его значения на смежных участках более чем на 10%.

При этом коэффициент прочности определяют по формуле

$$K_{pr} = E_{\phi}/E_n, \quad (7)$$

где E_{ϕ} — фактический модуль упругости дорожной одежды, МПа; E_n — требуемый модуль упругости по ВСН 46-83.

Частный коэффициент K_{pc10} определяют в зависимости от фактической расчетной грузоподъемности, которую может пропустить мост по данным испытаний или по данным ИПС-МОСТ.

Частный коэффициент K_{pc11} определяют на основе сведений о дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) по величине коэффициента относительной аварийности. В качестве характерных по безопасности движения выделяют отрезки

Данные, полученные в процессе работ, свидетельствуют, что виброуплотнение значительно повышает плотность скелета грунта и снижает его пористость. Например, на глубине 1,5—2,5 м до виброуплотнения коэффициент уплотнения составлял 0,85, после уплотнения — 1,0.

Результаты штамповых испытаний виброуплотненных намывных грунтов показывают, что после уплотнения значительно (в 3 раза) уменьшалась деформируемость грунта в основании земляного полотна.

Применяемые методы уплотнения при строительстве городских автомобильных дорог не позволяют уплотнять грунт в основании земляного полотна на требуемую глубину, поэтому предложенный метод глубинного виброуплотнения следует рассматривать как возможный и эффективный в условиях территорий, подготавливаемых гидронамывом грунта.

дороги длиной по 1 км, на которых за последние 3 года произошли ДТП. Для каждого такого километра вычисляют коэффициент относительной аварийности по формуле

$$I = \frac{2630 \cdot \text{ДТП}}{N n l}, \text{ ДТП/1 млн авт·км}, \quad (8)$$

где ДТП — количество ДТП за последние n лет ($n = 3$ года); N — среднегодовая среднесуточная интенсивность движения, авт/сут; l — длина характерного участка, принимается равной 1 км.

ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ФАКТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДОРОГ

Получив частные коэффициенты для каждого участка дороги определяют итоговый коэффициент обеспеченности расчетной скорости, который принимают равным наименьшему из всех частных коэффициентов на этом участке. Для наглядности строят линейный график, на котором показывают сокращенный профиль и план дороги, основные параметры и характеристики, частные и итоговые коэффициенты обеспеченности расчетной скорости на каждом участке дороги.

Составленный однажды линейный график $K_{pc}^{\text{итог}}$ = $K_{pc i}$ для каждого периода года в последующем периодически корректируют. При этом вносят изменения только на тех участках и по тем параметрам, на которых произошли какие-либо изменения в результате выполненных работ или в результате износа и разрушений под воздействием автомобилей и климатических факторов.

Итоговый коэффициент обеспеченности расчетной скорости или комплексный показатель $KП$ является первым главным критерием обобщенной оценки состояния дорог, который может во многих случаях использоваться самостоятельно.

Показатель фактического состояния участка автомобильной дороги по отношению к нормативному определяют по формуле

$$K_{cd} = \frac{KП_i}{KП_n} \cdot 100\%, \quad (9)$$

где $KП_n$ — нормативное значение комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния дорог.

Для осенне-весеннего периода допускается снижение значений $KП_n$, но не более чем на 25%. Эти значения принимают за предельно допустимые $KП_n$.

Комплексный показатель транспортно-эксплуатационного состояния дороги по отношению к эталонному определяют по формуле

$$KП_d = \frac{\sum_{i=1}^n K_{pc i}^{\text{итог}} l_i}{L}, \quad (10)$$

где $K_{pc i}^{\text{итог}}$ — итоговое значение коэффициента обеспеченности расчетной скорости на каждом участке; l_i — длина участка с итоговым значением $K_{pc i}^{\text{итог}}$, км; n — количество таких участков; L — общая длина дороги, км.

Показатель фактического состояния дороги по отношению к нормативному:

$$K_{cd} = \frac{KП_d}{KП_n} \cdot 100\%. \quad (11)$$

Прирост или уменьшение комплексного показателя ТЭС АД за какой-то период времени вычисляют по формуле

$$K_{cd} = K_{cd}^h - K_{cd}^n \%, \quad (12)$$

где K_{cd}^h , K_{cd}^n — показатель ТЭС АД на начало и конец рассматриваемого периода.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ОБУСТРОЙСТВА ДОРОГ

Показатель инженерного оборудования и обустройства дороги K_{ob} определяют по величине коэффициента дефектности $D_{i.o}$. Под дефектностью понимают отсутствие, недостаточное количество или несоответствие нормативным требованиям элементов инженерного оборудования и обустройства. Коэффициент дефектности инженерного оборудования и обустройства

определяют по результатам обследования его состояния по формуле

$$D_{i.o} = \frac{1}{n} (D_1 + D_2 + \dots + D_n), \quad (13)$$

где D_1, \dots, D_n — частные коэффициенты дефектности по отдельным видам инженерного оборудования и обустройства дороги (пересечениям, въездам и переездам, ограждениям, АЗС, мотелям, кемпингам и т. д.); n — количество видов инженерного оборудования и обустройства.

Так, например, частный коэффициент дефектности пересечений и примыканий автомобильных дорог в одном и разных уровнях определяют по соответствуи их параметров требованиям СНиП и вычисляют по формуле

$$D_1 = \frac{N_n - N_{n\pi}}{N_n}, \quad (14)$$

где N_n — количество пересечений, примыканий, съездов и переездов на дороге; $N_{n\pi}$ — то же, полностью соответствующих требованиям СНиП.

Аналогично вычисляют частные коэффициенты дефектности по остальным видам инженерного оборудования и обустройства. После этого определяют средний коэффициент дефектности всего инженерного оборудования и обустройства по формуле (13).

За нормативное состояние инженерного оборудования и обустройства принимают такое их состояние, когда дефекты отсутствуют полностью, т. е. коэффициент дефектности $D_{i.o} = 0$.

Показатель фактического состояния инженерного оборудования и обустройства дороги по отношению к нормативному определяют по формуле

$$K_{i.o} = (1 - D_{i.o}) \cdot 100\%. \quad (15)$$

Прирост показателя фактического состояния инженерного оборудования и обустройства вычисляют по формуле

$$\Delta K_{i.o} = K_{i.o}^h - K_{i.o}^n \%, \quad (16)$$

где $K_{i.o}^h$, $K_{i.o}^n$ — значения показателя в начале и в конце рассматриваемого периода (год, пятилетка, до и после ремонта и т. д.).

Показатель инженерного оборудования и обустройства дороги K_{ob} , необходимый для определения показателя качества дороги, устанавливают в зависимости от коэффициента дефектности инженерного оборудования и обустройства и категории дороги.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО СОДЕРЖАНИЯ

Показатель эксплуатационного содержания автомобильных дорог K_s определяют в зависимости от оценки качества их содержания, выполненной в соответствии с «Инструкцией по оценке качества текущего ремонта и содержания автомобильных дорог» ВН 10-87 за месяц, предшествующий периоду обследования или непосредственно по результатам обследования.

Показатель фактического уровня эксплуатационного содержания дороги по отношению к нормативному определяют по формуле

$$K_s = 20S_{\Phi}, \quad (17)$$

где S_{Φ} — оценка качества содержания дороги по ВН 10-87.

Изменение показателя фактического уровня содержания за рассматриваемый период определяют по формуле

$$\Delta K_s = K_s^h - K_s^n, \quad (18)$$

где K_s^h , K_s^n — показатель уровня содержания дороги в начале и в конце рассматриваемого периода.

ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И СОСТОЯНИЯ ДОРОГ

После определения комплексного показателя транспортно-эксплуатационного состояния, показателя инженерного оборудования и обустройства и показателя эксплуатационного содержания дороги определяют абсолютную величину показателя качества участка дороги или всей дороги по формуле (2).

Показатель фактического качества дороги по отношению к нормативному определяют по формулам



ДОРОГИ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ

УДК 625.72

Проблемы проектирования дорог в Нечерноземье

В. Ф. РОГОЖЕВ, В. Д. БРАСЛАВСКИЙ (Союздорпроект)

В феврале 1988 г. была принята Государственная программа «Дороги Нечерноземья», поставившая своей целью ликвидировать бездорожье в регионе к 1995 г. В истории дорожного хозяйства это первая программа, подтвержденная Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР. В соответствии с программой на Союздорпроект легла огромная и ответственная задача — выпуск проектной документации для объектов строительства Минтрансстроя СССР. По распоряжению Минтрансстроя Союздорпроект возглавил проектирование в Брянской, Орловской и Смоленской областях.

Общий объем проектируемых дорог составил 12 600 км, при этом на Брянскую обл. приходится 2300 км, Орловскую — 6300 км, Смоленскую — 4000 км. Практически с первых же дней институт приступил к выпуску проектной документации. Ведь только в 1988 г. необходимо было разработать рабочую документацию на ввод в этих трех областях 90 км дорог и строительство девяти производственных баз и жилых поселков. В 1989 г. объемы ввода дорог вырастают до 600 км, в 1990 г. до 820 км, в период же до 1995 г. необходимо будет осуществить ввод 11 090 км. Кроме того, в 1989—1990 гг. предстоит разработать проектную документацию еще на 12 производственных баз, 14 жилых поселков и 5 жилых домов. Таким образом перед институтом была поставлена огромная по своим масштабам задача. К ее выполнению на субподрядной основе был привлечен ряд институтов Минтрансстроя СССР и республиканских дорожных министерств. Созданы комплексные отделы по проектированию дорог в городах Смоленске и Орле.

Следует подчеркнуть, что на самом начальном этапе проектирования пришлось столкнуться с рядом проблем. Первая проблема — это нормативная база. К моменту начала работ по Нечерноземью действовали несколько нормативных документов. Это СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги», СНиП 2.05.11-83 «Внутрихозяйственные автомобильные дороги», СНиП II-60-75 «Планировка городов, поселков и сельских населенных пунктов». Все эти документы отражали современные требования к автомобильным дорогам, но не были увязаны между собой. Так, например, в СНиП 2.05.02-85 максимальная нагрузка на ось принята 6 т, а в СНиП 2.05.11-83 — 10 т. Не было четких определений для назначения категорий внутрихозяйственных дорог, допускалось снижение капитальности дорожных одежд. Были и другие неточности.

$$K_d = \frac{K_{P_d}}{K_{P_h}} \cdot 100\% \quad (19)$$

или

$$K_d = \frac{K_{P_d}}{K_{P_h}} \cdot K_{ob} K_s \cdot 100\%. \quad (20)$$

Прирост показателя качества дороги за рассматриваемый период определяют по формуле

$$\Delta K_d = K_d^k - K_d^h \%. \quad (21)$$

С целью развития основных положений указанных документов Союздорнрии с участием Союздорпроекта, Гипрдорнрии, Росагропромдортехцентра были разработаны региональные нормы по проектированию и строительству дорог в Нечерноземной зоне РСФСР. В них были учтены повышенные требования к капитальности дорог, к увеличению их срока службы, росту безопасности движения. Были улучшены показатели плана и профиля трассы, расширены диапазоны применения дорожных одежд капитального типа, представлены требования к применению различных материалов, в том числе искусственных. Разработанные в соответствии с региональными нормами конструкции дорог по своим параметрам соответствуют лучшим зарубежным разработкам.

Создание региональных норм преследовало одну цель — иметь единый документ для региона Нечерноземья и служить надежным подспорьем проектировщикам. Однако жизнь распорядилась иначе. До настоящего времени нет в областях Нечерноземья единого мнения по поводу использования этого документа. И здесь неблаговидную роль занял Агропром РСФСР в лице Росагропромдорстроя, хотя их представители и принимали активное участие в составлении этого документа. Они считают, что нет необходимости использовать эти нормы, так как они ведут к удорожанию стоимости дорог. В результате сложилась парадоксальная ситуация — организациипроектировщики пользуются этими нормами, а ряд институтов по-прежнему использует СНиП 2.05.11-83. На наш взгляд, свое веское слово в этой ситуации должен сказать Госстрой СССР.

Следует отметить, что Минтрансстроем, Минавтодором, Госагропромом, был выпущен прейскурант потребительской стоимости 1 км дорог в Нечерноземной зоне РСФСР, который утвердил Госстрой СССР. Создание этого документа преследовало цель с меньшими затратами определять сметную стоимость строительства дорог, исключая при этом стандартные громоздкие сметные расчеты.

Но тем не менее и здесь дело снова топчется на одном месте. Агропром снова занял позицию неприятия этого документа, так как с его точки зрения получаемые с помощью прейскуранта стоимости 1 км дороги превышают аналогичную стоимость, полученную по «Удельным капитальным вложениям на строительство внутрихозяйственных дорог на период 1985—1990 гг.». Такая постановка вопроса сдерживает широкое использование прейскуранта в проектировании. Да и вообще вопрос стоимости 1 км дороги, пожалуй, наиболее острый на сегодняшний день и является второй важной проблемой. Ведь стоимость, подтверждаемая Агропромом в размере 100—120 тыс. руб./км нереальна и не позволяет создать дороги капитального типа. Первые проекты, выпущенные Союздорпроектом, показали, что стоимость строительства 1 км дороги составляет 230—350 тыс. руб. в зависимости от типа покрытий, дальности вождения материалов и т. п.

Проекты составлялись с использованием основных требований региональных норм. Однако большая часть из них еще не утверждена заказчиком по причине той же, упомянутой высокой стоимости 1 км дороги.

Проведенный сотрудниками Союздорнрии и Союздорпроекта в 1988 г. осмотр ряда дорог Орловской и Смоленской областей, построенных областными Агропромдорстройами и запроектированных местными проектными организациями, позволяет говорить о плохом состоянии этих дорог, многочисленных пучинах, несоблюдении норм проектирования, недопустимом снижении высот насыпей и уменьшении толщин дорожных одежд (журнал «Автомобильные дороги» № 10 за 1988 г.). Причем стоимость 1 км таких дорог не превышала 120 тыс. руб.

Конечно, вопрос снижения стоимости дорог всегда актуален и есть определенные пути его решения. Это максималь-

Оценив показатели качества каждой автомобильной дороги определяют показатель качества дорожной сети, обслуживаемой данной дорожной организацией, сети дорог района или области. Динамика изменения показателей качества дорог во времени служит наглядным критерием эффективности ремонта и содержания дорожными организациями обслуживаемых ими дорог.

Изложенная методика была рассмотрена на коллегии Минавтодора РСФСР и принята для широкой опытной проверки. По итогам этой проверки методика будет уточнена и скорректирована.

ное использование местных строительных материалов базовых областных карьеров, уменьшение путей транспортирования грунтов и материалов, использование отходов промышленности, более четкий анализ экономических структур районов и, как следствие, правильное назначение категорий внутривозможных дорог.

Мы уже говорили о том, что наличие различных нормативных документов и желание использовать региональные нормы вызывают неодинаковый подход к проектным решениям, их стоимостям. Так, в практике проектирования действуют нормы продолжительности строительства дорог, утвержденные Минтрансстром, и аналогичные нормы для сельских дорог, утвержденные Агропромом, причем последние резко отличны в оценке сроков строительства и явно не отвечают задачам, стоящим перед строителями Нечерноземья. Здесь также требуется вмешательство Госстроя.

В Постановлении было указано, что в основу строительства дорог Нечерноземья должны лежать схемы дорог в областях. В этих схемах следовало отразить очередность строительства, их ориентировочную стоимость. Однако такие схемы появились, например, в Смоленской и Орловской областях, только в конце 1988 г. Это вызвало неразбериху с заданиями на проектирование, бесперерывное их изменение, выпуск документации, не идущей в строительство. При этом нарушилась основная идея Постановления — создание опорной сети внутривозможных дорог. Предпочтение, наоборот, отдается небольшим подъездам к фермам и другим сельскохозяйственным производствам. Следует отметить, что и сами схемы далеки от совершенства. Нечетко обоснованы категории дорог, их стоимости, очередность строительства по годам. Это, естественно, приводит к тому, что титулы дорог на местах, в районах, часто изменяются местными руководителями.

Союздорпроектом была начата в 1988 г. разработка ТЭР сети дорог в районах, где их строят строительные организации Минтрансстроя. В этих ТЭР было намечено обосновать очередность строительства дорог, их стоимость, категории, а так-

же оптимальное размещение производственных баз. Однако Агропром запретил разработку этой документации, в результате чего по-прежнему нет четкости задач. Титульные списки на проектирование изменяются беспрерывно, нельзя разработать общей схемы строительства. С нашей точки зрения, схемы дорог в областях должны быть неизменяемыми, а уточнения в них должны вноситься не на основе волюнтаристических решений заказчика, а на базе разработок проектных организаций с учетом экономики района, сельскохозяйственных производств.

Программа строительства дорог Нечерноземья предусматривает повышение капитальности внутривозможных дорог. Однако эта позиция не всегда встречает понимание заказчиков, так как ассигнования явно недостаточны и, как уже неоднократно отмечалось, не позволяют применять конструкции с материалами, способствующими повышению капитальности и долговечности дорог. Так, например, в практике строительства дорог общего пользования широкое применение нашли нетканые синтетические материалы, разработаны и апробированы практикой различные типовые решения по дорожным одеждам и земляному полотну. Естественно, в ряде случаев это приводит к некоторому удорожанию, но зато обеспечивает долговечность конструкций.

Из других проблем, затрудняющих успешное проектирование дорог в Нечерноземье, можно назвать несвоевременное финансирование проектно-изыскательских работ, низкую техническую и материальную оснащенность проектных институтов.

Для успешного выполнения программы проектирования необходима помочь министерства в оснащении Союздорпроекта, его филиалов, комплексных отделов соответствующими материальными ресурсами. Здесь, в первую очередь, требуется буровое оборудование, транспортные средства, зондировочные установки, персональные компьютеры, запасные детали к импортной вычислительной технике, множительная техника для выпуска проектов.

Решение перечисленных проблем несомненно облегчит обеспечение проектной документацией строек Нечерноземья.

УДК 624.138.22

Как повысить эффективность уплотнения грунта?

Канд. техн. наук Г. Н. ПОПОВ, инж. С. В. РАЗУМОВ,
канд. техн. наук Е. К. ЧАБУТКИН (Ярославский ПИ)

Эффективность возведения земляного полотна автомобильных дорог во многом зависит от работы грунтоуплотняющих машин. Широко применяемые в настоящее время катки различных типов и модификаций отличаются одним общим недостатком — имеют небольшую глубину уплотнения. Даже самые современные из них — ДУ-52, ДУ-58, ДУ-62 — при работе на связных грунтах обеспечивают достижение коэффициента уплотнения $K_u = 0,98$ на глубине, не превышающей 0,3—0,4 м. В ряде ситуаций этого явно недостаточно, например, при уплотнении естественных оснований в выемках или на нулевых отметках, когда глубина уплотнения должна превышать глубину сезонного промерзания грунта, или при отсыпке высоких насыпей методом «с головы».

В современных условиях, когда решается проблема ускоренного строительства дорог с твердым покрытием в Нечерноземной зоне РСФСР, эти вопросы особенно актуальны.

Более широкое использование трамбующих машин может оказаться одним из возможных путей роста эффективности уплотнения грунтов. К сожалению, трамбование до настоящего времени не получило достаточного распространения. Так, для уплотнения грунтовых оснований наша промышленность выпускает и постоянно совершенствует несколько моделей катков, тогда как из трамбующих машин уже в течение двух десятилетий без существенных изменений выпускается одна машина ДУ-12А. Наиболее серьезная модернизация заключалась в переходе на новую базовую машину — трактор Т-130. Если катков ДУ-58 Рыбинский завод дорожных машин выпускает 350 шт. в год, то машин ДУ-12А — около

30—40 шт. Между тем, имея меньшую производительность (в среднем в 1,5 раза), трамбующие машины обладают качествами, выгодно отличающими их от катков. Они способны уплотнить слои большой толщины, а также грунты высокой связности, крупнообломочные, мерзлые, недоувлажненные и обеспечивать достижение коэффициента уплотнения 0,99—1,1.

Одной из причин слабого использования трамбующих машин является сложность при выборе рациональных режимов работы, не говоря об определении их оптимальных значений. Так, инструкция СН 536-81 рекомендует для крановых трамбовок применять штампы диаметром от 1,2 до 1,6 м при соответствующей массе от 2500 до 4500 кг при постоянной высоте сбрасывания 6 м. Для уплотнения глинистых грунтов слоем от 1,2 до 1,6 м необходимо нанести 16 ударов, что обеспечивает достижение коэффициента уплотнения 0,97—0,98. Аналогичные рекомендации даются и для уплотнения песчаных грунтов. И если даже принять, что параметры, рекомендуемые для данных условий, являются рациональными, совершенно неясно, что делать, если базовая машина не может обеспечить высоту сбрасывания 6 м, или глубина уплотняемого слоя отличается от приведенной в инструкции, или необходимо достичь $K_u = 1$. Столь ограниченные рекомендации объясняются отсутствием надежной методики расчета оптимальных параметров и рациональных режимов работы трамбующих машин.

