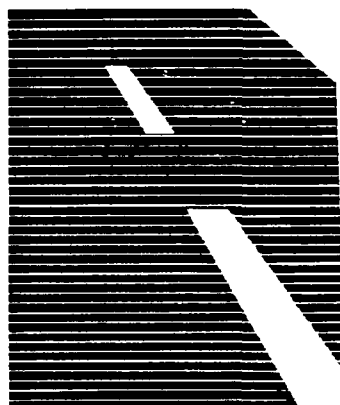


# РОСДОРБАНК

02 19/11-08 73366



## К вашим услугам ....

все виды банковских операций в рублях и иностранных валютах, а также валютные обменные пункты на станциях Московского метро, филиалы банка в г.г. Белгороде, Санкт-Петербурге, Махачкале, Владикавказе, Нальчике, Горно-Алтайске.

**Наш адрес: 107014, г. Москва, ул. Стромынка, д. 11.**

Факс: 268-12-78, Телетайп: 111005 "ГУДРОН", Телекс: 621050 MNET SU  
Postbox: "NEWROAD", Телефоны: председатель правления - 268-79-73,  
гл. бухгалтер - 268-80-51, кредитный отдел - 268-80-31, отдел внешнеэкономических связей - 269-79-05.

Филиалы: г. Белгород - 7-65-68; г. Махачкала - 7-45-10; г.  
Горно-Алтайск - 13-82; г. Владикавказ - 3-69-68; г. Нальчик - 5-31-59;  
г. Санкт-Петербург - 109-83-43

**РОСДОРБАНК - НАДЕЖНЫЙ ПАРТНЕР  
И ГАРАНТ ВАШИХ УСПЕХОВ!**

# АВТОМОБИЛЬНЫЕ дороги

Научно-  
технический  
и производственный  
журнал

Издается с 1927 г.

Май 1994 г.  
№ 5 (750)

Учредитель: Акционерное общество Корпорация Трансстрой  
Соучредители: Акционерное общество Росавтодор  
Министерство строительства и эксплуатации автомобильных дорог  
Республики Белоруссия  
Министерство транспортного строительства Республики Казахстан  
Федеральный дорожный департамент Минтранса Российской Федерации  
Российский акционерный коммерческий дорожный банк Росдорбанк

## Выживание - не самоцель

Первый заместитель министра строительства и эксплуатации автомобильных дорог  
Республики Белоруссия В.И. ДЕНИСЕНКО

Хорошо известно, что от состояния автомобильных дорог зависит работа всего народного хозяйства. Об этом не раз говорилось в печати, по телевидению и радио. Однако сегодня следует вновь вернуться к этой проблеме. Ведь с каждым годом возрастает автомобильное движение по дорогам нашей республики. Днем и ночью не прекращается перевозка различных грузов, промышленной и сельскохозяйственной продукции, строительных материалов, растут транзитные перевозки с запада на восток. В то же время финансовых ресурсов на строительство, реконструкцию и даже на содержание дорог не хватает. В связи с этим условия проезда ухудшаются, что снижает безопасность дорожного движения.

Сегодня перед каждым человеком стоит проблема - как жить дальше. Однако эта проблема касается не только отдельного гражданина, но и каждого коллектива, каждой отрасли, в том числе и дорожной.

В этой связи наш корреспондент *М.Г. Савет* обратился к первому заместителю строительства и эксплуатации автомобильных дорог РБ *Виталию Ивановичу Денисенко*.

Корр. - Как в условиях экономического спада народного хозяйства республики Вы предполагаете сохранить дорожные хозяйства, короче говоря, как Вы думаете выжить?

В.Д. - Это вопрос, на который не так просто найти ответ не только начальнику строительного

управления или управляющему трестом, но и самому министру. Тем не менее, министерство не считает вопрос выживания самоцелью, потому что наша отрасль, как производственная инфраструктура республики, должна обеспечивать нормальное функционирование транспорта круглогодично. Мы считаем, что с этой частью задачи мы справляемся успешно, потому что все имеющиеся на сегодняшний день финансовые, производственные и материальные ресурсы мы направляем на поддержание транспортно-эксплуатационного состояния дорожной сети, чтобы сохранить построенное за прежние годы.

