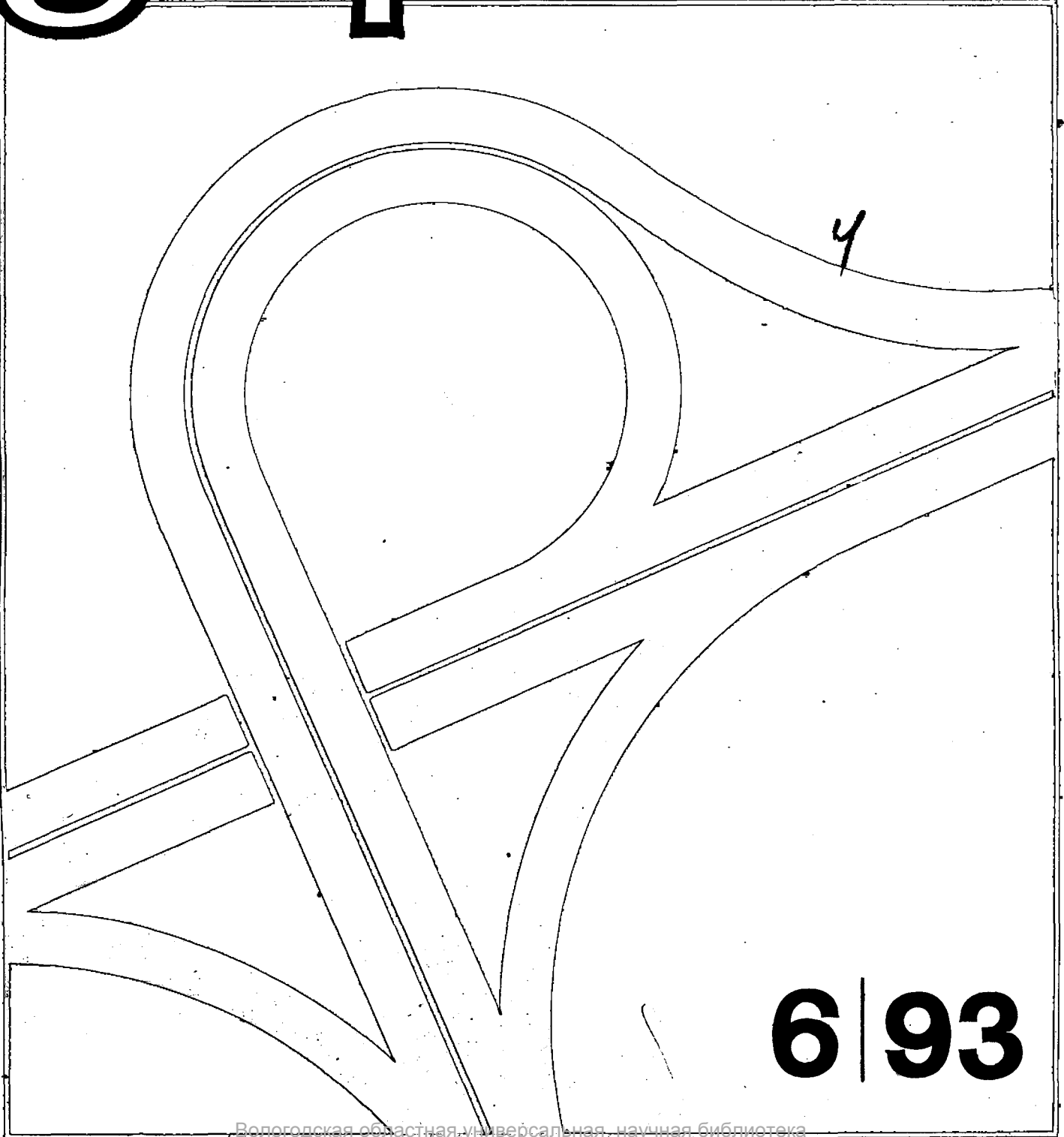


АВТОМОБИЛЬНЫЕ Дороги



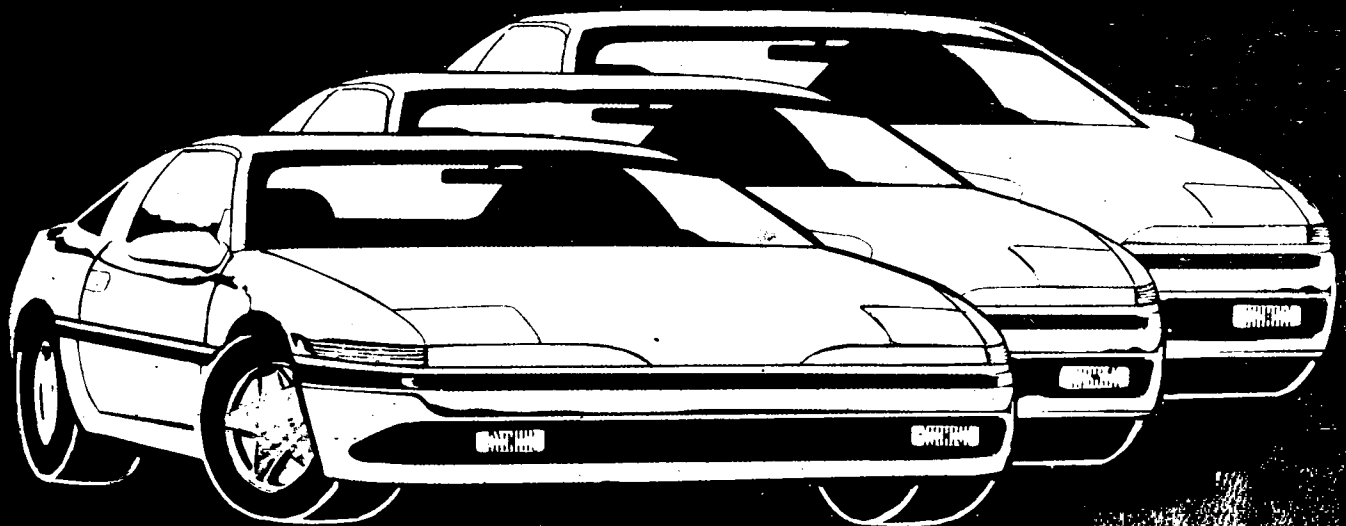
6 | 93

2nd
MOSCOW
INTERNATIONAL
MOTOR
SHOW '93

25-29 AUGUST 1993

VDNKh - Moscow International Exhibition Centre

INTERNATIONAL MOTOR VEHICLE & ACCESSORIES,
SALES & CONTACT EXHIBITION



2-й МОСКОВСКИЙ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ
АВТОСАЛОН '93

25 — 29 августа 1993

ВВЦ —

Всероссийский выставочный центр



Вологодская областная универсальная научная библиотека

www.booksite.ru

АВТОМОБИЛЬНЫЕ

дороги

ПРОИЗВОДСТВЕННО-
ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

Издается с 1927 г.

Июнь 1993 г.

№ 6 (739)

Учредители: Акционерное общество Корпорация Трансстрой
Акционерное общество Росавтодор
Министерство строительства и эксплуатации автомобильных дорог Республики Беларусь
Министерство транспортного строительства Республики Казахстан
Федеральный дорожный департамент Минтранса Российской Федерации

Основные направления стабилизации дорожного хозяйства России



Первый вице-президент АО Росавтодор
В. А. ПОПОВ

Профессионалам дорожной отрасли народного хозяйства России далеко не безразлична критика сложившегося за последние годы технико-экономического состояния автомобильных дорог общего пользования. Она нередко сурова, но справедлива и необходима, поскольку отражает обеспокоенность налогоплательщиков — пользователей дорог, состояние которых действительно кризисное. По темпам строительства и ввода в эксплуатацию отрасль отброшена более чем на 20 лет назад, а темпы недоремонта существующих дорог возрастают ежегодно и в 1992 г. составили 20 %.

Общий спад объемов дорожных работ в Российской Федерации в 1992 г. составил 1,7 раза по отношению к 1991 г. Следствием этого является срыв выполнения программы строительства дорог на селе, утвержденной Правительством России в январе 1991 г. Задание двух лет выполнено на 73 %, а 1992 г. — менее чем на 50 %, не реализуется программа «Дороги Нечерноземья». На отдельных территориях в 1992 г. катастрофически сократились объемы строительства дорог и ввода их в эксплуатацию: во Владимир-

ской обл. — со 110 в 1991 г. до 11 км, в Курской — со 120 до 15 км, Смоленской — со 150 до 21 км.

При наличии в России около 40 тыс. км федеральных автомобильных дорог практически приостановлено их строительство и реконструкция. В 1992 г. 17 заказчиками обеспечен ввод в эксплуатацию лишь 42 км дорог.

Простаивают дорожные подразделения Минобороны России, АО Корпорация Трансстрой, бывшего Главбамстроя и других крупных подрядных организаций.

Трагическая ситуация сложилась с производством нерудных материалов, битума, железобетонных изделий, металлических конструкций, специальной дорожно-строительной и эксплуатационной техники и оборудования, когда не удается сохранять достигнутый уровень производства, не говоря уже о его развитии.

Из-за финансово-экономических проблем отрасли не используется на полную мощность высокопроизводительная дорожно-строительная техника и оборудование, в том числе приобретенные на валюту, поскольку требуют соответствующего фронта работ.

В результате роста цен на энергоносители, промышленную продукцию, строительные материалы, конструкции, оборудование, а также увеличения тарифов на железнодорожные перевозки между заказчиками и подрядчиками возникают существенные трудности в осуществлении взаиморасчетов за выполненные работы.

Рост цен свел к нулю оборотные средства эксплуатационных предприятий дорожного хозяйства, что не позволяет содержать в работоспособном состоянии существующую сеть автомобильных дорог. Вместе с тем, кредиторская задолженность государства этим предприятиям составила на 01.01.93 г. 7,0 млрд. руб.

Причины сложившегося положения в дорожном хозяйстве неоднократно приводились в периодической печати (в статьях президента АО Росавтодор Г. И. Донцова), на страницах журнала «Автомобильные дороги» (в статьях А. А. Надежко, Н. И. Голованова, проф. А. П. Васильева и др.), обсуждаются на телевидении и радио.

Поэтому основное внимание данной статьи сосредоточено на рассмотрении возможных направлений выхода из сложившейся ситуации, так как готовых рецептов сегодня нет ни у кого.

Есть коллективное мнение ученых Академии транспорта Российской Федерации, направивших в свое время письмо Президенту РФ. Есть коллективные решения собрания АО Росавтодор, отражающие мнение более 100 крупнейших дорожных объединений, предприятий и организаций, представляющих свыше 80 % всего отряда дорожников России, который включает в себя 300 тыс. специалистов разных профилей. Они сводятся к следующему.

Важнейшими направлениями выхода из кризиса дорожной отрасли должны стать:

стабилизация финансовой политики в стране и финансового обеспечения дорожного хозяйства;
стабилизация и последующее восстановление дорожного производства, включая все его составляющие — стройиндустрию, машиностроение, строительство, ремонт и содержание автомобильных дорог общего пользования, службу дорожного сервиса;

активизация развития отраслевой науки и внедрение результатов научно-технического прогресса на принципах рыночных отношений;

разумное проведение акционирования и приватизации дорожных предприятий и организаций;

совершенствование кадровой политики, отвечающей требованиям времени;

приведение структуры управления Единой системой дорожного хозяйства России в соответствие проводимым в стране реформам.

Сегодня дорожную отрасль душит налоговая политика, не обеспечивающая заинтересованности ни предприятия, ни отдельного работника в высокопроизводительном труде, не учитывающая специфики отрасли. Приходится с боем отстаивать интересы дорожных предприятий во

властных структурах государственного управления, добиваясь отмены взимания с предприятий дорожного хозяйства налога на добавленную стоимость, платы за землю и введения льготного налогообложения прибыли. Эти вопросы для дорожных хозяйств, занятых строительством (реконструкцией), ремонтом и содержанием дорог специфичны, поскольку продукты их труда (дороги и мосты) не могут быть вынесены на рынок, а пользуются ими все налогоплательщики.

Пользователи дорог, однажды уплатив дорожный налог, вправе рассчитывать на то, что собранные в дорожный фонд средства сполна используются по целевому назначению. Увы, на практике они подвергаются новому, уже двойному, налогообложению. Но ведь так никаких средств не хватит на решение производственных проблем.

Производственники-дорожники, наверно, справедливо считают неправомерным отнесение расходов за разъездной характер работ к фонду оплаты труда. Ведь специфика условий работы «на линии» вынуждает тружеников низкой и средней квалификации ежедневно иметь продовольственный «тормозок» или питаться в случайных столовых, где не всегда благополучно с санитарией, а цены космические. Да и не везде имеются такие пункты общественного питания. Следовательно, надо защитить рабочих в этом плане, дать возможность оплачивать издержки предприятий из дополнительных статей расхода, закладывая их в сметы на выполнение работ, тем самым стимулируя производительный труд.

Не менее важным считается решение на уровне Правительства Российской Федерации вопроса о исключении из налогооблагаемой базы налога на имущество предприятий, средств для сезонной заготовки дорожно-строительных и противогололедных материалов, о непрерывном режиме финансирования дорожных организаций, пополнении их оборотными средствами, разрешении на использование средств дорожного фонда для развития предприятий машиностроения, стройиндустрии и социальной сферы, включая жилищное строительство и т. д.

В условиях галопирующих цен средств, собираемых в дорожный фонд, явно недостаточно, а других источников финансирования нет. Появился порочный круг — предприятия дорожного машиностроения оказались без государственной поддержки, не имеют возможности модернизировать производство, выпускают неконкурентоспособные по техническим параметрам, но дорогостоящие средства механизации, лишены возможности их сбыта и получения прибыли, которую можно было бы использовать на развитие производства. Но использовать средства Федерального дорожного фонда для этих целей не позволяет закон. Вероятно, надо уточнить Закон о Дорожном фонде, решать вопрос за счет льготного налогообложения предприятий машиностроения или повышать налоговые ставки.

Эти проблемы требуют постоянного внимания и проработки в структурах органов государствен-

ной власти. В этот же комплекс проблем представляется целесообразным включить строительство и эксплуатацию платных дорог. В условиях инфляции и с целью ее стабилизации надо искать негосударственные источники инвестирования, в том числе частный капитал. Вводить принципы концессий, которые в мировой практике используются довольно успешно. Для этого нужна соответствующая правовая база, стоящая на страже интересов инвесторов, включая зарубежных.

Определенный оптимизм в нас вселил Указ Президента Российской Федерации «О строительстве и эксплуатации автомобильных дорог на коммерческой основе» от 08.12.92 г. № 1554. Но для его реализации необходим соответствующий механизм, в первую очередь пакет законодательных и нормативных актов. Вопрос непростой, во многом для нас новый в плане реализации, хотя знания зарубежного опыта есть. Он требует согласованных действий Федерального дорожного департамента — основного заказчика платных дорог, и АО Росавтодор, выражающего во многом интересы потенциальных подрядчиков — своих учредителей.

Решению финансовых проблем дорожных предприятий во многом способна помочь льготная кредитно-денежная политика государственных и коммерческих банков. Сегодня, к сожалению, расширяется практика банковского рэкета, когда деньги в виде кредита выдаются под высокие проценты возврата ссуд. Их получатели стараются многократно «обернуть» взятые в кредит средства на купле-продаже дефицитных товаров общего спроса, а прибыль направляют в другие банки, в основном коммерческие, для получения высоких банковских доходов. Но ведь такая спираль подобна омуту. Производство, тем более дорожное, становится убыточным и имеет тенденцию к деградации, постоянному сокращению и последующему свертыванию или переориентации.

Выход один — в льготном и долгосрочном кредитовании дорожных предприятий. Этим сегодня занят Российский дорожный банк, который взял хороший старт и, надеемся, будет надежной опорой для дорожных хозяйств, испытывающих большие финансовые затруднения. Следует подумать о использовании средств дорожного фонда для выделения денег на производственные программы предприятий на кредитной основе по соответствующим контрактам с тем, чтобы дать начальный импульс дорожным предприятиям, оказавшимся один на один с неупорядоченными рыночными отношениями.

Одновременно надо позаботиться о том, чтобы оградить наши предприятия от чрезмерной и, уверен, излишней опеки контролирующих органов — транспортной, налоговой и государственной автомобильной инспекций, местных администраций, лицензионной и экологической служб

и других учреждений государственных и общественных структур. Контроль должен быть единым и заключаться в оценке соответствия качества продукции, в том числе дорог, требуемым нормам, Закон о предприятии не должен их развращать, но и не может не защищать от контролирующего беспредела. Предприятию должна быть гарантирована возможность работать высокопроизводительно и с высоким качеством, зарабатывать прибыль и вкладывать ее в развитие производства.

В этом большую роль приобретает нормативная база по затратам на производство работ (расходы подрядных организаций) и финансирования дорожных работ (затраты заказчика). К глубокому сожалению, она далеко не отвечает нынешним условиям хозяйствования. Сегодня не решен главный вопрос — о ценообразовании. Договорная цена по своей сути оказывается не объективной. Стороны договариваются «как бог на душу положит», потому что заказчик знает, что привязанное к нему всем предшествующим периодом предприятие согласится на его условия. Предприятие, с одной стороны, не готово к самостоятельной рыночной жизни, а с другой, ему не предлагают рынка подрядных работ и необходимых средств для того, чтобы как-то продержаться без заказчика.

Надо иметь в виду, что процесс этот не бесконечен и переходить на цивилизованные рыночные отношения придется. Как это сделать безболезненно должна сказать наука. Она должна быть скоординированной с учетом государственных интересов, направленных на развитие и эксплуатацию сети дорог общего пользования, а также требований пользователей дорог — налогоплательщиков и интересов производителя работ, пекущегося о получении прибыли и расширенном воспроизводстве основных фондов.

Непроизвольно сложилось так, что Федеральный дорожный департамент, как государственная структура, ведет и фундаментальные, и прикладные отраслевые исследования, используя для этих целей средства Федерального дорожного фонда, государственного бюджета и других источников финансирования науки.

АО Росавтодор занято главным образом опытно-конструкторскими работами по программам, имеющим отраслевое значение (улучшенный битум, асфальтосмесительные установки, материал для разметки дорог, удерживающие ограждения и др.), а также вопросами внедрения достижений научно-технического прогресса на отраслевом, межрегиональном и производственном уровнях.

Координация всех исследований в определенной степени обеспечивается включением нескольких членов правления АО Росавтодор в состав Научно-технического совета департамента и их участием в обсуждении отраслевых проблем. Вместе с тем еще не налажена система оперативного научного взаимодействия между всеми структурами Единой системы дорожного хозяйства России. Именно этим мы объясняем стремле-

ние ведомств передать часть своих дорог на баланс дорожных органов административно-территориальных образований для включения в сеть автомобильных дорог общего пользования без соответствующих производственных мощностей и финансовых средств. Вопрос этот актуальный и требует разработки законодательной основы, научного обоснования квот на передачу дорог и норм финансового обеспечения приема-передачи собственности из одного вида в другой.

Нет еще глубокого анализа особенностей производственных отношений, стихийно складывающихся в отдельных административно-территориальных образованиях, вызванных разделением государственных и хозяйственных функций в регионах страны, а также рекомендаций по их урегулированию.

Отсутствие механизма ценообразования и необходимых финансовых средств на местах вынуждает дорожные органы действовать по своему усмотрению, без глубокого научного анализа последствий принимаемых решений. Именно поэтому в Республике Удмуртия нашли выход в повышении налоговых ставок для увеличения дорожного фонда, что в принципе не противоречит действующим законам, а в Коми-Пермяцком автономном округе эту проблему решили на бартерной основе — за 1 км вводимой в эксплуатацию дороги выделяется до 4,0 тыс. м³ деловой древесины.

В основе принятия подобных решений чаще всего лежит здравый смысл руководителей дорожных хозяйств территорий, их интуиция и личный опыт управления производственной деятельностью. Они, безусловно, необходимы, но недостаточны для комплексного решения причинно-следственных связей проблемы. Сегодня важно вооружить лицо, принимающее решение, системным подходом, к выбору экономического поведения дорожных хозяйств и отдельных предприятий, учитывающим все необходимые нюансы формируемых в стране рыночных отношений и их особенностей для конкретного региона. Разработкой такого подхода и рекомендаций должны заняться ученые экономисты-дорожники.