На кафедре «Строительные и дорожные машины» Ярославского политехнического института обобщили экспериментальные и теоретические исследования и разработали алгоритм расчета трамбующих машин, в основу которого положены фундаментальные исследования Н. Я. Хархуты [1] и его учеников. Анализ этих работ позволил установить соотношения между параметрами трамбующей машины и напряжениями, возникающими в грунте при ударе. Данный алгоритм предусматривает нанесение ударов по одному следу до тех пор, пока коэффициент уплотнения на поверхности и на заданной глубине не превысит требуемое значение. При этом перед каждым ударом определяются характеристики грунта и возникающие при этом ударе напряжения.

Последовательность расчета, которая позволяет выяснить возможные варианты параметров трамбующей машины, обеспечивающие выполнение заданных требований к коэффици-

енту уплотнения, следующая. Вводится информация об условиях работы трамбующей машины и меняются с некоторым шагом диаметр штампа, напряжение на поверхности и на заданной глубине. Для каждого варианта определяют параметры трамбующей машины — импульс удара, скорость в момент удара, массу. Далее определяется необходимое количество ударов. Здесь возможны две схемы расчета: TUMK — расчет возможных параметров трамбующей машины; TUMTP — расчет технологических параметров (необходимого количества ударов) для существующих трамбовок. Программы TUMK и TUMTP составлены на языке ФОРТРАН-IV для ЭВМ серии ЕС [2].

Использование разработанной методики позволяет дать четкие рекомендации по выбору наиболее целесообразного режима работы в конкретных условиях эксплуатации. В частности, для трамбовки ДУ-12А на основании многочисленных расчетов разработаны специальные номограммы, которые связывают возможные режимы работы машины с технологическими условиями [3]. Применение таких номограмм обеспечивает повышение производительности в среднем на 20% за счет исключения пробных проходов и назначения рациональных режимов работы.

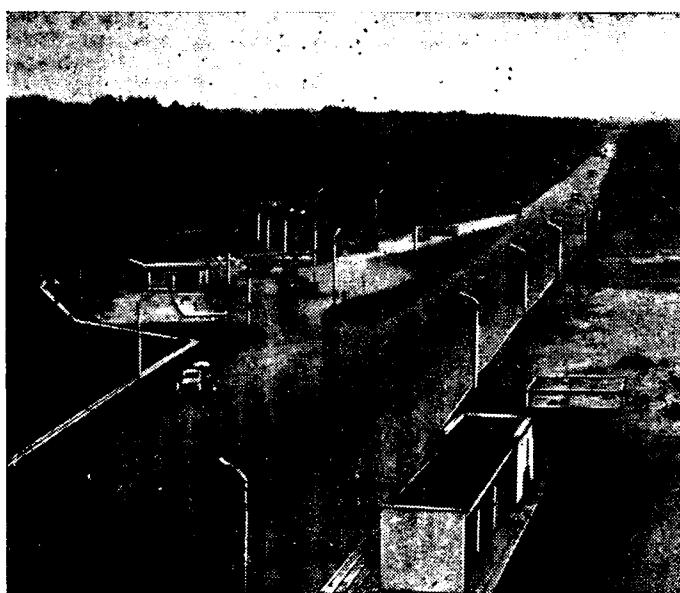
Достоверность данных, получаемых при использовании программ TUMK и TUMTP, подтверждается результатами экспериментальных исследований, проведенных в Ярославском политехническом институте на крупномасштабном стенде с использованием штампов с диаметром 0,25 и 0,4 м, а также результатами комплексных испытаний трамбовки ДУ-12.

Разработанная методика позволяет дать рекомендации по выбору ударного штампа и для крановых трамбовок. Для больших объемов работ по этой методике могут быть рассчитаны оптимальные размеры штампа, его масса, скорость удара, необходимое количество воздействий по одному следу. Для этого необходима информация о типе грунта, его влажности, исходной и требуемой плотностях, толщине слоя, возможных базовых машинах. Правильно подобранные параметры и режимы работы трамбующей машины позволяют существенно снизить затраты на уплотнение грунтов, гарантировать высококачественное выполнение работ.

По запросу заинтересованных организаций могут быть определены рациональные режимы работы трамбующих машин, дано их обоснование и переданы методики и программы расчета на ЭВМ для широкого диапазона условий работы и различных типов базовых машин.

Литература

1. Хархута Н. Я. Машины для уплотнения грунтов. — Л.: Машиностроение, 1973. — 176 с.
2. Попов Г. Н., Разумов С. В. Расчетная модель грунтоуплотняющих машин ударного действия // Известия вузов. Строительство и архитектура. 1986. № 8.
3. Попов Г. Н., Разумов С. В., Травников К. К. Определение технологических параметров трамбующих машин в условиях эксплуатации // Строительные и дорожные машины. 1987. № 3.



Автозаправочная станция на 1000 заправок в сутки у п. Идрица



СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

УДК 625.7.07

Применение песков из отсевов дробления

Канд. техн. наук А. М. ШЕЙНИН, инж. М. Я. ЯКОБСОН
(Союздорнии)

Использование в строительстве цементобетонных покрытий автомобильных дорог и аэродромов отсевов дробления, образующихся в значительных объемах при производстве щебня из изверженных горных пород, представляет важную народнохозяйственную проблему. Это связано, с одной стороны, с уменьшением сырьевой базы местных природных высококачественных песков, с другой — увеличением объема выхода продукции при переработке горных пород на щебень (безотходная технология), снижением себестоимости и энергоемкости его производства, а также освобождением земель, занимаемых отвалами. Однако непосредственному использованию отсевов дробления в бетоне препятствуют некоторые их особенности, в частности, значительное (до 15%) содержание пылевидных и глинистых частиц. Поэтому в настоящее время возможно широкое применение только песков из отсевов дробления, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 8736—85. При этом в соответствии с ГОСТ 10268—80 использование в качестве мелких заполнителей песков из отсевов дробления и их смесей с природными песками допускается при условии обеспечения требуемых характеристик бетона без увеличения расхода цемента.

Учитывая эти обстоятельства и исходя из условий современной технологии строительства цементобетонных покрытий с использованием бетоносмесительных установок непрерывного действия типа СБ-109 и бетоноукладчиков со скользящей опалубкой, наиболее целесообразно применять структурную разновидность дорожных малошебеночных бетонов — особомалошебеночные бетоны [1, 2].

Для исследований были принятые песок из отсевов дробления Коростенского щебеночного завода и другие материалы, соответствующие требованиям стандартов. Зерновой состав песка из отсевов следующий: полный остаток на сите № 063 69,7%; модуль крупности 3,25; проход через сито № 014 7,4%; содержание пылевидных и глинистых частиц 4,9%. Около 70% зерен песка из отсевов относятся к оскольчатой форме, остальные — к кубовидной и оскольчато-игольчатой. Поверхность зерен песка преимущественно шероховатая. Благодаря особенностям формы зерен и шероховатости их поверхности структурообразующая роль песков из отсевов существенно отличается от роли природных песков в формировании структуры и свойств бетонной смеси и бетона. В качестве крупного заполнителя использовали гранитный щебень размером 5—20 мм Коростенского щебеночного завода, в качестве мелкого — природный средний песок Дмитровского карьера (модуль крупности 2,2) и очень мелкий Люберецкого карьера (модуль крупности около 1,0).

Одним из основных вопросов применения песков из отсевов дробления является их влияние на водопотребность бетонной смеси с комплексными добавками типа ЛСТ+СНВ и с нормируемым объемом вовлеченного воздуха. Как показали исследования, пески из отсевов уменьшают воздухововлекающий эффект добавок, поэтому для обеспечения нормированного объема вовлеченного воздуха необходимо регулировать содержание добавки. Удобообрабатываемость бетонной смеси с вовлеченным воздухом улучшается с уменьшением количества щебня и доли песка из отсевов в смеси мелкого заполнителя.

В малошебеночных смесях с концентрацией щебня $\bar{W} = 0,36^*$ высокая удобообрабатываемость характерна для бетонных смесей с относительной долей песка из отсевов в смеси мелкого заполнителя D вплоть до величины 0,75.

Влияние величины D на удобоукладываемость малошебеночной бетонной смеси с постоянным водосодержанием существенно зависит от крупности природного песка (рис. 1, а). При использовании среднего песка и увеличении содержания песка из отсевов в мелком заполнителе вплоть до величины 0,75 ($\bar{W} = 0,36$) показатели удобоукладываемости бетонной смеси практически не изменяются, а при использовании очень мелкого песка максимальной подвижностью характеризуются бетонные смеси с содержанием песка из отсевов от 0,5 до 0,75. С увеличением содержания щебня в бетонной смеси до $\bar{W} = 0,36$ (при $D = 0,5$) ее удобоукладываемость значительно улучшается. Дальнейшее увеличение содержания щебня практически не влияет на удобоукладываемость бетонной смеси (рис. 1, б). Следует подчеркнуть, что наиболее стабильные зависимости наблюдаются при оценке удобоукладываемости по показателю жесткости.

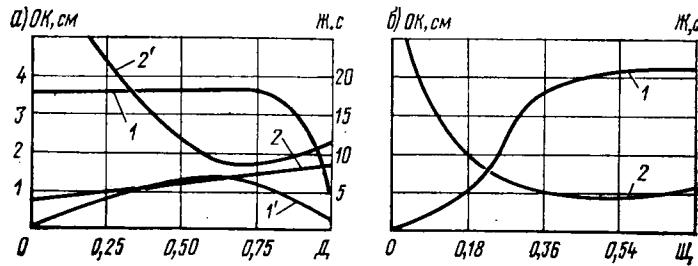


Рис. 1. Осадка конуса (1, 1') и жесткость (2, 2') бетонной смеси с объемом вовлеченного воздуха 5–6% в зависимости от содержания песка из отсевов дробления (а) и щебня (б):
1, 2 — песок средний; 1', 2' — песок очень мелкий

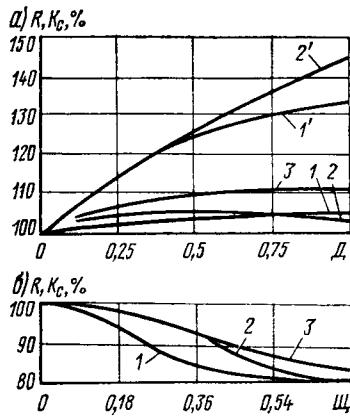


Рис. 2. Прочность на растяжение при изгибе (1, 1'), прочность при сжатии (2, 2') и критический коэффициент интенсивности напряжений (вязкость разрушения) (3) в зависимости от содержания песка из отсевов дробления (а) и щебня (б):
1, 2, 3 — песок средний; 1', 2' — песок очень мелкий

Влияние содержания песка из отсевов на прочность бетона с нормированным объемом вовлеченного воздуха и при одинаковом B/C также зависит от крупности природного песка. Так, при использовании среднего песка прочность бетона с увеличением доли песка из отсевов несколько возрастает, но этот рост не превышает 5% (рис. 2, а). В то же время при использовании очень мелкого природного песка использование песка из отсевов приводит к существенному повышению прочности, составляющему при $D = 0,5$ –0,75 около 30%. При $D < 0,5$ это повышение прочности обусловлено преимущественно снижением объема вовлеченного и защемленного воздуха, так как при использовании только очень мелкого природного песка даже без воздуховлекающей добавки и с введением пеногасителя объем воздушных пор в бетонной смеси составляет 10,9%, а при $D = 0,5$ и более пористость бетонной смеси с воздуховлекающей добавкой составляет 5–6%. Повышение прочности при $D = 0,5$ и более обусловлено в большей степени увеличением интегральной силы сцепления зерен песка из отсевов с цементным камнем, связанный как с шероховатостью

* Под концентрацией щебня понимается относительная доля щебня в смеси крупного и мелкого заполнителя.

поверхности, так и с формой зерен. Характерно, что введение песка из отсевов при $\bar{W} = \text{const}$ влияет на вязкость разрушения бетона больше, чем на прочность. Это свидетельствует о том, что с увеличением содержания песка из отсевов сопротивление бетона трещинообразованию повышается.

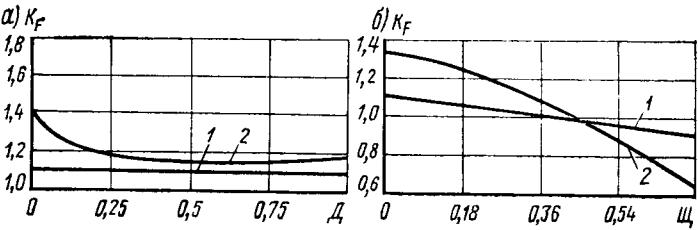


Рис. 3. Влияние на морозостойкость бетона содержания песка из отсевов дробления (а) и щебня (б):
1 — после 50 циклов замораживания-оттаивания; 2 — после 100 циклов

Как показывают эксперименты, с увеличением содержания щебня в бетоне с вовлеченным воздухом прочность бетона при $D = 0,5$ снижается (рис. 2, б), т. е. мелкозернистая структура бетона оказалась наиболее прочной как на растяжение при изгибе, так и при сжатии, что соответствует ранее полученным данным [3]. При $\bar{W} = 0,36$ и более прочность на растяжение при изгибе практически не изменяется. Вязкость разрушения снижается с увеличением содержания щебня в меньшей мере, чем прочностные характеристики бетона. Это свидетельствует о меньшем вкладе зерен щебня в стойкость структуры бетона к трещинообразованию по сравнению с зернами песка из отсевов и подтверждает известные представления о большей трещиностойкости мелкозернистых структур.

Параметры поровой структуры бетона (суммарная пористость, объем открытых пор и условно замкнутых) в малошебеночном бетоне при $\bar{W} = 0,36$ мало зависят от соотношения между природным песком и песком из отсевов.

Анализ результатов испытания на морозостойкость показывает, что бетоны рекомендуемой структуры с нормированным (5–6%) объемом вовлеченного воздуха при расходе воды 160 л/м³, $B/C = 0,4$, $\bar{W} = 0,36$ (623 кг/м³) и $D = 0,5$ (555 кг/м³) выдержали 200 и 300 циклов замораживания-оттаивания по основному методу ГОСТ 10060–76. Эти же бетоны выдержали 50 и 100 циклов замораживания-оттаивания при температуре -50°C по методике Союздорнии¹, что свидетельствует об их высокой гарантированной морозостойкости.

При испытании на замораживание-оттаивание при температуре -50°C по указанной выше методике установлено, что изменение содержания песка из отсевов в бетоне ($B/C = 0,4$; $B = 160$ л/м³; $\bar{W} = 0,36$) не оказывает влияния на его морозостойкость на базе 50 и 100 циклов (рис. 3, б). Морозостойкость оценивалась коэффициентом K_f , равным отношению прочности бетона при сжатии после 50 и 100 циклов к прочности перед началом испытания. С увеличением содержания щебня в бетоне при $D = 0,5$ K_f имеет тенденцию к уменьшению, что особенно проявляется на базе 100 циклов (рис. 3, б). На базе 50 циклов несмотря на эту тенденцию все бетоны оказались достаточно морозостойкими. На базе 100 циклов морозостойкими оказались бетоны при содержании $\bar{W} = 0,54$ (935 кг/м³) и менее. Таким образом, испытания подтвердили, что наиболее морозостойкими² являются структуры бетона, близкие к мелкозернистым и малошебеночным.

Проведенными исследованиями установлено, что наиболее целесообразно использовать пески из отсевов дробления в малошебеночных бетонах прежде всего с целью экономии щебня. В этом случае количество фракций заполнителя в бетоне возрастает до четырех: песок природный, песок из отсевов и щебень размером 5–20 и 20–40 мм. В практике строительства при отсутствии четвертого бункера-дозатора возникает необходимость использования щебня размером только 5–20 или 20–40 мм. Возможность применения одного щебня размером 5–20 мм не вызывает сомнений а эффективность применения щебня размером 20–40 мм ранее была показана в работах [2, 4] и Рекомендациях³.

¹ Методические рекомендации по ускоренному испытанию дорожных бетонов на морозостойкость. — Союздорнии. М., 1985.

² Следует отметить, что переходной коэффициент от испытания при температуре -50°C к температуре -20°C составляет около 7–10.

³ Методические рекомендации по применению отсевов дробления Гороблагодатского рудоуправления для строительства цементобетонных покрытий автомобильных дорог и аэродромов. — Союздорнии. М., 1985.

Для методического обеспечения применения бетонов с использованием песков из отсевов в Союздорнии разработаны Методические рекомендации по применению малошебеночных дорожных бетонов с использованием песка из отсевов дробления изверженных горных пород (Союздорни. М., 1987).

Подборы состава бетона с использованием песков из отсевов дробления Коростенского и Клесовского щебеночных заводов по этим рекомендациям, проведенные в трестах Киевдорстрой и Югозапорстрой, показали возможность получения бетона марки 50/400 при снижении расхода крупного заполнителя на 20—25%, уменьшении расхода природного песка на 25—50%. Применение песков из отсевов дробления в малошебеночных бетонах на объектах треста Свердловскдорстрой обеспечило экономию 800 м³ щебня, 450 м³ природного песка, 40 т цемента на 1 км покрытия, что уменьшило стоимость строительства на 6,5 тыс. руб. на 1 км покрытия.

Литература

1. Шейнин А. М. Повышение долговечности дорожного бетона с комплексными добавками ПАВ. — В сб.: Повышение качества цементобетонных покрытий автомобильных дорог и аэродромов. Труды Союздорни. — М., 1982, с. 4—15.

2. Шейнин А. М., Якобсон М. Я., Рвачев А. Н. Эффективное использование отсевов дробления горных пород в дорожном бетоне. — В сб.: Управление структурообразованием, структурой и свойствами дорожных бетонов. Тез. докл. Всесоюзной конференции. Харьков, 1983, с. 75—76.

3. Шейнин А. М., Рвачев А. Н. Применение отходов дробления каменных материалов в качестве заполнителя дорожных мелкозернистых бетонов. — Труды Союздорни, вып. 85. 1975.

4. Рвачев А. Н., Якобсон М. Я. Влияние отсевов дробления дробильно-обогатительной фабрики Гороблагодатского рудоуправления на структуру и свойства дорожных бетонов. — В кн.: Совершенствование материалов для строительства цементобетонных покрытий. Труды Союздорни. — М., 1985, с. 45—57.

УДК 625.731(477.52)

Опыт и проблемы применения фосфогипса

Инженеры Н. Г. СВИНАРЕНКО, И. П. ВОРОБЬЕВА,
А. Л. НАГОРНЫЙ

В настоящее время трудно назвать дорожно-строительный материал, который мог бы конкурировать с фосфорогидратом сульфата кальция (отход производства фосфорной кислоты) в районах, где он является местным материалом. Фосфогипс дешев, технологичен, его можно укладывать практически в любую погоду и простейшими механизмами. Слой дорожной одежды из фосфогипса обладает достаточной прочностью, водо- и морозостойкостью. При этом экономический эффект составляет 10—11 тыс. руб. на 1 км дорог. Именно поэтому его широко начали применять в нашей бескаменной Сумской обл. дорожно-строительные организации, колхозы и предприятия Сумского и близлежащих районов для устройства дорожных оснований, покрытий подъездных и внутрихозяйственных дорог, площадок, навозохранилищ и т. д.

В области ежегодно используется до 300 тыс. т фосфорогидрата, т. е. практически весь полугидрат, выпускаемый Сумским ПО «Химпром», в течение строительного сезона. Это дало возможность построить за последние годы 166 км дорог, 174 тыс. м² выгульных площадок и стоянок сельскохозяйственной техники, 66 тыс. м² навозохранилищ и др.

Широкое применение фосфорогидрата выявило причины низкого качества работ, а порою и явного брака. Прежде всего это объясняется тем, что предприятие-изготовитель мало или вовсе не заинтересовано в качестве отхода производства (отход направляется в отвал), а тем более в сохранении стабильности положительных с точки зрения дорожников свойств. Например, понижение предусмотренной технологией температуры экстракции фосфорной кислоты на 6—8°C (это улучшает условия работы обслуживающего персонала технологической линии без ухудшения показателей продукции) приводит к тому, что фосфорогидрат не скрепляется, хотя форма его кристалла сохраняется. Кроме того, существенное влияние на свойства фосфорогидрата оказывает степень его

влажности и кислотности. Эти показатели особенно неравномерны в первые часы после запуска технологической линии (остановки линии по разным причинам весьма нередки).