Что касается развития дорожной сети республики, как это предусматривалось Генеральной схемой, то тут существенные отклонения, связанные с тем, что у нас сложилась сложная финансовая обстановка. Поэтому мы вынуждены сократить программу строительства новых дорог, хотя она сосредоточена в основном на дорогах в сельской местности и реконструкции дорог республиканского значения, не обеспечивающих бесперебойное движение транспортных средств по этой категории дорог.

По вопросу выживания и сохранения коллектива мы кое-что успели сделать, и есть надежда на то, что в этом плане мы со своей задачей справимся. Конечно, это потребует длительного времени, но первые результаты уже есть. В сложившейся ситуации мы вынуждены искать заказы и за пределами республики для сохранения производственного потенциала наших коллективов. Мы полагаем, что

неурядицы в экономике - дело временное, когда-то она должна же заработать. Поэтому мы должны быть готовы к тому, чтобы поставленную правительством задачу по совершенствованию и развитию дорожной сети успешно выполнить.

Корр. - Вы ищете работу за пределами республики. Какова география объектов работы?

В.Д. - Наш трест работает в Тюменской обл., мы освоили работу по строительству мостов и дорог в Архангельской обл., ведем проектирование и выполняем подготовительные работы в Республике Коми - взяли за весь комплекс работ, начиная от проектирования и строительства до сдачи объектов под ключ. Строим мосты в Псковской обл. Сейчас занимаемся поиском работ в Ярославской обл. Там мы будем работать на конкурсной основе с российскими дорожниками и надеемся, что наш опыт и квалификация специалистов позволят выиграть конкурс и выполнять в северной части области дорожные работы.

Мы приступили к строительству дорог в Калининградской обл. Там работает 6-й Гродненский трест, у которого в минувшем году были большие сложности с финансированием и заказами по профилю его деятельности. С меньшими успехами мы приступили к работе в Смоленской обл. В общем полагаем, что российский рынок дорожных работ мы освоим успешно.

Корр. - Дорожно-строительными материалами Вас обеспечивает заказчик, а чья будет задействована техника?

В.Д. - В сложившейся ситуации нет смысла технику держать на консервации или использовать ее в неполной мере под заказы, имеющиеся в республике. Машины должны работать эффективно независимо от того, на чьей территории находятся, поэтому на первом этапе мы передислоцируем их в районы работ. Заработав деньги, мы будем закупать технику, необходимую для выполнения работ. В первую очередь, нас будет интересовать ее производительность и, конечно, цена.

Что касается материалов, то обстановка складывается так, что материальными ресурсами, необходимыми для строительства и ремонта дорог, республика в полной мере не обладает. Поэтому, подключая науку, мы делаем все возможное, чтобы отходы промышленности и местные материалы после их обогащения и доработки можно было использовать для этих целей, но все-таки значительную часть ресурсов мы, как и в прошлом году, закупает в России.

Корр. - Виталий Иванович, шел разговор и о работе за рубежом, например, в странах Африки. Как развиваются события там?

В.Д. - К сожалению, дальше разговоров дело не пошло. И не потому, что мы не заинтересованы в расширении географии своей деятельности и использовании труда наших работников за рубежом. Дело

в том, что наши партнеры оказались, мягко говоря, людьми не очень состоятельными. Мы на первом этапе разработали вопросы юридического и организационного плана, а когда дело дошло до практической реализации этих договоренностей, оказалось, что в этих странах финансовые возможности мало чем отличаются от наших и поэтому многие из тех объектов были исключены из намеченных программ.

Корр. - В последнее время участились поездки наших специалистов в Англию, Францию, Бельгию и другие страны, а их представителей к нам. Насколько успешно эти визиты решают проблему эксплуатации автомобильных дорог, я уже не говорю о новом строительстве?