Другим направлением связи науки с производством должно стать создание новых предприятий (организаций), нацеленных на производство и сбыт дефицитных для отрасли материалов, оборудования, конструкций. Всем известны такие проблемы, как качество битума или размоточный материал. В плане реализации важнейших направлений деятельности АО Росавтодор и заказа по НИОКР на 1993 г. мы попытались увязать интересы науки, производителя улучшенного нефтяного битума и потребителей — дорожных предприятий. Принципиальная договоренность всех сторон имеется. Исследовательские работы доведены до готового образца. Завод-изготовитель согласился на издержки, связанные с перориентацией выпускаемой продукции на битум-

ное производство. Но на последующую модернизацию промышленной установки потребуется несколько десятков миллионов рублей. Где же их взять? Мы рассчитываем на участие в проекте Федерального дорожного департамента, доленое участие в его финансировании нескольких дорожных объединений, отдельных предприятий, которым будет отдан приоритет в использовании готовой продукции уже в 1994 г.

Надеемся на успешное решение начатого дела, так как видим в нем интересы всех участников — государство получить высококачественный продукт, завод-изготовитель — прибыль от его реализации, дорожные предприятия — возможность устройства дорожных одежд и покрытий с большим сроком службы и гарантией успеха на конкурсе подряда. Работа интересна, перспективна, обещает развитие производства битума и улучшения качества дорог, что и является конечным результатом самой идеи связи науки и производства.

Аналогичное решение ищем и по термопластику. Не все идет гладко. Важно убедить участвующие стороны в перспективе проектов, в получении прибыли завтра, а не сиюминутно, в согласии идти на риск и в выделении необходимых денежных средств для подготовки и развертывания производства. Вместе с тем мы уверены, что такой подход имеет наибольшую перспективу и призываем заинтересованные стороны, в том числе потребителей продукции, поддержать деятельность АО Росавтодор в реализации этой и других задумок.

Актуальным вопросом является выполнение программ акционирования и приватизации дорожных предприятий и организаций. К сожалению, он сегодня наименее изучен и, более того, нет обобщений опыта проведения этих рыночных мер. У каждого свой путь. Федеральный дорожный департамент и АО Росавтодор провели экономические семинары по имеющимся знаниям международного опыта, разъяснению и согласованию понимания содержания каждой программы, но рекомендаций было дано немного, поскольку они зависят от многих факторов, в том числе от состояния конкретного предприятия, общей атмосферы в регионе, настроения работников производства и т. п. Главное здесь не наломать дров.

В разных странах этот процесс имел свой путь развития, и далеко не закончен даже в самых развитых странах, где исключены шарахания в крайности, что отличает нашу страну и отдельных ее граждан. Мы, например, совершенно отбросили принцип планового ведения хозяйства, в то время как в тех странах он является основой развития фирм, компаний, корпораций, реализации крупных программ и проектов. В подобных вопросах мы надеемся на выводы и рекомендации ученых (экономистов, системников, инженеров, управленцев), готовы приобрести нарабо-

танные программы поведения предприятий при переходе на рыночные отношения или профинансировать соответствующие исследования при условии их оперативности и реальности.

Многие из указанных выше проблем работникам дорожного хозяйства приходится решать впервые. Все мы вышли из одной системы производственных отношений и пытаемся войти в совершенно новую, еще недавно отвергаемую нашим обществом и всем нашим существом. Процесс болезненный, требует ломки психологии не в понимании принципов, а в их реализации, так как надо отказываться от привычных, устоявшихся приемов и способов действий, характера поведения в той или иной из возникающих ситуаций. Не все к этому готовы, и тем не менее это делать надо.

На повестке дня, и он уже решается, вопрос подготовки кадров. Если учесть, что средств на крупномасштабные дорожные работы сегодня не хватает, считаем наиболее разумным часть из них потратить на переподготовку и обучение кадров. Тот же международный опыт показывает, что нередко модернизация производства в крупных фирмах проводится параллельно с подготовкой требуемых кадров за счет армии безработных. Это вынужденное для многих временное состояние безделья используется для переподготовки с целью замены участников производства на его среднем и нижнем уровнях. Верхний эшелон адаптируется сам и, если не готов к работе в новых условиях, не выдерживает строгой аттестации, теряет право на занимаемую должность. Последующая его судьба не всегда трагична, так как фирма страхует свои кадры, имеющие соответствующий уровень профессиональной подготовки.

В этом деле не последнюю роль должна играть наука. Ее рекомендации должны закладываться в ту систему подготовки кадров, которая обеспечила бы непрерывное образование всех участников производства и была бы эффективной на всех ее уровнях.

Как видим, перед дорожным хозяйством России стоит комплекс организационных, финансовых, производственных и научных проблем. Их решение в большей мере зависит от эффективности управления системой дорожного хозяйства, а она, к сожалению, несовершенна, а точнее, неадекватна проводимым реформам.

Во-первых, до сих пор не сформирована Единая система дорожного хозяйства России, поскольку между ее главными составляющими (дорогами общего пользования и ведомственными) нет правовой и нормативной основы перевода из одного вида собственности в другой. Всем известно, что ведомственные дороги могут и должны передаваться в общее пользование, и этот механизм хоть как-то предусмотрен в хозяйственной деятельности соответствующих элементов отрасли. А обратный процесс как-то обойден вниманием.

Во-вторых, даже внутри одной составляющей (дороги общего пользования) нет четкого разделения государственных и хозяйственных функций. Сохраняется монополизм государственных органов управления дорожным хозяйством. В них сконцентрированы функции финансирования, лицензирования, заказа на развитие сети дорог, утверждения Устава предприятия и заключения контракта (договора) с его первым руководителем, разработка нормативной базы, надзор за использованием выделенных по контракту (договору) финансовых средств, контроль за выполнением работ и приемка готовой продукции, разработка условий и проведение конкурсов подряда. Концентрация этих функций имеет место как на федеральном уровне, так и в территориально-административных образованиях.

От этого страдают в первую очередь предприятия, осуществляющие ремонт и содержание автомобильных дорог общего пользования, оказавшиеся фактически без альтернативы экономического маневра. Кроме того, подобное положение таит в себе мощные потенциальные возможности коррумпирования администрации. Чиновник остался всесильным. Он продолжает командовать производством, диктуя условия контракта и распределяя при отсутствии нормативной базы финансовые ресурсы по своему усмотрению. Нередко «богатые» дорогами регионы, получив эквивалентную сумму средств, развиваются (богатеют), а территории со слабо развитой сетью дорог оказываются обделенными, их сеть дорог не только не развивается, но порою сокращается.

Обеспокоенные сложившейся за последний год ситуацией в отрасли российские дорожники добровольно объединились в АО Росавтодор с одной целью — удержать ее (отрасль) от распада, попробовать войти в рынок организованно, с наименьшими издержками. Дорожные объединения, предприятия и организации делегировали часть своих функций аппарату управления общества для того, чтобы поддерживать прямые контакты с органами законодательной и исполнительной власти. Кое-что удается решать через этот представительный орган дорожного хозяйства, но далеко не все.

Проблему бездорожья можно решать лишь на правительственном уровне. Именно об этом просят Президента РФ и ВС РФ ученые Академии транспорта России и учредителя АО Росавтодор в своих письмах-обращениях. В них отражены обоснованная тревога за состояние дорог, опасения за судьбу отрасли и необратимость процессов разрыва десятилетиями налаживаемых связей со строительным, транспортным и агропромышленным комплексами страны. В обращениях сформулированы требования о создании при Правительстве РФ комитета автомобильных дорог — органа, способного решать весь ком-

плекс дорожных проблем. Этому вопросу в последнее время много внимания уделяют по поручению учредителей президент и правление АО Росавтодор. Мы надеемся на положительное решение вопроса уже в ближайшее время.

Вместе с тем полагаем необходимым немедленное включение структур Верховного Совета в работу над подготовкой и принятием Закона о дорогах. Представленный в ВС РСФСР два года тому назад проект этого закона уже не соответствует сложившимся реалиям и в его переработке готов принять участие аппарат АО Росавтодор.

Опыт показывает, что законы созревают и рождаются медленнее, чем дети, поэтому необходимо наработать комплекс нормативных и правовых документов, подзаконных актов на уровне Совмина — Правительства РФ, в том числе и Указов Президента РФ, которые бы позволили сформировать «правила игры» между владельцами и пользователями дорог, налогоплательщиками, работодателями и производителями дорожных работ, пусть временно, но законодательно закрепили бы ответственность заказчиков, подрядчиков и пользователей дорог.

Требуются более четкая классификация автомобильных дорог общего пользования, уточнение механизма сбора и использования средств дорожного фонда, пересмотр законодательства о налогах, формирующих дорожный фонд, более четкое разграничение государственных и хозяйственных функций на всех уровнях управления, формирование единого производственно-хозяйственного дорожного комплекса во главе с уже созданным, имеющим начальный опыт работы в рыночных условиях органом управления, — АО Росавтодор, передача Росавтодору в полное хозяйственное ведение без права собственности (на 10—15 лет) содержания всей сети федеральных дорог, тем самым закрепив статус Комитета автомобильных дорог, как высшего отраслевого государственного органа.

Жизнь вынуждает дорожников России объединиться в общественную организацию, типа «Союз дорожников», для защиты своих интересов как от излишней государственной опеки, так и от его самоустранения от решения многих задач. Одновременно возникает необходимость активных межгосударственных контактов, в первую очередь с дорожниками стран СНГ как на государственном уровне, так и на общественных началах.

Только в единстве залог стабилизации дорожного комплекса России и его будущего. Сегодня оно еще возможно, и этот реальный шанс нельзя упустить. Многовековая мечта россиян о хороших дорогах в наших руках, и за нас ее никто решать не будет.



РЕМОНТ И СОДЕРЖАНИЕ



УДК 625.76.089.2:658.513.3

Критерии и методы планирования ремонта и очередности работ по результатам диагностики

Д-р техн. наук, проф. А. П. ВАСИЛЬЕВ,
канд. техн. наук В. К. АПЕСТИН (МАДИ),
инж. С. С. КУЛИКОВ (НПО Росдорнии)

В настоящее время средств, выделяемых на ремонт и содержание автомобильных дорог, недостаточно для поддержания существующей сети в требуемом транспортно-эксплуатационном состоянии [1]. В этих условиях важное значение приобретает вопросы рационального распределения имеющихся ресурсов, выбора приоритетных участков для ремонта, обеспечивающего наибольший народнохозяйственный эффект.

Обычно при выборе объектов ремонта считают, что затраты на него должны быть перекрыты получаемой экономией издержек на автомобильные перевозки. Очередность ремонта отдельных участков дороги назначают по величине эффекта, приходящегося на рубль дорожных затрат, который оценивают либо по изменению себестоимости перевозок [2], либо по изменению относительной скорости движения до и после проведения работ по улучшению состояния дороги. Такой подход, безусловно, правомерен. Он позволяет обосновать затраты на ремонт дорог и оптимальные коэффициенты загрузки дорог движением, при необходимости уточнить нормы межремонтных сроков службы для отдельных участков дорог и др.

Однако вряд ли целесообразно решать общую и достаточно сложную технико-экономическую задачу в условиях ежегодно выделяемых средств на ремонт дорог. Достаточно ограничиться частным случаем, касающимся не обоснования, а эффективного распределения выделяемых ассигнований, используя результаты диагностики дорог. При этом следует рассмотреть два варианта, когда выделяемых средств достаточно для выполнения ремонтных работ в полном объеме и когда средств недостаточно, т. е. требуется отдать предпочтение ремонту какого-либо участка дороги или какой-то дороги.

При полной обеспеченности денежными и материальными ресурсами задача планирования работ по существу сводится к установлению их очередности по участкам ремонта или реконструкции или по видам выполняемых работ,

а также общей суммы затрат на эти цели, поскольку сами ремонтные мероприятия назначаются по результатам диагностики, исходя из условия обеспечения нормативных требований к потребительским свойствам дороги.

Эту задачу можно решить с использованием в качестве критерия величины наибольшего эффекта при перевозках грузов и пассажиров. Расчеты показывают, что вместо абсолютной себестоимости перевозок можно использовать условный показатель себестоимости $S_y = K_{pcj} l_i$, так как средняя скорость движения транспортного потока непосредственно связана со значениями коэффициента обеспеченности расчетной скорости K_{pcj} , а себестоимость перевозок является функцией средней скорости. Величины частных K_{pcj} являются исходной информацией по каждому характерному участку дороги, получаемой в соответствии с методом комплексной оценки качества и состояния автомобильных дорог [3], положенным в основу ВСН 6-90.

В рассматриваемом случае в первую очередь подлежат ремонту или реконструкции участки, для которых обеспечивается наибольший эффект

$$\mathcal{E}_0 = \sum_i^n [K_{Пн} - K_{pcj(до)}] l_i N_i \rightarrow \max, \quad (1)$$

где n — количество i -х участков с частным коэффициентом $K_{pcj} < K_{Пн}$; $K_{Пн}$ — принятое нормативное значение комплексного транспортно-эксплуатационного показателя, например, в соответствии с ВСН 6-90; $K_{pcj(до)}$ — коэффициенты обеспеченности расчетной скорости до ремонта рассматриваемых участков; l_i — длина i -го участка, подлежащего ремонту, км; N_i — фактическая интенсивность движения транспортного потока на рассматриваемых i -х участках дорог, авт/сут.

Другим критерием при выборе очередности и последовательности выполнения ремонтных работ в условиях достаточного финансирования может быть принят транспортный эффект, получаемый в результате ремонта дороги потребителями в виде экономии времени при перевозках грузов и пассажиров (авт/год)

$$\mathcal{E}_{\pi} = \frac{2l_{инп}[K_{Пн} - K_{П\phi i(до)}] N_c}{K_{Пн} K_{П\phi i(до)}} \rightarrow \max. \quad (2)$$

где $l_{инп}$ — приведенная протяженность ремонтируемого участка, т. е. длина собственно ремонтируемого участка и зон на подходе и выходе, на которые распространяется влияние этого участка, км; $K_{П\phi i(до)}$ — комплексный показатель транспортно-эксплуатационного состояния участка дороги до ремонта; N_c — среднесуточная интенсивность движения, авт/сут.

Предложенные критерии позволяют определять приоритетные виды и последовательность ремонтных работ для любого участка дороги или дороги в целом, что важно для оптимальной организации их проведения. Чем выше значения указанных критериев, тем больший эффект для потребителя даст ремонт или реконструкция данного участка.

Оба рассмотренных критерия учитывают интенсивность движения, что очень важно, т. к. это позволяет выбрать не только очередность выполнения ремонтных работ на одной дороге, но и обосновать стратегию ремонта сети дорог в целом.

Наличие достаточных средств на ремонт дорог нисколько не умаляет необходимости их экономии и разумного использования. Значительного снижения затрат на ремонт дороги можно добиться за счет учета взаимного влияния ряда параметров и характеристик состояния дороги на ее транспортно-эксплуатационные показатели.

Так, при выполнении работ по укреплению обочин одновременно увеличивается фактически используемая для движения ширина проезжей части и краевых полос (K_{pc1} и K_{pc3}), прекращается загрязнение проезжей части, а следовательно, повышаются сцепные качества покрытия (K_{pc7}), что приводит к повышению безопасной скорости движения на спусках и подъемах (K_{pc4}), на кривых малого радиуса в плане и на участках с ограниченной видимостью (K_{pc5}) и в целом повышает безопасность движения (K_{pc10}).

При выполнении работ по улучшению ровности дорожных покрытий (K_{pc6}), как правило, повышается прочность дорожной одежды (K_{pc8}) и безопасность движения (K_{pc10}). Для повышения прочности дорожных одежд укладывают новые слои покрытия (K_{pc8}), что приводит к повышению сцепных качеств (K_{pc7}) и безопасности движения (K_{pc10}) и т. д.

Характер взаимного влияния факторов показан в таблице.

Определяющий вид ремонта	Влияние ремонта на частные коэффициенты при совместном действии факторов на участке дороги								
	K_{pc2}	K_{pc3}	K_{pc4}	K_{pc5}	K_{pc6}	K_{pc7}	K_{pc8}	K_{pc9}	K_{pc10}
K_{pc2}	*	+	+	+	*	+	*	*	+
K_{pc3}	*		*	*	*	*	*	*	*
K_{pc4}	*		*	*	*	*	*	*	*
K_{pc5}	*		*	*	*	*	*	*	*
K_{pc6}					*	+			+
K_{pc7}			+	+	*	*			+
K_{pc8}					*	*			+
K_{pc9}									*

Примечание. * — устранение влияния; + — частичное повышение показателя.

Частичное повышение показателей можно представить в виде поправочных коэффициентов взаимного влияния к частным коэффициентам обеспеченности расчетной скорости. Так, при ремонте по K_{pc2} соответствующие изменения учитываются следующими зависимостями:

$$\begin{aligned} K_{pc3}(\text{после}) &= K_{pc3}(\text{до}) + K_{pc3}; \\ K_{pc4}(\text{после}) &= K_{pc4} K_{pc4}(\text{до}); \\ K_{pc5}(\text{после}) &= K_{pc5} K_{pc5}(\text{до}); \\ K_{pc7}(\text{после}) &= K_{pc7} K_{pc7}(\text{до}); \\ K_{pc10}(\text{после}) &= K_{pc10} K_{pc10}(\text{до}). \end{aligned}$$

Аналогичные зависимости установлены для ремонта по K_{pc6} , K_{pc7} и K_{pc8} . Авторами установлены величины поправочных коэффициентов для каждого конкретного случая, которые колеблются

от 1,05 до 1,7 (получены в результате обработки данных, приведенных в ВСН 6-90 и [4]).

При ограниченных ресурсах на ремонт сети дорог планирование ремонтных работ существенно усложняется, а ответственность за принимаемые решения настолько же повышается. В этих условиях нельзя ставить задачу приведения транспортно-эксплуатационного состояния всей дорожной сети в соответствие с нормативными требованиями к их потребительским свойствам.

При ограниченных ресурсах задача планирования ремонтных работ состоит в том, чтобы обосновать наиболее рациональный выбор дорог, участков и видов работ и получить наибольший экономический эффект у потребителей. В этом случае необходимо исправлять в первую очередь те параметры или участки дороги, которые способствуют наибольшему снижению транспортных издержек, не допуская значительных дополнительных затрат из-за невыполнения или недоремонта дороги.

Очевидно, что наиболее объективным критерием решения этой задачи служит экономический эффект, приходящийся на единицу вложенных средств в ремонт или реконструкцию дороги (руб./руб.затрат)

$$\mathcal{E}_{\text{отр}} = \frac{1}{D_i} (\Delta S - \Delta П + \Delta Д)_i = \max, \quad (3)$$

где D_i — затраты на ремонт участка дороги, руб.; ΔS — экономия издержек на автомобильные перевозки или изменение себестоимости перевозок до и после ремонта, руб.; $\Delta П$ — потери на перевозках из-за стеснения условий движения в период производства дорожно-ремонтных работ, руб.; $\Delta Д$ — дополнительные возможные затраты на ремонт участка дороги из-за несвоевременности проведения работ или недоремонта дороги в рассматриваемом году, руб.

В настоящее время из-за отсутствия необходимого статистического материала не представляется возможным учесть в величине $\Delta Д$ возможные дополнительные потери за счет изменения во времени состояния покрытия по скользкости и ровности. Пренебрегаем также затратами на дополнительное повышение несущей способности мостов и путепроводов, считая, что при несоответствии грузоподъемности искусственных сооружений нормативным требованиям в обязательном порядке вводится ограничение движения по массе автомобилей с тем, чтобы не допустить их возможного разрушения. Не дает необходимого эффекта, как показали расчеты, и учет затрат на установку дополнительных дорожных знаков (предупреждающих и ограничивающих скорость, а также, при необходимости, осевые нагрузки и грузоподъемность автомобилей) на участках, где не удается своевременно провести ремонтные работы. В свете изложенного

$$\Delta Д = \Delta h [1 / (1 - E_{\text{нп}})]^t, \quad (4)$$

где Δh — дополнительные затраты на усиление дорожной одежды, определяемые с учетом снижения фактического модуля упругости дорожной конструкции во времени (ВСН 6-90); $E_{\text{нп}} = 0,08$ —

норматив для приведения разновременных затрат; $t = 1$ год.