Решение этого важного вопроса — вопроса качества, видится в том, чтобы предприятие-изготовитель отпускало не промышленный отход, а попутный продукт, соответствующий единому в стране нормативному документу (например, ОСТ на фосфорогидрат для дорожного строительства), разработанному с учетом научных достижений и накопленного практического опыта. Незначительное увеличение отпускной цены фосфорогипса компенсировало бы затраты предприятия-изготовителя на доводку технологической линии и стимулировало бы выпуск продукта с заданными стандартом характеристиками, а следовательно, и стабильными свойствами материала.

В настоящее время потребители-дорожники в своей работе руководствуются региональными Рекомендациями (МАДИ, 1984; Госдорни, 1985 и Союздорни, 1987), в которых изложены требования к фосфорогидрату, технология производства работ и контроль качества. В этой связи хотелось бы высказать несколько замечаний и предложений.

В Сумском облагородстве создан специализированный участок по строительству дорог и объектов благоустройства из фосфорогидрата, отпуск которого организован следующим образом.

ПО «Химпром» собственным автомобильным транспортом вывозит (главным образом во вторую и третью смены) фосфорогидрат на расположенную поблизости площадку, откуда с 8 утра средствами спецучастка (погрузчики ТЛ-3, КАМАЗы) он вывозится непосредственно на объекты.

Таким образом, завезенный на площадку во вторую смену фосфорогидрат укладывается через 14—16 ч после выпуска, т. е. через 7—8 ч после начала скрепления. Слой из такого материала с явными признаками начавшейся кристаллизации более интенсивно истирается под действием подвижной нагрузки (в сухую погоду пылит) и имеет пониженную прочность.

Некоторые потребители, впервые применяя фосфорогипс и не укладывая его в день получения, несут неоправданные затраты, так как на следующий день фосфорогипс к использованию непригоден.

Согласно Методическим рекомендациям по устройству оснований дорожных одежд с использованием свежего фосфорогидрата сульфата кальция (Союздорни. М., 1987) фосфорогипс, укладываемый в дорожную одежду в возрасте до трех суток с момента выпуска, считается свежим. Очевидно такой критерий не характеризует свойства фосфорогидрата как дорожно-строительного материала и, следовательно, не обеспечивает необходимое качество выполненного из него слоя дорожной одежды.

Представляется обязателенным установить, что укладка фосфорогидрата должна быть закончена до начала скрепления, т. е. не позже 7 ч с момента его получения на предприятии-изготовителе, чем будут созданы оптимальные условия кристаллизации и предпосылки к высокой прочности слоя.

Весьма важным фактором для фосфорогипса является влажность, которая в действующих Рекомендациях только констатируется (25—40% Госдорни или ограничивается до 25—30% при укладке Союздорни). Вместе с тем этот показатель существенно влияет на сроки скрепления фосфорогидрата, количество оставшейся в нем фосфорной и фтористоводородной кислоты, а следовательно, и на уровень их миграции в почву и атмосферный воздух. Поэтому следует ограничить общую влажность отпускаемого фосфорогидрата до 30±2% с учетом необходимой влаги для его кристаллизации (18,6%) и потерь.

При укладке фосфорогипса с влажностью 25% ее будет недостаточно для полной кристаллизации особенно в сухую погоду, что уменьшит прочностные показатели слоя, а в случае устройства такого слоя в качестве покрытия, например подъездной дороги или площадки вызовет его шелушение и разжижение.

Рекомендации ограничивают наличие в фосфорогипсе Р₂O₅ в пределах 5% (по технологии менее 1,0%), что в полевых условиях проконтролировать сложно, но желательно поскольку содержание Р₂O₅ существенно влияет на сроки его скрепления.

Экспериментально подтверждено, что фосфорогипс, имеющий кислую среду с РН не менее 2 (содержание свободной Р₂O₅ порядка 3,5%), при прочих равных условиях стабильнее сохраняет свои свойства. Проверить в полевых условиях с достаточной точностью РН можно быстро и просто с помощью

индикаторной бумаги, погруженной на 20—30 с в свежий фосфогипс, и эталонной шкалы. Полагаем целесообразным ускоренный полевой контроль осуществлять по Рн среды, предел которого должен быть не более 2,0.

Действующими Рекомендациями предусматривается контроль прочностных показателей образцов в возрасте 28 сут, отобранных из слоя основания или изготовленных в лаборатории. Такой контроль не дает возможность установить пригодность фосфогипса непосредственно в период его укладки.

Нами были проведены экспериментальные испытания стандартных образцов-цилиндров диаметром и высотой 50 мм, изготовленных (не позднее 7 ч с момента выпуска фосфогипса) под нагрузкой 15 МПа в течение трех минут. Испытания проводились через 30 ч с момента выпуска фосфогипса при воздушном хранении образцов. Результаты работ показали, что образцы, приготовленные из фосфогипса с влажностью 30—32% и Рн 2,0—4,5, ко времени испытаний имели предел прочности при сжатии 1,5—1,7 МПа и в дальнейшем стабильно набирали прочность. Это позволило сделать вывод, что по прочности в конце схватывания можно судить о пригодности фосфогипса для укладки и метод применять для ускоренного контроля.

В Рекомендациях фосфополугидрат рекомендуется укладывать при температуре не ниже 5°C и в отдельных случаях допускается производить работы при температуре не ниже —4°C.

Нами экспериментально установлено, что фосфополугидрат, уложенный при более низкой температуре, не теряет своих вяжущих свойств.

Образцы 3×3×3 см из уложенного фосфополугидрата при температуре —29°C с уплотнением примерно 5 МПа, находившегося в естественных условиях 90 сут, в том числе 30 сут при температуре преимущественно —10°C, а затем поряд-

ка 30 сут несколько выше (—3...—5°C) и следующие 30 сут в основном при положительной температуре с переходом через 0°C 12 раз на 90-е сут показали прочность в сухом состоянии 2,1 МПа, в водонасыщенном — 1,1 МПа.

Имеющаяся техническая литература рекомендует использовать фосфополугидрат в качестве оснований дорожных одежд.

Наблюдения показали, что слои из фосфополугидрата, выполняющие 6—8 лет роль покрытия дорог, находятся в удовлетворительном состоянии, но в местах скопления влаги установлена их повышенная истираемость и выкрашивание под воздействием колесно-гусеничной нагрузки.

Нами предложено несколько вариантов укрепленных фосфополугидратом щебеночных слоев, которые могут служить непосредственно покрытием дорог. Прочность слоев обеспечивается за счет жестко заклиниенного щебеночного скелета омоноличенного фосфополугидратом, а износостойкость — за счет восприятия колесно-гусеничной нагрузки щебеночным материалом.

При этом необходимо соблюдение следующих условий: применение щебня одной фракции, минимальное количество которой должно составлять не менее 65—68% смеси;

количество фосфополугидрата должно быть равно 2,5—3 объема пустотности применяемого щебня, но не менее объема, равного максимальной плотности фосфополугидрата, полученной при уплотнении стандартной нагрузкой.

Исследования в этих направлениях продолжаются и мы их полагаем перспективными, так как результаты позволяют использовать фосфополугидрат для устройства непосредственно покрытий дорог, удлинив строительный сезон.

От редакции. По мнению Союздорнии, где рецензировалась данная статья, рекомендовать фосфополугидрат для покрытий дорог не следует.

Влажные битумо-минеральные смеси на асбоотходах

В. З. РАЦЕН

Одной из наиболее острых проблем дорожного строительства Казахстана является недостаточное развитие сети местных автомобильных дорог с твердым покрытием в северных и северо-западных областях республики — зонах интенсивного развития промышленности и сельского хозяйства. Отсутствие природных каменных материалов в этих районах для приготовления битумоминеральных смесей еще более обостряет эту неблагоприятную ситуацию. Наиболее доступным решением данной проблемы является применение отходов промышленности, в частности, асbestosовых отходов Джетыгаринского ГОК¹.

Многолетний опыт строительства и эксплуатации асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог из асбоотходов показал, что они обладают высокими показателями трещино- и теплостойкости, износо- и сдвигостойкости, а также прочности, обусловленных структурирующими свойствами свободного асбестового волокна.

Однако, наряду с высокими эксплуатационными качествами покрытий дорог из асфальтобетона на асбоотходах, имеющих специфическую структуру, существуют значительные трудности при приготовлении битумоминеральных смесей по традиционной (горячей) технологии, что отрицательно сказывается на качестве смеси и самом технологическом процессе. Проведенные исследования и промышленное производство битумоминеральных смесей показали, что увеличивается расход битума (на 20—25%) и дизельного топлива на высыпивание и нагрев материалов, снижается на 20—40% производительность смесительных установок.

Кроме того, высыпивание и нагрев асbestosовых отходов в

сушильном барабане сопровождается значительными выбросами в атмосферу высокотоксичной асбестовой пыли, которая практически не улавливается очистными сооружениями современных смесительных установок, что отрицательно влияет на экологическую обстановку в районе производства.

Одним из перспективных направлений решения проблемы расширения применения асбоотходов с одновременным уменьшением загрязнения окружающей среды, улучшением условий труда, экономией топлива, электроэнергии и битума является использование «холодного» способа приготовления смесей.

Сущность предложенного способа заключается в предварительном увлажнении асбоотходов водой, а затем введением в смеситель нагретого до рабочих температур жидкого битума. Введение в состав битумоминеральной смеси дополнительного компонента — воды, потребовало незначительного дооборудования смесительной установки Teltomat системой подачи и дозирования воды. Вместе с тем из технологического процесса были исключены операции высыпивания и нагрева минерального материала, обесспыливания отходов, обезвоживания битума.

В результате, технологическая схема производства влажных битумоминеральных смесей на асбоотходах, внедренная на комбинатах дорожно-строительных материалов, следующая. Минеральный материал (асбестобензин, асбоотходы) подают, минуя сушильный барабан, на грохот. Затем материал с естественной влажностью и температурой из накопительного бункера через весовой дозатор поступает в лопастную мешалку. Одновременно с каменным материалом в смеситель поступает вода. На увлажненный материал подают нагретый до рабочей температуры битум и перемешивают. Готовая смесь поступает в бункер-накопитель, отгружается потребителю или на склад готовой продукции. На весь технологический процесс затрачивается 1 мин. Качество смесей не ухудшается при их хранении и до полугода.

В процессе лабораторных исследований и опытных работ установлено необходимое содержание, виды и рациональные технологические параметры при приготовлении, хранении и строительстве покрытий автомобильных дорог из влажных битумоминеральных смесей.

Наблюдения за участками покрытий из смесей на асбоотходах, проводимые в течение пяти лет, показали их хорошее эксплуатационное качество. Это позволило рекомендовать смеси для промышленного внедрения. В настоящее время из влажных битумоминеральных смесей построено более 100 км дорожных покрытий на дорогах III—V категорий.

¹ Карцева И. И., Стрельникова В. Я., Блохин В. П. и др. Использование влажных битумоминеральных смесей // «Автомобильные дороги» № 3, 1986, с. 8, 9.



МЕХАНИЗАЦИЯ

УДК 625.76.08

Универсальная дорожно-ремонтная машина

А. Л. КАДИНОВ (Черниговский областдор)

Как правило, текущий ремонт покрытий ведут вручную с применением битумных передвижных котлов, передвижных компрессоров, автомобилей с ремонтными материалами, ручных катков и комплектов инструмента и инвентаря. Нетрудно представить, насколько это трудоемкий, тяжелый и непроизводительный труд. Следует также отметить, что применяемые уплотняющие средства далеки от совершенства и не обеспечивают доброкачественного уплотнения ремонтной смеси, особенно при устройстве пропитки.

Учитывая важность сложившейся проблемы в Черниговском областдоре изготовлен и с 1986 г. используется агрегат для ремонта дорожных покрытий. Машина предназначена для текущего ремонта дорожных одежд с асфальтобетонным, щебеночным, шлаковым, гравийным покрытием, обработанным и не обработанным органическими вяжущими материалами, с использованием при этом асфальтобетонной смеси, черного щебня, органических вяжущих материалов для пропитки.

Агрегат содержит полуприцепное шасси, на котором установлен бункер для ремонтных материалов вместимостью 2,5 м³ с подающим транспортером, двухкамерный котел емкостью 0,85 м³ с подогревом для перевозки, разогрева вяжущего и выдачи его с помощью системы распределения, устройство для очистки выбоин от пыли и грязи, содержащее щетку-фрезу с вертикальной осью вращения, распределитель-планировщик с направляющими щитками для укладки и планировки ремонтного материала, каток, форсунку для обдувки и смазывания выбоин и выполнения пропитки щебня. Габаритные размеры машины: длина 5790 мм, ширина 2500 мм, высота 2210 мм. Производительность при ремонте 70 м² в смену. Обслуживают машину 2 чел. — машинист трактора и оператор.



Рис. 1. Универсальная дорожно-ремонтная машина с комплектом сменных рабочих органов и оборудования

В 1987 г. были расширены функциональные и технологические возможности машины, для чего была разработана конструкция и внедрено оборудование для покраски дорожной обстановки, гидропосева трав, содержащее бак для воды и краски емкостью 0,45 м³ и системы распределения воды и краски. Были также внедрены навесные сменные рабочие органы: оборудование для устройства тротуаров малой ширины, фреза для укрепления обочин различными материалами, бур для устройства скважин при установке сигнальных столбиков и опор дорожных знаков, ограждений и т. д., щетка для очистки и мойки дорожной обстановки, разбрасыватель песка.

Ряд сменных рабочих органов и оборудования будет изготовлен в 1989 г.: оборудование для горизонтальной разметки дорог краской и фарфоровой крышкой, для россыпи щебня при устройстве поверхностной обработки, для устройства уширения проезжей части дорог, устройства корыта, песчаного подстилающего слоя, щебеночного основания, пропитки на уширении проезжей части и прикромочных полосах и др. В общей сложности планируется внедрение свыше 20 видов сменных навесных рабочих органов и оборудования. Таким образом, агрегат приобрел свойства универсальной машины для ремонта и содержания автомобильных дорог, что позволит обеспечить комплексную механизацию ремонтных работ.

Машина располагает большими технологическими и функциональными возможностями, благодаря наличию в ней множества рабочих органов и оборудования, а также больших энергетических возможностей: гидропривода, сжатого воздуха, механического привода от буксирующего трактора МТЗ-80 и горелки на жидкое топливо непосредственно на агрегате для разогрева в битумном котле.

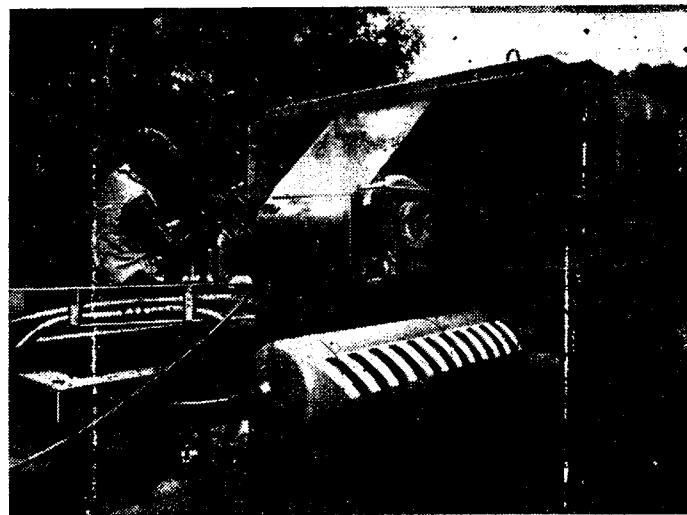


Рис. 2. Универсальная дорожно-ремонтная машина в работе

Сменные навесные рабочие органы и оборудование навешиваются на машину и снимаются за короткое время.

Проектно-технологическим трестом Оргдорстрой Миндорстроя УССР в 1987 г. на машину изготовлена конструкторская документация, а в текущем году будет изготовлена конструкторская документация на большинство сменных рабочих органов и оборудования.

Использование универсальной машины обеспечивает комплексную механизацию содержания и ремонта автомобильных дорог, повышение производительности труда и качества работ, высвобождение трех человек, снижение материальных затрат при ремонте дорожных одежд за счет более эффективной обработки и очистки выбоин щеткой-фрезой, экономическую эффективность свыше 25 тыс. руб. Думается, что универсализация машины также отвечает современным требованиям максимального использования технологических и функциональных возможностей машин, требованиям дорожно-эксплуатационных служб, а также создает благоприятные условия для перехода их на прогрессивную форму хозяйственного расчета — арендный подряд.

Оборудование для ремонта бетонных покрытий пропиткой полимером

Канд. техн. наук Ю. П. БАКАТИН, инж. И. Л. ГОЛУБЕВ (МАДИ)

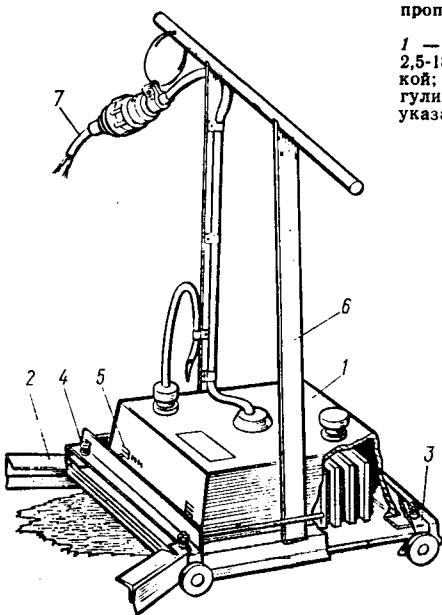
Наиболее распространенными видами разрушений цементобетонных покрытий являются шелушение и образование трещин. Отсутствие поперечных и продольных трещин на участках с интенсивным шелушением свидетельствует о том, что разрушается только менее прочный и более пористый поверхностный слой бетона толщиной 10–50 мм. Причиной шелушения обычно является микротрецинообразование в поверхностном слое и, как следствие, нарушение структуры. В настоящее время шелушение оценивается в зависимости от глубины повреждения покрытия.

Существующие методы борьбы с шелушением цементобетонных покрытий сводятся в основном к перекрытию образовавшихся дефектов новым слоем бетона (толщиной не менее 15 см), асфальтобетона и полимербетона, что не всегда технически и экономически оправдано. При укладке новых слоев ухудшается отвод воды с проезжей части, нарушается эксплуатация прилегающих к дороге сооружений. При этом доставка и укладка большого объема строительных материалов влечет за собой значительные затраты. Поэтому необходимо вести поиск методов профилактического воздействия на готовое покрытие для предотвращения или хотя бы замедления развития дефектов поверхности. Эти методы должны способствовать повышению надежности сооружений и основываться на энерго- и материалосберегающих технологиях, обладая достаточной эффективностью.

Установлено, что наибольшее количество пор (70%) в бетоне приходится на поры с эквивалентным радиусом $r_e = 10^{-7} - 10^{-8}$ м. В них сравнительно легко проникают вещества, способствующие его разрушению. Пропитка бетонных изделий для полного или частичного закрытия пор в настоящее время проводится опусканием их в пропитывающий состав или его розливом по поверхности изделия, который за счет сил капиллярного подсоса проникает в поры. Для ускорения процесса в пропиточных камерах создают вакуум или избыточное давление. Однако удельная энергоемкость, а следовательно, и затраты остаются высокими.

Рис. 1. Рабочий орган для пропитки бетонных покрытий:

1 — преобразователь ПМС 2,5-18; 2 — рама с отбортовкой; 3 — тележка; 4 — регулировочное устройство; 5 — указатель зазора; 6 — рукоятка; 7 — кабель



Лабораторные исследования, проведенные в МАДИ по пропитке образцов-балочек (40×40×160 мм) и участков покрытия с ультразвуковым воздействием на пропитывающий состав, показали, что скорость пропитки возрастает в 2–4 раза, максимальная глубина — в 1,5–2 раза по сравнению с методом опускания-ролзыва.

Производственные испытания созданного в МАДИ оборудования ОРП.03 (рис. 1), оснащенного ультразвуковым преобразователем ПМС 2,5-18 ($A = 4$ мкм; $f = 18$ кГц; $N_p = 2,5$ кВт), проводили на одном из подмосковных аэродромов для проверки степени повышения поверхностной стойкости покрытий, пропитанных композиционными полимерными составами (см. таблицу). Для питания преобразователя использовали ультразвуковой генератор УЗГ2-4М. Исходное состояние поверхности покрытия: сухое, чистое, местами имеются начальные признаки эрозии I степени. Температура воздуха +21°C. Подготовка покрытия заключалась в продувке и просушке бетона тепловой машиной ТМ-59, а также разметке поверхности участков для их обработки. Рубашку охлаждения преобразователя заполняли водой.