В.Д. - Дело в том, что эти поездки связаны с предстоящими работами по модернизации дороги Брест - Минск - Москва. Специалисты сейчас работают над будущим проектом магистрали. Я считаю эти поездки полезными. Работы ведутся в рамках тех правил, которые диктует Европейский банк, который будет кредитовать это строительство. Естественно, что тот, кто финансирует, вправе диктовать свои условия.

Поездки же, которые мы раньше называли "обмен опытом", тоже существуют. Однако в большей степени со стороны западных партнеров, так как требуются деньги. У нас их, к сожалению, нет. Мы проводим с западными партнерами конференции, симпозиумы, семинары с таким расчетом, чтобы все то, что наработано полезного в области дорожного строительства за рубежом, можно было использовать у нас.

С рядом фирм мы договорились сотрудничать. Например, по подготовке разметочных материалов, связанных с безопасностью дорожного движения, производству сравнительно долговечных красок, организации производства дорожных знаков со световозвращающей пленкой, соответствующей международным требованиям. Сейчас мы провели переговоры и ведем подготовительную работу на производство совместно с одной из германских фирм дорожно-строительной техники и машин для эксплуатации дорог.

Сказать однозначно, что мы уже достигли определенных успехов, нельзя, но в перспективе вырисовывается несомненная польза.

Корр. - В свое время по инициативе белорусских дорожников был создан Межгосударственный совет дорожников, председателем которого был избран Министр строительства и эксплуатации автомобильных дорог РБ С.П. Яцута. Несколько лет этот совет действует. Каковы практические результаты его деятельности?

В.Д. - Совет в известной мере снимает вопросы по поставке материалов для ремонта и содержания дорог, которые мы совместными усилиями

### Реформа системы управления дорожным хозяйством

Председатель Территориального дорожного комитета при администрации Вологодской обл.  
В.А. НОЗДРАЧЕВ

Каждая область, реформируя систему управления дорожным хозяйством, творит на свой страх и риск, не имея общей государственной концепции организации управления экономикой. В связи с этим мы считаем, что необходимо изучать весь опыт, наработанный в областях, и выработать единую систему управления дорожным хозяйством. Особая роль в этом, на наш взгляд, принадлежит вновь созданной Ассоциации государственных органов управления автомобильными дорогами России "Радор" и именно она должна быть законодателем в развитии дорожного хозяйства.

Вологодская обл. наработала определенный опыт в реформировании дорожного хозяйства. Администрация области, придавая большое значение состоянию сети автомобильных дорог и обеспечению их функционирования без сбоев, осуществила ряд мер по преобразованию системы управления дорожным хозяйством, и работа в этом направлении продолжается.

Мы не утверждаем, что наши преобразовательные действия правильны, более того, мы готовы выслушать все возражения, главное - найти правильный путь и исключить ошибки.

В апреле 1992 г. в Вологодской обл. создан орган управления автомобильными дорогами общего пользования - Территориальный дорожный комитет, которому в оперативное управление передана сеть дорог общего пользования и поручена

организация работ по содержанию и развитию закрепленной сети при оптимальном расходовании финансовых и материальных ресурсов. Комитет определяет стратегию и тактику развития сети областных автомобильных дорог, несет полную ответственность перед главой администрации, налогоплательщиками и пользователями дорог за их состояние и эффективное использование дорожного фонда. Важнейшей задачей комитета является разработка и совершенствование нормативной базы для распределения средств дорожного фонда, а также для оценки состояния и качества содержания дорог. Объемы работ по содержанию, ремонту и реконструкции дорог планируются исходя из их фактического состояния на основе проводимой комитетом диагностики дорог и периодических осмотров.

Определена сеть областных дорог общего пользования. При этом четко соблюден принцип - все дороги, соединяющие населенные пункты, являются областной собственностью. Ранее построенные и имеющие балансовую стоимость дороги переданы на баланс комитета, а не имеющие - закреплены за комитетом. На все дороги выделяются по нормативам средства на ремонт и содержание. Комитет провел инвентаризацию дорог и восстановил всю документацию на них, в частности технические паспорта. Все это позволит определить наиболее точно схемы развития сети дорог области и программу развития дорог по объемам финансирования и очередности строительства и реконструкции.