Предложенный критерий [формула (3)] пренебрегает внетранспортными эффектами, связанными с ДТП и пребыванием пассажиров в пути. Как показали расчеты, их учет в пределах рассматриваемого одного года не дает существенного изменения в видах и очередности ремонтных работ.

С учетом этого для выбора оптимальной стратегии ремонта и реконструкции сети дорог и отдельной дороги может быть использован более простой критерий — относительный транспортный эффект, получаемый потребителями в виде экономии времени при перевозках грузов и пассажиров, приходящейся на единицу средств, вложенных в ремонт или реконструкцию дороги (авт.ч/руб.год.)

$$\mathcal{E}_{\text{тоi}} = \frac{2 l_i \text{пр} [КП_{\Phi i (\text{после})} - КП_{\Phi i (\text{до})}] N_c}{КП_{\Phi i (\text{после})} КП_{\Phi i (\text{до})} D_i} \rightarrow \max, \quad (5)$$

где $КП_{\Phi i (\text{после})}$, $КП_{\Phi i (\text{до})}$ — комплексный показатель транспортно-эксплуатационного состояния дороги или участка до и после ремонта или реконструкции.

По этому критерию можно достаточно просто ранжировать участки дорог или дороги и, зная стоимость их ремонта или реконструкции и общую сумму выделенных средств, составить титульный список ремонтируемых и реконструируемых дорог или участков дорог, обеспеченных финансированием в текущем году.

Следует отметить, что в условиях ограниченных ресурсов при поиске оптимального мероприятия особенно важно учитывать, что во многих случаях выполнение работ по улучшению одного элемента или параметра дороги способствует улучшению ряда других параметров и характеристик.

Для практических целей предложена программа ODRR-2 применительно к персональному компьютеру типа IBM PC AT, позволяющая определять объемы и очередность ремонтных работ в условиях ограниченного или неограниченного финансирования. Вариант расчета выбирается автоматически, исходя из суммы выделяемых на ремонт средств. Язык программирования — фортран.

Основными исходными данными (файл ODRRO.DAT) являются: дорожно-климатическая зона, характер рельефа местности, категория дороги, тип дорожной одежды и ее толщина, фактический модуль упругости дорожной конструкции, определенный в соответствии с ВСН 52-89, фактическая суточная среднегодовая интенсивность движения транспортного потока, показатель роста ее во времени и фактические коэффициенты обеспеченности расчетной скорости по каждому участку дороги, определенные в соответствии с ВСН 6-90.

Программа универсальна. Имеется файл вспомогательных исходных данных ODRRW.DAT, позволяющий вносить необходимые коррективы при изменении соответствующих показателей в

нормативной литературе, величин различных стоимостных показателей в случае изменений в ценообразовании или использовании договорных цен.

В программе непосредственно использованы данные по среднему составу движения в РФ. Однако пользователю программой предоставляется возможность корректировки этих данных и ввода в программу необходимого количества типов автомобилей.

После запуска программы на исполнение осуществляется последовательно сравнение фактических частных коэффициентов обеспеченности расчетной скорости с нормативными значениями, расчет полной стоимости ремонтных работ для участков с $K_{pcj} < K_{Пн}$ и автоматический выбор варианта расчета по критерию (1) или (3). Результаты расчета записываются в файл ODRR.RES и затем распечатываются. Файл результатов содержит информацию о введенных основных исходных данных, таблицу экономического эффекта на рубль затрат по каждому участку, требующему ремонта (для случая ограниченных ресурсов) и таблицу видов работ, ранжированных по очередности выполнения.

УДК 624.21.046.003.3

Паспортизация мостов — первый шаг к продлению их срока службы

Казалось бы нет в настоящее время в России специалиста-мостовика, будь то научный работник, строитель, эксплуатационник или проектировщик, кто бы не высказал озабоченность нынешним состоянием мостов и путепроводов на российских автомагистралях. Однако, заметного улучшения состояния не происходит и озабоченность специалистов перерастает в тревогу, что в ближайшие годы состояние мостов ухудшится до такой степени, что потребуются массовое закрытие мостов из-за резкого снижения транспортно-эксплуатационных показателей, массовая перестройка сооружений из-за их ветхости, что возрастет значительно число аварий на мостах и с мостами, прозванных в народе метким словом «мостопад».

И для такой тревоги есть, к сожалению, все основания. Ведь сегодня у нас более трех четвертей мостов требуют ремонта, более половины мостов имеют недостаточный габарит и недостаточную грузоподъемность, около 5% — аварийных мостов, а это говорит о том, что проблема качества мостового парка давно переросла из ведомственной в общегосударственную.

На неудовлетворительное состояние мостового парка страны существенно влиял такой немаловажный факт, что ремонт искусственных сооружений находился в разряде работ невыгодных и практически не проводился, за исключением аварийных ситуаций.

Понимая сложившуюся ситуацию с автодо-

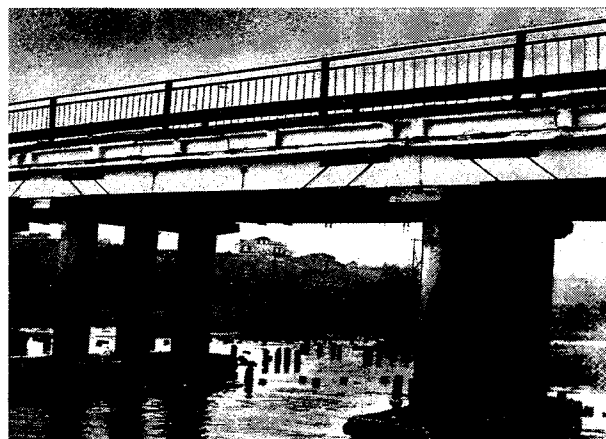
Программа позволяет получать решения при разных требованиях к транспортно-эксплуатационному состоянию дорог и одновременно обрабатывать до 70 участков дорог, в том числе разных категорий. Количество вводимых участков ограничивается оперативной памятью персонального компьютера. В отличие от предыдущей версии программы ODRR-1 предлагаемая точнее оценивает влияние проводимых ремонтных работ на режимы движения автомобилей и способствует более правильному выбору вида работ при ограниченном финансировании.

Литература

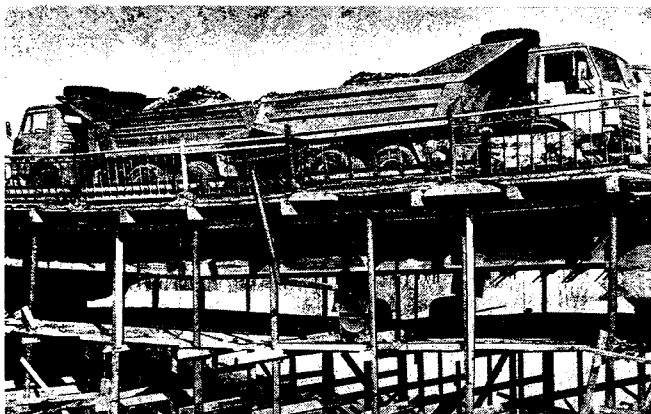
1. Попов В. А. Состояние и задачи развития сети автомобильных дорог России // Автомобильные дороги, 1992, № 7—8, с. 4—6.
2. Эрастов А. Я., Чванов В. В., Работяга М. Т. Оценка эффективности дорожно-ремонтных работ в условиях нового механизма хозяйствования // Автомобильные дороги, 1990, № 12, с. 4, 5.
3. Васильев А. П. Метод комплексной оценки качества и состояния автомобильных дорог // Автомобильные дороги, 1989, № 7 (с. 10, 11) и № 8 (с. 7—10).
4. Ремонт и содержание автомобильных дорог: Справочник инженера-дорожника / Под ред. А. П. Васильева. М.: Транспорт, 1989, 287 с.

рожными мостами, Федеральный дорожный департамент Минтранса России с 1991 г. начал предпринимать конкретные шаги для совершенствования мостового хозяйства, сохранения существующих сооружений, продления срока службы, обеспечения надежного их функционирования. Главнейшей практической задачей в проблеме повышения долговечности мостов является создание системы (службы) эксплуатации и управление эксплуатацией мостов. Решение этой задачи невозможно без наличия полной и достоверной информации о всех искусственных сооружениях на дорогах Российской Федерации.

Имея достоверные данные о состоянии мостов, можно назначить правильный режим их эксплуатации, регулируя поток автомобилей (масса, скорость, положение в пределах ширины проезжей части, интервал) и организуя пропуск тяжелых нагрузок. Имея достоверные данные, можно осуществлять оптимальное планирование



Усиление моста было проведено специалистами-мостовиками НПО Росдорнии в Нижегородской обл.

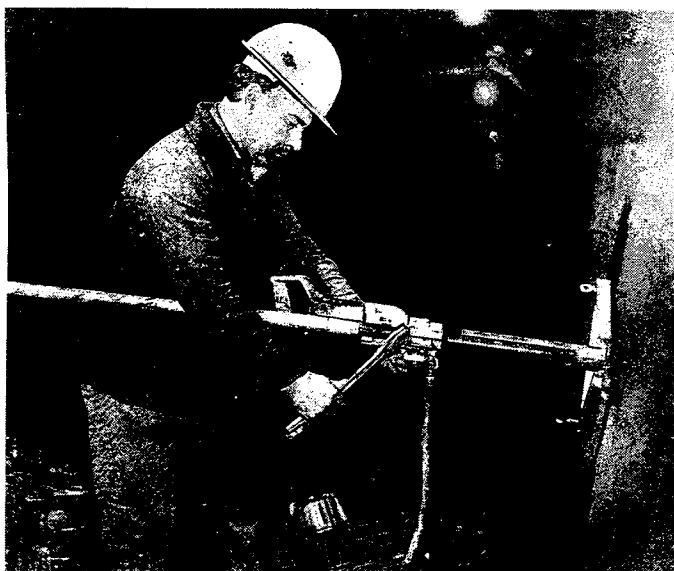


Испытание усиленного моста в Республике Коми

ремонта и реконструкции, правильно установить последовательность работ на мостах дороги, области, района и обеспечить тем самым экономное расходование средств дорожного фонда. Возможно и прогнозирование состояния мостов.

Сбор таких данных начат по федеральным дорогам в 1991 г. Для этого введено, как новый элемент надзора, — понятие паспортизация, наряду с текущим и периодическим осмотрами. Паспортизация включает в себя не только специальный осмотр сооружения, но и составление паспорта и ведомости дефектов, фотографирование существенных повреждений и чертеж общего вида. Разработана методика сбора данных при паспортизации. За 2 года по этой методике осмотрено более 4 тыс. мостов на федеральных дорогах. Начато формирование банка данных по мостам с пакетом необходимых прикладных программ.

Итогом двухлетней паспортизации было посвящено общероссийское совещание мостоиспытателей в г. Владимире в марте 1993 г. Совещание организовано Московским и Владимирским научно-производственными центрами НПО Росдорнии. На совещании затронуты следующие вопросы:



Главный специалист отдела эксплуатации искусственных сооружений НПО Росдорнии А. В. Бугурусланов

достаточность информации, собранной по разработанной Инструкции, для достоверной оценки состояния и разработки прикладных программ;

форма записи дефектов, позволяющая автоматизированно установить объемы ремонтных работ;

количественные показатели дефектов, обеспечивающие автоматизированное определение грузоподъемности;

требования к банку по мостам и системе управления банком данных;

подготовка к сезону 1993 г.

Следует сказать, что до недавнего времени, а именно, до 1990 г., с которого начал в отрасли массовый переход на персональные компьютеры, существовала в течение 15 лет автоматизированная информационно-поисковая система «ИПС-Мост». Создание новой информационной системы (Банка данных) преследует цель не только переход на новую вычислительную технику, но и качественные изменения, позволяющие избежать недостатка ИПС-75. К числу таких недостатков следует отнести следующие:

субъективность исходной информации и оценки состояния, поскольку они готовились владельцами мостов — автодорами и ДРСУ;

отсутствие дефектов мостов, что исключало на этой базе функционирование программ по определению грузоподъемности и прогнозирования состояния;

отсутствие некоторой общей информации о мосте, затрудняющая получение интересующего справочного частного и обобщающего материала.

В то же время положительный опыт работы ИПС должен быть учтен в новой системе, что единодушно признано участниками владимирского совещания.

На совещании мостовиков удалось принять решение по каждому из поставленных вопросов. Совещание подтвердило правильность подхода к повышению долговечности мостов, который заключался в первоочередной необходимости получения достоверной информации по мостам. Подтверждена практическая готовность НПО Росдорнии — базовой научной организации в области содержания и ремонта мостов, к разработке информационных систем и банков данных не только по мостам на федеральных дорогах, но и по мостам местной сети, ведомственным или городским сооружениям. Этот опыт был бы полезен и странам ближнего зарубежья — бывшим республикам СССР, где вопрос о совершенствовании мостового хозяйства так же имеет большое государственное значение.

В качестве положительного результата двухлетнего опыта паспортизации следует отметить, что в некоторых случаях уже удалось установить рациональные методы ремонта — например, усиления мостов, для ряда мостов на основании паспортизации потребовалось более детальная диагностика — например, определение фактического напряженного состояния.

Эффективность этих совещаний очевидна не только для участников работы по диагностике мостовиков-исполнителей, но и подтверждена достигнутыми результатами последующей работы как положительными, так и отрицательными.

Повысилась производительность труда обследователей, качество оценки полевых материалов, достоверность поставляемой в банк информации — положительные результаты.

Выявлена необходимость усовершенствования системы управления и корректировки базы данных, необходимость корректировки инструкции по сбору информации, полная неосведомленность отдельных эксплуатационников в вопросах не только диагностики, но и паспортизации сооружений — отрицательные, казалось бы, факты. Однако, в результате обсуждения намечены пути их устранения, НПО проводит необходимые работы в этом направлении.

Участниками совещания высказано мнение, что в последние годы к обследованию мостов подключилось множество кооперативов, малых предприятий, товариществ с ограниченной ответственностью, а фактически часто с «безграничной безответственностью», главной целью которых является прибыль любой ценой в ущерб государственных интересов. Тот факт, что до сих пор на этот вид деятельности не выдается лицензий, не способствует повышению качества исходной информации о состоянии мостов. По всей вероятности руководителям Федерального дорожного департамента следует принять необходимые меры, чтобы обследование явилось лицензируемым (и лучше самим Департаментом) видом деятельности. Тогда с уверенностью можно сказать, что начатая в Департаменте паспортизация действительно является первым шагом на пути повышения срока службы автодорожных мостов.

В. И. Шестериков, В. В. Мусохранов
Фото С. Старшинова

**Если Вы еще не решили,
что сделать с приватизационным чеком,
ОБРАЩАЙТЕСЬ
в чековый инвестиционный фонд
ТРАНСИНВЕСТ!**

По вопросам приобретения акций и деятельности Фонда обращайтесь в Трансинвест по адресу: 103009, Москва, ул. Петровка, 3/6, телефон 927-82-85, или в ближайшие регистрационно-кассовые пункты Фонда:

Архангельск — Управление Северного речного пароходства,
Вологда — Управление Сухонского речного пароходства,
Киров — Вятский район водных путей,
Котлас — Управление водных путей Северного бассейна,
Краснодар — Управление Кубанского речного пароходства,
Красноярск — Управление Енисейского речного пароходства,
Медвежьегорск — Управление Беломорско-Балтийского канала,
Нижний Новгород — Управление Волжского объединенного речного пароходства, Горьковский институт инженеров водного транспорта,
Новосибирск — Управление Западно-Сибирского речного пароходства,
Пермь — Управление Камского речного пароходства,
Санкт-Петербург — Ленинградский институт водного транспорта,
Тюмень — Управление Обь-Иртышского речного пароходства,
Якутск — Управление Ленского объединенного речного пароходства.



УДК 624.155.1:620.197

Защита от коррозии металлических труб буровых столбов

Зав. лабораторией опор мостов Э. А. БАЛЮЧИК
ст. научный сотрудник В. П. ЛЯСКОВСКИЙ
(НИЦ «Мосты» ЦНИИС)

В настоящее время при строительстве фундаментов опор мостов широко применяются буровые столбы с неизвлекаемыми стальными трубами в верхней части или по всей длине столба. Это решение обусловлено в основном технологическими соображениями, а также необходимостью защиты бетона от истирающего воздействия водного потока и ударов льда.

Как правило, металлические трубы в таких конструкциях не учитывались в совместной работе с бетоном заполнения в качестве расчетного элемента. Причина этого — неопределенность срока их службы в условиях подземной и подводной коррозии и отсутствие надежных способов защиты труб от коррозии на длительный срок — примерно 100 лет. Такой подход предопределяет заранее большой перерасход металла.

В связи с актуальностью этой темы считаем необходимым познакомить с выводами исследований, выполненных лабораторией опор мостов ЦНИИС по этой теме применительно к условиям европейской части России.

Результаты исследований показывают, что в общем случае по высоте свайного элемента можно выделить следующие пять зон коррозионного поражения труб:

I. Зона атмосферной коррозии, расположенная выше уровня высокой воды и зоны брызг.

II. Зона периодического смачивания, находящаяся между уровнем меженных вод и расчетным уровнем высоких вод с включением участка, находящегося под воздействием брызг. Эта зона подвержена подводной коррозии при переменном погружении, коррозии по ватерлинии и атмосферной коррозии.

III. Зона подводной коррозии, находящаяся между уровнем меженных вод и дном водоема.

IV. Зона размывов, находящаяся между уровнем дна водоема и уровнем местного размыва. Зона подвержена подводной коррозии, биокоррозии, а также гидроабразивному износу от взвешенных в водном потоке твердых частиц грунта.

V. Зона материкового нетронутого речного грунта, расположенная ниже воронки местного

размыва. Зона подвержена подземной коррозии и биокоррозии.

Для свайных элементов, расположенных на местности, не покрытой водой, таких зон можно выделить лишь три. Зона атмосферной коррозии, зона погружения в поверхностный слой почв и грунтов, обычно глубиной до 2—3 м, но не менее мощности культурного слоя, периодически увлажняемая с хорошим доступом кислорода и зона погружения в материковый, нетронутый грунт. Две последние зоны подвержены подземной коррозии и биокоррозии.

Кроме того, все указанные зоны могут быть подвержены коррозии блуждающими токами.

Рассмотрим, какие же максимальные скорости коррозии наблюдались в действительности автотранспортом различных отечественных и зарубежных публикаций по этому вопросу. Удобно будет это сделать в зависимости от вида коррозии и применительно к отмеченным выше зонам коррозионного поражения.

Атмосферная коррозия характерна только для зоны I. Это наиболее изученный вид коррозии, но для нашей цели он представляет наименьший интерес, так как зона I всегда доступна для наблюдения, обследования, устройства любого вида защитного покрытия и его периодического ремонта. Скорость атмосферной коррозии металла, например Ст3 составляет 0,01—0,40 мм/год, в зависимости от местоположения конструкции.

Атмосферная коррозия доступна прогнозированию, причем с погрешностью не более 20 %.

Подводная коррозия в пресной воде и коррозия при переменном погружении (зоны II и III). Факторами, определяющими коррозионную активность речной воды, являются химические характеристики, определяемые жесткостью, щелочностью, углекислой основой и стабильностью воды и т. д. Не менее важны и физические характеристики, к которым относятся влияние температуры и скорости течения воды.

Лабораторные и натурные исследования показывают, что коррозия углеродистой стали в пресной воде имеет типичный язвенный характер. На фоне общей коррозии по всей поверхности возникает локализация коррозии интенсивным разрушением металла вглубь.