Компоненты	Содержание компонентов, %		Нормативные документы
	1	2	
Эпоксидная смола ЭД-20	66	56	ГОСТ 10587—76
Полиэтиленполиамин (отвердитель)	4	4	ТУ 6-02-594-75
Толуол (растворитель)	30	40	ГОСТ 5789—78

После выведения преобразователя на резонансный режим работы и обеспечения необходимого зазора между излучающей пластиной и поверхностью бетона (2–3 мм) перед рабочим органом разливали полимерный состав.

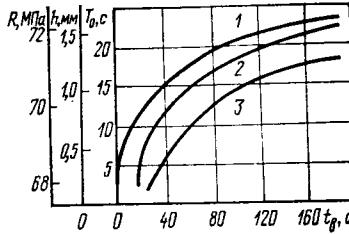


Рис. 2. Зависимость глубины пропитки h (1), прочности R (2) и термодеструкции T_d (3) цементобетонного покрытия от времени воздействия рабочего органа t_b в

Работу проводили без перемещения и с перемещением рабочего органа вручную. Стационарный режим работы оборудования исследовался для пропитки участков, площадь шелушения которых меньше площади излучающей пластины преобразователя. В противном случае требуется перемещать рабочий орган над пропитываемой поверхностью, т. е. иметь мобильное оборудование. При этом полимер собирается внутри камеры под излучающей пластиной преобразователя посредством резиновой отбортовки. Обрабатывались несколько участков с различным временем воздействия.

После полимеризации состава на участках аэродромного покрытия определялись характеристики прочности поверхностного слоя (склерометр Шмидта по ГОСТ 22690.1—77), глубина пропитки и стойкость пропитанных участков покрытия к тепловому воздействию струи горячих газов (рис. 2). Стойкость покрытия к тепловому воздействию отражает время начала разрушения поверхностного слоя бетона (термодеструкция) под действием струй газов, вылетающих из сопел реактивных двигателей самолетов, работу которых моделировали тепловой машиной ТМ-59. Сопло машины устанавливали на минимальном расстоянии от поверхности покрытия. Режим работы — максимальный. Температура на поверхности бетона $t_b = 400^\circ\text{C}$.

Установлено, что

$$T_0 = 0,851 t_b^{0.61}$$

где t_b — время воздействия преобразователя на пропитывающий состав, с.

Глубину пропитки определяли на отшелушившихся во время испытания на термостойкость частицах бетона.

Установлено, что $h = 0,42t_{\text{v}}^{0.26}$ м. Все характеристики в функции времени воздействия носят степенной характер. Изменение коэффициентов увеличения прочности и термостойкости пропитанного цементобетонного покрытия, относительно контрольных участков, от времени воздействия показаны на рис. 3. Коэффициент увеличения термостойкости определяется по следующей формуле:

$$K = (T_0 - T'_0)/T'_0,$$

где T_0 — время термодеструкции покрытия, пропитанного с использованием оборудования, с; T'_0 — время термодеструкции покрытия, пропитанного розливом, с.

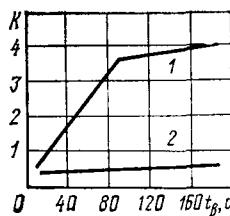


Рис. 3. Зависимость коэффициента увеличения термостойкости (1) и прочности (2) от времени воздействия рабочего органа t_{v} относительно пропитки розливом

Из графика видно, что интенсивный рост коэффициента увеличения термостойкости стабилизируется только после 100 с воздействия рабочего органа, что объясняется большей глубиной пропитки бетона и термодинамическими свойствами полученного композиционного материала.

Коэффициент увеличения прочности определяется как

$$K = (R - R_0)/R_0,$$

где R — прочность покрытия, пропитанного с использованием оборудования, МПа; R_0 — прочность покрытия, пропитанного розливом, МПа. Коэффициент увеличения прочности в исследуемом диапазоне времени воздействия ($t_{\text{v}} = 15-180$ с) по сравнению с обычным розливом полимера составляет в среднем 0,3—0,35.

Обработка данных лабораторных и производственных экспериментов на ЭВМ позволила впервые получить математическую модель, характеризующую изменение прочности поверхности пропитанного бетонного покрытия от режимных параметров оборудования, свойств пропитывающего состава и бетона.

Полученная модель показывает, что прочность пропитанного полимером покрытия определяется не только характеристиками среды, но и изменением резонансной частоты работы высокочастотного интенсификатора.

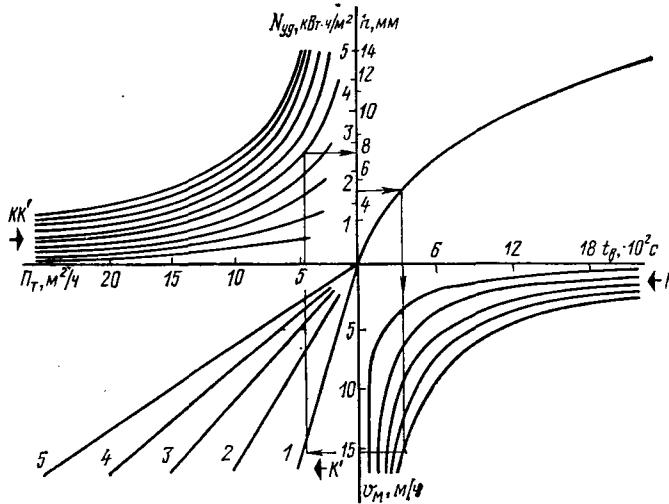


Рис. 4. Номограмма для расчета параметров оборудования (стрелками на номограмме показан ход расчета для преобразователя ПМС 2,5-13; $f = 18$ кГц, $A = 4$ мкм, $l_i = 0,32$ м, $l'_i = 0,304$ м)

Для повышения производительности ремонта целесообразно использовать блочный принцип конструирования рабочего оборудования, когда отдельные преобразователи объединяются вместе в ряд или в виде площадки. Номограмма (рис. 4), полученная по результатам проведенных исследований, позволяет определить глубину пропитки в зависимости от времени обработки, рабочую скорость оборудования, исходя из геометрических размеров блока, построенного по модульному принципу, а также техническую производительность и удельные энергозатраты оборудования.

В первой четверти номограммы представлена кривая, характеризующая изменение глубины пропитки от режимных параметров оборудования и свойств пропитывающего состава:

$$h = \frac{r_0}{2} \sqrt{\frac{t_{\text{v}}}{\eta} \left(\frac{2\sigma \cos \theta}{r_0} + p_{\text{max}} \tau f \right)},$$

где r_0 — эквивалентный радиус капилляров, м; t_{v} — время воздействия, с; η — вязкость, Н·м/с; σ — коэффициент поверхностного натяжения, Н/м; $\cos \theta$ — угол смачиваемости полимера к бетону; p_{max} — максимальное давление в полости кавитации, Па; τ — период работы полости, с; f — рабочая частота преобразователя, Гц.

Отсюда находим время воздействия t_{v} и из второй четверти номограммы определим скорость оборудования v_m , учитывая количество преобразователей K .

$$v_m = l_0/t_{\text{v}} \text{ м/ч},$$

где $l_0 = l_i K$ — длина рабочего органа оборудования, м; l_i — длина одного преобразователя, м.

Из третьей четверти номограммы находим производительность оборудования Π_t :

$$\Pi_t = l'_i K' v_m \text{ м}^2/\text{ч},$$

где K' — количество преобразователей по ширине оборудования, шт.; l'_i — ширина одного преобразователя (относительно направления движения), м.

В последней четверти можно найти удельные энергозатраты оборудования $N_{\text{уд}}$ с учетом общего количества преобразователей в рабочем органе:

$$N_{\text{уд}} = \frac{N_i K K'}{\Pi_t} \text{ кВт·ч/м}^2,$$

N_i — энергозатраты одного преобразователя, кВт·ч.

Опыт применения оборудования в производственных условиях показал, что работы необходимо проводить на покрытиях, имеющих эрозию не выше I степени шелушения, и как можно раньше с начала эксплуатации сооружения. При этом хорошая подготовка покрытия к ремонту (очистка) определяет эффективность работ.

В заключение необходимо отметить, что применение высокочастотных интенсификаторов на пропитывающий бетон полимерный состав оправдывает себя при ремонте интенсивно эксплуатируемых сооружений (аэродромные покрытия, мостовые конструкции, сооружения водоочистки и канализации, химической промышленности), где в первую очередь необходим оперативный ремонт, не нарушающий в значительной степени эксплуатацию или технологию использования данных сооружений.

Расчетный годовой экономический эффект от использования оборудования по сравнению с технологией перекрытия участков шелушения (выше I степени эрозии) слоем полимербетона составил 4270 руб. на 1000 м² ремонтируемого покрытия.

От редакции. Результаты проведенных исследований не позволяют рекомендовать данное оборудование для широкого применения. Необходимо проведение опытных работ с применением оборудования с блочной компоновкой высокочастотных интенсификаторов для увеличения одновременно обрабатываемой площади покрытий.

Журнал надеется, что эта статья вызовет широкие отклики ученых.



ПРОБЛЕМЫ И СУЖДЕНИЯ

Тенденция развития сети автомобильных дорог

Е. И. БРОНИЦКИЙ, Г. В. БЯЛОБЖЕСКИЙ

Многие автомобильные дороги, построенные в прошлые годы по разным нормативным документам и не подвергавшиеся своевременной реконструкции, имеют параметры, не соответствующие уровню движения. Недостаточная прочность покрытия, малые габариты искусственных сооружений, примитивное инженерное обустройство все больше перестают удовлетворять требованиям безопасной эксплуатации автомобилей и оказанию услуг пассажирам и водителям в пути. Прямые потери автомобильного транспорта только на магистральных дорогах из-за перегрузки их движением в настоящее время составляют (по данным Союздорпроекта) 1,3 млрд. руб., а перерасход бензина и дизельного топлива на них из-за неритмичности движения достигает 1,8 млн. т в год.

Количество дорожно-транспортных происшествий на перегруженных участках автомагистралей по данным ГУ ГАИ МВД СССР на 40—60% выше, чем при нормальном режиме движения.

Негативные явления, характерные в прошлом для развития экономики нашей страны, отразились и на дорожном хозяйстве. В последние годы протяженность сети дорог общего пользования в стране не росла и по состоянию на 01.01.1988 г. составляла 971,2 тыс. км, при этом развитие сети шло в основном за счет строительства дорог низких категорий. В результате обеспеченность дорогами I—III категорий составляет по разным республикам всего 40—70% от нормативной потребности. Наиболее тяжелое положение сложилось на магистральных автомобильных дорогах, где протяженность сети дорог I категории составляет всего 5%, хотя исходя из фактической интенсивности движения их должно быть более 50%. В структуре сети 504,7 тыс. км автомобильных дорог, или 51,9% от общей протяженности, имеют покрытия усовершенствованного капитального и облегченного типа. Почти 338 тыс. км (34,9%) составляют дороги с гравийным и щебеночным покрытием, а 128,5 тыс. км (13,2%) — грунтовые.

Свыше 2 тыс. центральных усадеб колхозов и совхозов в семи союзных республиках все еще не связаны дорогами с твердым покрытием с районцентрами. По обеспеченности дорогами на 1000 км² территории и на 1000 чел. населения наша страна значительно уступает развитым капиталистическим странам. Даже в Прибалтийских союзных республиках, имеющих наиболее развитую сеть дорог, эти показатели в большинстве своем уступают зарубежным странам. Особое беспокойство вызывает состояние сети автомобильных дорог в Российской Федерации, которая имеет самые низкие показатели по сравнению с другими союзными республиками.

Что же показывает анализ развития сети автомобильных дорог общего пользования в текущей пятилетке? Капитальные вложения на строительство и реконструкцию дорог общего пользования составили за 1988 г. 3667 млн. руб. Введено в эксплуатацию 16 127 км дорог. Главной особенностью развития сети дорог в стране на современном этапе является тенденция к повышению капитальности дорог в связи с ростом интенсивности движения, нагрузок, требований к безопасности, комфорта и скорости движения и стремление повысить дол-

говечность конструкций. Среднегодовой темп уменьшения протяженности грунтовых дорог за счет устройства на них твердых покрытий превысил в текущей пятилетке 15 тыс. км.

Медленно идет процесс создания капитальных типов покрытий на автомобильных дорогах. Так, в 1987 г. было построено всего 589 км цементобетонных и 17 673 км асфальтобетонных покрытий. Строительство цементобетонных покрытий в нашей стране, по-существу, предано забвению. Их протяженность в сети дорог общего пользования составляет всего 13,5 тыс. км (1,4%) и, кроме организаций Минтрансстроя СССР, их мало кто строит в союзных республиках. А ведь только имеющимся сегодня в стране парком комплектов машин ДС-110 при обеспечении финансовыми и материально-техническими ресурсами можно ежегодно строить дорог с цементобетонными покрытиями в несколько раз больше. Построенные асфальтобетонные покрытия почти повсеместно не выдерживают нормативных сроков службы из-за низкого качества битума, получаемого в основном из гудрона в кустарных установках, а также применения недоброкачественных каменных материалов. Так, в Минавтодоре РСФСР при общем производстве щебня и гравия около 40 млн. м³ высококачественную продукцию выпускают лишь предприятия, состоящие на промышленном балансе (46% от общего объема). Особенно неблагоприятное положение сложилось с выпуском высокопрочного щебня малого размера для верхнего слоя асфальтобетонных покрытий и поверхности обработки.

К негативным явлениям следует отнести и состояние участков дорог на границах союзных республик. Многие из них представляют собой грунтовые дороги или дороги низких категорий с плохим состоянием покрытий. Так, на сети дорог общегосударственного значения протяженность таких участков у границ союзных республик составляла на начало текущей пятилетки 1915 км. Несмотря на принятую в 1986 г. Координационным советом программу по приведению этих участков в соответствие с нормативными требованиями, работа во многих союзных республиках ведется медленно, и есть опасения, что к 1991 г. эти участки не будут реконструированы.

Задачи, стоящие перед дорожниками страны, неоднозначны и определяются уровнем развития и состоянием сети в каждой союзной республике. В большинстве союзных республик завершено или подходит к концу соединение административных центров, а также усадеб колхозов и совхозов с сетью дорог общего пользования. Основное внимание в этих республиках в настоящее время сосредоточено на совершенствовании структуры сети, а именно: повышении категорий дорог, улучшении инженерного обустройства, создании дорожного сервиса. Однако в силу причин экономического характера темпы структурной перестройки сети дорог низкие.

В РСФСР главный упор делается на завершение строительства сети дорог общего пользования, обеспечивающих межобластные и межреспубликанские автотранспортные связи, соединение колхозов и совхозов с районными и областными центрами и столицами автономных республик. На всем протяжении дороги должны быть обеспечены средствами инженерного обустройства, повышен уровень развития услуг, оказываемых пассажирам и водителям в пути. Успешному решению этой задачи будет способствовать осуществление принятой ЦК КПСС и Советом Министров СССР Государственной программы «Дороги Нечерноземья», в соответствии с которой предстоит построить 68 428 км автомобильных дорог общего пользования.

Общей задачей для дорожников всей страны является коренное улучшение состояния магистральных дорог. Сложившаяся иррациональная инвестиционная политика в отношении строительства и реконструкции магистральных автомобильных дорог с каждым годом осложняет их нормальную эксплуатацию, требует все возрастающих затрат на ремонтные работы и приводит ко все большему отставанию их развития от объемов перевозок, а следовательно, от потребностей народного хозяйства. Показательным в этом отношении является и 1988 г., в котором было введено всего 650 км автомобильных дорог общегосударственного значения, в то время как уже сегодня требуется реконструировать только магистральных дорог 26 тыс. км, в том числе по нормативам I категории 17,6 тыс. км.

Программа перестройки должна вывести наше народное хозяйство из кризисного состояния. Такая же задача стоит и перед дорожным хозяйством страны. В ее успешном решении большую роль должна сыграть дорожная наука, призванная обеспечить ускорение научно-технического прогресса.

Предложения к стандартизации низкотемпературных свойств асфальтобетона

Л. С. ГУБАЧ, С. Г. ПОНОМАРЕВА (СибАДИ),
Ю. Е. НИКОЛЬСКИЙ, А. С. БАРАНКОВСКИЙ, О. Г. БАБАК,
В. М. ПИСКЛИН (Союздорнии)

Наиболее слабым местом ГОСТ 9128—84 является отсутствие надежного критерия оценки трещиностойкости асфальтобетона в дорожном покрытии при низкой температуре. Существующий в качестве такого критерия предел прочности при сжатии при температуре 0°C во многих случаях оказывается недостаточным, что, в частности, подтверждается практикой строительства и эксплуатации асфальтобетонных покрытий на дорогах Сибири и Севера.

В связи с проводимой работой по совершенствованию ГОСТ 9128—84 в настоящей статье предлагаются для обсуждения способ оценки и критерий трещиностойкости асфальтобетона при низкой температуре. Разрабатывая этот способ, исходили из двух соображений. Во-первых, он должен отражать реальные условия работы асфальтобетона в покрытии при охлаждении и быть научно обоснованным. Во-вторых, он должен быть достаточно простым и доступным для производственных лабораторий.

Известно, что при охлаждении асфальтобетонного покрытия в нем возникают растягивающие напряжения, которые и являются причиной трещинообразования. Следовательно, трещиностойкость должна оцениваться в условиях растяжения, а не при сжатии (как в ГОСТ 9128—84). Однако испытание асфальтобетона на чистое растяжение сложно и поэтому не приемлемо для производственных лабораторий.

В связи с этим нами предлагается трещиностойкость асфальтобетона оценивать при испытании стандартных образцов на растяжение по бразильскому способу, т. е. путем нагружения стандартного цилиндрического образца по образующей. При отрицательной температуре напряженно-деформированное состояние образца при сжатии по образующей достаточно близко соответствует состоянию чистого растяжения, что гарантирует адекватность условий испытаний реальным условиям работы асфальтобетона в покрытии.

Наряду с разработкой и обоснованием способа испытания не менее важным является выбор критерия трещиностойкости. Применительно к рассматриваемому способу казалось бы логичным использовать в качестве критерия предел прочности при растяжении. Однако при попытке сформулировать требования к нормированию этого предела обнаруживается противоречие.

С одной стороны, необходимо стремиться к увеличению прочности асфальтобетона на растяжение до величины, превосходящей фактические температурные напряжения, возникающие в покрытии при охлаждении. По этой причине следует ограничивать предел прочности снизу, т. е. «не менее» (чем больше прочность, тем выше трещиностойкость). С другой стороны, логичен и противоположный подход (как в ГОСТ 9128—84): чем ниже прочность, тем больше трещиностойкость из-за более высокой деформативности асфальтобетона, и, следовательно, ограничения предела прочности должны быть сверху, т. е. «не более».

Указанное противоречие свидетельствует, что ограничение предела прочности не является достаточным условием для суждения о трещиностойкости асфальтобетона. В связи с этим нами предлагается в качестве критерия трещиностойкости модуль деформации асфальтобетона при испытании его по бразильскому способу. Правомерность использования и надежность этого критерия обусловлены тем, что он однозначно характеризует проявление асфальтобетоном вязкоупругих свойств, т. е. модуль деформации комплексно учитывает рост напряжений за счет упругих свойств и их релаксации за счет вязких. Значит модуль деформации есть расчетная характеристика для оценки величины остаточных напряжений, возникающих в покрытии при охлаждении и являющихся первопричиной трещинообразования. Чем больше модуль деформации асфальтобетона, тем интенсивнее рост напряжений в асфальтобетонном покрытии при его охлаждении и тем больше вероятность трещинообразования. Наоборот, чем меньше модуль деформации, тем большая часть на-

пряженний релаксирует в процессе охлаждения покрытия, тем меньше доля остаточных напряжений и тем меньше вероятность достижения этими напряжениями критического уровня (предела прочности на растяжение). Следовательно, подход к нормированию величины модуля однозначен — модуль деформации асфальтобетона не должен превышать некоторого значения, определяемого климатическими условиями работы покрытия (глубина и скорость охлаждения).

Схема определения модуля деформации показана на рисунке. Образец 1 нагружают по образующей и в момент разрушения определяют деформации Δd по мессуре 2 и величину разрушающего усилия P . Модуль деформации вычисляют по формуле

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{2P}{\pi dh} \cdot \frac{d}{\Delta d} = \frac{2P}{\pi h \Delta d}, \quad (1)$$

где σ — напряжение; ε — относительная деформация, равная $\Delta d/d$; d и h — соответственно диаметр и высота образца.