В настоящее время заканчивается разработка схем автомобильных дорог по всем 26 районам и в целом по области, которые рассматриваются и согласовываются с администрациями районов. Разрабатывается программа развития автомобильных дорог, основная задача которой определить стратегию развития областных дорог, найти оптимальный объем средств в дорожном фонде и исходя из него этапы развития сети дорог.

производим. Россия, Казахстан, Молдавия, Белоруссия, Украина реально обладают каким-то сырьем, которое используется в качестве компонентов для централизованного производства материалов, необходимых для содержания дорог.

Что касается машин и механизмов, то ситуация сложилась так: после распада Советского Союза каждая республика начала что-то производить. Белоруссия - самоходные катки, асфальтоукладчики и т.д. То же сделала и Россия. База по производству этой техники в рамках Союза была на Украине и ее не надо было развивать, а сохранить то, что есть.

Такую же политику проводят и дорожники Казахстана. Теперь, в рамках Межгосударственного совета дорожников, мы оцениваем наиболее прогрессивные разработки, уровень техники, производимой каждой республикой, с таким расчетом, чтобы все могли использовать конструкторский потенциал, профессиональный опыт рабочих, производственные базы, не изобретая велосипед, т.е. провести специализацию в рамках республик, которые входят в состав совета дорожников. Практика показала, что создание совета оказалось делом продуктивным и перспективным.

Создание единой сети областных автомобильных дорог обеспечивает принцип равенства прав всех налогоплательщиков независимо от их места проживания. Каждый налогоплательщик знает, что дорога ремонтируется и содержится за счет средств Дорожного фонда, куда он отчисляет свои платежи, и если эта дорога не соответствует в данное время его требованиям, то он может получить информацию о том, в какие сроки будут проведены работы по улучшению ее состояния.

Приоритетным направлением своей деятельности комитет считает повышение роли содержания дорог как основы улучшения их состояния и условий для безопасности движения, а также увеличения межремонтных сроков службы элементов дороги. Мы более чем вдвое увеличили средства на содержание дорог и ждали положительных результатов, но эффект оказался значительно более скромным. Из множества причин несколько заложены в самой системе деятельности подрядных дорожных организаций.

Профилактические работы по содержанию конструктивных элементов дорог и сооружений и зимнему содержанию требуют постоянного контроля, а также учета всех изменений, а это постоянные затраты, обосновать величину которых невозможно и тем более проконтролировать своевременное исполнение данных работ. Последствия несвоевременного выполнения накапливаются и в какое-то время проявляются дополнительными затратами. Подрядные организации, мерилom деятельности которых является прибыль, пытаются, где это возможно, сэкономить (и это естественно), подчас просто не делая профилактических работ.

Положение вещей таково, что возникает необходимость создания в каждом районе служб, контролирующих состояние дорог и своевременность исполнения работ. Эти же службы должны следить за соблюдением правил пользования дорогами и сохранностью сооружений на них.

В связи с этим мы решили в текущем году пойти на эксперимент: в двух районах создать государственные предприятия - дорожные участки, работающие на бесприбыльной основе и подчиненные комитету. Это будут небольшие по численности и оснащенности предприятия, осуществляющие профилактические работы и патрульную службу по содержанию дорог, а также контролирующие состояние дорог и своевременность исполнения работ подрядными организациями. Они будут привлекать на содержание и ремонт дорог на договорной основе подрядные организации.

Я думаю, что за год мы наработаем определенный опыт, который и позволит принять окончательное решение по организационной структуре содержания дорог.