Пресные воды сильно аэрированы. Это способствует интенсификации реакции кислородной депольризации. Малая жесткость воды затрудняет образование окисно-карбонатных пленок, легко образующихся в морской воде и вызывающих торможение коррозии. Поэтому коррозия металла в речной воде почти не затухает.

Взаимодействие всех отмеченных факторов приводит к тому, что скорость и характер коррозии не постоянны во времени и трудно предсказуемы. Примерный размер коррозии в пресной воде 0,1—4 мм/год.

Если в атмосфере коррозия металла труб сравнительно равномерна, то в зоне переменного смачивания она переходит в язвенную, интенсивность ее возрастает с глубиной погружения конструкции и достигает максимума в нижней части зоны полного погружения.

В уровне дна (зона IV) периодически происходит общий и местный размыв грунта, что вызывает износ металлических труб.

При одновременном воздействии на металл коррозионной среды и процесса истирания электрохимические реакции протекают на непрерывно обновляемой поверхности. При наличии в воде суспензии песка с частицами 0,15—0,60 мм скорость анодного процесса может увеличиваться в 16 раз.

Подземная коррозия. Обычно этот вид коррозии подразделяют на грунтовую коррозию и коррозию блуждающими токами.

Многообразие факторов, влияющих на скорость коррозии стали в грунте, большое число взаимосвязанных и переменных во времени параметров коррозионной среды не позволяют прогнозировать скорость и характер коррозии на длительный срок. Относительно достоверную оценку могут дать только методы, отображающие целую группу факторов.

Большое влияние на скорость коррозии стали в грунтах имеет температура. Поэтому на юге, независимо от состава почв, коррозия стали наибольшая, на севере — наименьшая. В северных районах сталь корродирует равномерно, в центральных и особенно в южных — неравномерно, образуя каверны глубиной до 2,0—2,5 мм/год.

Исследованиями, выполненными в США, показано, что в аэрируемых почвах сталь сначала корродирует сильно, но со временем коррозионный процесс тормозится, а в особо аэрируемых почвах — остается все время интенсивным. Почвенная коррозия в общем случае представляет собой сочетание микро- и макрокоррозионных процессов. Микрокоррозионные процессы связаны с микронеоднородностью самого металла и физико-химической неоднородностью большинства природных грунтов. Макрокоррозионные процессы в основном вызываются макронеоднородностью почв и грунтов и, прежде всего, значительным различием кислородной проницаемости на отдельных участках почвы. Интенсивность работы таких макрокоррозионных пар чаще всего и определяет срок службы подземных сооружений.

В большинстве практических случаев равномерная коррозия стали в почвах незначительна. Тем не менее бывают случаи, когда скорость коррозии металла в почве может достигать значительных величин — до 2 мм/год.

Коррозионное поведение углеродистых, низколегированных сталей в одной и той же почве примерно одинаковое. При применении защитных мероприятий (покрытия, катодная поляризация) скорость коррозии может быть снижена в несколько раз.

Коррозия блуждающими токами — электрохимическая коррозия металла, обусловленная действием блуждающих токов. Источником блуждающих токов в земле являются электрифицированные железные дороги постоянного тока, трамвай, метрополитен, линии электропередачи постоянного тока.

Установлено, что этот вид коррозии во много раз опаснее грунтовой коррозии. Коррозионные процессы, вызываемые блуждающими токами, накладываются на процессы, обусловленные грунтовой коррозией и усиливают последнюю.

Часто подземные металлические сооружения находятся в зоне нескольких источников блуждающих токов, которые накладываются друг на друга, приводят к сложным взаимообусловленным воздействиям на эти сооружения.

В практике наблюдались случаи, когда из-за действия блуждающих токов в стенках стальных труб образовывались сквозные отверстия уже через несколько месяцев прокладки трубопроводов. Так, блуждающими токами были вызваны очень большие скорости коррозии — от 2 до 30 мм/год.

Влияние химического состава стали на скорость подземной коррозии изучалось как зарубежными, так и отечественными учеными. Было установлено, что для конструкционной углеродистой стали обыкновенного качества (марки Ст0, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5), углеродистой качественной стали (марки Ст10, Ст20, Ст30, Ст40 и др.), низколегированных сталей (марки 09Г2, 09Г2С, 16ГС, 17ГС, 12Г1С, 10ХСНД, 19ХНДП, 15ХСНД), а также других марок сталей, близких к названным по химическому составу, влияние состава металла практически столь незначительно, что может не приниматься во внимание.

Только в случае применения специальных коррозионностойких сталей возможно существенное снижение скорости их коррозии в грунтах.

О коррозии сварных соединений. Сварные соединения представляют собой сложную систему со следующими характерными видами неоднородности: структурно-химической неоднородностью (основной металл, литой металл шва, переходная зона термического и термомеханического влияния) и т. п.

Достигнуть равнозначиваемость шва и основного металла можно в какой-то степени специальными мерами: легированием сварного шва никелем, хромом, применением специальных электродов, технологическими приемами и пр.

Наилучшая коррозионная стойкость шва достигается при сварке без разделки кромок, так как в этом случае поверхность сварного соединения имеет минимальную степень химической неоднородности металла.

Образующая на швах окалина является сильным катодом и может стимулировать ножевую коррозию зоны термического влияния. Поэтому после окончания сварки необходимо окалину удалить.

Биокоррозия. В почвах и природных поверхностных водах содержатся огромные как по численности, так и по разнообразию популяции микроорганизмов (бактерии, грибки, водоросли и т. д.), которые также могут быть причиной усиленной коррозии металла труб. Не останавливаясь подробно на этом виде коррозии, скажем только, что некоторые исследователи утверждают, что около 50 % потерь от коррозии стальных подземных сооружений происходит за счет биокоррозии.

До последнего времени роль микробиологической коррозии явно недооценивалась, в то время как она является проблемой большой экономической важности.

Изменение механических свойств сталей в процессе коррозии. Усталостная прочность конструкции сильно понижается в морской и речной воде при наличии большого содержания ионов хлора. Предел выносливости углеродистых сталей марок Ст3 и М16С, применяемых при изготовлении металлоконструкций гидротехнических сооружений, эксплуатируемых в речных водах, снижается по сравнению с пределом выносливости на воздухе до 2-х раз, а в морской воде — до 4-х раз и более.

Характерной особенностью низколегированных сталей является более резкое снижение их усталостной прочности по сравнению с углеродистыми при эксплуатации их в коррозионной среде. Разрушение вследствие усталости обычно сопровождается образованием трещин, проходящих в основном по телу кристаллов.

На основе проведенного анализа и принимая во внимание высокие скорости коррозии металлических труб в условиях подземной и подводной коррозии, невозможность их научного прогнозирования, значимость сооружений и его большой срок службы (100 и более лет), невозможность проведения ремонтных работ ниже уровня воды в реке и другие отмеченные выше особенности, можно сделать вывод, что в случае использования стальных труб в качестве несущих конструкций, последние, как правило, должны быть надежно защищены от коррозии, особенно на участке от уровня высокой воды в реке до отметки местного размыва грунта у опоры (зоны II, III и IV).

Рассмотрим, какие же способы защиты металлических труб могут быть рекомендованы для указанных целей и некоторые технико-экономические аспекты этой проблемы.

Лабораторией опор мостов ЦНИИС было установлено, что в настоящее время применяются различные способы защиты труб от коррозии, а именно:

нанесение на металлические трубы различных пленочных покрытий, в том числе покрытий из напыленного и экструдированного полиэтилена, эпоксидных покрытий и покрытий с применением липких лент и термоусадочных материалов;

устройство защитного кожуха с заполнением пространства между кожухом и трубой материалом, предохраняющим трубу от коррозии;

покрытия из цинка, алюминия и их сплавов, наносимые методом газотермического напыления (металлизация);

плазменное и детонационное напыление покрытий, диффузионные покрытия;

оберточные покрытия;

цементно-песчаные покрытия и обетонирование металлических элементов;

электрохимические способы защиты.

Кроме того, возможны различные комбинированные способы защиты.

Применение «запаса на коррозию» не может рассматриваться как эффективный метод защиты

от коррозии подземных конструкций с длительным, около 100 лет, сроком службы сооружения.

В общем случае защитное покрытие должно удовлетворять следующим основным требованиям: обладать высокой механической прочностью и достаточной пластичностью, иметь высокие диэлектрические свойства, быть химически стойким, сплошным (без пор и трещин), иметь хорошую адгезию к металлу, противостоять осмосу и электроосмосу, обладать устойчивостью к воздействию климатических факторов и сохранять свои защитные свойства при отрицательных и положительных температурах, обладать высокой биостойкостью, не содержать компонентов, загрязняющих воду или оказывающих коррозионное воздействие на металл, быть долговечным и не слишком дорогим. Из-за высоких требований к защитным покрытиям в настоящее время не существует покрытий, в полной мере отвечающих этим требованиям.

Практически все известные способы защиты труб от коррозии, применительно к рассматриваемой задаче, требуют проведения дальнейших исследований и опытной проверки. Поэтому укажем здесь лишь те основные направления, по которым следовало бы, на наш взгляд, проводить эту работу в дальнейшем.

Обетонирование. Это, пожалуй, на сегодняшний день наиболее доступный способ. В ряде стран (Япония, патент № 59—42775, Франция, патент № 2040698 и СССР, а. с. № 1359549) для защиты свайных элементов используют бетон или делают цементно-песчаные покрытия. Бетон надежно защищает металл от коррозии.

Устройство защитного кожуха с заполнением пространства между кожухом и трубой материалом, предохраняющим трубу от коррозии (патенты: Франции — № 2376262, США — № 2874548, 3890795, 3939665, Англии — № 2028405, Японии — № 52—23161, 57—27259, 62—185924).

В США запатентован способ защиты металлических труб с помощью кожуха, выполненного из тонкого металлического листа из сплава медь — никель, который обертывается вокруг трубы и приваривается к ней (патент № 2791096). Такое решение не сложно в исполнении и может быть легко опробовано в наших условиях.

В России освоен выпуск трехслойной коррозионно стойкой стали с плакирующими слоями из сталей 08X18H10T и 12X18H10T, разработана технология ее сварки. Проведение необходимых опытных работ с этой сталью в указанных целях не вызовет особых затруднений.

Возможны еще и другие способы защиты труб (металлизация, упрочнение наружной поверхности труб с одновременным нанесением антикоррозионных покрытий и др.) однако, на наш взгляд, названные выше направления в настоящее время являются наиболее приемлемыми для мостостроительных организаций и вполне реализуемыми.

Таким образом можно заключить, что поставленная проблема актуальна, экономически целесообразна и заслуживает внимания проектных и научно-исследовательских организаций для своего решения.

УДК 624.138:625.7

Уплотнение грунтов способом впрессовывания

Президент фирмы «Путь», канд. техн. наук
Г. А. СКОРМИН

В основу концепции способа уплотнения впрессовыванием легло предложение об использовании объективного эффекта механики сыпучей среды — образование под жестким шероховатым штампом уплотненного грунтового ядра, установленное впервые Пигулевским в 1929 г. в качестве механизма максимального уплотнения грунтов основания, грунтовых материалов земляного полотна, дорожных одежд и покрытия автомобильных дорог, аэродромов и других сооружений.

Физическая основа этой концепции была установлена автором в 1966—1969 гг. в ходе проведения экспериментального исследования упругопластического распределения напряженно-деформированного состояния песчаного основания под жестким круглым штампом, когда было установлено распределение упругих и пластических областей в грунтовом основании под штампом в период непрерывного изменения нагрузки на штамп (рис. 1).

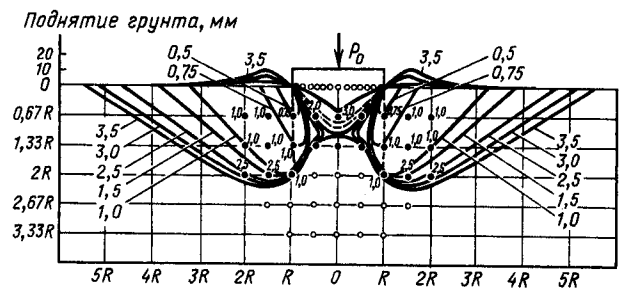


Рис. 1. Распределение упругих и пластических областей в песчаном основании при непрерывном увеличении нагрузки на штамп:

R — радиус штампа, цифры около точек — измерения напряжений и границ пластических областей — указывают их соответствие приложенному давлению (P_0) к штампу напряжения в грунте

В 1972 г. автором была впервые определена возможность возникновения уплотненного ядра в грунте под возвратно-поступательно перемещаемым жестким штампом, под который непрерывно подавался сыпучий материал. И в результате этого сформировалось предложение об использовании уплотненного ядра из подаваемого под штамп материала в качестве механизма воздействия на нижележащие слои грунтового основания для повышения его несущей способности.

Способ уплотнения грунтов впрессовыванием первоначально определялся порядком последовательно чередующихся операций: установление на поверхности грунта матрицы с пуансоном и ограничителями подъема поверхности грунта, подачу под пуансон жесткого грунтового материала,

впрессовывание уплотненного ядра из подаваемого материала в грунт с одновременным упрочнением нижележащих и примыкающих слоев грунтового основания до проектной прочности.

Для уточнения параметров этого способа и области его применения было проведено множество испытаний в плоских грунтовых лотках с размерами $35 \times 25 \times 5$ см и $67 \times 51 \times 10$ см с прозрачными стенками с моделями различных грунтовых оснований, конструкций пресс-форм и силовых воздействий на пуансон: статика и динамика, вибрация и статика плюс вибрация.

В качестве грунтовых моделей испытывали однородные физические модели из песка различной крупности и влажности от сухого до водонасыщенного и из глины от текучей до тугопластичной и твердой. Кроме того, были испытаны модели неоднородного грунтового основания с самым различным сочетанием толщины и состоянием составляющих слоев песчаного, глинистого и торфяного грунта.

Первые натурные испытания метода уплотнения грунта впрессовыванием и экспериментального образца пресс-формы для возведения несущего основания на слабых и структурно неустойчивых грунтах были проведены в 1986 г. под Ярославлем.

Конструкция пресс-формы, представленной для испытания, включала матрицу, снабженную плитой размером 2×2 м для ограничения подъема поверхности грунта, четырьмя подпружиненными стаканами и двумя окнами для подачи в матрицу материала. В матрицу был свободно установлен пуансон с упорным бортом. В качестве ударной установки на испытаниях был использован универсальный сваебойный агрегат УСА с дизель-молотом УР-1-1250. В качестве материала для прессования использовали влажную гравийно-песчаную смесь из р. Волга и жесткую бетонную смесь, приготовленную вручную в корыте здесь же, из этой же гравийно-песчаной смеси. Испытания проводили на трех площадках. Первая находилась на живом болоте с окнами воды на поверхности, под которыми располагался торф толщиной 0,6 м, ниже него размещался водонасыщенный мелкозернистый песок. Вторая площадка располагалась на сухом заторфованном суглинке, и третья — на твердом плотном суглинке.

Откопанные из уплотняемого грунта «ядра» имели форму половины тела вращения диаметром, равным ширине плиты для ограничения подъема поверхности грунта.

Проведенные полевые, стендовые и модельные испытания подтвердили принципиальную возможность использования предложенного метода впрессовывания для упрочнения грунтов и показали, что:

предложенный способ уплотнения грунтов приемлем практически для всех грунтов, независимо от минералогического состава, влажности и плотности и неизменен в своих операциях для различных грунтов;

при наличии ограничителей подъема поверхности грунт уплотняется не только под уплотненным

ядром, но и в стороны, что повышает область уплотнения и несущую способность грунта;

полученные в большом диапазоне грунтовых условий конструкции уплотненного ядра имели полусферическую форму и объем в 6 раз больший, чем объем впрессованного материала;

подтверждена работоспособность предложенной конструкции пресс-формы для возведения грунтовых оснований методом уплотнения грунтов впрессовыванием.

Для реализации этого метода возможно использование различных видов воздействий на рабочий орган: статического, динамического, вибрационного и вибростатического.

В 1989 г. в Ленинградской обл. в условиях опытно-промышленного строительства были проведены полевые исследования укрепления слабого грунтового основания методом уплотнения грунтов впрессовыванием.

Установка для уплотнения грунтов была выполнена в виде пресс-формы, включающей матрицу на плите размером 4×4 м, пуансон-боек и траверсу, перемещающихся вертикально по двум стойкам-направляющим. На плите были также установлены два бункера с каретками-дозаторами для загрузки матрицы материалом из бункеров. Для подъема пуансона и перемещения установки с места на место использовался кран МГК-25. В качестве усилия впрессовывания подаваемого под штамп грунта (песок и смесь песка с щебнем) использовалась энергия свободно падающего пуансона.

Геологическое строение опытной площадки было представлено слоем до 5 м песка желто-коричневого маловлажного с глубины 3,5 м водонасыщенного, средней крупности, ниже которого располагался слой от 1,2 до 1,8 м песка крупного серого водонасыщенного с прослойками торфа черного слаборазложившегося, еще ниже слой до 0,8 м торфа темно-коричневого до черного, слаборазложившегося, водонасыщенного и с глубины 6,5—6,8 м песок серый, мелкий, водонасыщенный, плотный.

В процессе испытаний силами геологической партии независимой организации было проведено статическое зондирование грунта опытной площадки, как на месте уплотнения грунта, так и вне его.

На каждой стоянке под плиту площадью 16 м^2 впрессовывалось $2,3\text{—}5 \text{ м}^3$ грунта. Уплот-

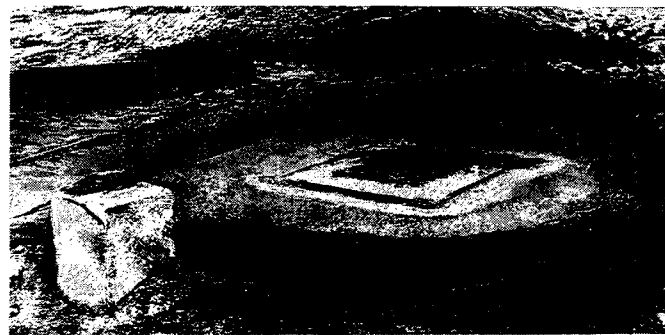


Рис. 2. След на поверхности слабого грунта после уплотнения его впрессовыванием

нение производилось до отказа, равного 2,0—2,5 см, а общее количество ударов штампа для впредования составляло от 58 до 120. После подъема матрицы на месте уплотнения на поверхности грунта наблюдался характерный след (рис. 2).

уплотнения грунтов обратной засыпки было проведено еще одно полевое испытание методики уплотнения грунтов впредованием.

Установка для уплотнения грунтов обратной засыпки была выполнена в виде пресс-формы, включающей плиту размером 2,5×4 м с двумя матрицами, цилиндрические опоры — направляющие, по которым на роликовых втулках вертикально перемещались два пуансона-бойка и траверса с замками захвата и отцепления бойков. Опытная площадка располагалась на засыпанной территории, отвоеванной от бывшего отстойника. Природное геологическое сложение площадки испытаний имеет следующий вид: насыпные суглинки и песок со строительным мусором и растительными остатками, мощность слоя от 3,3 до 4,7 м, ниже залегает слой мощностью от 1,5 до 3,0 м торфа плотностью 0,7 г/см³, далее на всю глубину залегает песок разной крупности 1,84 г/см³. Подъем траверсы с двумя пуансонами и перенос установки с места на место производился с помощью крана грузоподъемностью 40 т. После испытаний на месте уплотнения и в стороне от него силами независимой организации было проведено статическое зондирование грунтов на площадке. В результате были сделаны следующие выводы:

полевые испытания подтвердили возможность эффективного уплотнения грунтов впредованием с помощью установок с одним и двумя штампами, матрицы которых расположены на одной плите;

максимальное (в 5—10 раз в Москве и 8—13 раз в Ленинградской обл.) увеличение плотности по сравнению с природной наблюдалось на глубине 3—3,5 м, где, очевидно, располагалась граница ядра впредованного грунта;

увеличение плотности грунта в 3 раза получено сразу на глубину до 5,5—6 м;

уплотнение грунтов как под центрами штампов, так и по краям плиты, ограничивающей выпор грунта, происходит практически с одинаковой интенсивностью;

для достижения равномерного уплотнения грунтов с помощью метода впредования необходимо предварительное планирование поверхности площадки уплотняемого грунта.