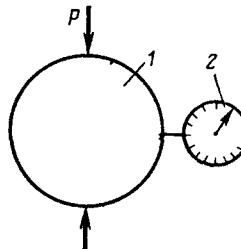


Схема определения модуля деформации (P — разрушающее усилие):
1 — образец; 2 — мессура

Для практического применения предлагаемого способа схему испытания можно упростить, что особенно правомерно при использовании механических прессов, надежно обеспечивающих постоянную скорость деформирования v . В этом случае исключается замер деформации по мессуре 2, но в момент разрушения фиксируют по секундомеру время до разрушения t . Тогда модуль деформации определяют по формуле

$$E = \frac{2P}{\pi dh} \cdot \frac{d}{vt\mu} = \frac{2P}{\pi hv t \cdot 0,2} = \frac{10P}{\pi hv t}, \quad (2)$$

где μ — коэффициент Пуассона, среднее значение которого при отрицательной температуре может быть принято равным 0,2. Значение скорости деформации v принято стандартным (0,3 см/мин).

Важное значение при нормировании модуля имеет температура, учет которой возможен в двух вариантах. В первом в качестве температуры испытания можно принять расчетную температуру охлаждения покрытия, характерную для конкретного региона. Во втором варианте температура испытания принимается постоянной независимо от региона. Например, 0°C, а нормы к модулю устанавливаются регионально, т. е. с учетом дорожно-климатических зон. Пример нормирования модуля деформации по второму варианту приводится в таблице (значения модуля должны быть не более указанных в таблице).

Дорожно-климатические зоны	Модуль деформации, МПа, для асфальтобетонов марок		
	I	II	III
I, III IV, V	150 200 300	200 250 350	250 300 400

Приведенные в таблице значения модулей деформации являются ориентировочными, так как их необходимо уточнить при проведении массовых лабораторных и производственных испытаний.

К вопросу о назначении категорий дорог

Инженеры В. Т. КОРНЮХОВ, А. А. ЛУЧШЕВ
(Союздорпроект)

Разработка схем развития сетей автомобильных дорог и технико-экономических обоснований их строительства выявила необходимость уточнения некоторых положений СНиП 2.05.02-85, в которых нечетко изложены классификация дорог и определение расчетной интенсивности движения. На наш взгляд, вопросы, касающиеся административной и технической классификации, должны быть отражены более точно.

Административная классификация дорог в зависимости от их народно-хозяйственного значения устанавливает разделение на дороги общегосударственного, республиканского, областного и местного значений. Автомобильные дороги общегосударственного значения, связывающие экономические районы, обеспечивающие выход к границам СССР и имеющие особо важное народнохозяйственное значение, относятся к магистральным. Таким образом, понятие «магистральная автомобильная дорога» определяет только народнохозяйственное значение дороги и не зависит от размеров движения на ней и ее технического состояния.

Техническая классификация должна предусматривать разделение дорог общегосударственного (включая магистральные автомобильные дороги), республиканского, областного и местного значений в зависимости от размеров движения на пять категорий.

Из числа дорог I категории для безопасной перевозки грузов и пассажиров со значительной интенсивностью с высокими скоростями следует выделять скоростные автомобильные дороги (автомагистрали). Понятие «скоростная автомобильная дорога» отражает степень технического совершенства дороги. Основными особенностями скоростных дорог являются расчетная скорость не менее 150 км/ч, разделение встречных транспортных потоков и отсутствие пересечений в одном уровне. На этих дорогах запрещается движение тихоходных и местных транспортных средств.

Автомобильные дороги в зависимости от народнохозяйственного значения должны быть, как правило, следующих категорий:

Общегосударственного и республиканского значения I-II категории

Общегосударственного и республиканского значений (кроме отнесенных к I и II категориям); III → —

основные дороги областного значения

Областного значения (кроме отнесенных к III категории); местного значения IV → —

Местного значения (кроме отнесенных к IV категории) V → —

Подъезды к городам, аэропортам, морским и речным портам, местам массового отдыха в зависимости от народнохозяйственного значения и размеров движения должны относиться к соответствующим категориям.

Магистральные автомобильные дороги общегосударственного значения, в зависимости от размеров расчетной интенсивности движения, могут иметь параметры I, II и III категорий.

Магистральные автомобильные дороги с высокой перспективной интенсивностью движения по мере своего развития будут иметь параметры скоростных автомобильных дорог (автомагистралей). Например, магистральная автомобильная дорога М-2 Москва — Симферополь имеет параметры I-III категорий, а в перспективе будет на всем протяжении иметь параметры скоростной автомобильной дороги. В настоящее время к скоростным автомобильным дорогам можно отнести участки МКАД — Серпухов и Мерефа — Красноград, подъезды к аэропортам Шереметьево и Домодедово, участок Киев — Борисполь и некоторые другие.

В СНиП дороги с интенсивностью движения свыше 7000 авт/сут разделены на категории I-а с расчетной скоростью 150 км/ч и I-б с расчетной скоростью 120 км/ч. Представляется нецелесообразным устанавливать различные расчетные скорости для дорог I категории, так как скоростные автомобильные дороги (автомагистрали) следуют во всех случаях проектировать под расчетную скорость 150 км/ч, а для остальных дорог I категории снижение расчетной скорости обосновывать технико-экономическим расчетом.

В СНиП должна быть отражена взаимосвязь годовой среднесуточной интенсивности движения и расчетной интенсивности движения, как основных показателей для определения эффективности и капитальных вложений в строительство автомобильной дороги и назначения категории дороги и количества полос движения. Годовая среднесуточная интенсивность движения определяется по данным экономических изысканий, материалам непосредственного учета движения или другим данным и представляет собой количество автомобилей, прошедших по дороге в течение года, деленное на 365. Эта интенсивность используется для расчета экономической эффективности капитальных вложений. Расчетная интенсивность движения используется для назначения категории дороги и количества полос движения.

Расчетная интенсивность движения, приводимая в СНиП для назначения категорий дорог, совпадает с годовой среднесуточной интенсивностью движения, определенной при экономических обследованиях, при следующих условиях:

количество дней работы дороги 306;
в составе движения грузовые автомобили и автобусы занимают 50%, легковые автомобили 50%;
средняя грузоподъемность 4,8 т;
коэффициент сезонной неравномерности 1,4;
количество автомобилей, проходящих в максимальный час, 10%;
местность проложения трассы равнинная;
расстояние между пересечениями не менее 2—5 км.

Таблица 1

Средняя грузоподъемность грузового автомобиля	Коэффициент K_1										
	Доля грузовых автомобилей, %										
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
До 2	0,63	0,66	0,69	0,72	0,75	0,78	0,81	0,84	0,88	0,91	0,94
1-5	0,63	0,67	0,71	0,76	0,80	0,84	0,89	0,93	0,98	1,02	1,06
5-8	0,63	0,70	0,76	0,85	0,90	1,00	1,08	1,15	1,23	1,30	1,38
8-12	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,38	1,50	1,63	1,75	1,88
Свыше 12	0,63	0,84	1,06	1,28	1,50	1,72	1,94	2,16	2,38	2,59	2,81

Приведенные значения являются средними и могут колебаться в зависимости от категорий дорог. Отклонение от этих показателей приводит к завышению или занижению расчетной интенсивности движения и, как следствие, неправильному назначению категорий дорог, количества полос движения и неэффективной работе автомобилей.

Коэффициенты, приводимые в СНиП, не позволяют в полной мере учитывать влияние состава потока и грузоподъемности автомобилей, сезонной и часовой неравномерности движения, рельефа местности и расстояния между пересечениями на изменение расчетной интенсивности движения. Для всестороннего учета влияния перечисленных выше факторов получены значения коэффициентов для определения расчетной интенсивности движения.

Расчетную интенсивность движения в приведенных автомобилях для установления категории дорог и количества полос движения предлагается определять по формуле:

$$N_p = N_c K_1 K_2 K_3 K_4,$$

Таблица 2

Месячная неравномерность движения	Коэффициент K_2							
	Количество автомобилей, проходящих в час суток с максимальной интенсивностью, %							
6	8	10	12	14	16	18 и выше		
1	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
1,2	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
1,4	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
1,6	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
1,8	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
2 и выше	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	

Таблица 3

Расстояние между пересечением и примыканием дорог, км	Коэффициент K_3		
	Рельеф местности		
	равнинный	пересеченный	горный
До 1	1,15	1,20	1,25
2	1,10	1,15	1,20
3	1,05	1,10	1,15
Свыше 5	1,00	1,05	1,10

где N_p — расчетная интенсивность движения (приведенная к легковому автомобилю, авт/сут; N_c — годовая среднесуточная интенсивность движения (в физических единицах), авт/сут; K_1 — коэффициент, учитывающий влияние состава потока и средней грузоподъемности грузового автомобиля; K_2 — коэффициент, учитывающий влияние неравномерности движения по часам суток и месяцам года; K_3 — коэффициент, учитывающий влияние местности и расстояния между пересечениями и примыканиями; K_4 — коэффициент приведения к легковому автомобилю (принимается по СНиП).

Значение коэффициентов приводится в таблицах 1, 2 и 3.

Как видно из табл. 1, для потока, состоящего только из легковых автомобилей, величина расчетной интенсивности движения снижается по сравнению с годовой среднесуточной, а при возрастании в потоке доли грузовых автомобилей она возрастает тем больше, чем выше грузоподъемность автомобиля. Значения коэффициентов находятся в диапазоне 0,63—2,81.

Коэффициенты, учитывающие влияние неравномерности движения по часам суток и месяцам года на изменение расчетной интенсивности движения, колеблются от 0,8 до 1,9.

Значения коэффициентов, учитывающих рельеф местности и расстояние между пересечениями дорог, изменяются от 1,0 до 1,25.

Значение коэффициента K_4 , учитывающего приведение к легковому автомобилю, колеблется от 1 до 4,5.

Таким образом, общий коэффициент, влияющий на изменение расчетной интенсивности движения, теоретически может колебаться от 0,5 до 30.

Учитывая значительное влияние указанных ранее факторов на изменение расчетной интенсивности движения, целесообразно разработать методические указания по ее определению для назначения категорий дорог с учетом состава потока, средней грузоподъемности автомобиля, неравномерности движения и т. д. Следует также обратить особое внимание на экономическое обоснование граничных значений интенсивности движения для различных категорий автомобильных дорог.



Книга о многополосных дорогах

Закономерности движения транспортных потоков на многополосных дорогах значительно отличаются от закономерностей на дорогах с двухполосным движением. Особенno различаются такие показатели как временные и пространственные интервалы, скорость движения, длина зон перехода автомобилей при обгонах, пропускная способность и др. Наиболее обширные исследования закономерностей движения на многополосных дорогах были проведены канд. техн. наук А. Н. Красниковым, результаты которых опубликованы в вышедшей книге¹. В ней изложены характеристики транспортных потоков и закономерности их изменения, предложенные в таком объеме и с такой глубиной проработки массовому читателю впервые.

В первой главе книги рассмотрены особенности движения транспортных потоков на многополосных дорогах. Изучение режимов движения проводили на участках дорог, расположенных в зоне влияния крупных городов. К сожалению, четкого названия рассматриваемых участков в книге не дано. В

тексте можно встретить «головные участки дорог на подходах к крупным городам» и «участки непосредственного примыкания к городам (подходы к городам)». Видимо, правильнее было бы назвать их головными участками вводимых в город автомобильных дорог.

Во второй главе приведены результаты изучения характеристик транспортных потоков: интенсивности и скорости движения, временных и пространственных интервалов, плотности потока. Получены следующие зависимости: скорость — интенсивность для каждой полосы, скорость — плотность, переход от 5-минутной интенсивности к часовой.

В третьей главе приведены критические интервалы между автомобилями, используемые водителями при смене полос движения, данные о частоте смен полос движения, длина зон перехода. Для определения длины перехода в зависимости от скорости движения предложены формулы.

Значительный интерес представляют исследования распределения транспортных потоков по полосам движения. Установлено, что распределение по полосам в значительной мере зависит от интенсивности движения и состава транспортного потока. Автором получены коэффициенты распределения по полосам, а также предложен новый коэффициент многополосности. К сожалению, в книге не указаны значения интенсивности, которые были использованы для определения этих коэффициентов. Полученные закономерности могут быть использованы для целей регулирования движения, а также для решения других задач, связанных с про-

ектированием геометрических элементов дорог.

В последнее время появляются рекомендации о назначении толщины дорожных одежд для каждой полосы движения в соответствии с их загрузкой. Приведенные данные о распределении движения по ширине проезжей части позволяют решать задачу конструирования дорожной одежды на более высоком научном уровне.

В четвертой главе рассмотрены математические модели и закономерности движения транспортных потоков.

Наибольший интерес для специалистов представляет пятая глава книги. В ней приведены абсолютные размеры пропускной способности одной полосы многополосных дорог в зависимости от соотношения легковых и грузовых автомобилей в транспортном потоке (табл. 5.2), коэффициенты снижения пропускной способности каждой полосы при наличии пересечений и примыканий на дороге (табл. 5.3), при наличии застройки вдоль дороги (табл. 5.4), в зависимости от числа и типа автобусных остановок (табл. 5.5) и с учетом разделительных полос между проездами (табл. 5.6). В главе приведены также коэффициенты снижения пропускной способности в зависимости от числа полос и наличия продольной разметки. В табл. 5.8 приведены данные наиболее характерного пополосного распределения легковых и грузовых автомобилей на четырех- и шестиполосных дорогах.

Заключает главу методика определения числа полос многополосных дорог. Автор рекомендует для расчетов максимальную пропускную способность

¹ Красников А. Н. Закономерности движения на многополосных автомобильных дорогах. — М.: Транспорт, 1988. — 111 с.

бной полосы движения для четырехполосных дорог 1850 легковых автомобилей в час, для шестиполосных — 1950, независимо от расположения полосы. Раньше в литературе максимальная пропускная способность нигде не оговаривалась, что приводило к произвольному ее назначению.

Пропускная способность, а следовательно, необходимое количество полос зависит от заданного уровня загрузки. В книге рекомендован порядок определения экономически целесообразного уровня загрузки, однако он не доведен до логического конца. Общие рекомендации по использованию методов сравнительной эффективности капиталовложений не подкреплены расчетными данными, что не дает возможности решать эту задачу без использования других литературных источников.

Следует также отметить, что на с. 92 символ Q означает не суммарный коэффициент снижения пропускной способности, а итоговый. Из табл. 5.3 не ясно, для каких типов пересечений и примыканий в одном или в разных уровнях приведены значения коэффициентов. В табл. 5.6 вместо 1,0 напечатано — 1,06.

В целом книга представляет большой интерес, так как в ней приведен ряд характеристик, обеспечивающих дальнейшее совершенствование теории проектирования многополосных автомобильных дорог. Сложными для установления закономерностей движения являются участки дорог в зоне пересечений и примыканий. На решение этих задач и должны быть направлены усилия исследователей в ближайшее время.

Канд. техн. наук
В. П. Старовойда

Полезная книга

Актуальным вопросам охраны природной среды посвящена книга И. Е. Евгеньева и В. В. Савина¹, являющаяся первым пособием для работников, занятых строительством, ремонтом и содержанием автомобильных дорог. Проблема охраны природы рассмотрена в ней в свете современных условий и требований.

Особенности взаимосвязи дороги и окружающей среды рассмотрены в первой главе, где приведены природоохранные нормативы для строительства дорог.

Вторая глава посвящена вопросам расходования природных ресурсов (использование земель, сохранение плодородной почвы, рекультивация выработок и др.). В ней изложены рекомендации по сбережению естественных природных материалов, в том числе пу-

¹ Евгеньев И. Е., Савин В. В. Защита природной среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог. — М.: Транспорт, 1989. — 239 с.

тем замены их промышленными отходами.

Одной из наиболее существенных является третья глава, где освещена методика предупреждения изменений геологической среды. Здесь характеризуются геологические процессы, вызываемые строительством дорог, и приводятся мероприятия, необходимые присоединении их через болота, на вечной мерзлоте, в пустынях, в пересеченной местности, на карстовых территориях и т. д. В этой же главе даны рекомендации по сохранению памятников природы. Следует отметить, что глава написана несколько конспективно и при переиздании книги ее следует расширить.

В четвертой главе наряду с защитой от шумового и вибрационного воздействия на природную среду авторы уделили внимание вопросам защиты атмосферы, водоемов, флоры и фауны при производстве дорожно-строительных и ремонтных работ.

Зашите от загрязнения придорожной полосы при эксплуатации дорог посвящена пятая глава, где описаны меры по снижению отрицательного воздействия некоторых противогололедных и обесцвечивающих средств.

Технико-экономическое обоснование мероприятий по защите природной среды изложено в шестой главе, в которой авторами предложена оригинальная методика интегрированной экспертной оценки воздействия на окружающую среду технологических процессов строительства, ремонта и содержания дорог. Здесь помещены две таблицы параметров, обусловливающих сравнивательную оценку проектных и технологических решений. Табл. 6.1 содержит перечень параметров воздействия на окружающую среду всех процессов строительства, ремонта и содержания дорог, а в табл. 6.2 приведен перечень параметров, могущих быть использованными для оценки (по трехбалльной системе) соответствия отдельных технологических процессов природоохранным требованиям.

Написанная литературным языком в логической последовательности книга хорошо иллюстрирована, а также снабжена рядом необходимых нормативных материалов, что подчеркивает ее полезность для инженерно-технических работников дорожной отрасли.

Г. В. Стрельцов

История дорожного дела

Вышла в свет книга В. Ф. Ыбкова «Развитие техники дорожного строительства» (М.: Транспорт, 1988. — 272 с.). В относительно небольшой по объему книге описаны основные этапы развития дорожного дела от пешеходных троп до автомагистралей.

Сегодня мы особенно остро ощущаем необходимость глубокого знания истории, ее движения из прошлого че-

рез настоящее к будущему. История дела, которое является нашей профессией, вдвойне важна для каждого из нас — как человека и специалиста.

К сожалению, на русском языке в нашем веке вышли всего две исторических книги о дорожном строительстве: А. А. Гельфера «Очерк развития дорожного и мостового строительства в ведомстве путей сообщения» в 1911 г. и А. С. Кудрявцева «Очерки истории дорожного строительства в СССР» (М.: Дориздат, 1951. — 332 с.). Обе эти книги интересны, однако в них рассмотрена история развития дорожного строительства только в пределах территории нашей страны и лишь до 1917 г. Кроме того, эти книги сегодня практически недоступны широкой читательской аудитории.

Книга «Развитие техники дорожного строительства» состоит из 9 глав.

В первой рассказывается о древних торговых путях рабовладельческих государств, военных и культовых дорогах, подъездах к полям и каменоломням, улицах древних городов. Вторая глава посвящена дорогам и мостам Древнего Рима и организации сообщений по этим дорогам (включая фотографии некоторых римских каменных мостов, прослуживших более 2 тыс. лет и сохранившихся до наших дней). В третьей главе впервые описаны дороги древних государств американского континента: ацтеков, майя, инков (с картой «царских» дорог инков, изображениями висячих мостов) — народов, не знавших ни лошади, ни колеса. Четвертая глава посвящена дорогам средневековья. В частности, здесь впервые даны сведения о дорогах феодальной Японии. В пятой и шестой главах эволюция конструкций и технологии строительства дорожной одежды и земляного полотна рассматривается в комплексе с развитием конструкций транспортных средств на конной, а затем на паровой тяге.

В седьмой главе рассказано, как появление автомобиля повлияло на дорожное строительство.

Восьмая глава посвящена дорогам второй мировой войны: деревянным покрытиям, колейным дорогам, военным мостам Красной Армии и союзников, ледяным переправам. В девятой главе анализируются основные направления развития дорожного строительства в послевоенный период и в наши дни, рассматриваются основные идеи, достигнутые успехи и имеющиеся неудачи.

Изданная книга — это итог многолетней научно-исследовательской работы в области истории дорожного дела. Автором собран и обобщен обширный материал не только по отечественным архивным источникам, но и по данным переписки с зарубежными дорожниками из Англии, ГДР, ФРГ, ВНР, а также с таким известным путешественником, как Тур Хейердал.

Строители, проектировщики, научные работники и студенты прочтут эту книгу с большим интересом и пользой для себя.

Д-р техн. наук
Б. С. Радовский (КАДИ)

Письма читателей

Нужны дела

Я — постоянный читатель журнала с 1962 г., т. е. со дня поступления в Томский инженерно-строительный институт. Окончил его по специальности «Автомобильные дороги» и работаю дорожником до настоящего времени.

Пишу из глубинки Томской обл. О проблеме «малых деревень» читаю и смотрю по телевизору довольно часто. Однако когда же мы будем решать эти проблемы практически?

Ведь понятно, что все начинается с дороги, именно с нее, а не с разговоров о ней! Как дорожнику, мне стыдно смотреть местным людям в глаза. Я знаю, что в этом регионе нет каменных материалов, тяжело с вяжущими.

Дорожников становится все меньше и меньше. А объясняется это просто: оклад 200 руб., обед 2—2,5 руб., сельская гостиница 2,4 руб., булка стоит

48 коп., в субботу и воскресенье столовая не работает — вот и зачах энтузиазм.