Увеличение сети дорог общего пользования до 13,5 тыс. км потребовало привлечения на дорожные работы значительных средств. Так, в 1992 г., кроме средств Дорожного фонда, было направлено 1,1 млрд. руб. из областного бюджета, что равняется сбору в территориальный дорожный фонд. В 1993 г. были увеличены размеры налога на пользователей дорог: для предприятий до 2,38 % от суммы реализации продукции, для торгующих и снабженческих организаций до 0,18 % от оборота. Это позволило обеспечить финансирование работ по ремонту и содержанию всех дорог, переданных комитету, а также построить 400 км наиболее важных для области дорог.

Экономика России переходит на рыночные отношения и было бы неверно оставаться вне этого процесса. Создание условий для рынка подрядных работ является одним из главнейших направлений деятельности комитета.

Объединение Вологодавтодор преобразовано в акционерное общество открытого типа. Количество акций за государством осталось менее 10 %. При приватизации Вологодавтодора была проведена инвентаризация имущества, состоящего на его балансе, и составлен разделительный баланс с выделением имущества, связанного с содержанием дорог, которое не подлежало приватизации и передавалось Автодору в хозяйственное ведение.

Ограничение в приватизации автодорог и их структурных единиц мы считаем бесполезным и, более того, вредным. Если мы проанализируем структуру работ Автодора, а также состав основных средств, то можно сделать вывод, что значительная часть персонала, оборудования, дорожной техники связана с выполнением объемных работ по ремонту, строительству и реконструкции дорог. Автодор, как и другие подрядные организации, уже приватизированные, был, прежде всего, заинтересован в получении прибыли, так как от этого зависело его развитие, финансовое состояние и доходы работников. Цель создания акционерного общества - заинтересовать людей в результатах своего труда и привлечь дополнительный капитал на развитие и совершенствование производства. Так зачем лишать коллективы дорожных организаций такой возможности.

В то же время, говоря о рынке подрядных работ и конкуренции, мы исключаем из этого Автодор, гарантируя ему работы по ремонту дорог, не допуская других подрядчиков. Исчезают стимулы для снижения стоимости работ, улучшения качества. Даже если Автодор, испытывая недостаток средств в целом, работает по минимальным ценам, загружая все свои подразделения, то это достигается не совершенствованием производства и техническим прогрессом, а получается за счет снижения затрат на технологию производства,

качества применяемых материалов, а также ограничения заработной платы. Это обязательно вызовет отток высококвалифицированных специалистов и снижение интеллектуального потенциала.

Исходя из этого, ограничение на приватизацию дорожных организаций, работающих на получение прибыли, основной деятельностью которых являются работы по ремонту и реконструкции дорог, надо снять. Каким путем будет идти приватизация, это уже второй вопрос, но проводить такую работу надо.

Повышения эффективности использования средств дорожного фонда, увеличения срока службы покрытий, улучшения состояния автомобильных дорог, на наш взгляд, нельзя добиться, если мы не создадим настоящую конкуренцию на рынке подрядных работ. Следует признать, что, несмотря на ограниченность средств, направляемых на дорожные работы, конкурентной борьбы среди подрядчиков за объекты нет. Одним из путей стимулирования рынка подрядных работ является создание дорожным комитетом положительных предпосылок для возникновения новых предприятий. В отдельные районы мы привлекаем подрядные организации из других регионов. Планируем закупить оборудование и дорожную технику с передачей их по конкурсу в аренду с правом выкупа вновь возникающим организациям независимо от форм их собственности.

Приватизация предприятий, создание конкуренции на рынке подрядных работ - это еще не все. Необходимо создать правовую и организационную среду, обеспечивающую достижение всех преимуществ, которые может дать конкуренция по качественным показателям и эффективности вкладываемых в дороги средств.