На основе полученных результатов экспериментальных модельных, стендовых, натуральных и полевых исследований в 1990 г. было разработано теоретическое обоснование метода уплотнения грунта впредованием и методы расчета, проектирования и строительства земляного полотна дорог на слабых грунтах. Разработан пакет прикладных программ оптимизации проектирования и строительства земляного полотна с использованием метода уплотнения грунтов впредованием и параметров оборудования для реализации этого метода.

Были разработаны технологическая карта (рис. 4) и технико-экономическое обоснование применения способа уплотнения грунтов впредованием к проектированию и строительству земляного полотна автомобильных дорог на слабом основании. Разработаны требования к устойчивости уплотненного грунтового основания во времени и с изменением температурно-влажност-

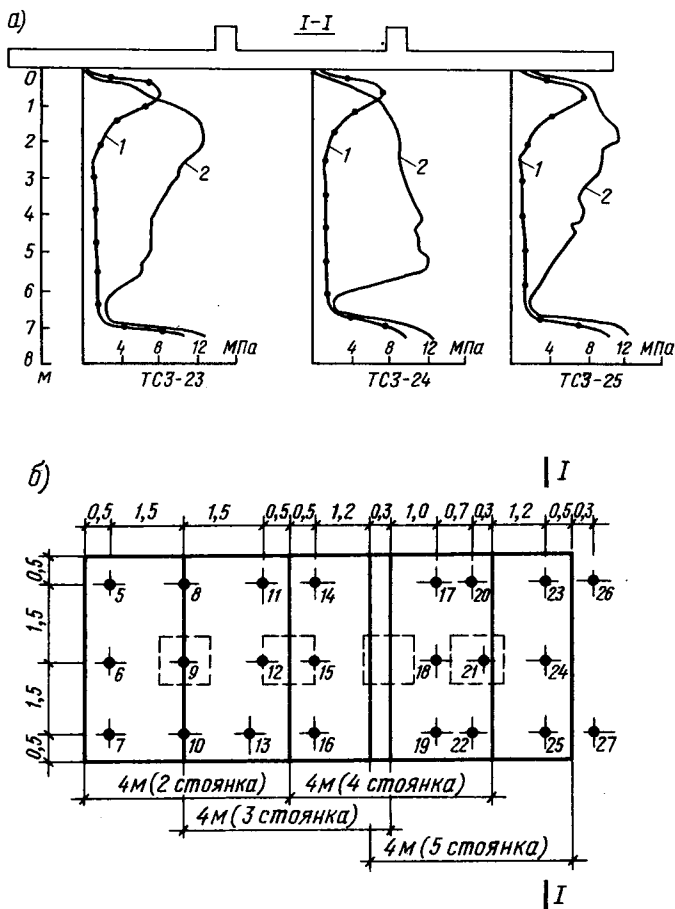


Рис. 3. График изменения удельного сопротивления грунта под конусом зонда (МПа) по глубине (а) и схема расположения точек статического зондирования (б); створ 1—1 под краем плиты размером 4×4 м: 1 — до уплотнения; 2 — после уплотнения

На рис. 3, а в качестве примера показаны результаты зондирования уплотнения грунтов под плитой установки на 5-й стоянке по створу I—I (рис. 3, б) в точках статического зондирования ТСЗ 23, 24, 25, размещенных в 0,5 м от края плиты и в 1,5 м от оси матрицы, через которую впредовывался материал.

Как показали испытания, удельное сопротивление грунта под конусом зонда до испытания на опытной площадке вплоть до глубины 7 м практически не превышало 1—2 МПа, в то время как после испытаний оно в 8—13 раз превышало результаты измерений первоначального состояния грунта. Точно также отношение модулей деформации E/E и углов внутреннего трения ϕ/ϕ грунтов до испытаний и после испытаний составляло 8—13 и 1,3—1,35 соответственно, что свидетельствует о существенном увеличении прочностных характеристик грунта при их уплотнении с помощью метода впредования.

В сентябре-октябре 1989 г. в Москве с целью проверки конструкции установки и технологии

ного режима и методические рекомендации по проектированию и сооружению земляного полотна автомобильных дорог на слабых основаниях с использованием способа уплотнения грунтов впрессовыванием. На базе полевых испытаний разработаны техническое задание и рабочая документация опытного образца машины циклического действия МЦД-1.

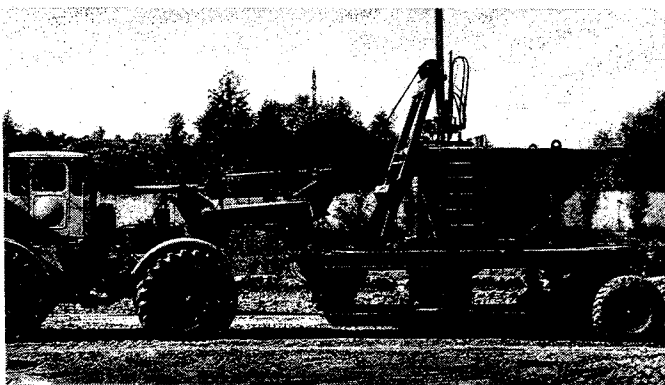


Рис. 5. Машина циклического действия МЦД-1

Одновременно рассматриваются варианты полубуксирюемых и самоходных машин на базе тракторов также, как и МЦД-1, уплотняющих грунты в одну линию.

Вместе с этим фирма «Путь» разработала варианты навесного оборудования к имеющемуся у строителей серийному оборудованию — экскаваторам, сваебойным копрам, бульдозерам, кранам и другим механизмам, которое может быть выполнено в мастерских строительных управлений. Все это может обеспечить широкое внедрение разработанной принципиально новой технологии и оборудования в практику строительства.

Преимущества способа уплотнения грунтов впрессовыванием с использованием машины МЦД-1 по сравнению с традиционными:

1. Метод практически применим для всех типов грунтов основания без изменения.

2. Разработанный метод и машины циклического действия позволяют уплотнять слабые биогенные или насыпные грунты на всю глубину толщи за один проход, увеличив их прочность и модуль деформации до 12—14 раз, отказаться от дорогостоящих традиционных технологий при возведении насыпи дорог, фундаментов, уплотнении грунтов обратной засыпки, обеспечить снижение осадки земляного полотна на слабом основании в 1,8 раза по сравнению с нормативной и получить гарантированную экономию грунта, дорожных материалов и трудозатрат как в строительный, так и в эксплуатационный периоды, снизить сметную стоимость строительства и сроки производства работ и получить многомиллионные прибыли за счет многократного снижения объема земляных работ, транспортных перевозок, трудозатрат и открывшейся возможности использования для строительства некондиционных материалов и местных грунтов. Новая технология уплотнения грунтов и оборудование защищены патентами № 1695832 б/н № 91/44 «Способ упрочнения грунта» (не публикуется) и № 1694069 б/н № 91/43 «Устройство для уплотнения грунтового основания» (не публикуется), что немаловажно для заводов, пожелавших начать выпуск разработанных фирмой «Путь» машин.

Фирма «Путь» готова рассмотреть предложения о сотрудничестве отечественных и зарубежных строительных и машиностроительных фирм. Телефон (095) 437-38-83.

В 1991—1992 гг. на заводе дорожных машин в г. Брянске был изготовлен, доработан и испытан опытный образец машины МЦД-1 (рис. 5). Полубуксирюемая машина, выполненная на базе трактора К-701, имеет плиту площадью 10 м^2 и матрицу, совмещенную с шахтой, по которой перемещается штамп-пуансон, поднимаемый в верхнее положение гидропистонной системой с помощью гидравлического захвата. Подача материала из бункера в матрицу производится с помощью двух дозаторов, приводимых в движение гидроцилиндрами. Подача материала в бункер производится с помощью скипового устройства, размещаемого в период работы на земле сзади машины. В автоматическом режиме в момент подъема пуансона открываются створки дозаторов, включаются вибраторы гибких экранов в бункере и грунт в заданном количестве подается в матрицу.

Испытание конструкции машины МЦД-1 производилось на объекте треста Брянскгорстрой на площадке строительства молокозавода в г. Брянске. Испытание производилось на очень плотных лёссовидных суглинках 2-й категории просадочности мощностью 2,5 м. Верхний слой суглинка под воздействием многодневной 30-градусной жары превратился в камень. Проведенные испытания позволили определить оптимальные параметры работы МЦД-1 в автоматическом режиме и верхнюю границу области применения машины по грунтам. Испытания показали, что даже при очень плотных суглинках возможно их еще большее уплотнение методом впрессовывания дополнительного материала. Расчетная производительность МЦД-1 от 4 до 6 м^3 впрессованного грунта или $1200\text{—}1500 \text{ м}^3$ уплотненного грунта в смену.

В настоящее время фирма «Путь» разрабатывает варианты самоходных машин циклических действий на базе механических и гидравлических экскаваторов, обеспечивающих возможность уплотнения грунта по «вееру» за счет использования поворотного круга базовой машины, что резко увеличивает ширину обработки грунта.

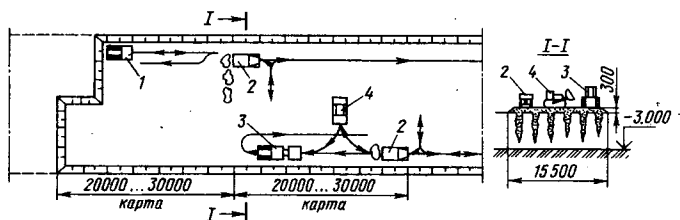


Рис. 4. Технологическая схема возведения нижней части насыпи способом упрочнения основания методом впрессовывания:

1 — бульдозер; 2 — автомобиль-самосвал; 3 — уплотняющая машина; 4 — погрузчик



УДК 625.7:330.15

Вклад МАДИ в экологические исследования

М. В. НЕМЧИНОВ, М. С. КОГАНЗОН,
В. В. СИЛКИН (МАДИ)

Исследования, выполненные МАДИ, Союздорнии, Росдорнии и другими организациями, показали, что доля автомобильного транспорта в загрязнении атмосферы может достигать 60—70 %. Дорожные условия движения определяют до 35 % выбросов автомобилями отработавших газов. Экологическая напряженность от деятельности транспортно-дорожного комплекса продолжает повышаться. Такая ситуация обусловлена недостаточным вниманием к экологическим аспектам проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог и производственных предприятий дорожного хозяйства. Несмотря на это, по статистическим данным дорожная отрасль не значится среди наиболее загрязняющих природу отраслей народного хозяйства. Сложилось представление, что экология дорожного хозяйства сводится к экологическим аспектам работы производственных предприятий отрасли. Автомобильные дороги практически выпали из поля зрения специалистов-экологов.

Загрязнение воздуха, почвы, воды начинается на проезжей части дорог и затем распространяется на придорожные территории, для которых характерны также повышенные уровни шума и вибрации. Практически все аспекты эксплуатации автомобильных дорог, включая содержание и ремонт, обеспечение безопасности движения, оказывают непосредственное и очень существенное влияние на экологическое состояние природной среды, которое постоянно ухудшается.

За последние годы дорожными ведомствами была проведена определенная работа, связанная с попытками улучшить состояние природной среды в районах проложения автомобильных дорог. Несколько лет назад Союздорнии разработана и в настоящее время перерабатывается Инструкция по охране окружающей среды на автомобильных дорогах, издан ряд постановлений и документов общего характера. Однако разработки, касающиеся автомобильных дорог, рассматривали в основном вопросы экологии при проектировании автомобильных дорог и при работе производственных предприятий дорожного хозяйства. В настоящее время разрабатывается

положение об экологической экспертизе проектов автомобильных дорог.

Решение экологических проблем автомобильных дорог невозможно без комплексного подхода, включающего следующие аспекты:

теоретические и методологические предпосылки обеспечения экологической безопасности дорог;

организационное обеспечение экологической безопасности;

научное обоснование экологических требований к дорогам и их формулирование;

экологические требования к производственным предприятиям и меры по их обеспечению;

подготовка научных и инженерных кадров по дорожной экологии;

экономический механизм реализации мероприятий по улучшению природной среды в районе прохождения дорог;

нормативная и законодательная база дорожной экологии.

Принятые ранее нормативные постановления и решения по экологическим вопросам не предусматривали механизма их практической реализации. Не была создана и инфраструктура для их выполнения. Не существует ее и в настоящее время. Отсутствует единая система административных и экономических санкций, обеспечивающая экономическую выгоду от проведения работ по охране окружающей среды. Ранее выполненные в области дорожной экологии работы проводились не целенаправленно, не по единой программе, а разрозненно, часто случайно. Разрабатывались отдельные, не объединенные единой целью и не связанные между собой (кроме общей проблематики) инструктивные документы, которые издавались, но не исполнялись.

В течение последних лет имеет место недостаточная информированность даже специалистов о ведущихся разработках, что приводит к повторению ранее сделанных работ и к распылению сил и средств, а также к разобщенности в работе отдельных подразделений Минтранса России и отсутствию целенаправленной и последовательной деятельности в области экологии автомобильных и городских дорог. До сих пор Верховным Советом РФ не принят Закон о дорогах. В 1991 г. Минтранс РФ подготовил проект Постановления правительства по проблеме снижения экологической напряженности в транспортно-дорожном комплексе, включая автомобильные дороги. Однако до настоящего времени оно не подписано.

Определенные шаги в реализации комплексного подхода к экологической безопасности транспортно-дорожного комплекса страны были предприняты сектором экологии Минтранса РФ. Однако заметных улучшений в этой области пока не достигнуто.

Оценивая накопленный опыт экологической деятельности в дорожной отрасли как малоэффективный, можно сделать вывод, что подход к решению проблемы должен быть комплексным. Помимо конкретных разработок по улучшению экологических параметров транспортных экипажей, производственных установок, необходимо

в первую очередь и в сжатые сроки разработать систему нормативных (технических и экономических), а также законодательных и административных документов, обеспечивающих целесообразность и экономическую эффективность проведения работ по улучшению экологической безопасности транспортно-дорожного комплекса, в том числе автомобильных дорог и производственных предприятий дорожного хозяйства.

В 1990 г. Союздорнии с участием других организаций был разработан проект новых строительных норм и правил на проектирование автомобильных дорог, в котором впервые предусмотрен раздел, посвященный вопросам обеспечения экологической безопасности дорожного движения. В основу положена концепция придания дороге функции защиты природной среды от транспортных загрязнений. В зависимости от интенсивности и состава транспортного потока установлены границы трех зон, прилегающих к дороге: резервно-технологической, санитарно-защитной и зоны влияния негативных экологических воздействий.

Система экологических документов применительно к дорожной отрасли, мы полагаем, должна включать следующие нормативные материалы:

экологические требования к автомобильным дорогам (разработаны МАДИ и находятся на утверждении в Минтрансе РФ);

правила экологической экспертизы проектов автомобильных дорог (разработаны МАДИ и находятся на утверждении в Минтрансе РФ);

правила контроля экологического состояния автомобильных дорог (разработаны МАДИ и находятся на утверждении в Минтрансе РФ);

состав экологической части проектов автомобильных дорог и производственных предприятий дорожного хозяйства;

положение об экологической экспертизе проектов автомобильных дорог и производственных предприятий дорожного хозяйства;

положение о контроле экологического состояния автомобильных дорог и производственных предприятий дорожного хозяйства;

положение об экологической сертификации автомобильных дорог и производственных предприятий дорожного хозяйства;

положение об экологическом паспорте автомобильных дорог;

правила экологической сертификации автомобильных дорог;

положение о сертификации и лицензировании организаций по проверке экологического состояния автомобильных дорог и производственных предприятий дорожного хозяйства;

система санкций за нарушение экологических требований и экономических поощрений за улучшение экологического состояния автомобильных дорог.

В основу экологических требований должна быть положена минимизация экологического ущерба, т. е. минимальный прямой и косвенный ущерб от воздействия дороги или производственного предприятия дорожного хозяйства на окружающую среду. Минимальный экологический ущерб должен быть одним из основных критериев

для выбора варианта проложения трассы, назначения конструкции дорожной одежды и других сооружений, принятия организационных и технологических решений при строительстве и эксплуатации дорог, выбора дорожно-строительных материалов. Исходя из изложенного сформулированы требования к земляному полотну, дорожным одеждам, покрытиям дорог, производственным предприятиям, включая места их размещения.

Соблюдение экологических требований должно контролироваться как при проектировании дорог, улиц, производственных предприятий, так и в период их эксплуатации. Для этого разработаны правила экспертизы проектов и контроля экологического состояния эксплуатируемых дорог, включая порядок и последовательность их проведения, состав выполняемых работ, основные показатели и оформление полученных результатов.

Приведенная выше система нормативных документов должна быть дополнена сетью независимых лабораторий по оценке экологического состояния дорог и производственных предприятий дорожного хозяйства, обладающих соответствующими сертификатами и лицензиями на право выполнения таких работ и оформление экологических паспортов. По результатам контроля предложено составлять экологический паспорт дороги или производственного предприятия сроком на 3—5 лет. Финансирование работ по экологическому контролю предложено осуществлять за счет средств федеральной и территориальной частей дорожного фонда, направляемых дорожно-эксплуатационным организациям целевым назначением.

Для стимулирования работ по улучшению экологической обстановки в районе проложения автомобильных дорог, около действующих производственных предприятий дорожного хозяйства разработан механизм, включающий систему экономических санкций, страхование, создание фондов для финансирования природоохранных мероприятий.

Сеть независимых лабораторий может быть создана при вузах. Они не будут заменять специализированные подразделения Минприроды РФ, а должны работать совместно с ними, под их методическим руководством. Подразделения Минприроды РФ физически не могут справиться с возрастающим объемом работ по контролю за экологическим состоянием транспортно-дорожного комплекса при необходимости его систематического проведения. Высшие учебные заведения России обладают значительным потенциалом квалифицированных специалистов, имеют материально-техническую базу, требующую лишь доработки и дополнения в экологическом направлении. Такой подход избавит государство от значительных капитальных затрат на создание таких служб с нуля.

В России работают два специализированных автомобильно-дорожных вуза (МАДИ, СибАДИ) и более 18 автомобильно-дорожных факультетов в инженерно-строительных и политехнических институтах, расположенных практически во всех регионах страны. Кроме того, вузы позволяют

легко решить задачу привлечения к разработке проблемы специалистов различных отраслей знаний.

Законом РСФСР «Об охране окружающей природной среды» установлена система комплексного и непрерывного экологического образования, которая должна включать подготовку специалистов и повышение их квалификации. Эту работу также целесообразно организовать в автомобильно-дорожных вузах и на дорожных факультетах. МАДИ совместно с Институтами повышения квалификации руководящих работников и специалистов дорожного хозяйства России и Казахстана уже проводит целевое обучение руководителей и специалистов дорожно-строительных и дорожно-эксплуатационных организаций по вопросам экологической безопасности автомобильных дорог и производственных предприятий дорожного хозяйства. Однако обучение студентов по этой дисциплине еще не начато.

УДК 625.855.3.068.1.08.004

Практические советы по эксплуатации сушильных агрегатов на АБЗ

Канд. техн. наук С. В. ПОРАДЕК

В 1970—1992 гг. автору статьи пришлось обследовать более 200 асфальтосмесительных установок, а именно: топливно-топочную, пылеулавливающую системы и сушильный барабан. Накоплен обширный материал, анализ которого может заинтересовать специалистов-дорожников.

Отечественная практика уникальна тем, что часто без необходимой инженерной проработки и разрешения собственника оборудования персонал АБЗ самостоятельно переделывает установки, существенно изменяя конструктивный облик основных функциональных узлов, дооборудуя или переоснащая их. Это невозможно в зарубежной практике.

Мотивы такого переоборудования разные: предельный износ агрегата или его узла; плохая работа в основном из-за неумения наладить и отсутствия подробной инструкции по эксплуатации; возросшие требования и несоответствие им устаревшего оборудования; наконец, желание сделать лучше и убежденность, что для этого не нужны специальные знания, а достаточен собственный опыт.