Я конкретно предлагаю следующее: необходимо изучить регион, дать ТЭО и хорошие проекты дорог; исполнкам в жилых поселках надо создать условия для дорожников с максимумом удобств;

следует создать мощные передвижные колонны во главе с местными кадрами;

оклады руководящим инженерно-техническим работникам должны быть не менее 400—500 руб.;

финансирование должно быть централизованным, а не в колхозе или совхозе, где прибыль определяют надой или урожай.

Уверен, дороги будут.

И еще. Мне, как бывшему главному инженеру СУ-853 треста Пермдорстрой, удалось построить участок дороги Чернушка — Кудея с применением укрепления грунтов вяжущими.

Участок дороги и сейчас в нормальном состоянии.

В. С. Тулупов

От редакции. Журнал ждет ответа В. С. Тулупову от Минавтодора РСФСР.

тельного фонда. Премия распределяется советом бригады по КТУ.

В 1981 г. в ДЭУ внедрен бригадный, спустя два года сквозной подряд, а с IV квартала 1988 г. коллективный. Это позволило не только содержать в хорошем состоянии обслуживаемый участок, но и создать нормальные условия труда, решить некоторые вопросы соцкультбыта и подготовить коллектив к переходу на новые условия хозяйствования, а также добиться определенных положительных результатов в выполнении ремонтных работ.

Коллективный подряд способствует повышению производительности труда и качества ремонтных работ, но желаемых конечных результатов он не дает. Это мое личное мнение. Уж очень много «тормозов» на стадии коллективного подряда. ДЭУ — это производственная единица Упрдора. Все планы и нормативы доводятся участку вышестоящими органами, и совсем не понятно, почему в одном управлении производственным единицам, выполняющим совершенно одинаковые по виду и трудоемкости работы и находящимся в одинаковых климатических условиях, доводятся разные нормативы заработной платы на 1 руб. строительно-монтажных работ (СМР).

Два одинаковых дорожных рабочих с одинаковыми разрядами, работающих на одном километре и выполняющих один и тот же вид работ, но в разных ДЭУ, за одинаковый объем получают разную заработную плату. Равный труд должен равен и оплачиваться. Подстановка нормативов, называемая дифференциацией, — это уравнилка в заработной плате независимо от количества и качества произведенных работ. Дифференциация допустима среди подразделений, выполняющих неоднородные

работы с резко отличающейся трудоемкостью. Работающим наносится моральная травма, теряется вера в справедливость.

Тоже самое можно сказать о контролльном балле по содержанию, который устанавливается по достигнутому без учета ежегодных затрат на ремонты и содержание 1 км дорог. С 1989 г. лимиты по содержанию необходимо доводить по твердому одинаковому нормативу на приведенный километр дорог. Это прогрессивный метод, и хотелось бы надеяться на его оперативное внедрение.

По такому же принципу необходимо распределять дорожно-строительные машины, свободная продажа которых — это несбыточная мечта каждого дорожника. А пока большая часть их оседает на подходах к центрам.

В ДЭУ-890 в настоящее время стоимость дорожно-строительных машин и механизмов 646 тыс. руб., а амортизация насчитена 724 тыс. руб. По этим данным видно, какой доисторической техникой эксплуатационники обеспечивают круглогодичное и круглогодичное движение транспорта со всевозрастающими скоростями и грузоподъемностью. Кстати, и эти имеющиеся машины не всегда есть чем заправить. А такие машины, как КДМ и «Дорожная служба», в которых остро нуждаются эксплуатационники и которые предназначены именно для эксплуатации, получают другие хозяйства, не связанные с содержанием дорог. Пришло время обратить внимание на эксплуатацию, отдать ей все что необходимо для сохранения разрушающихся дорог и предотвращения дорожно-транспортных происшествий.

Труд эксплуатационников мало механизирован — для ремонта и содержания проезжей части и обочин еще имеются кое-какие машины, а все работы в по-лосе отвода и по обустройству дороги выполняются в основном вручную. Наука в этом направлении работает пока недостаточно.

Эксплуатационники долгое время отчитывались по такому показателю, как выработка, да и сейчас он еще не изжит, так как существует связь между ростом заработной платы и ростом производительности труда. Выработку считаем только по капитальному и среднему ремонту, а ДЭУ — это комплексный участок, выполняющий и ремонты, и содержание. Практически невозможно разделить работающих только на ремонтных работах, которые являются строго сезонными, и на содержании. Достигнутая выработка не отражает действительности, особенно в участках, работающих на коллективном подряде, где конечный результат по ремонту и содержанию комплексный. Выработку необходимо считать вместе с текущим ремонтом и содержанием. Это будет ближе к истине, хотя действительного положения она тоже не отразит, так как соотношения капитального, среднего ремонта и содержания каждый год разные и неодинаковые среди участков. По-видимому, необходимо искать другой показатель, приемлемый для ДЭУ.

Эксплуатационникам доводится план на I и IV кварталы по капитальному и среднему ремонту 14—19% от го-

дового в расчете на квартал. Мы вынуждены создавать искусственно участки дорог с повышенной опасностью по безопасности движения вопреки предписаниям ГАИ и указаниям выше-стоящих органов, которые требуют ремонты производить участками в пределах дневных захваток. Летом такую технологию не всегда можно выдержать, а зимой это исключено, так как не работают битумная база, АБЗ. Решение этих вопросов необходимо передать трудовым коллективам, которые согласно реальной возможности будут определять объем 1 квартала с учетом производства работ вне земляного полотна, а также определять себе норматив заботной платы, не выходя из гэдовых показателей. В этом случае дифферен-

циация норматива поквартально внутри ДЭУ необходима. Это улучшит качество выполняемых работ, уменьшится количество опасных участков, сохранятся для сезонных работ дорожные машины и механизмы, уменьшится трудоемкость.

Эксплуатационные организации Украины претерпели ряд реорганизаций, но на сегодняшний день сложившаяся структура эксплуатации не совсем понятна — Министерство, ПО «Автомагистраль», Упрдор, ДЭУ, ДРП. Фактически эта пирамида существует, а половина ступеней в ней лишне. Уж очень тяжело по ним подыматься при решении какого-либо вопроса. Самые новые нормативные документы «Полный хозяйственный расчет и самофинансирование», разработанные трестом Оргдор-

строй Миндорстроя УССР, содержат не к месту такие слова, как «где это необходимо», — опять лазейка для извращения нормативов.

Перестройка пойдет быстрее в дорожных эксплуатационных организациях, если им будет больше оказываться доверия и самостоятельности. Для избавления от многих проблем вижу один выход — переход на аренду, если только и на этом пути не будут заранее или после расставлены «тормоза». Я высказал свое личное мнение и готов ответить на все возражения по затронутым мною вопросам.

Начальник ДЭУ-890
Упрдора № 5 ПО
«Автомагистраль»
Миндорстроя УССР С. Ф. Ворошилов

ВОПРОС-ОТВЕТ

В редакцию поступило письмо от главного инженера Бурейского ДРСУ Амураутодора А. В. Сверчука с просьбой ответить на следующий вопрос: почему по ЕТКС 3 «Строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы» [ч. 2, § 36] машинист бульдозера ДТ-75 имеет 4 разр., а по ЕНиР Е2 «Механизированные и ручные земляные работы» [вып. 1, § 22] 5 разр.?

Ошибки тут нет. Дело в том, что машинистам бульдозеров квалификационные разряды устанавливаются не только в зависимости от возрастающей мощности двигателя трактора, но и от сложности выполняемых работ. В связи с этим у машинистов бульдозера одной и той же мощности, но выполняющих сложные и менее сложные работы, разряды будут разные.

В ЕТКС 3 помещены две квалификационные характеристики с разрядами для машинистов бульдозеров, занятых на разных по сложности видах работ. Так, при выполнении планировочных работ в карьерах, разгрузке и перевозке грузов (например, на АБЗ), снегоочистке и очистке территории и других аналогичных работ машинисты бульдозеров тарифицируются следующим образом: с двигателем трактора мощностью выше 44,2 до 73,6 кВт (60 до 100 л. с.) по 4 разр.; выше 73,6 до 147,2 кВт (100 до 200 л. с.) по 5 разр.; выше 147,2 кВт (200 л. с.) по 6 разр.

В то же время на строительных работах, которые являются более сложными, тарификация работ и машинистов бульдозеров иная. На устройстве выемок и насыпей, резервов и банкетов при строительстве автомобильных дорог, разработке котлованов под здания и сооружения, траншей под подземные коммуникации, водоотводных канал и других аналогичных по сложности работ машинисты бульдозеров тарифицируются следующим образом: с двигателем трактора мощностью до 43 кВт (60 л. с.) по 4 разр.; выше 43 до 73 кВт (60 до 100 л. с.) по 5 разр.; выше 73 кВт (100 л. с.) по 6 разр.

Таким образом машинист бульдозера на тракторе ДТ-75 на строительстве дорог имеет 5 разр., на других менее сложных работах (погрузочно-разгрузочных и т. д.) 4 разр.

Сборник же ЕНиР Е2 предназначен для оплаты труда при выполнении механизированных и ручных земляных работ на строительстве инженерных сооружений. Поэтому в § Е2-1-22 этого сборника работы по разработке и перемещению несжимаемых грунтов бульдозером ДТ-75 тарифицируются как при выполнении строительных работ, т. е. по 5 разр., а не по 4.

Такой же принцип установления разрядов работ и машинистов предусмотрен и на других типах бульдозеров, а также экскаваторах и скреперах.

Инженер-экономист
Ю. С. Буданов

Аварийно-вызывная связь на дорогах Белоруссии

Аварийно-вызывная связь на современных автомобильных дорогах является неотъемлемой частью комплексных мер, направленных на обеспечение безопасности дорожного движения. В Белоруссии впервые такая связь организуется на автомобильной дороге Москва — Минск — Брест на участке Минск — Брест. Однако строительство настолько затянулось, что это обеспокоило многих участников дорожного движения.

Читатель из г. Минска инженер А. И. Дылевский пишет в редакцию:

— На некоторых автомагистралях страны существует система аварийной связи. В случае необходимости водитель может вызвать медицинскую помощь сотрудников ГАИ или милиции, техническую помощь. Сигнально-вызывные колонки установлены по всей протяженности магистрали через определенное расстояние.

Несколько лет тому назад в республиканской печати и в журнале «Автомобильные дороги» было сообщение о том, что на участке Минск — Брест дорожники проложили кабель и вскоре будет действовать аварийная связь. Прошло время, кабель проложен, ко-

лонки поставлены, но ничего не работает.

И еще. На посту ГАИ у выхода из г. Минска на Брестское шоссе поставили табло, начиненное электроникой, для сообщения о тумане, но оно не работает.

Вот что рассказал в связи с этим письмом начальник производственно-технического узла связи Белорусского республиканского ПРСО «Автомагистраль» Миндорстроя БССР Станислав Владимирович Свиридов.

— Разговор о том, что технологическая связь на участке Минск — Брест не существует, не соответствует действительности, так как ею пользуются все дорожно-эксплуатационные организации, связанные с ремонтом и содержанием этого участка дороги. Кроме того, кабель обеспечивает оперативно-диспетчерскую связь объединения «Автомагистраль» с эксплуатационными участками, дорожно- и мостостроительными управлениями и другими подразделениями Миндорстроя БССР, а также оперативную связь УВД и РОВД с постами ГАИ и диспетчерами-дорожниками.

Инженер А. И. Дылевский прав в том, что не действовала аварийно-вызывная связь.

— Этот недостаток — продолжает С. В. Свиридов, — мы не могли устранить, поскольку Псковский завод АТС поставил Миндорстрою БССР неисправное оборудование, из-за чего нельзя было ввести его в эксплуатацию. Конструкция вызывных колонок не обеспечивала надежную защиту внутренних устройств от атмосферных факторов,



Начальник производственно-технического узла связи республиканского ПРСО «Автомагистраль» С. В. Свиридов проверяет работу колонок аварийно-вызывной связи «Трасса» на автомобильной дороге Минск — Брест

любой злоумышленник обычным гвоздем легко мог вскрыть щитки и повредить дефицитные приборы. В органы МВД БССР уже переданы для расследования пять случаев хищения приборов. Вот почему эта связь безмолвствовала.

В настоящее время объединение «Автомагистраль» совместно с представителями Псковского завода закончило работу по устранению выявленных недостатков. Вдоль дороги установлено 70 действующих вызывных колонок.

Следует отметить, что в Миндорстрой БССР поступают вопросы: почему на автомагистрали Вильнюс — Каунас такая связь давно действует? Дело в том, что в Литовской ССР для аварийной связи используются коротковолновые передатчики «Алтай» с направленной антенной. В нашей республике установлена кабельная связь, которая позволяет значительно шире использовать технические средства. В Миндорстрое БССР разрабатывается программа дальнейшего устройства кабельной связи на тринадцатую пятилетку на участке от г. Минска в сторону Москвы до границы с РСФСР.

К сожалению, С. В. Свиридов не смог объяснить, почему в Белорусской ССР не до конца проработан вопрос



Центральный диспетчерский пункт Миндорстроя БССР. За пультом диспетчер В. В. Гаврилов

контактов дорожников со станциями технического обслуживания автомобилей. Допустим, что в недалеком будущем будет обеспечена устойчивая аварийная связь. На дороге случилась поломка машины. Кто придет на помощь водите-

лю? Ведь ремонтных мастерских у дорожников и ГАИ нет, а станции технического обслуживания расположены далеко.

Теперь о табло на Брестском шоссе. Действительно, опытный образец информационного табло, оповещающего водителей о наличии на дороге гололеда или влажного покрытия и тумана, было разработано научными сотрудниками Белдорнии.

Авторы разработки сообщили, что из-за дефицита деталей и отсутствия вдоль дорог источников электроэнергии широко внедрить это новшество не представляется возможным.

Эти и другие вопросы, связанные с организацией дорожного движения, следует безотлагательно решить заинтересованным министерствам и ведомствам.

Инициатива читателей, которые сообщают редакции о недостатках на автомобильных дорогах, заслуживает одобрения. Участники движения вправе требовать от дорожников не только четкой работы по содержанию и ремонту дорог, но и внедрения современных научных разработок хотя бы на автомагистралях с интенсивным движением автомобильного транспорта.

М. Гаврилов
Фото В. Сиза

ИЗ ПРОШЛОГО

Бабиновская дорога

«Бабиновская дорога (Верхоторский путь), (от г. Верхоторье по р. Тура — Тобол), русский официальный путь в Сибирь через Средний Урал с конца 16 до середины 18 вв. Заменил Чердынскую дорогу».

(Советский Энциклопедический словарь. 1985 г.)

А почему же эта дорога носит имя Бабиновской? Так назвал ее народ в память об Артемии Бабинове. И это, насколько знаем, единственная на Руси дорога, которая названа людьми в честь ее устроителя.

Дорога из Московского государства на восток ста-

ла прокладываться много столетий тому назад. Еще Новгород Великий проложил пути через Белое море и Северную Двину в сказочную Биармию. В нижнее течение Оби, на территорию, носившую название Мангазея, проникли через Северный Ледовитый океан. «Государева» дорога в Сибирь по сухопутью создавалась постепенно, по мере продвижения русского населения на Урал, в Сибирь и на Дальний Восток.

В 1472 г. к Московскому государству присоеди-

нилась Пермь Великая. И сухопутная дорога от Москвы через Вологду и Устюг Великий пошла на Соликамск и Чердынь. Дальше через Камень (Уральские горы) путь был водный. Труден и длинен был этот путь из Москвы за Камень. Из Москвы через Чердынь до нового зауральского городка Лозынска (Лозы) считалось до 2000 верст.

Уральские горы были большим и трудным препятствием на пути в Сибирь. Чердынско-Лозынский водный путь (с сухопутным волоком) проходил по Северному Уралу. Дружина Ермака сумела перебраться через Камень в районе Среднего Урала.

Поход Ермака положил начало планомерному продвижению русских за Урал. Особенно после того, как в Западной Сибири был построен ряд острожков: Тобольск, Тюмень... Для удобного и скорого сообщения Москвы с этими отдаленными землями нужна была сухопутная дорога через Урал.

3 февраля 1595 г. чердынскому воеводе Василию Петровичу Головину указом царя Федора Иоанновича велено было найти сухопутный путь через Каменный пояс к реке Тура. Через два года из Перми на восток вышел отряд из 43 человек. Отрядом ко-

мандовал соликамец, выходец из села Верх-Усолка Артемий Бабинов. Под его началом были два целовальника и сорок посошных людей. Перед ним была поставлена задача проложить первый сухопутный путь из Европы в Сибирь.

Трудно вообразить, какие же препятствия встали перед первопроходцами. Суровый неизведанный край, дикая уральская тайга, многочисленные речки, горы, неустроенность жизни, непогода — все это усложнило и без того трудную задачу. Без преувеличения можно сказать, что Бабинов и его товарищи должны были совершить подвиг.

Ко всем этим неимоверным трудностям добавился и разлад в самом отряде. Уже в самом начале предприятия целовальники с посошными людьми перестали слушать своего «вожа Артюшку Бабинова». «И те целовальники с посошными людьми сибирскую дорогу чистили и мосты мостили худо...» (из грамоты Бориса Годунова). И Бабинов вынужден был писать на пермских целовальников Годунову.

В помощь Артюшке Бабинову был направлен сын боярский с повелением: «чтобы дорогу чистили старого лучше и шире, и гнилья не было, чтоб наши сибирские хлебные запасы



и всякая наша казна было провозить тою дорогою можно. И служилым бы всяким людям проезжая дорога в грязах и в недостатках нужи не было...

И Бабинов день за днем с упорством и настойчивостью прорубал в тайге дорогу, корчевал пни, мостил мосты через «реки и боярки», устраивал гати через грязные места, и в этом же году отряд дошел до реки Туры, до места, где находился vogульский городок Пером-Карра. И стали трудных первых 263 версты сухопутной дорогой в Сибирь от Соли-Камской до Туры. И на них поперечных мостов — 7, длинных — 30, «а на поперечных мостах 56 саженей, а на длинных мостах 135 саженей».

Будем же считать 1597 г. в истории дорожного строительства на Руси знаменательным и памятным.

Так кто же такой Артемий Бабинов, и что мы о нем знаем? К сожалению, очень мало. Известно, что он был из крестьян. По-видимому, хорошо знал уральские тропы. Он же обратился в Москву с предложением прокладки суховодной дороги через Камень, указал ее. Предполагаем, что им же было основано первое селение на новой дороге — Верх-Яйвинская слобода.

Информацию от А. С. Бабинове собирал и историк Сибири Г. Ф. Миллер. В своих записках в 1724 г. он писал: «Потомки этого Бабинова живут поныне в деревне Чикман в Верхотурских горах на большой дороге. Они гордятся за слугами своего предка и берегут у себя жалованную грамоту царя Михаила Федоровича, данную Бабинову за то, что он указал эту дорогу и сделал ее удобной для проезда».

В 20 км от села Верх-Яйва в Чикмане Г. Миллер скопировал грамоту и позднее опубликовал ее. Это была уже вторая грамота. А. Бабинов получил ее в 1617 г. А первую грамоту, безданную и беспошлиную, получил за прокладку дороги.

По рассказам старожилов, последним местом проживания потомков Бабинова была деревня Коченгино, расположенная неподалеку от села Верх-Яйва. Здесь сохранялся дом Степана Ивановича Бабинова; этот дом в 1886 г. был продан пермскому лесопромышленнику Бердинскому.

Вот, пожалуй, и все, что мы знаем о «воже Артюшке Бабинове» — человеке из народа, незаурядной личности, устроителе дороги, ставшей впоследствии носить его имя.

Итак, новая дорога была проложена. Она получила название новой Сибирской или Большой Верхотурской. Новая дорога дала жизнь новым селениям. Уже в следующем 1598 г. закладывается город Верхотурье. «От Царя и Великого Князя Федора Иоанновича Всея Руси на Туру, на Верхотурье Василию Петровичу Головину, да Ивану Васильевичу Войкову, в нынешнем 106 г. (1598 г. — авт.) в 3 декабря писали к нам из Перми, что велено вам быть на нашей службе на новой Сибирской, Верхотурской дороге, на старом на городском городище, на Пером-Карра поставить городок...».

Уже в 1599 г. царской грамотою от 22 апреля повелевалось исправить дорогу от Соликамска до Верхотурья. В 1600 г. по повелению Бориса Годунова в Верхотурье был построен большой гостиный двор для складов товаров и таможня для сбора пошлины с проезжих в Сибирь и из нее товаров. Пошлина взималась с одних 10%-ной на турой, с других — деньгами.