Опыт проведения в 1993 г. торгов по ряду проектов, изучение доступных источников информации по проведению торгов и конкурсов показали, что невозможно оценить проект, а также правильно организовать и провести торги и конкурсы на реализацию проектов без организаций, осуществляющих консультационные услуги и инженерное управление работами. И кто бы сейчас нам ни говорил о том, что у них проводятся торги, можно с уверенностью сказать - все сделано с большой долей условности. Подготовка документов для торгов подряда, проведение торгов и дальнейшая реализация проектов требуют привлечения высококвалифицированных, а значит и высокооплачиваемых, специалистов, труд которых невозможно нормировать. В результате значительно увеличится аппарат госоргана управления, а вследствие ограниченности зарплаты госслужащего возникнут сложности с комплектацией. Поэтому более предпочтителен путь создания

предприятий (желательно не государственных), получающих доход от результатов своей деятельности, продажи своих услуг. Здесь также важен принцип рынка: продавая свои услуги в условиях конкуренции, постоянно совершенствуя свой интеллект, знания, совершенствуя и расширяя свои услуги, специалисты-инженеры получают доход в зависимости от результатов, т.е. насколько в его услугах нуждаются.

Мы создали в текущем году муниципальное предприятие ОКОР в Устюженском р-не, предприятие ОНИКС по инженерному управлению дорожными работами, по оказанию консультационных услуг. И будем в дальнейшем создавать предпосылки для возникновения таких предприятий. Выживет из них тот, кто больше накопит интеллектуальный потенциал, будет более предприимчивым. В настоящее время и ОКОР, и ОНИКС, конечно, испытывают сложности, в основном связанные с отсутствием опыта работы, да и уровень профессиональных знаний у специалистов еще не велик, но это дело времени.

Комитетом и АО Вологодавтодор подписан протокол намерений с немецкой консультационной фирмой о сотрудничестве, и я думаю, что их опыт поможет нам и в этом виде деятельности. Уровень работы инженерных фирм в большей степени окажет влияние на работу подрядных организаций в совершенствовании технологии, улучшении качества работ. Нам кажется, что в этом большое поле деятельности для расширения сферы услуг ведущим проектным организациям, ведь там собран цвет специалистов-дорожников.

И в заключение еще об одной проблеме, которая требует к себе повышенного внимания и принятия срочных мер. Создавая структуру управления областными дорогами, отслеживая эффективность работы вновь создаваемых структур, а также разрабатывая программу развития автомобильных дорог области, постоянно сталкиваешься с проблемой компетентности людей, их способности правильно оценивать ситуацию и принимать решения. Взять хотя бы разрабатываемую нами программу развития областных дорог. Мы хотим разработать проект, исполнение которого гарантировало бы положительные результаты и достижение поставленной цели. К сожалению, специалистов, способных сделать анализ проекта, мы не имеем. Нет достаточно квалифицированных и грамотных экспертов, специалистов, способных подготовить и осуществить торги. Поэтому необходимы программа постоянного обучения специалистов государственных органов управления автомобильными дорогами, а также система обучения специалистов дорожных организаций, для чего надо создать региональные центры обучения.



УДК 625.84.004.67

## Восстановление цементобетонных покрытий способом раздельного бетонирования

Кандидаты технических наук  
В.Н. ДЕНИСОВ, Г.В. ЛУКЬЯНЧИК

Для поддержания транспортно-эксплуатационного состояния аэродромов и дорог, являющихся важными звеньями существующей транспортной системы страны, необходимо обеспечение возможности их быстрого восстановления при повреждении [1].

Учитывая, что известные способы восстановления цементобетонных покрытий характеризуются большими перерывами в эксплуатации, устраиваемыми для производства работ и набора бетоном требуемой прочности, либо невозможностью обеспечения высоких физико-механических свойств бетона восстанавливаемых участков, совершенствование технологии ремонтных работ должно идти по пути сокращения сроков восстановления за счет достижения высокой прочности бетона в раннем возрасте при его необходимой долговечности.

Одним из перспективных направлений решения этих задач является восстановление и ремонт покрытий способом раздельного бетонирования. Этот способ разработан в Военном инженерном строительном институте и защищен авторскими свидетельствами. Он предусматривает устранение наиболее опасных дефектов и повреждений части или всего покрытия с использованием в основном местных строительных материалов и отечественного оборудования. По сравнению с традиционным способом он позволяет сократить сроки восстановления и обеспечить возможность эксплуатации покрытия через сутки после окончания бетонирования, упростить смесительное оборудование и транспортные перевозки, уменьшить трудовые затраты на 15-20 %, стоимость работ на 10-15 %.