Автор обнаружил в реальной жизни много нелепостей и ошибок. Так, сопло распылителя мазута расверливали не раз из-за того, что «плохо горело», но лучше не стало. Не раз разгибали лопатки завихрителя первичного воздуха, так как «шло мало». Воздуха действительно шло мало, но по другой причине. Заменяли сгоревший двигатель привода дутьевого вентилятора. Поставили другой уже со шкивом, но меньшего диаметра. Частота вращения колеса

вентилятора уменьшилась. Уменьшился и напор. Не один раз обнаруживалось, что вентилятор вращается в другую сторону.

Чаще причиной недостатка воздуха, подаваемого на горение, была заросшая грязью, слишком мелкая решетка на всасывающем патрубке вентилятора, большая несоосность и недовод напорного патрубка и горелки. Иногда вентилятор установлен в стороне, и к горелке идет воздуховод меньшего сечения, с поворотами и большим сопротивлением потоку воздуха. Вот в чем дело! Только наладкой и регулировкой можно получить со штатной горелкой хорошие результаты.

Конечно здесь есть вина и завода-изготовителя, который не дает в сопроводительной документации подробной, с иллюстрациями инструкции по эксплуатации, где бы описывались методы диагностики, наладочные и регулировочные операции. К сожалению, этой информации не дают и в учебных комбинатах, где обучают операторов.

Очень часто переоборудуют сушильный барабан. Один оператор, получивший новую установку ДС-158, возмущался тем, что на заводе-изготовителе даже ковши как следует не проварили. Разумеется, ковши в притопочной части барабана были приварены правильно, т. е. только в середине, а по краям были приварены ребра. Надо дать ковшу возможность расширяться при перегреве во время запуска, поскольку он нагревается быстрее корпуса барабана. Этот оператор проварил ковши по всему контуру и, конечно, к концу сезона термические деформации приведут их в полную негодность.

Зачастую ковши притопочной зоны (два ряда от топки) при ремонте заменяют на швеллеры. При этом факел горящего топлива засыпается песком и щебнем, значительная часть мазута уходит в смесь, теряется. Удельный расход топлива при этом увеличивается до 15 кг/т даже при небольшой влажности исходных материалов.

А что происходит с очисткой газов? Например, вместо хороших, в общем-то, циклонов СДК-ЦН-33 (конические циклоны, которые применялись на установках Д-597А и Д508-2А) смонтировали один циклон ЦН-11 диаметром 1,4 м, но, поскольку он был длинноват, отрезали у него наискосок коническую часть. Выясняется, что мучились из-за конденсации в циклонах и бункере, а наростообразования там потому, что оператор не умел грамотно запустить установку. Не прогрел предварительно тракт удаления газов, он подавал материалы в барабан сразу же, после разжиг форсунки (частая ошибка). При чем же здесь циклоны?

Так, действительно эффективные циклоны СЦН-40 (ДС-117-2Е) заменили на цилиндрические (без конической части) из Минска, поставили еще и мокрую ступень, и шлама стало очень много. Конечно, ведь циклоны почти ничего не ловят! А надо-то было — пустяк: сделать затвор в лотке после шнека.

В другом случае применили циклоны с обратным конусом, расширяющиеся книзу (взятые из швейной промышленности), на большом холодном бункере, а он весь во вмятинах, так как бьют бункер, отбивают наросты.

Сделав анализ всего обилия ошибок, нелепостей и недоразумений, можно предложить небольшой набор советов.

Для топочных устройств установок ДС-117-2Е, ДС-117-2К.

Частота вращения колеса дутьевого вентилятора ВВД № 8 должна быть 1800 1/мин, т. е. на двигателе с синхронной частотой вращения 1500 1/мин шкив должен быть на 20 % больше, чем на валу вентилятора.

Нельзя заужать и загораживать сечение для всоса воздуха. Решетки от грохота здесь не годятся. Суммарная площадь отверстий у них заметно меньше площади всасывающего патрубка. Нужна проволочная сетка с ячейкой не меньше 20×20 и не больше 40×40 мм.

Нельзя допускать большого сопротивления потоку воздуха и на напорной стороне. Вентилятор должен стоять прямо под горелкой, их патрубки должны быть соосны. Недовод (для гибкой вставки) должен быть не более 50 мм. Никаких колен, заужений, раздутых пузырей — это потери напора и производительности установки. Должно быть три хорошо натянутых ремня.

Мазут должен быть хорошо прогрет (температура выше 100 °С — для тяжелого мазута). Этого можно добиться за счет путевого нагревателя мазута. В баке из-за воды мазут греть выше 90 °С нельзя — будет вскипать на всасывающем патрубке насоса и прерывать подачу.

Необходимо правильно собрать топливный ствол, хорошо зажать соплом завихритель.

Правильно выставить топливный ствол. Сопло должно доходить до места загиба лопаток завихрителя.

Топка должна быть длиной в 2,5 кирпича ШБ. Лючки гляделок должны быть нормально закрыты.

Предварительная очистка.

На установках ДС-117-2К, ДС-158 предварительные ступени очистки были и будут, так как хорошо себя зарекомендовали.

Могут работать и осадительные камеры.

По циклонам.

Циклоны СЦН-40 — пока лучшие. На установке Д-597А и Д508-2А нужно 4 шт. диаметром 800 мм. Но обязательно, когда они работают под разрежением, должен быть затвор и герметизация снизу. Иначе присосы дадут вторичный унос и эффект будет меньше. Циклоны СДК-ЦН-33 несколько хуже: эффективность неплохая, но сопротивление больше. Никуда не годятся по проскоку предварительной ступени очистки циклоны ЦН-15.

По мокрым аппаратам.

Не дают должного эффекта полые скрубберы разной конфигурации с форсунками или душем. Их можно применять после плохой сухой ступени, но после циклонов СЦН-40 без присосов снизу им делать нечего. Несколько лучше пенные аппараты. Затем по увеличению эффективности идут барботажные аппараты, СИОТы и скрубберы Вентури.

Автор желает коллегам-дорожникам успехов!

УДК 625.855.3.068.1.08

Эффективный каталитический фильтр для очистки отходящих газов на АБЗ

А. В. БАЛУШКИН (АО Росавтодор)

При производстве асфальтобетонных смесей для строительства автомобильных дорог все с большей остротой ставится вопрос об экологической чистоте этого процесса. При работе асфальтосмесительных установок основным источником выбросов токсичных веществ являются сушильные барабаны, в которых происходит нагрев минеральных материалов.

Высокая эффективность каталитической очистки выбросов от вредных веществ определяет все большее распространение этого метода в различных отраслях народного хозяйства. Однако очистка отходящих газов при производстве асфальтобетонных смесей при помощи катализаторов ранее не проводилась.

В 1992 г. по заданию АО Росавтодор НПО Росремдормеханизация были проведены исследования, изготовлены и испытаны три опытных образца каталитических фильтров к асфальтосмесительным установкам типа ДС-117, СИ-601 и установке СИ-219 для приготовления битума из гудрона.

Каталитический фильтр состоит из наружной и внутренней конусообразных оболочек из жаропрочной нержавеющей сетки, пространство между которыми заполняется гранулами катализатора, и узлов крепления (см. рисунок). Фильтр монтируется внутри сушильного барабана на определенном расстоянии от форсунки.

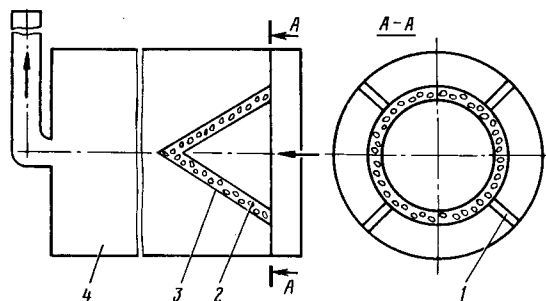


Схема установки каталитического фильтра:
1 — узел крепления; 2 — каталитический фильтр; 3 — оболочка; 4 — сушильный барабан

В результате исследований был подобран катализатор в гранулах диаметром 3—5 мм.

Были учтены следующие требования при подборе катализатора:

эффективность нейтрализации;

стабильность нейтрализации по времени и температуре;

термическая стойкость;

гидродинамическое сопротивление потоку очищаемого газа;

конструктивная простота и надежность. Срок службы не менее периода между плановыми ремонтами асфальтосмесительных установок;

стойкость к отравлению веществами, влияющими на активность;

минимальное количество катализатора для каждого типа асфальтосмесительных установок;

простота и безопасность обслуживания.

Система нейтрализации топочных газов, образующихся при сжигании углеводородного топлива, основана на доокислении несгоревших продуктов на катализаторе и похожа на систему обезвреживания выхлопных газов легковых автомобилей.

При правильно подобранном катализаторе срок его службы в сушильном барабане составляет один строительный сезон и не требуется какого-либо специального обслуживания при эксплуатации.

Катализатор представляет собой слой активного вещества (собственно катализатора), нанесенного на носитель (в данном случае окись металла).

Испытания каталитических фильтров проводились в организациях Мосдора (см. таблицу).

Химические вещества	Результаты замеров в трубе			
	ДС-117		СИ-601	
	до установки фильтров	после установки	до установки фильтров	после установки
Углеводороды	12*	0,01*	250	40
Окислы азота	50	6	576	6
Фенол	18	1,4	4,23	1,3
Сернистый ангидрид	21	5,3	10,1	3,0
Окись углерода	20*	0,1*	735	8*
Сероводород	0,002*	0,0001*	4,7	0,1*

Примечание. Для данных со * единицей измерения является %, для остальных — мг/м³.

Испытание конструкции каталитического фильтра для печей дожига установок СИ-219 не дало положительных результатов.

В случае заинтересованности дорожных организаций заявки на изготовление каталитических фильтров для асфальтосмесительных установок типа ДС-117 и СИ-601 направлять по адресу:

129301, Москва, ул. Бочкова, 4, телетайп 111514 «Пикет».



**СТРОИТЕЛЬНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ**

УДК 625.855.3

Асфальтобетон на основе известняков-ракушечников, модифицированный комплексной добавкой

Канд. хим. наук И. В. МАРДИРОСОВА,
канд. техн. наук С. К. ИЛИОПолов,
инж. Е. В. УГЛОВА (Ростовский ИСИ)

Основными причинами недолговечности покрытий на юге страны являются недостаточная сдвигоустойчивость и низкая теплостойкость асфальтобетона, его быстрое старение, связанное, в первую очередь, с низким качеством используемых битумов. Учитывая, что расход вяжущего в битумо-минеральных смесях составляет 5—9 % от массы минерального материала, становится очевидным, что продление срока службы битумов решает вопрос не только их экономии, но и сотен миллионов тонн минеральных материалов.

С этой точки зрения наибольшего внимания заслуживает разработка и использование в составе смесей различных активаторов и ПАВ, усиливающих взаимодействие между каменным материалом и битумом — основного фактора повышения водо- и морозостойкости асфальтобетонных покрытий, а также веществ-ингибиторов процессов старения. Актуальность этих исследований особенно возрастает в условиях широкого применения местных материалов, вторичных ресурсов и отходов различных производств.

Исследования, проводимые на протяжении ряда лет в ИСИ, были направлены на получение асфальтового вяжущего, обладающего повышенной теплоустойчивостью, стойкостью к процессам старения и обеспечивающего более высокую пластичность смеси при приготовлении и укладке. Такое асфальтовое вяжущее получено на основе вязкого битума, модифицированного структурирующим компонентом — отходом производства технического углерода марки П702 (ГОСТ 7885—86), и пластифицирующей добавкой. В качестве минерального материала применялись отходы распыловки известняка-ракушечника месторождения Ставропольского края, характерной особенностью которых являются высокая пористость и водонасыщение, низкие показатели прочности, повышенная склонность к старению, что ограничивает их использование в асфальтобетонных или других органоминеральных смесях, особенно в условиях IV, V дорожно-климатических зон.

Повышенная склонность к старению асфальтобетонных смесей, приготовленных на основе известняков-ракушечников, может быть объяснена процессами расслоения структуры битумов при контакте с высокопористыми материалами. Внутри материала по порам избирательно проникают молекулы масел и смол, а в поверхностном слое концентрируются молекулы и агрегаты асфальтенов. В результате этого битумная пленка в поверхностном слое становится более жесткой, в большей степени подверженной процессам старения. Снизить процессы расслоения вяжущего на границе раздела фаз позволило использование пластифицирующей добавки, содержащей в своем составе вещества, обладающие дифильным характером. Своей гидрофильной «головой» молекулы пластифицирующей добавки, адсорбируясь на поверхности пористого материала основного характера, препятствуют проникновению легких фракций вяжущего (масел и смол) внутрь материала. Гидрофобный хвост, образованный длинными алифатическими цепями остатков высших жирных кислот, обеспечивает хорошую растворимость пластифицирующей добавки в органических растворителях, в частности в битуме, способствуя пластификации асфальтобетонной смеси.

Введение дополнительно в смесь отхода производства технического углерода усиливает процессы структурообразования вяжущего, повышая механические характеристики асфальтобетона, термостойкость. Отход производства технического углерода представляет собой тонкодисперсный порошок. Химический состав его представлен в основном углеродом (до 99 %). Кроме того, в его состав входит водород (0,3—0,6 %), кислород (0,1—0,2 %) и незначительное количество минеральных примесей. Ниже представлены физико-механические показатели отхода производства технического углерода.

Плотность, г/см ³	1,7—2,0
Насыпная плотность, г/л	До 450
Удельная поверхность, м ² /г	25—35

Масляное число отхода производства технического углерода составляет 0,45—0,55 мл/г, что свидетельствует о довольно высокой способности адсорбировать масла, смолы и подобные вещества. Эти свойства определяют его роль в процессах структурирования асфальтового вяжущего. Отход производства технического углерода в со-

четании с пластифицирующей добавкой образует с битумом «усиленную» микрогетерогенную структуру за счет адсорбции и ориентации участков макромолекул битума и пластифицирующей добавки на энергетически активных участках частичек структурирующего компонента.

Другой особенностью отхода производства технического углерода является его способность повышать пластичность асфальтобетонной смеси. Частицы отхода подобно самой саже имеют сферическую форму и состоят из мельчайших кристалликов, сходных с графитом. Поверхность частиц обычно гладкая, что способствует лучшей пластификации смеси.

Отход производства технического углерода обладает малой чувствительностью к действию света, кислорода воздуха, высокой и низкой температуры, что существенно повышает стабильность асфальтового вяжущего, а следовательно, и асфальтобетона к тепловому и световому старению, т. е. служит ингибитором старения.

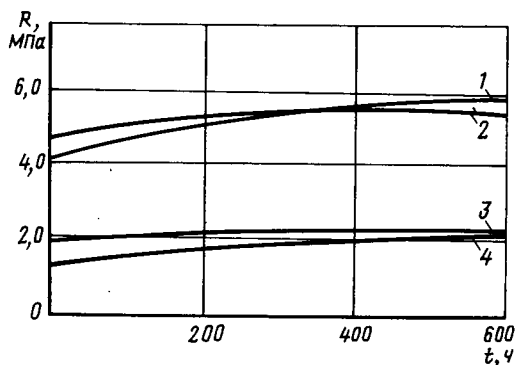
Все вышесказанное подтверждается испытаниями образцов асфальтобетонных смесей, приготовленных следующим образом. В предварительно нагретые материалы — известняк-ракушечник размером 0—5 мм, минеральный порошок и отход производства технического углерода вводился нагретый битум БНД 60/90 (рекомендуемый для условий IV дорожно-климатической зоны) с пластифицирующей добавкой. Затем все перемешивали в лабораторной мешалке до образования однородной массы и готовили образцы диаметром 5,05 см. Физико-механические показатели полученных смесей приведены в таблице. Из таблицы следует, что асфальтобетонная смесь предлагаемого состава обладает более высокими показателями теплоустойчивости $R_{50}=1,95$ МПа. Для базового варианта этот показатель составляет 1,32 МПа.

Введение в исходный битум пластифицирующей добавки в количестве 0,3—0,5 % увеличивает глубину проникания иглы от 70 до 78—82. Асфальтобетонная смесь, приготовленная на таком битуме, обладает большей пластичностью. Температура размягчения исходного битума при введении отхода производства технического углерода в количестве 0,4—0,6 % от массы смеси не снижается.

Результаты испытаний, представленные на рисунке, показывают, что асфальтобетонная смесь, приготовленная с использованием предлагаемого асфальтового вяжущего, в меньшей

Номер состава	Состав асфальтобетонной смеси, %	Средняя плотность, г/см ³	Водонасыщение, %	Набухание, %	Прочность при сжатии, МПа		K_v
					R_{20}	R_{50}	
1	Известняк-ракушечник 81,5, битум 8,5	2,26	4,88	0,7	4,1	1,32	0,87
2	Известняк-ракушечник 81,3, битум 8,0, отход производства технического углерода 0,4, пластифицирующая добавка 0,3	2,29	3,8	0,5	4,7	1,7	0,92
3	Известняк-ракушечник 81,4, битум 7,5, отход производства технического углерода 0,6, пластифицирующая добавка 0,5	2,31	3,6	0,2	5,0	1,95	0,98

Примечание. Во всех составах асфальтобетонных смесей 10 % минерального порошка.



степени подвергается процессам старения, чем при использовании обычного битума. После выдерживания образцов в аппарате искусственной погоды в течение 600 ч прочностные показатели асфальтобетона с добавками незначительно повысились. В то же время у базового варианта асфальтобетонной смеси приращение прочности составило 30—40 %.

Изменение прочностных характеристик асфальтобетонных смесей при старении в аппарате искусственной погоды:

1, 2 — предел прочности при сжатии при температуре 20 °C соответственно смеси № 1 и 3; 3, 4 — предел прочности при сжатии при температуре 50 °C соответственно смеси № 1 и 3

Таким образом, в результате проведенных исследований получено модифицированное асфальтовое вяжущее, использование которого позволит:

повысить сдвиго- и теплоустойчивость асфальтобетона, что особенно важно для южных регионов IV и V дорожно-климатических зон;

замедлить процессы старения битума в асфальтобетонных смесях;

сделать асфальтобетонную смесь более пластичной и удобоукладываемой;

сократить расход битума на 0,5—1,0 %;

расширить сырьевую базу материалов за счет использования отходов производства.

УДК 625.84

Цементобетон на основе слабопрочных карбонатных пород

Б. И. ДАГАЕВ (Тульский политехнический институт)

Исследованиями ученых МАДИ установлено, что интенсивность движения на внутрихозяйственных дорогах, состав, скорость и интервалы движения отличаются от аналогичных параметров для дорог областного и республиканского значения. А именно: фоновая интенсивность движения определяется как средняя во внеуборочный период, среднениковая интенсивность — в период уборки отдельных сельскохозяйственных культур, максимальная пиковая интенсивность движения возникает во время массовой уборки урожая. Состав движения на внутрихозяйственных дорогах, характерный для летне-осеннего периода, следующий: колесные тракторы с прицепами 40 %; грузовые автомобили 45 %; автобусы и легковые автомобили 15 %.

В связи с отсутствием на внутрихозяйственных дорогах служб эксплуатации и необходимых средств на их ремонт и содержание, а также учитывая зарубежный опыт эффективного обслуживания сельскохозяйственных структур, следует считать наиболее приемлемым решение по устройству на дорогах с низкой интенсивностью движения цементобетонных покрытий.

Цементобетонные смеси для строительства дорожных покрытий изготавливают, как правило, на основе высокопрочных каменных материалов,

которые чаще всего являются привозными, что увеличивает их стоимость. В связи с дефицитом прочных каменных материалов одной из наиболее актуальных стала проблема разработки достаточно надежных и экономичных конструкций одежд с применением местных каменных материалов, в частности малопрочных карбонатных пород.