Постройка гостиного двора и таможни была произведена вычегодскими, устюжскими, пермскими, вяжскими и вымскими плотниками и посошными людьми под руководством Гаврилы Самойловича Салманова, сменившего на посту головы И. В. Войкова. С устройством в Верхотурье гостиного двора и учреждения таможни, существовавшей до 1765 г., т. е. в течение 165 лет, русским не позволялось уже торговать с vogулами и осятками ни в их юртах, ни на реках.

В конце 1599 г. и в начале 1600 г. на северо-запад от Верхотурья начали селиться так называемые выкликанцы, т. е. люди, желавшие принять на себя правительенную службу: быть ямщиками за вознаграждение, за бесплатный отвод им пашенных и сенокосных земель. И таким образом образовали подгородную слободу «ямскую».

В обязанности ямщиков в то время входило «от-

правление ямщины» по местным дорогам к Соликамску, на Чусовую, на Еланчик (Туринск), на Пермь, Лялю и Тагил, на Чердынь.

В 1600 г. для облегчения ямской гоньбы в Сибирь и обратно заложен был город Туринск на полпути от Тюмени до Верхотурья. В Туринске был учрежден ям, огороженный острогом.

В 1602 г. проложена граница между Туринским и Верхотурским уездами и проложена дорога от Верхотурья до Туринска. Дорога прошла вдоль реки Туры. Она была трудной для проезда, потому что шла по низкой заболоченной местности. Ямщики обратились с челобитной об изменении дороги на так называемый Тагильский волок. Этот район начинает заселяться русскими.

Царской грамотой от 9 января 1603 г. повелено в vogульских юртах, расположенных по реке Туре, поселять русских плотников, вышедших из Перми, Вятки, Сольвычегодска и Устюга Великого для судового дела, отводить им землю, устроить их низкую Ямашеву юрту, в Баендине юрте на реке Туре (дер. Баландина Меркушинской волости). Меркушино и сейчас можно найти на карте Свердловской обл. С устройством начала Сибирской дороги местное население подвергается все большим и большим притеснениям, особенно от ясачных сборщиков...

... Мы совершили путешествие по Бабиновской дороге, а точнее, по местам, где она проходила.

Сейчас во многих местах она порушена, часто перекрыта лесными завалами, многократно пересечена дорогами лесозаготовителей, где-то заросла, местами провалилась. Вместе с ней исчезло и много селений. Очень трудное путешествие. Но что это за трудности по сравнению с теми, которые выпали на долю Бабиновского отряда? И мы упорно шли по его следам. Иногда теряли следы дороги, искали, находили и шли вперед. Так мы добрались до Молчана...

Спуск. Внизу речка. Показался домик. Около него два полуразрушенных сарая и амбар. На другом склоне горы за густым деревом спрятался еще один дом. Вот и весь Молчан. Рядом высится Молчан-камень, и никого кругом. На старой карте, где показана нитка Бабиновской дороги, есть станция Молчанская. Мы видим, что от нее осталось. А кругом тайга. И именно здесь, в центре Уральских гор, мы решили своими скромными возможностями увековечить память об этой дороге.

На фасад дома крепим заранее заготовленную табличку. На ней надпись: «Большая Верхотурская (Бабиновская) дорога. Знак установлен экспедицией «Движение» г. Владимира. 1981 год». И в то самое время, когда мы устанавливаем табличку, раздался гул въезда, и около нас высадилась группа людей. Они приехали на сенокос. Они сразу же заинтересовались тем, что мы делаем. Стали читать надпись на табличке, посыпались вопросы. И мы стали рас-



Преодоление старого моста

сказывать об истории этой дороги. Надо было видеть, с каким интересом они слушали!...

И мы рассказывали, что в связи с дальним расположением относительно других городов государства, Верхотурье становится местом ссылки. В сентябре 1619 г. из Тобольска сюда переводят царскую невесту Марию Ивановну Хлопову с родными. Мы рассказывали, как труден был проезд по дорогам Урала и Западной Сибири. Вот и Бабинская дорога была в добром содержании, пока ею занимался Бабинов. Да, он не только указал, устроил ее, но и следил за дорогой! В 1617 г. он получил за то повторную царскую грамоту.

Впоследствии же верхотурские ямщики жаловались государю, что дороги очень дурны, некоторые мосты сгнили, другие поносило водой, засыпанные по дороге корневища вновь показались. Ямские охотники отправляли гоньбу зимой и летом на шесть дорог: к Соликамску, Чусовскому, Туринску, Пельму, Ляле и Тагилу. И исправление дорог лежит на них, верхотурских ямщиках. По царской грамоте велено верхотурских ямских охотников от служилых и всяких проезжих людей беречь накрепко. Ямщикам прибавили денежного жалованья.

Большая пошлина, взимаемая с проезжающих через Верхотурье, заставляла последних искать окольные пути. Не потому ли в 1640 г. по неизвестной причине сгорел таможенный двор вместе с казной, книгами и всячими указами? Со всех новых окольных дорог заворачивали заставы груженые товарами подводы на Верхотурье. Не выдавались подорожные на сторонние тракты. Только на Большую Верхотурскую дорогу.

Постройка дороги и новых населенных пунктов на ней дали толчок промышленному освоению Урала. В 1644 г. сыновья верхотурского воеводы Максима Федоровича Стрешнева Григорий и Петр нашли медную руду на реке Тагил, из Соликамска в Верхотурье посланы были плавщики по рудному делу Александрин Иванов и Сенька Колокольников.

Начало Сибирского тракта позволило более планомерно осваивать и глубины

Сибири. В 1652 г. Верхотурскому воеводе последовали две грамоты по поводу изготовления судов и отправки на них в Даурию трех тысяч служилых людей из поморских и сибирских городов с окольничим и воеводою князем Иваном Ивановичем Лобановым-Ростовским для сплава до Енисейского Маковского острожку.

В 1649 г. на Казанском направлении был основан город Кунгур и дорога пошла через него. Она шла как раз по тем районам, куда переместились торговые и промышленные центры Зауралья и Сибири. Но-прежнему заставы заворачивали торговых и служилых людей на Верхотурье. И только в 1763 г. было открыто свободное движение по дороге Кунгур — Екатеринбург — Тюмень.

... Такой вот получился рассказ. Еще раз мы убедились, что к истории неравнодушны все и даже эта группа случайно встретившихся нам людей. Прощаясь, они заверили нас, что пока они здесь, память об этой великой дороге будет жить, дом и табличка на нем охраняться.

... Полтора века дорога была государственной, сыграла огромную роль в продвижении русских на восток, в становлении и развитии городов и сел, торговли и, передав свои функции Сибирскому тракту, перешла в разряд местных. И еще продолжала служить людям. Не знала эта дорога каменного покрытия, не знала асфальтобетона. Да и память о ней стала уходить. И мы ее открываем сейчас заново, чтобы сохранить память о дороге, о ее истории, о людях, давших начало этой истории, и о простом пускем человеке Артемии Бабинове, память о котором, как мы считаем, должна бытьенным образом увековечена.

* * *

А в самом конце статьи вернемся к ее началу, к выписке из Энциклопедического словаря. Наши исследования показали, что Бабиновская дорога — это не путь от г. Верхотурья по рекам Тура и Тобол. Бабиновская дорога — это путь из Соликамска до верховьев Туры, где и был основан город Верхотурье.

Канд. техн. наук Ю. Лентьев, руководитель экспедиции «Движение»



Информация

Собрались на ярмарку дорожники

С 30 мая по 9 июня в поселке Мамонтовка Московской обл. проходила Всесоюзная ярмарка научно-технических достижений в дорожной отрасли.

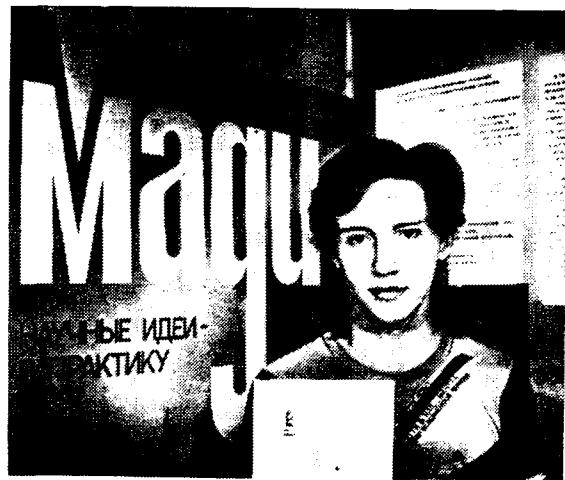
Еще осенью прошлого, 1988 г., Госстрой СССР опробовал такую новую форму сотрудничества специалистов строительного производства, как ярмарка идей, на ВДНХ СССР. Несколько экспозиций на ней представляли и различные фирмы Министерства автомобильных дорог РСФСР. Тогда же в министерстве возникла мысль о проведении подобного мероприятия, целиком посвященного дорожному строительству.

Ведь ни для кого не секрет, что состояние автомобильных дорог в нашей стране, а особенно в Российской Федерации, не из лучших. Решение этой проблемы, стоявшей многие годы перед народным хозяйством, сейчас необходимо как никогда. Подъем экономики не возможен при бездорожье. А сдвигов в этой области не будет до тех пор, пока научные идеи, передовые достижения быстро, без проволочек и бюрократической волокиты не внедряются в производство.

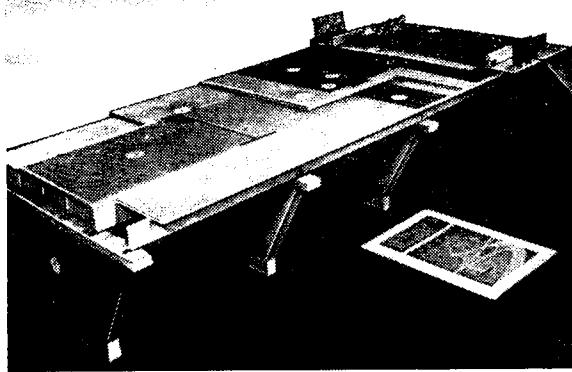
Достижений и новых технологий в отрасли много, но зачастую дорожники одного региона или области не знают, что делается у соседей. В современных же условиях, когда предприятия получили самостоятельность и решают сами, что, когда и как им строить, очень важно вовремя подать информацию о наиболее удачных разработках и дать возможность изучить передовой опыт.

Цель ярмарки не только и не столько коммерческая (продать разработки, заключить договоры и соглашения, купить техническую документацию), сколько информационная — показать, какие же в отрасли существуют новшества, как можно выйти из положения при существующем дефиците машин, материалов и ресурсов, использовать местные возможности для быстрого и качественного строительства и ремонта автомобильных дорог и искусственных сооружений.

Конечно, можно возразить, что обо всем этом можно узнать из информационных бюллетеней, выпускаемых центрами научно-технической информации. Да, можно, но важен еще и факт живого общения, возможность встречи специалистов разных регионов, республик, дискуссии, обсуждения профессиональных вопросов, а наряду с этим — возможность купить идеи и продать свои. Именно этими соображениями руководствовались работники Минавтодора РСФСР, устраивая выставку-ярмарку.



Стенд МАДИ. Консультант — студент-дипломник Б. Кирсанов



На макете показан способ уширения моста. Разработчик — НПО Родорни

НПО Родорни согласилось взять на себя организационную работу. Весь отдел испытаний и внедрения новой техники во главе со своим энергичным начальником, а в последствии директором ярмарки, А. В. Малютиным, взялся за дело. Работали с энтузиазмом.

Научно-исследовательские институты и высшие учебные заведения, проектные организации, технологические и производственные предприятия предоставили около 60 экспозиций.

Трудно выделить кого-либо из участников ярмарки — все старались поддержать престиж своей фирмы, привезли лучшие прогрессивные идеи. Однако нельзя не отметить Миндорстрой БССР, который представляло НПО Дорстрой-техника, около ее экспозиции постоянно шла оживленная беседа представителя НПО А. Г. Стрельцеса со специалистами, и института Белремдорпроект, чьи передвижные лаборатории для измерения транспортно-эксплуатационных качеств дорог привлекали внимание множества посетителей. Оборудованные новейшей аппаратурой, включая ЭВМ, видеокамеру и видеомагнитофон, АСКАДО «НЯМИГА» — дитя содружества трех родственных организаций, двух государственных и одного — кооперативного. Не случайно предприятиям Белоруссии были присуждены призовые места.

Пользовались большим спросом ресурсосберегающие технологии Тамбовавтодора, НПО Родорни, Союздорнии Минтрансстроя СССР, Львовского отделения Госдорни УССР, Воронежского инженерно-строительного института, Сибагропромдорцентра и других организаций.

Среди современных конструкций, технологий строительства и ремонта мостов, путепроводов и искусственных сооружений главное место, по-прежнему, занимало, хотя и не совсем новый, но хорошо отработанный специалистами НПО Родорни (г. Москва) метод уширения и усиления железобетонных мостов. Наряду с ним были представлены и совершенно новые конструкции, такие как засыпные мосты повышенной долговечности (разработка Гипрорни) и водопропускные сооружения Тамбовавтодора — трубно-плитно-балочные модули.

Ленинградский инженерно-строительный институт представил новый вариант монтажного стыка плит ребристого железобетонного пролетного строения моста, а Оргдорстрой УССР — технологию изготовления коробчатых блоков пролетных строений мостов. Особую премию получил Московский автомобильно-дорожный институт за реконструкцию автодорожного моста через реку Пахру.

Среди средств механизации для содержания и строительства автомобильных дорог основное место занимали экспонаты хозяев ярмарки — НПО Родорни. И в первую очередь — это экспериментальные образцы, механизмы, не имеющие аналогов, такие как комплект средств механизации для регенерации асфальтобетона методом холодного фрезерования, машина для разметки дорог ЭД-52.

Трудно представить современную науку и производство без приборов и оборудования. На ярмарке можно было увидеть устройства для контроля качества при строительстве и содержании дорог. Много новых способов для определения транспортно-эксплуатационных качеств покрытия представили специалисты научно-производственных центров НПО Родорни. Их приборы отличаются простотой и надежностью, компактностью и точностью измерений. Использование таких

приборов на практике позволит сократить многие трудоемкие операции, выполняющиеся вручную, и, за счет уменьшения времени измерений, обследовать большее количество участков дорог или образцов материалов.

Среди гостей ярмарки были представители итальянской фирмы Италстарт. Их особое внимание привлек прибор КП-140 — автоматизированный пенетрометр Стрела, разработанный и выполненный на Краснодарском заводе Дорприбор. В беседе с руководителями Минавтодора РСФСР итальянские коллеги выразили желание приобрести такие приборы. Было высказано предложение о сотрудничестве.

По данным коммерческого центра, на ярмарке было заключено 63 соглашения на сумму более 2 млн. руб. и 2 договора на сумму — более 53 тыс. руб. Общая сумма сделок, осуществленных между организациями, составляет более 2 млн. руб.

Опыт показал, что наиболее удачной формой купли-продажи является аукцион. Было проведено три аукциона по основным темам: ресурсосберегающие технологии, новые и конструктивные решения при строительстве и ремонте искусственных сооружений, средства механизации ручного труда.

Впечатления от ярмарки самые разные. Может быть не все получилось, не все прозвучало так, как хотелось бы. Важно то, что впервые собрались дорожники разных республик, министерств и ведомств не для разговоров, а для конкретного дела. И пожелания их сходятся в одном — ускорить внедрение в практику всего лучшего, что было здесь представлено. Ведь это один из верных путей повышения качества отечественных автомобильных дорог.

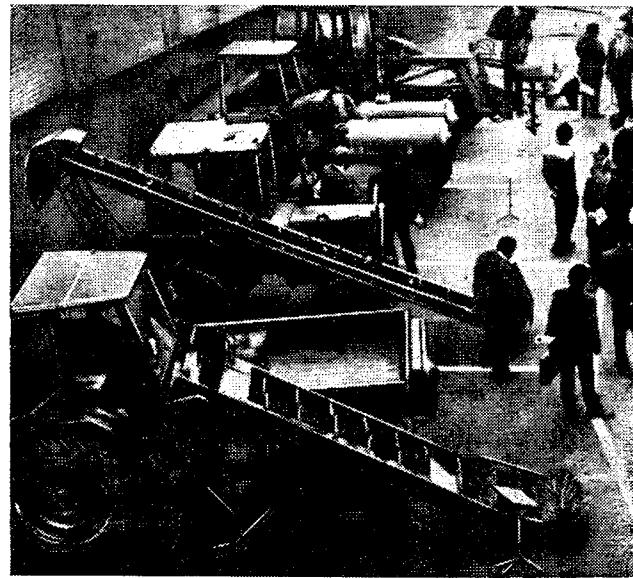
Е. Новикова, инженер НПО Родорни

Фото С. Старшинова

Всесоюзное совещание дорожников в Киеве

Во втором квартале 1989 г. Госпланом СССР, ЦК профсоюза рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог и Министерством строительства и эксплуатации автомобильных дорог УССР было проведено Всесоюзное совещание «О совершенствовании хозрасчетных отношений на предприятиях и в организациях дорожного хозяйства союзных республик».

В докладе заместителя начальника Сводного отдела транспорта и связи Госплана СССР А. Н. Лохова подробно



На выставке дорожных машин, изготавливаемых Миндорстроем УССР

проанализированы направления совершенствования хозяйственного механизма в отрасли. Министр строительства и эксплуатации автомобильных дорог Украины В. Т. Гудзь рассказал о экономическом обучении работников предприятий, организаций и непосредственно министерства при подготовке к переходу на полный хозяйственный расчет и самофинансирование.

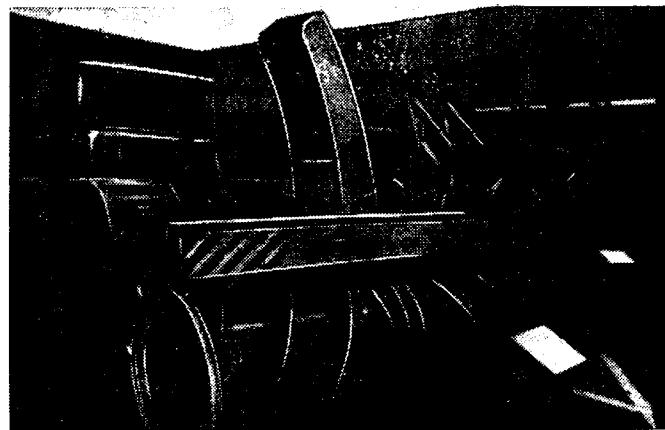
Обсуждение доклада вызвало большой интерес участников конференции. Особое внимание было обращено на разработанные Оргдорстроем Миндорстрая УССР вспомогательные документы. Во-первых, издан сборник основополагающих нормативных документов по полному хозяйственному расчету и самофинансированию в организациях основной деятельности министерства. Во-вторых, институтом Оргдорстрой разработаны и изданы краткие, конкретные, наглядные и понятные памятки «Полный хозяйственный расчет и самофинансирование в организациях основной деятельности». Памятки разработаны для рабочего и бригадира и в более развернутом виде (второй вариант) для руководителя, специалиста и служащего.

Участники конференции отметили, что переход предприятий и организаций дорожной отрасли на новые условия хозяйствования позволил поднять рентабельность в строительных, промышленных и эксплуатационных организациях. Однако ни первая, ни вторая модели хозрасчета не стимулируют улучшения качества работ. Из-за экономической безграмотности работников бригад, участков, производящих продукцию, коренного перелома в экономических методах ведения дорожного хозяйства еще не произошло. А в ряде организаций и предприятий недостаточно отработаны новые формы хозяйствования, особенно по участкам, цехам и бригадам.

Робко, а иногда и формально создаются производственные кооперативы и внедряется аренда. Эта система хозяйствования находится еще в зачаточном состоянии.

Участники совещания выработали рекомендации по устранению выявленных в обсуждении недостатков при переходе на экономические методы хозяйствования и их дальнейшему развитию.

Участники совещания посетили выставку дорожных машин Миндорстрая УССР. В помещении оригинальной плани-



Мощный снегоочиститель разработан и изготовлен в Миндорстрое УССР

ровки они ознакомились с научными разработками Госдорсния, новыми материалами из отходов промышленности. Была осмотрена новая экспозиция по ресурсосберегающей технологии, связанной с дорожной тематикой. На открытой площадке продемонстрированы дорожные машины, разработанные и изготовленные предприятиями министерства.

Особый интерес вызвал ресурсосберегающий комплекс для ликвидации деформаций и восстановления поперечного и продольного профилей асфальтобетонных покрытий — термогрейдер-смеситель (подробное описание в журнале «Автомобильные дороги» № 5 за 1988 г. с. 31). Высокую оценку у специалистов получил разработанный Госдорсния и изготовленный коллективом Киевского опытного завода Миндорстрая УССР новый, значительно более мощный, чем выпускаемый союзной промышленностью, снегоочиститель. Много других дорожных машин и оборудования вызвали большой интерес посетителей выставки.