На территории России и, в частности, в Тульской обл. широко распространены карбонатные породы всех геологических возрастов. Наибольший интерес представляют известняки поздней формации — третичные известняки, отнесенные по показателям физико-механических свойств к 5-му классу материалов. Их плотность составляет 1300—1400 кг/м³, прочность при сжатии — 15—25 МПа, водопоглощаемость — 10—20 %, пористость — 20—30 %, износ в полочном барабане — 30—35 %.

Как свидетельствуют нормативные источники, при оценке пригодности карбонатных материалов не учитываются такие их особенности, как химико-минералогический состав, пористость зерен, химическая активность пылевидных фракций и т. д. Приведенные ниже результаты исследований показали, что при учете этих показателей можно проектировать бетонные смеси для дорожных покрытий на внутрихозяйственных дорогах, отличающиеся достаточной надежностью, высокой экономичностью, малыми эксплуатационными затратами.

В исследованиях был использован известняковый щебень Гуровского карьера Тульской обл. Наиболее серьезным недостатком этого щебня является его неоднородность как по прочности, так и по зерновому составу. В щебне Гуровского карьера содержится до 25 % слабых зерен прочностью до 15—20 МПа, поэтому в смесях были исследованы три его разновидности:

плотный (микropористый) — прочность поро-

ды при сжатии 80—100 МПа, плотность в куске более 2,37 г/см³;

крупнозернистый (макропористый) — прочность породы при сжатии до 30 МПа, плотность в куске до 2,22 г/см³;

рядовой щебень — прочность породы при сжатии 40—60 МПа, содержание слабых зерен 10—25 %.

Для сравнения в опытах использовали гранитный щебень Игнатопольского месторождения. В качестве мелкого заполнителя использовали карбонатный песок — отход дробления известнякового камня.

В процессе исследований были рассмотрены следующие вопросы:

взаимодействие карбонатных заполнителей и цементного камня в бетоне;

влияние свойств карбонатных заполнителей на прочность и плотность бетона;

основные свойства бетона на карбонатных заполнителях (механические свойства и деформативность, водопроницаемость, морозостойкость, усадка и ползучесть бетона).

Для определения интенсивности водопоглощения бетонных смесей на карбонатном щебне использовали различные по пористости фракции 5—10 и 10—20 мм с водопоглощением соответственно 1,4—2,0 и 15—19 %.

Результаты экспериментов свидетельствуют о том, что интенсивность водопоглощения зависит от плотности карбонатного щебня, В/Ц и расхода цемента. При расходе цемента 450 кг/м³ только в пористом щебне наблюдается снижение влажности к возрасту 1 сут, что указывает на миграцию влаги из щебня в цементное тесто.

Химическое взаимодействие карбонатных заполнителей с продуктами гидратации цемента изучалось с применением рентгено- и термографических исследований суспензий, полученных при взаимодействии карбонатов кальция с трехкальциевым алюминатом. Одновременно в опытах проверялось влияние углекислоты на повышение прочности бетона.

Углекислота, взаимодействуя с карбонатом кальция заполнителя, образует на его поверхности прослойку бикарбоната кальция. Вводимый после обработки заполнителя цемент образует при гидратации гидрат окиси кальция, связывающий неустойчивый и легкорастворимый бикарбонат в карбонат кальция, который, вращая в цементный камень и в поверхность заполнителя, повышает их сцепление.

Результаты опытов, проведенных с нашим участием, свидетельствуют о том, что обработка карбонатного заполнителя в течение 1 мин 0,4 %-ным раствором углекислоты дает увеличение прочности щебня до 50 % в бетоне нормального твердения в течение 28 сут.

Испытания на адгезию карбонатного заполнителя с цементным камнем и цементопесчаным раствором проводились на образцах-восьмерках, изготовленных из раствора, в который помещались зерна щебня размером 2—2,6 мм. В качестве заполнителя использовали плотный (пористость 2,66 %) и пористый (пористость 14,5 %) известняк, а также гранитный щебень с пористостью до 0,3 % (для сравнения). Испытания проводи-

Таблица 1

Заполнитель	Состояние заполнителя	Прочность на разрыв, МПа
Известняк плотный То же	Сухой	1,87
	Насыщен водой	2,07
* Известняк сухой Гранит	Обработан раствором углекислоты	2,50
	Сухой	1,0
	Насыщен водой	15,40

лись на образцах в возрасте 1 мес. Расход цемента в растворах составлял 600 кг/м³; В/Ц=0,5; соотношение компонентов в растворе 1:2. Результаты исследований приведены в табл. 1.

Испытания показали увеличение на 20 % прочности сцепления цементопесчаного раствора с плотным карбонатным заполнителем, предварительно обработанным углекислотой, по сравнению с заполнителем насыщенным водой.

При исследовании влияния свойств карбонатных заполнителей на прочность при сжатии и плотность бетона применялись методики по определению характеристик прочности известняка по его плотности в куске при испытании на дробимость в естественном, сухом и водонасыщенном состоянии. С увеличением плотности исходной горной породы повышается прочность карбонатного щебня.

В соответствии с ГОСТ 10268—80 марка насыщенного водой щебня должна быть выше марки бетона не менее чем в 1,5 раза для бетонов марок ниже 300 и не менее чем в 2 раза для бетонов марки 300 и выше.

Результаты опытов показывают, что снижение прочности карбонатного щебня в 2,4 раза приводит к уменьшению на 32 % прочности бетона при сжатии при расходе цемента 300 кг/м³ и на 54 % — при расходе цемента 500 кг/м³. Изменение прочности карбонатного щебня сильнее сказывается в высокомарочном бетоне, чем в низкомарочном, в котором прочность щебня недоиспользуется.

Исследованиями влияния пористости карбонатных заполнителей на прочность бетона установлено, что прочность карбонатного щебня изменяется пропорционально его пористости (табл. 2).

Таблица 2

Пористость щебня, %	Водопоглощение щебня через 1 сут, %	В/Ц	Подвижность бетонной смеси, см	Прочность при сжатии, МПа	Плотность, кг/м ³
6	3,5	0,67	3,5	19,7	2355
7,5	3,74	0,67	3,5	17,7	2330
9	4,35	0,70	3,7	19,3	2360
11	5,07	0,73	3,2	15,0	2300
13,5	6,04	0,76	3,2	15,8	2315
16	7,26	0,82	3,2	14,9	2280

Примечание. Расход цемента в бетонных смесях 300 кг/м³.



Результаты опытов свидетельствуют о том, что при увеличении пористости щебня с 6 до 16 % прочность бетона снижается на 28—44 %, а плотность при естественной влажности уменьшается только на 3,5 %.

Исследование на водопроницаемость проводилось на бетонах марки по прочности 150—200 на рядовом известняковом щебне на специально изготовленной установке, позволяющей одновременно испытывать 18 образцов, т. е. сразу три партии бетона разного состава. Опыты показали, что карбонатный щебень обеспечивает лучшую водонепроницаемость бетона, чем гранитный, если заменить кварцевый песок на карбонатный.

Проверка бетона с карбонатными заполнителями на морозостойкость проводилась на фракционированном известняковом щебне с добавлением карбонатного песка. Испытания показали, что бетон оптимального состава не уступает по морозостойкости бетону на гранитном щебне и выдерживает без видимых разрушений до 250 циклов замораживания-оттаивания.

Исходя из результатов проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

преимущества карбонатных заполнителей в бетоне по сравнению с заполнителями из других пород проявляются за счет их физико-химической активности по отношению к цементному тесту и продуктам гидратации цемента;

пористость карбонатных заполнителей оказывает благотворное влияние на прочность цементного камня;

значительное увеличение прочности бетона на карбонатных заполнителях (до 50 %) происходит за счет их кратковременной обработки углекислотой;

при равных расходе цемента и подвижности смеси прочность бетона марки 200—300 на пористом карбонатном щебне не уступает прочности бетона на гранитном, в 2—3 раза более прочном, чем карбонатная порода;

бетон на карбонатном заполнителе обладает большей водонепроницаемостью по сравнению с бетоном на заполнителях из других горных пород;

достаточно высокая морозостойкость бетона на карбонатных заполнителях (до 250 циклов) обеспечивается при применении микропористого прочного карбонатного щебня и исключением из состава бетона макропористого карбонатного песка.

От редакции. Использование щебня из слабпрочных карбонатных пород для устройства цементобетонных покрытий на внутрихозяйственных дорогах (подъезды к фермам, постоянным токам, промышленным базам и т. д.) представляет определенный интерес, особенно в центральной части Российской Федерации, где существенно ощущается нехватка прочного щебня, но есть месторождения слабых карбонатных пород.

В то же время данные, изложенные в статье, свидетельствуют о том, что необходимы дальнейшие научные проработки в части предлагаемых автором рекомендаций.

Надеемся, что Союздорнии, Росдорнии и другие научно-исследовательские институты выскажут свою точку зрения по этому вопросу на страницах журнала.

Увеличение мощностей по содержанию дорог

Всемирный Банк в своем документе «Проблемы содержания дорог и международная помощь» уделил большое внимание проблемам наращивания мощностей фирм, занимающихся содержанием дорог, для того чтобы они были готовы к увеличению объемов работ. Банк рассматривает проблему нехватки мощностей, которые истощены интенсивным использованием в государственном и частном секторах. Так или иначе, необходимо: усиление правительственных структур, использование контрактной системы при выполнении работ по содержанию, подготовка менеджеров для управления и персонала для выполнения работ по содержанию, усиление контроля над ценообразованием и проведение ревизий расходов.

Используя все это как отправную точку, возможна постановка следующих задач решаемых одновременно:

организация ежегодного достаточного финансирования для содержания и восстановления дорожной сети;

реорганизация правительственных структур, ответственных за содержание, для создания эффективных контролирующих подразделений, которые должны осуществлять надзор за фирмами, выполняющими эту работу, проводить консультирование и финансовый контроль;

реорганизация структур, входящих на бюджетном финансировании, в эффективные самокупающиеся единицы, которые будут работать на контрактной основе, соревнуясь с частными подрядчиками, за свою долю на рынке работ по содержанию дорог;

исходя из крайней необходимости решения проблем и ограниченности во времени для выполнения задач, перечисленных выше, считать чрезвычайными меры по преодолению трудностей в содержании и ремонте и всячески способствовать извлечению пользы от фирм частного сектора для оказания помощи организациям, содержащим дороги на контрактной основе.

Во многих странах содержание дорог — традиционная монополия правительственных структур, хотя в последние годы увеличивается объем работ, выполняемых на контрактной основе. В большинстве развивающихся стран такие структуры представлены административными органами, которые предназначены для содержания дорог по районному принципу и существуют на средства, ежегодно отчисляемые

правительством. Некоторые страны не имеют специальных структур по содержанию дорог.

Считается, что требуется только центральное управление по содержанию дорог для выполнения функции советника для правительства по различным аспектам дорожного хозяйства, планированию содержания на длительный срок, составлению ежегодного бюджета, расчетам стоимости и осуществлению надзора, а также для разработки ежегодных программ по исследовательским работам в области новых строительных материалов и оборудования, специально предназначенного для содержания и применения прогрессивного мирового опыта по всем дорожным вопросам. В большинстве стран уже существует основа для такого центрального управления. Ее необходимо только адаптировать для нужд сегодняшнего дня. Желательно, чтобы управленческая структура не отвечала за исполнение работ по содержанию. Это будет делать другое подразделение. В настоящий момент, когда содержание дорог планируется и исполняется одной организацией, не составляет сложности разделить эти две функции.

Все это существенно, так как исполняющие организации, ранее финансируемые из бюджета, будут эффективными хозрасчетными структурами, имеющими свои собственные заводы, оборудование и продуктивную расчетно-ревизионную систему.

Любая организация, приобретая монополистские тенденции, приходит к безрезультатности из-за отсутствия конкуренции. Правительства должны считаться с этим, принимая решение о передаче большей части работ по содержанию правительственным организациям и меньшей — частным. Соблюдение баланса в этом распределении может дать правительствам возможности контроля над рынком и сравнения эффективности и стоимости работ тех и других и, таким образом, обеспечивать наилучший уровень обслуживания потребителя по приемлемым ценам. Более того, это может помочь поддерживать оптимальный размер государственных организаций, выполняющих работы по содержанию. Расширение мощностей таких организаций для полного удовлетворения сегодняшних потребностей содержания приведет к чрезмерным и убыточным мощностям в будущем.

По этим причинам целесообразна реорганизация существующих, финансируемых за счет бюджета организаций, в самокупаемые и самофинансируемые единицы, которые будут планировать фронт работ по содержанию и передавать часть работ на контрактной основе частным подрядчикам. Бюджетные организации должны предлагать свою цену за выполнение работ, соревнуясь с частными фирмами за свою долю работ по содержанию. И те, и другие будут выполнять работу в тесном контакте и под наблюдением центрального управления. Рекомендуемый объем работ, выполняемый бюджетными организациями, должен составлять около 40 % общего объема.

Реорганизация и усиление центральных управлений, контролирующих содержание, а так-

же бюджетных подразделений, выполняющих эти работы, требуют времени. Кроме того, не принято практиковать расширение организации, имеющей проблемы в работе, и одновременно реорганизовывать ее. Также нет смысла в увеличении мощности постоянной организации сверх обычной для преодоления временных трудностей. Отсюда следует, что увеличение мощностей предпринимается после реорганизации.

Главный источник дополнительных мощностей — это сама дорожно-строительная индустрия. Использование частных фирм — один из способов достижения быстрого решения проблемы. Многие развитые страны обычно отдают большую часть работ по дорожному содержанию контрактному обслуживанию, развивающиеся используют этот опыт в незначительных объемах.

Разумеется, в некоторых управлениях по содержанию могут возникнуть трудности с кадрами для грамотного заключения контрактов и надзору за исполнением работ и контрактных условий. Понятно, что такая ситуация будет продолжаться пока управления не будут реорганизованы и усилены. Однако существуют возможности использования помощи консультационных фирм, как местных, так и зарубежных, имеющих высокую квалификацию в контрактной работе. На дорожное содержание также требуется увеличение финансирования. Развитые страны, главным образом, будут финансироваться самостоятельно. Но тем странам, у которых недостаточно средств, потребуется международная помощь. Соглашения в этой области находятся в компетенции правительств и финансовых посредников (банков). Отсутствие подобных соглашений угрожает осуществлению программ по содержанию дорог и производству восстановительных (ремонтных) работ.

Подготовила Е. Сваткова
по материалам Международной дорожной
федерации (Выпуск № 1, 1992 г.)

Фирма ЭКСТРАНС — МАДИ:

Организует постоянно действующие курсы по освоению современных геодезических приборов

Дает на прокат и реализует поверенные и готовые к работе теодолиты и нивелиры с гарантией и последующим сервисным обслуживанием
Выполняет геодезистами-профессионалами все виды геодезических работ на строительных площадках

Производит поверку и ремонт теодолитов и нивелиров с гарантией, консультирует по вопросам производства геодезических и строительных работ

Сотрудничество с нами гарантирует Вам экономию средств и эффективность Ваших работ

Наш адрес: 125829, Москва, Ленинградский пр-кт, 64, МАДИ, к. 403. Контактные телефоны: (095) 155-03-40, (095) 155-01-51, (095) 164-91-50



Путешествие по «Планете дорог»

Катастрофически опустели книжные полки тех магазинов, где пылливый читатель, специалист находит полезную, необходимую для себя литературу. Повсеместный «голод» ощущается на учебники и учебные пособия для вузов и техникумов. Сегодня новое издание по дорожно-строительной тематике не что иное, как событие. К таким событиям без преувеличения можно отнести выход в свет научно-популярной книги кандидата архитектуры И. В. Морозова «Планета дорог»¹. Книга была мгновенно раскуплена и сразу получила среди ученых и специалистов высокую оценку. Она не могла не привлечь читателя приятным внешним оформлением, обилием графических иллюстраций, выполненных автором с большим вкусом и любовью.

Однако основное, чем ценна новая книга для всех категорий читателей — это неисчерпаемая тема: история и архитектура дорог. Автор тем не менее нашел свой ракурс, под которым раскрывает увлекательный мир наших путей-дорог. Каждая из глав книги, написанных непринужденно и увлекательно, своеобразная страница многовековой летописи дорожного дела. В хронологической последовательности представлены творения дорожных мастеров всех эпох. Аргументированно, на многих фактах доказывается теснейшая связь архитектурного освоения дорог с эволюцией общественных отношений, раз-

витием эстетического мировосприятия, этических норм и традиций. В книге справедливо отмечено: «Человек — создатель дорог, сам оказался под их влиянием! Дорога воспитывала, развивала жажду познания, побуждала к великим открытиям, искательству, изобретению, совершенствованию транспортных средств, строительных конструкций...»

Автору удалось показать многоплановость дорожного дела. Ведь издревле дороги воспринимались не просто как часть территории, приспособленной к сообщениям, но и как «средство, способ для достижения чего-либо, род жизни, образ мыслей, дела и поступки человека» (В. Даль). Таким образом, «Планета дорог» — это удачное дополнение трудов проф. В. Ф. Бабкова по истории развития техники дорожного строительства (изд-во «Транспорт», 1988 г.).

Где, когда и зачем занялся человек творением дорог? В чем своеобразие и что общего между пространственной организацией дорог, например, древнего Китая, Персии, царств доколумбовой Америки? Где истоки дорожной архитектуры и как изменялись в веках ее принципы? Как сказались специфика дорожного строительства на развитие государств, обычаи, нравы народов? Все вопросы, на которые даются ответы в книге И. Морозова перечислить невозможно.

Особый акцент автор делает на дорогах славян: от сухопутной Русской Земли и Киевской Руси до тракторов Московии и Российской империи. Заслуживает внимание обзор архитектуры автомобильных дорог СССР, сравнение ее с международным уровнем. Посвященные им главы удачно вплетены в общую структуру книги, благодаря чему дается представление о роли и месте дорог в контексте их всемирной истории. Складывается емкий обзор того, что наши современные магистрали опираются

на многослойное основание из древнейших торных путей, гатей, мостовых, большаков.

Вектор истории дорог, очерченный автором, пронизывает дальнейшие эпохи, многочисленными поколениями дорожников прошлого, фиксируется в настоящем и устремляется в будущее. (Ведь плоха та история, которая не учит, не указывает путей развития). На этом векторе отмечены не только координаты достижений, но и болевые точки, пагубные тенденции. Так, актуальным задачам дорожной архитектуры посвящена последняя глава, символично названная «Дорогу спасет красота». В ней — беспокойство автора о губительных экологических и эстетических последствиях, которые приносит некомпетентное, бездушное решение.

И. Морозов заинтересованно пытается найти ростки грядущей эры в дорожной индустрии, которая позволит осознать: «дорога автомобильная — это дорога людская, для человека — не для машин. Качество дорог будет определяться в первую очередь тем, насколько способствуют они здоровью человека, насколько облагораживают его своим совершенством и красотой...». Равнозначность технократических и гуманитарных идей, их взаимозависимость в дорожной отрасли — пожалуй, ведущая тема книги.

«Планета дорог» не относится к учебникам в строгом их понимании. Однако она учит видеть актуальные проблемы, расширяет кругозор, вносит свою лепту в воспитание должного отношения к такому сложному и ответственному ремеслу, каковым является строительство и эксплуатация автомобильных дорог. В этой связи остается только сожалеть, что крайне малый тираж книги лишает многих увлекательного путешествия по «Планете дорог».

Д-р техн. наук, проф.
И. И. Леонович
(БГПА)

¹ Морозов И. В. Планета дорог. Минск: изд-во БГУ, 1992. 279 с.

Письма читателей

Контроль качества строительства в АО Оренбургдорстрой

Общая протяженность построенных дорог Оренбургской обл. составляет 10255 км. В связи с большими планами строительства дорог с асфальтобетонным покрытием в 1978 г. на базе СУ-809, СУ-811 и СУ-829 был создан наш трест. Со времени организации треста в области построено 903 км дорог с асфальтобетонным покрытием. Это обход Оренбурга, дороги Оренбург — ГПЗ, Н-Павловка — Черноречье, Оренбург — Абдулино (реконструкция), Соболево — Ростошинское МРН, аэропорты «Центральный» г. Оренбурга и г. Орска.

Автомобильная дорога Оренбург — Краснохолм — Илек — Уральск связывает Оренбургскую обл. с Западным Казахстаном, дает кратчайший выход грузопотокам в Нижнее Поволжье. Дорога проходит в районах развитого сельскохозяйственного производства и развивающейся нефтегазовой промышленности и имеет важное экономическое и административное значение, обслуживая как местные, так и межобластные грузопотоки, а также обеспечивает производственно-технические связи объектов ВПО Оренбурггазпром.

Дорожная сеть Абдулинского р-на представлена дорогами республиканского, областного и местного значения. Дорога Абдулино — Казань соединяет Оренбургскую обл. с Республикой Татарстан, а также шесть районов области. Промышленность района развита слабо и представлена в основном предприятиями по переработке сельскохозяйст-

венной продукции. Строительные материалы Абдулинский р-н получает из Оренбурга.

В состав треста входят три строительных управления с четырьмя вахтовыми поселками. Каждое подразделение имеет отдел контроля качества, а вахтовые поселки — пункты контроля. Все они укомплектованы необходимым оборудованием для испытаний дорожно-строительных материалов, асфальто- и цементобетонных смесей, ведется постоянный контроль качества поступающих материалов и выпускаемых смесей, соблюдения технологии строительства.

В отделах контроля качества трудятся люди, знающие свое дело, стаж работы которых не менее 20 лет. Это такие работники, как инженер В. Я. Кусюмова (СУ-829), техник В. А. Янель (СУ-809), техник Н. В. Кибирева (СУ-811). Эти люди, не жалея сил и знаний, отдают себя работе, передавая свой опыт молодым. Они пользуются заслуженным уважением в коллективах. По всем видам выполняемых работ ведется лабораторная документация, которая проверяется заказчиком. Особое значение для качества строительства имеет своевременная проверка и точная документальная характеристика скрытых работ, которые способствуют предупреждению брака и позволяют в случае его обнаружения установить виновников.

С 1983 г. в тресте проводится конкурс «Лучший по профессии» с присуждением места по количеству баллов, учитывая все показатели при выполнении работ. Конкурс проводится 3 дня в каждом подразделении и чувствуется, что люди не безразличны к результатам своего труда. По окончании конкурса по всем подразделениям подводятся итоги с присуждением места.

Качество строительства является одним из важнейших показателей эффективности производственной деятельности предприятия. Результаты повышения качества строительства

оказывают свое действие в различных направлениях. Так, недопущение брака и недоделок, а следовательно, отсутствие необходимости в проведении работ по их устранению, создают возможность сократить срок строительства и ускорить ввод в эксплуатацию объекта. Высокое качество строительства обеспечивает снижение расходов по эксплуатации, удлиняется межремонтный период, удешевляются ремонтные работы.

Так, на автомобильной дороге Оренбург — ГПЗ (СУ-809) применили цементопесчаную смесь для укрепления верхнего слоя щебеночного основания, что дало экономический эффект на 1 км 1—5 тыс. руб., сокращены трудозатраты на 10—20 чел.-дней, сэкономлено 1—2 т топлива.

На автомобильной дороге Оренбург — Краснохолм — Илек (СУ-811) для устройства основания применили пескобетон марки 200, приготовленный на природном песке местного карьера с введением добавок СДБ и СНВ для улучшения качества смеси. Это дало экономический эффект на 1 км 1—2 тыс. руб., экономии цемента до 30 т. Щебень, сэкономленный на устройстве основания, пошел на приготовление асфальтобетонной смеси. Оба объекта сданы в эксплуатацию с оценкой «отлично».

Вступая в рыночные отношения основным фактором является конкурентоспособность: это своевременный срок ввода объекта в эксплуатацию; качество строительства; стоимость строящегося объекта.

Оренбургдорстрой не уступает по качеству строительства другим строительным трестам нашего города. Мы строим подъездные дороги к местам разработки нефти и газа, межреспубликанские и дороги сельскохозяйственного значения.

Ведущий инженер по качеству строительства ПДО АО
Оренбургдорстрой
Е. М. Гордич

**Тарифное соглашение
российских
дорожников**

Заключено отраслевое тарифное соглашение российских дорожников на 1993 г. между ЦК профсоюза работников автомобильного транспорта и дорожного хозяйства РФ, АО Росавтодор и другими представителями работодателей и Минтрудом РФ.

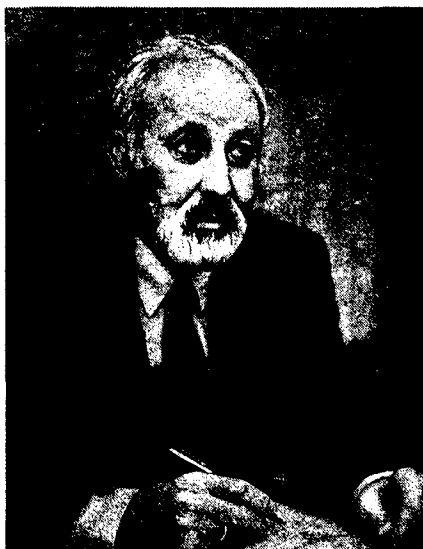
Цель этого правового документа — защитить работников отрасли в получении минимальных социальных гарантий и найти согласование интересов государства, работодателей и трудящихся дорожного хозяйства в обеспечении эффективной производственной и экономической деятельности предприятий и организаций, осуществляющих работы по проектированию, строительству и эксплуатации автомобильных дорог и иной производственной деятельности.

Проект тарифного соглашения на 1993 г. рассмотрен на кустовых семинарах с участием руководителей, главных бухгалтеров, экономистов, инженеров по труду структурных единиц и одобрен.

Что нового в соглашении по сравнению с прошлым годом?

Во-первых, тарифное соглашение от имени работодателей подписали Федеральный дорожный департамент Минтранса РФ, АО Росавтодор, которому передали эти полномочия 105 организаций-акционеров, АО Автомоост, НПО Росдорнии, Гипродорнии, Мосдор, Центравтомагистраль. Отсюда тарифное соглашение распространено на всех работников предприятий и организаций дорожного хозяйства независимо от форм собственности.

Во-вторых, оно заключено не с Правительством РФ, как в прошлом году, а с Минтрудом РФ, как это предусмотрено законодательством. Поэтому ряд отраслевых проблем



Исполнилось 60 лет со дня рождения члена-корреспондента Белорусской инженерной академии, доктора техн. наук, проф. **Ярослава Никитича Ковалева**.

Я. Н. Ковалев родился 27 мая 1933 г. в г. Минске в семье служащих. В 1957 г. он окончил с отличием МИИТ, свою трудовую деятельность начал на Московско-Киевской железной дороге.

В 1961 г. Я. Н. Ковалев поступил в аспирантуру при кафедре дорожного строительства Белорусского политехнического института, где защитил кандидатскую диссертацию, и с этого времени его судьба неразрывно связана с наукой, подготовкой и воспитанием кадров инженеров-дорожников Беларуси.

В 1991 г. он защитил докторскую диссертацию в МИИТе (г. Москва) и получил звание профессора, работая на кафедре «Строительство и эксплуатация дорог» Белорусской

не удалось решить в рамках соглашения и они будут рассматриваться отдельно.

В-третьих, значительные изменения и дополнения введены в области оплаты и стимулирования труда, социальных льгот, гарантий и компенсаций. Установлен минимальный размер тарифной ставки первого разряда основных производ-

политехнической академии.

Я. Н. Ковалев известен своими исследованиями в области дорожно-строительных материалов и технологий. Глубокое знание предмета и большая работоспособность позволили ему достичь качественно новых результатов и обогатить дорожную науку крупными научными трудами, такими как монографии «Реофизика конгломератных материалов» и «Активационно-технологическая механика дорожного асфальтобетона».

По результатам выполненных исследований им опубликовано 208 работ, в том числе 3 монографии, 3 брошюры, 3 академических обзора.

Я. Н. Ковалевым внесен существенный вклад в решение актуальной проблемы — разработку теоретических и практических основ активационных технологий дорожных битумо-минеральных материалов с использованием кремнеземистого сырья и вторичных ресурсов производства, обеспечивающих экономию дефицитных компонентов асфальтобетонов и эмульсионно-минеральных смесей и снижение стоимости дорожного строительства.

По прикладным разработкам, выполненным под руководством Я. Н. Ковалева, получено 52 авторских свидетельства на изобретение. Ярослав Никитич активно участвует в исследованиях дорожного материаловедческого направления.

Ученый успешно ведет подготовку научных кадров. Им создана научная школа по механохимической и электрофизической активации твердо- и жидкофазных материалов.

Ярослав Никитич — человек исключительной работоспособ-

ственных рабочих для I квартала 1993 г. в размере 6750 руб. в месяц. Изменения минимального размера оплаты труда в последующие кварталы, а следовательно, и тарифные ставки первого и всех последующих разрядов, должны корректироваться с учетом наличия средств.



Генеральному директору специализированной фирмы Мостострой Генриху Ивановичу Терекиди исполнилось 60 лет.

Транспортные строители знают юбиляра как выдающегося инженера - мостостроителя, крупного организатора производства и руководителя значительного масштаба.

Свою деятельность после окончания Московского института инженеров транспорта по строительству мостов в 1956 г. Г. И. Терекиди начал на реконструкции существующего железнодорожного моста через р. Волгу в г. Ульяновске в Мостоотряде № 3. Уже на этой крупной и интересной стройке проявились незаурядные инженерные способности вчерашнего выпускника МИИТа.

Значительная часть дальнейшего пути связана с важней-

ности и жизненного оптимизма. Свое 60-летие он встречает в расцвете творческих сил, полный творческих планов и поисков.

Дорожники Республики Беларусь, среди которых немало учеников и последователей Ярослава Никитича, желают ему доброго здоровья и новых творческих успехов!

Я. Н. Ковалев пользуется признанием научной общественности.

шими стройками Мостотреста Минтрансстроя СССР, где Г. И. Терекиди прошел ступени мастера, производителя работ, главного инженера мостопоезда, начальника мостопоезда, заместителя Управляющего трестом.

Под руководством Г. И. Терекиди построено много мостов, путепроводов, эстакад, украшающих и сегодня автомобильные и железнодорожные магистрали нашей Родины, стран ближнего и дальнего зарубежья.

С 1975 г. Г. И. Терекиди начал активно работать в Центральном аппарате Минтрансстроя СССР начальником Главного управления снабжения, начальником Главного экономического управления, начальником Главного управления строительства мостов, и затем Генеральным директором фирмы Мостострой, объединяющей многотысячный коллектив мостостроителей нашей страны.

Работая в центральном аппарате Министерства, Г. И. Терекиди одновременно успешно выполнял обязанности члена Коллегии Министерства.

Многогранная деятельность на различных должностях в системе транспортного строительства, незаурядный талант организатора и руководителя больших коллективов, чуткое и внимательное отношение к товарищам по работе создали Г. И. Терекиди высокий авторитет и заслуженное уважение среди транспортных строителей.

Родина высоко оценила заслуги Г. И. Терекиди, наградив его многими орденами и медалями. Ему присвоены звания Заслуженный строитель РСФСР, Почетный транспортный строитель, Почетный железнодорожник.

Свой юбилей Г. И. Терекиди встречает в расцвете творческих сил, возглавляя отечественное мостостроение и активно участвуя в решении сложнейших вопросов перехода к рыночной экономике.

Совещание Межгосударственного Совета дорожников

25 мая 1993 г. в Подмоскowie состоялось второе совещание Межгосударственного Совета дорожников стран СНГ.

На совещании присутствовали полномочные представители органов управления дорожным хозяйством государств, входящих в Межгосударственный Совет дорожников от республик: Армения, Беларусь, Казахстан, Молдова, Российская Федерация, Таджикистан, Украина и на правах гостя представитель Республики Грузия.

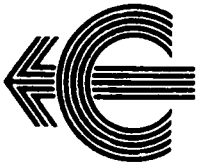
В совещании приняли участие представители акционерных обществ Корпорации Трансстрой, Автомоост, руководители научных и промышленных организаций дорожной отрасли.

На совещании утвержден Устав Межгосударственного Совета дорожников, создана группа специалистов по разработке в 1993 г. Межгосударственной программы создания и производства дорожных машин, оборудования и приборов современного уровня, на основе межгосударственной кооперации производства и взаимных поставок.

На совещании создана группа специалистов по кооперации производства и расширения взаимных поставок дефицитных материалов для содержания автомобильных дорог.

В целях совершенствования нормативно-технической документации признано необходимым выработать методологию подхода к этому вопросу и в первую очередь на стыках дорог между государствами.

Межгосударственный Совет дорожников заслушал доклад председателя правления Росдорбанка об опыте его работы и рекомендовал всем участникам совещания изучить и распространять положительный опыт Росдорбанка.



**Государственный
дорожный
научно-исследовательский
институт**

**СОЮЗДОРНИИ
объявляет прием
в аспирантуру**

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

**Строительные материалы и изделия,
Строительство автомобильных дорог и аэродромов,
Мосты и тоннели на автомобильных дорогах.**

Научное руководство аспирантами осуществляют доктора и кандидат наук Союздорнии, МАДИ, ЦНИИС и др.

Аспирантам-очникам предоставляется общежитие; выплачивается стипендия.

Справки по тел. 524-03-68. Адрес: 143900, Балашиха, Моск. обл. Союздорнии, ком. 435.

Редакционная коллегия

В. С. АРУТЮНОВ, Б. А. БЕКРЯЕВ, В. Д. БРАСЛАВСКИЙ, А. П. ВАСИЛЬЕВ, А. П. ВИНОГРАДОВ, Г. Г. ГАНЦЕВ, А. П. ЗАРУБИН, И. Е. ЕВГЕНЬЕВ, В. С. ИСАЕВ, В. И. КАЗАКИН, В. Д. КАЗАРНОВСКИЙ, А. И. КЛИМОВИЧ, П. П. КОСТИН, В. Ф. ЛИПСКАЯ (зам. главного редактора), О. Н. МАКАРОВ, А. А. МУХИН, А. А. НАДЕЖКО, М. А. ПОКАТАЕВ, В. Н. ПОЛОСИН, В. А. ПОПОВ, А. А. ПУЗИН, В. А. САЗОНОВ, Н. Д. СИЛКИН, О. В. СКВОРЦОВ, В. У. ТИМОШИН, В. И. ЦЫГАНКОВ, А. М. ШЕЙНИН, А. Я. ЭРАСТОВ, В. М. ЮМАШЕВ

Главный редактор В. А. СУББОТИН

Редакция: Т. Н. НИКОЛЬСКАЯ, Р. А. ЧУМИКОВА

Адрес редакций: 107217, Москва, Садовая Спасская, 21

Телефоны: 971—57—68; 262—95—93

Технический редактор **Т. А. Захарова**

Корректор **В. А. Спиридонова**

Сдано в набор 28.04.93. Подписано в печать 10.07.93. Формат 60×88¹/₈. Офсетная

печать. Усл. печ. л. 3,9. Усл. кр.-отт. 4,9. Уч.-изд. л. 4,92. Тираж 5340. Заказ 500.

Цена 10 р. для инд. подп., 20 р. для организаций

Ордена «Знак Почета» издательство «Транспорт»
103064, Москва, Басманный туп., 6а

Набрано на ордена Трудового Красного Знамени
Чеховском полиграфическом комбинате
Министерства печати и информации Российской Федерации
142300, г. Чехов Московской обл.
Отпечатано в Подольском филиале
142110, г. Подольск, ул. Кирова, 25

В НОМЕРЕ

Попов В. А.— Основные направления стабилизации дорожного хозяйства России 1

РЕМОНТ И СОДЕРЖАНИЕ

Васильев А. П., Апестин В. К., Куликов С. С.— Критерии и методы планирования ремонта и очередности работ по результатам диагностики 6

Шестериков В. И., Мусохранов В. В.— Паспортизация мостов — первый шаг к продлению их срока службы 9

НАУКА — ПРОИЗВОДСТВУ

Балючик Э. А., Лясковский В. П.— Защита от коррозии металлических труб буровых столбов 11

Скормин Г. А.— Уплотнение грунтов способом впрыскивания 14

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Немчинов М. В., Коганзон М. С., Силкин В. В.— Вклад МАДИ в экологические исследования 18

Порадек С. В.— Практические советы по эксплуатации сушильных агрегатов на АБЗ 20

Балушкин А. В.— Эффективный каталитический фильтр для очистки отходящих газов на АБЗ 21

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Мардиросова И. В., Илиполов С. К., Углова Е. В.— Асфальтобетон на основе известняков - ракушечников, модифицированный комплексной добавкой 22

Дагаев Б. И.— Цементобетон на основе слабопрочных карбонатных пород 24

ЗА РУБЕЖОМ

Сваткова Е.— Увеличение мощностей по содержанию дорог 26

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Леонич И. И.— Путешествие по «Планете дорог» 28

ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

Гордич Е. М.— Контроль качества строительства в АО Оренбургдорстрой 29

ИНФОРМАЦИЯ

Буданов Ю.— Тарифное соглашение российских дорожников 30



Российский
акционерный
коммерческий
дорожный
банк
РОСДОРБАНК

Внимание! Новые виды услуг Росдорбанка

- Открытие и ведение текущих счетов предприятиям дорожной отрасли Республики.
- Зачисление и списание средств в оплату оборудования, техники с текущих счетов в Росдорбанке по поручениям их владельцев из других регионов России позволит опередить инфляционный процесс.
- Операции по продаже и купле у граждан наличной иностранной валюты по курсу Росдорбанка, устанавливаемому ежедневно. Выдаются в случае необходимости справки на вывоз купленной валюты за границу.
- Открытие и ведение счетов в иностранных валютах для юридических и физических лиц. Оперативное исполнение поручений клиентов на покупку валютных средств для оплаты контрактов по биржевому курсу.

●
РОСДОРБАНК —

НАДЕЖНЫЙ ПАРТНЕР И ГАРАНТ

ВАШИХ УСПЕХОВ!

●

Наш адрес: 107014, г. Москва, ул. Стромынка, д. 11,
Факс: 268-12-78, телетайп: 111005 «Гудрон».

Телефоны: председатель Правления — 268-79-73, главный бухгалтер — 268-80-51, кредитный отдел — 268-80-31, отдел внешнеэкономической деятельности — 269-79-05.

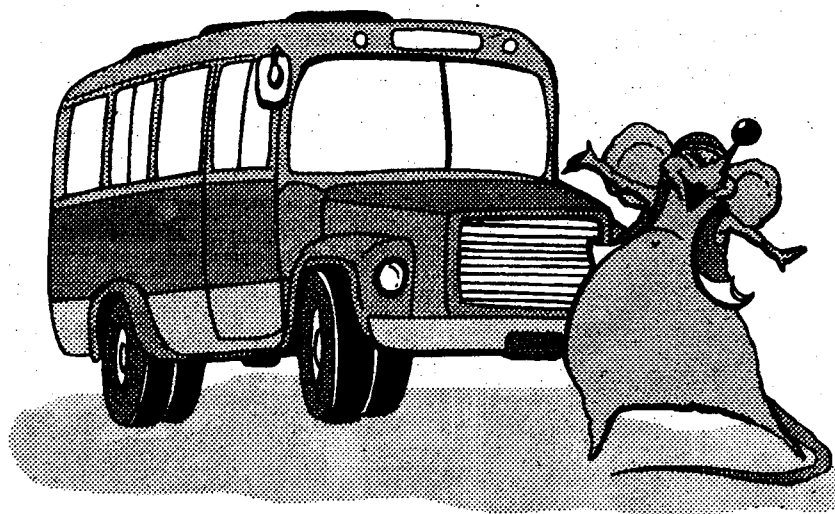
70004

10 р.

73003

20 р.

**ВМЕСТЕ С НАМИ
ПО ДОРОГАМ РОССИИ**



АВТОБУС КАВЗ-3976

**Незаменимое
транспортное средство.
Современный дизайн.
Цена, доступная всем.**

Рекламная фирма **Linda**



Тел.: (095) 255-18-45, 253-73-55,
253-51-17, 181-95-92, 181-91-74,
181-71-76. Факс: (095) 255-01-28