В. Субботин

italstat



«Италстат» в Советском Союзе

С 29 мая по 2 июня 1989 г. в залах Центра международной торговли на Краснопресненской набережной Москвы проходила выставка-семинар, представившая деятельность крупнейшего итальянского концерна «Италстат». Она была организована при содействии Минавтодора РСФСР и Госкомархитектуры в соответствии с подписанными в конце прошлого года в Риме протоколами между советскими организациями и итальянским Обществом системы государственных участий.

Целью выставки-семинара было ознакомление советских специалистов с деятельностью и потенциальными возможностями фирм, входящих в «Италстат», а также более внимательное изучение конкретных областей, где дальнейшее развитие советско-итальянского сотруд-

ничества может оказаться наиболее эффективным.

«Италстат» является генеральным подрядчиком крупных объектов капитального строительства во многих странах мира и располагает опытом сооружения и эксплуатации жилых и административных зданий, коммуникационных сетей, водотранспортных сооружений, аэропортов, автомобильных дорог.

Италия — один из признанных европейских лидеров в области платных скоростных автомагистралей. Более того, автострады считаются итальянским изобретением — первые в Европе платные скоростные дороги, не имеющие пересечений в одном уровне, соединили в 1925 г. Милан с некоторыми туристскими центрами. Они были построены по проекту основателя одной из компаний, входящих ныне в «Италстат».

Выставка-семинар явилась значительным событием в области международного научно-технического сотрудничества. Во время ее работы с докладами выступили ведущие итальянские специалисты. Плодотворным представляется подход итальянских специалистов, при котором автомобильная дорога рассматривается не как самостоятельный инженерный объект, а как неотъемлемый элемент сложной инфраструктуры, включающей в себя все виды коммуникационных сетей и пр.

Е. П. Надежина (НПО
Росдорсния)

Интересные инженерные решения

День 31 мая 1989 г. на выставке-семинаре «Италстат Москва'89» можно было бы назвать «Днем дорожника». В этот день основная экспозиция была полностью посвящена проблемам строительства и содержания автомобильных дорог Италии, вопросам экологии и сервиса для участников дорожного движения. На эту выставку-совещание были приглашены только работники Минавтодора РСФСР, специалисты проектных и научно-исследовательских институтов, МАДИ, других вузов страны, Центроргтруда, дорожники-производственники.

В фойе Конгресс-зала Совинцента посетителей ожидали несколько отлично выполненных макетов развязок автострад в разных уровнях с хорошо развитой сетью непересекающихся подъездных дорог и с дорожными комплексами сервисного хозяйства.

Почти всю стену информационного холла выставочного зала занимал телевизионный, полиграфический. На нем демон-

Награда ВДНХ СССР



Сегодня, в период перестройки каждый гражданин должен конкретным участием вносить свой вклад в преобразования, происходящие в нашей стране.

Михаил Михайлович Никонов — один из таких людей.

Работая в настоящее время старшим прорабом СУ — 904 треста Сургутдорстрой и, пройдя этот путь от мастера, проявляя инициативу, настойчивость и принципиальность, зарекомендовал себя в коллективе отличным специалистом.

Руководимый им участок план 1988 г. выполнил на 103,1%, комплексная бригада этого участка награждена Почетной грамотой Министерства транспортного строительства СССР.

За добросовестный высокорганизованный труд и производственные успехи в социалистическом соревновании М. М. Никонов был отмечен грамотой и премией треста и управления. Являясь активным участником ВОИР, принимает участие в разработке и внедрении рационализаторских предложений.

При участии М. Никонова разработана и внедрена в 1988 г. крановая установка на базе трактора К-701 для работы на монтаже покрытий из сборных железобетонных плит под линиями электропередач, и в стадии разработки находится установка для заливки швов цементным раствором. За участие во внедрении и отработке технологии уплотнения одномерных песков на дорожных объектах нефтегазоносных районов Западной Сибири товарищ Никонов награжден серебряной медалью ВДНХ СССР.

Михаил Михайлович пользуется заслуженным авторитетом среди своих то-

стрировались сюжеты дорожной тематики — или одинаковые на всех 64 экранах телевизоров, или разные на всех или части экранов.

Найдена была необычная форма представления информации. В уютных отсеках, на которые был поделен выставочный зал, на видеомониторах демонстрировались видеоклипы, которые позволили ознакомиться с принципами автоматизированного проектирования автострад, отдельными технологическими процессами строительства и содержания автомобильных дорог, мостов, путепроводов, тоннелей, других сооружений на дорогах, с методикой испытания строительных материалов, получения образцов из покрытия, с методами испытания барьерных ограждений с наездом на них автопоездов и т. п. Экспонировались и натуральные действующие образцы оборудования дорог, например магнитная система взыскания платы за проезд по автостраде.

Итальянские специалисты во второй половине Дня дорожника выступили с обстоятельными докладами, насыщенно иллюстрированными слайдами. В трех больших докладах было рассказано об инфраструктуре дорожной сети и автострадах Италии, принципах проектирования и строительства дорог и сооружений на них, стандартах, планировании и организации содержания дорожной сети, технологии, материалах и машинах, применяемых на дорожных работах, сервисном хозяйстве и экологических проблемах.

Прежде всего знаменательно, что решения о развитии дорожной сети и строительстве дорожных объектов принимаются парламентом Италии и становятся законом.

Итальянские проектировщики, кроме общих для данной дороги экономических расчётов эффективности и окупаемости строительства, тщательно анализируют топографические, грунтовые, гидрологические, климатические и ландшафтные условия на каждом километре трассы, а также возможное влияние построенной дороги на изменение социальных, экологических и ландшафтных условий. Все процессы расчетов и проектирования полностью автоматизированы. Отметим также, что одним из элементов экономического обследования является «дискуссия с населением», которая и у нас происходит, но тогда, когда уже геодезисты разбивают трассу в натуре.

В целях максимального сохранения экологической среды и, в частности, плодородных земель, растительности и даже сложившегося веками рельефа местности итальянские проектировщики и строители отказываются от заложения выемок и возведения высоких насыпей, а вместо них прокладывают тоннели и строят эстакады. В некоторых случаях устраивают искусственные галереи с земляным покрытием, сохраняющим эстетический вид территории и ее фауну.

На автострадах, имеющих минимум двухполосное движение в каждую сторону, устраивается дополнительная полоса для безопасной остановки автомобилей.

Большое внимание дорожники Италии уделяют озеленению дорог. Дела-

ется это в основном для восстановления окружающей среды, укрепления грунтов, защиты полей от отработавших газов автомобилей и для снижения шумового фона. Борьба с шумом придается очень важное значение. Так, при прохождении автострады по городу устанавливаются противошумные барьеры, иногда из прозрачного пластика. В этих же целях стали применяться звукопоглощающие пористые (20% пустот) покрытия. Такие покрытия повышают также безопасность движения во время дождя, так как вода поглощается порами, что снижает скользкость поверхности.

Качество работ по содержанию дорог и общее состояние покрытия проверяется инструментально экспресс-методом с помощью специальных автомобилей-лабораторий при скорости движения 40 км/ч.

Автострады Италии оборудованы информационными устройствами, с использованием волоконно-оптических кабелей. Информационная система обеспечивает сбор и анализ метеорологических условий и оповещение о них водителей, осуществляет компьютерный телеконтроль, регулирует дорожное движение и объединяет автоматические колонны экстренного вызова полиции, технической и врачебной помощи и т. п.

Докладчики ответили на вопросы слушателей. Мы, в частности, просили раскрыть тезис: «одной из главных задач строителей является облегчение работ по содержанию дорог».

— Эта задача, — ответил итальянский инженер, — решается высоким качеством строительства и применением прогрессивных технологических решений. Например, в целях предотвращения шелушения цементобетонного покрытия под воздействием химических противогололедных материалов строители применяют цемент высокой марки и специальные добавки; для упрощения содержания мостов и путепроводов стараются устраивать как можно меньше стыков в пролетных строениях и др.

— Применяется ли метод визуальной оценки состояния дорог наряду с опицными инструментальными методами?

— Да, — последовал ответ. — На автомобилях-лабораториях установлены телевизионные камеры, и соответствующая видеинформация о состоянии дорог поступает на мониторы пунктов контроля дорожного движения, где опытные инженеры оценивают состояние дорог.

Советские специалисты осмотрели машины, применяемые в Италии для строительства и содержания автострад, которые экспонировались на открытой площадке.

Несколько дней спустя организаторы выставки «Италстарт Москва '89» были гостями Минавтодора РСФСР, где встретились с руководящими работниками и специалистами отрасли. Между представителями АО «Италстарт» и руководством министерства заключены соглашения о дальнейшем сотрудничестве в развитии дорожного дела.

В. А. Шифрин
(Центроргтруд
Минавтодора РСФСР)

варицей и является председателем Совета наставников, членом Совета трудового коллектива участка и строительного управления. И в этом году участок, руководимый М. М. Никоновым, продолжает успешно и плодотворно трудиться.

За успешную производственную работу М. М. Никонов награжден дипломом ВДНХ СССР и премией — автомобилем «Москвич».

Поздравляя М. М. Никонова с высокой наградой ВДНХ СССР, в чём заслуга и руководимого им коллектива участка, желаем ему дальнейших успехов в труде на благо нашей Родины.



При строительстве автомобильной дороги Калинин — Бежецк на участке Калинин — Кушалино в 1987 г. была внедрена конструкция основания дорожной одежды с укреплением песчаных грунтов цементом с добавкой минеральных порошков. В этой работе принимал участие машинист смесителя СБ — 75 СУ — 844 Управления строительства автомобильной дороги Москва — Рига Михаил Акимович Панфуров, занимался установкой дополнительных дозаторов к смесителю, не предусмотренных в заводском изготовлении для внесения минерального порошка в цементо-песчаную смесь. За эту работу он награжден бронзовой медалью ВДНХ СССР и натуральной премией — автомобилем «Москвич».

Панфуров М. А. работает в СУ № 844 с 1970 г. За время работы он зарекомендовал себя квалифицированным механизатором широкого профиля, овладел следующими смежными профессиями: машинист мотокатка, машинист асфальтоукладчика, имеет большой опыт в строительстве автомобильных дорог.

Панфуров М. А. является ветераном стройки, победителем соцсоревнования, за достижение высоких показателей в работе был занесен на Доску почета Управления, награждался Почетными грамотами, активно участвует в общественной жизни коллектива, неоднократно избирался профгруппоргом участка, выполняет нормы выработки на 121%, умело использует технику, что позволяет систематически с высоким качеством выполнять строительные работы.

В НОМЕРЕ

ВСЕСОЮЗНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ. ВОЛГОГРАД-89.

Голованов Н. И. Пути совершенствования эксплуатационных свойств автомобильных дорог	1
Сильянов В. В. Как повысить транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог	3
Евгеньев И. Е. Защита природной среды при эксплуатации дорог	5

СТРОИТЕЛЬСТВО

Бортиш В. И. Строительство дороги Москва — Рига завершено	6
Кушнир С. Я. Подготовка грунтовых оснований из намывных песков	7

ГЛАВНОЕ — КАЧЕСТВО

Васильев А. П. Метод комплексной оценки качества и состояния автомобильных дорог	8
--	---

ДОРОГИ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ

Рогожев В. Ф., Браславский В. Д. Проблемы проектирования дорог в Нечерноземье	10
---	----

Попов Г. Н., Разумов С. В., Чабуткин Е. К. Как повысить эффективность уплотнения грунта?	11
--	----

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Шейнин А. М., Якобсон М. Я. Применение песков из отсевов дробления	12
--	----

Свинаренко Н. Г., Воробьева И. П., Нагорный А. Л. Опыт и проблемы применения фосфогипса	14
---	----

Рацен В. З. Влажные битумо-минеральные смеси на асбогранитах	15
--	----

МЕХАНИЗАЦИЯ

Кадинов А. Л. Универсальная дорожно-ремонтная машина	16
--	----

Бакатин Ю. П., Голубев И. Л. Оборудование для ремонта бетонных покрытий пропиткой полимером	17
---	----

ПРОБЛЕМЫ И СУЖДЕНИЯ

Бронницкий Е. И., Бялобжеский Г. В. Тенденция развития сети автомобильных дорог	19
---	----

Губач Л. С., Пономарева С. Г., Никольский Ю. Е. и др. Предложения к стандартизации свойств асфальтобетона	20
---	----

К ПЕРЕСМОТРУ СНиП

Корниухов В. Т., Лучшев А. А. К вопросу о назначении категорий дорог	21
--	----

КРИТИК И БИБЛИОГРАФИЯ

Старовойда В. П. Книга о многополосных дорогах	22
--	----

Стрельцес Г. В. Полезная книга	23
--	----

Радовский Б. С. История дорожного дела	23
--	----

ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

Тулупов В. С. Нужны дела	24
------------------------------------	----

Ворошилов С. Ф. Эксплуатация и коллективный подряд	24
--	----

Вопрос — ответ	25
--------------------------	----

ИЗ ПРОШЛОГО

Леонтьев Ю. Бабиновская дорога	26
--	----

ИНФОРМАЦИЯ

Новикова Е. Собрались на ярмарку дорожники	28
--	----

Субботин В. Всесоюзное совещание дорожников в Киеве	29
---	----

Надеждина Е. П. «Италстат» в Советском Союзе	30
--	----

Шифрин В. А. Интересные инженерные решения	30
--	----

Награда ВДНХ СССР	31
-----------------------------	----

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

В. В. АЛЕКСЕЕВ, В. Ф. БАБКОВ, Т. П. БАГИРОВА, А. П. ВАСИЛЬЕВ, Э. М. ВАУЛИН, Г. Г. ГАНЦЕВ, Ю. М. ЖУКОВ, Ю. К. ЗАХАРОВ, Е. М. ЗЕЙГЕР, В. С. КОЗЛОВ, А. И. КЛИМОВИЧ, П. П. КОСТИН, Б. М. ЛАВРОВ, М. Б. ЛЕВИТ, В. Ф. ЛИПСКАЯ (зам. главного редактора), Б. С. МАРЫШЕВ, В. И. МАХОВ, А. А. МУХИН, А. А. НАДЕЖКО, И. А. ПЛОТНИКОВА, А. А. ПУЗИН, Н. Д. СИЛКИН, В. Р. СИЛКОВ, Н. А. ТОНЫШЕВ, И. Ф. ЦАРИКОВСКИЙ, В. И. ЦЫГАНКОВ, А. Я. ЭРАСТОВ	28
--	----

Главный редактор В. А. СУББОТИН

Редакция: Е. А. Миленский, Т. Н. Никольская, Р. А. Чумикова

Адрес редакции: 109089, Москва, Ж-89, набережная Мориса Тореза, 34

Телефоны: 231-58-53, 231-93-33

Технический редактор Т. А. Захарова	Корректор Т. В. Титова
-------------------------------------	------------------------

Сдано в набор 26.06.89.

Подписано в печать 04.08.89.

Т-01182

Формат 60×90^{1/4}. Бумага книжно-журнальная № 2. Высокая печать. Усл. печ. л. 4.

Усл. кр.-отт. 4,75. Уч.-изд. л. 6,46. Тираж 15035 экз. Заказ 245. Цена 70 коп.

Ордена «Знак Почета» издательство «Транспорт»

Подольский филиал производственного объединения «Периодика»
Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по печати
142110 г. Подольск, ул. Кирова, 25

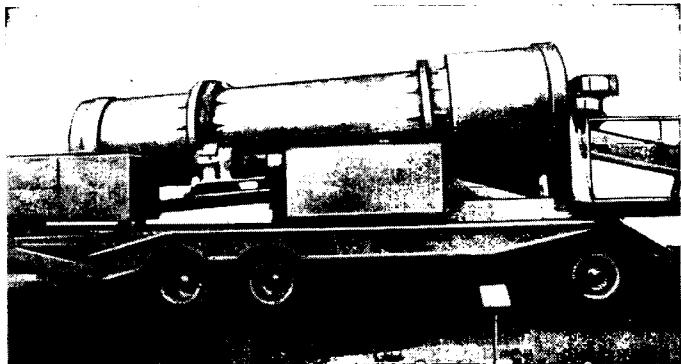
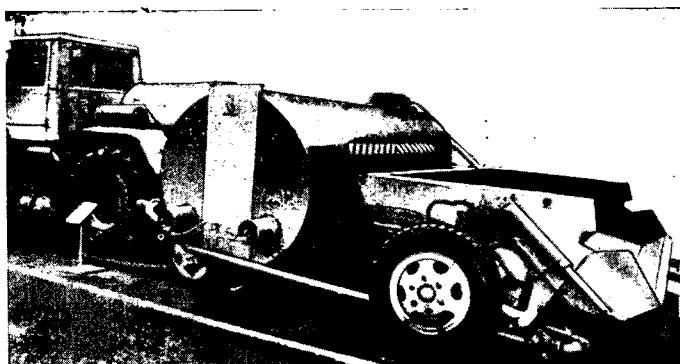
ВСЕСОЮЗНАЯ ЯРМАРКА ДОРОЖНИКОВ



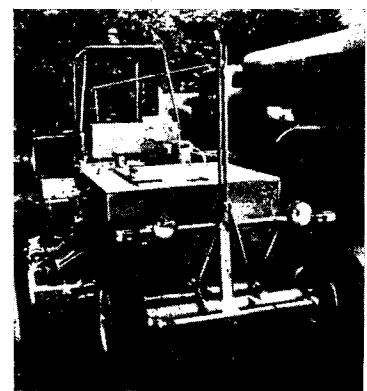
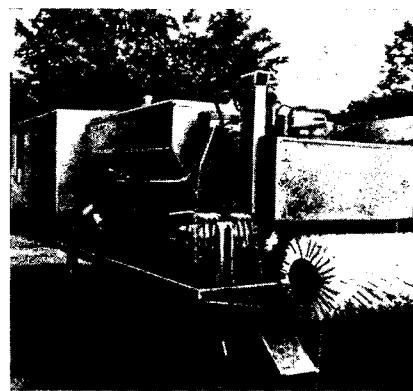
Разработки НПО Дорстройтехника БССР пользуются у специалистов дорожников большим спросом. Пояснения дает гл. специалист отдела распространения передового опыта А. Г. Стрельцов



Продукцию НПО Росдорнии предлагает заказчикам младший научный сотрудник отдела безопасности движения и зимнего содержания НПО О. С. Датунишвили



Битумошебнераспределитель РД — 701 для комплексной поверхностной обработки покрытий автомобильных дорог ● Передвижной смеситель ЭО 12-02 для приготовления асфальтобетонной смеси непосредственно на месте проведения дорожных работ с использованием старого материала покрытий. Входит в комплекс средств механизации для ремонта покрытий с использованием старого асфальтобетона.



Широкозахватный снегоочиститель СШ 150. Предназначен для очистки от свежевыпавшего снега дорог с шириной проезжей части, имеющей не менее двух полос движения в каждом направлении а также для сдвигания и перемещения снежных валов на перекрестках и остановках общественного транспорта плугом, трансформируемым в совок ● Навесное оборудование ЭД — 105А для текущего ремонта дорог с покрытием из асфальтобетона и битумоминеральных смесей, мелкого ремонта дорожных знаков ● Машина для разметки автомобильных дорог

Фото С. Старшинова



**Государственный всесоюзный
дорожный научно-исследовательский
институт (Союздорнii)**

**ОБЪЯВЛЯЕТ ПРИЕМ В АСПИРАНТУРУ
В 1989 ГОДУ**

**Обучение производится с отрывом и без отрыва
от производства по специальностям:**

СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

Заявления подаются на имя директора института с приложением следующих документов:

личного листка по учету кадров с двумя фотокарточками 4×6 см, характеристики с последнего места работы, автобиографии, копии диплома с выпиской из зачетной ведомости, копии трудовой книжки, списка печатных и рукописных работ, реферата по избранной специальности, справки о состоянии здоровья.

Поступающие в аспирантуру подвергаются экзаменам по специальной дисциплине, по основам марксизма-ленинизма и одному из иностранных языков.

В аспирантуру с отрывом от производства принимаются лица в возрасте до 35 лет, без отрыва от производства — до 45 лет с законченным высшим образованием.

Зачисленные в аспирантуру с отрывом от производства обеспечиваются стипендией. Иногородним предоставляется общежитие.

Приемные испытания — с 15 ноября до 1 декабря

*Заявления принимаются до 15 октября по адресу: 143900,
г. Балашиха-6, Московская обл., Союздорнii, аспирантура.
Телефон для справок: 521-18-22.*

ISSN 0005-2353 «Автомобильные дороги». 1989, № 8, 1—32