При восстановлении покрытий способом раздельного бетонирования в качестве исходных компонентов смеси используют вяжущее низкой

водопотребности ВНВ-100 по ТУ 44-3-969-87, ВНВ-100 с добавкой - ускорителем твердения СН, портландцементы марок 400 и 500 по ГОСТ 10178-85, модифицированные комплексной добавкой, включающей пластифицирующий, воздухововлекающий и ускоряющий твердение компоненты (С-3, СНВ, СН), гранитный щебень размером 15-20 и 20-40 мм, кварцевый песок с максимальной крупностью зерен 2,5 мм, стальную фибру из проволоки по ТУ 14-4-1093-86 диаметром 1,5 мм и длиной 170 мм.

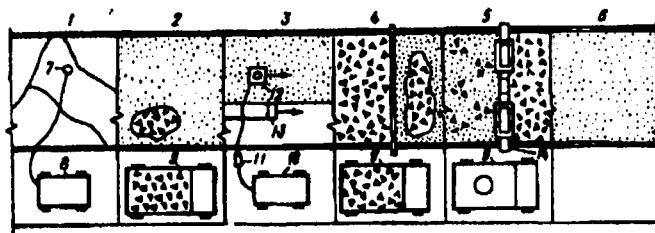
Ремонтно-восстановительные работы включают ряд последовательных технологических операций (см. рисунок): разрушение дефектного бетона 1, его уборку 2, восстановление основания и установку опалубки 3, укладку крупного заполнителя 4, заполнение межзернового пространства крупного заполнителя заранее приготовленной растворной смесью 5, отделку конструкции и уход за бетоном 6.

Разрушение и удаление дефектного бетона с последующим восстановлением основания осуществляют механизированным способом в сжатые сроки без значительных перерывов в эксплуатации покрытия. Бетон поврежденных участков может перерабатываться в мобильных дробильных агрегатах для щебня, используемого повторно.

Укладку щебня осуществляют на всю высоту за один раз с разравниванием при помощи вибрации. При использовании щебня из дробленого бетона перед бетонированием его смачивают водой.

Для повышения прочности бетона в засыпку послойно укладывают щебень и стальную фибру, слой которой размещают на глубине 1/3 и 2/3 от поверхности конструкции с обеспечением защитного слоя не менее 40-50 мм.

Состав растворной смеси подбирают по методике, учитывающей межзерновую пустотность заполнителей [2], и готовят в смесителях гравитационного или принудительного действия. При необходимости растворную смесь готовят из подогретых материалов или разогревают их после приготовления горячим воздухом, выхлопными газами, электрическим током. Растворная смесь



Технологическая схема восстановления разрушенных участков цементобетонных покрытий:

1-6 - последовательность выполнения работ; 7 - отбойный молоток; 8 - компрессор; 9 - автомобиль-самосвал; 10 - передвижная электростанция; 11 - трансформатор 380/36 В; 12 - виброплита; 13 - пергамин; 14 - вибробрус

должна быть связной и иметь подвижность не менее 11,5 см.

Заполнение межзернового пространства крупного заполнителя растворной смесью осуществляют с открытой поверхности конструкции при помощи вибробруса, который позволяет бетонировать полосу шириной до 3,5 м за один проход с одновременным уплотнением сформированной бетонной смеси.

Для обеспечения высокой прочности бетона в возрасте 1 сут и выполнения ремонта зимой используют температурно-влажностные режимы ускоренного выдерживания бетона. Эффективным является применение предварительного разогрева растворной смеси до температуры 70-80 °С с заполнением ею межзернового пространства крупного заполнителя, предварительно подогретого до 75-85 °С. После формования на поверхность бетона укладывают пергамин, утеплитель и выдерживают его до остывания до температуры наружного воздуха.

При послойном армировании засыпки щебня стальной фиброй достижение необходимой прочности в возрасте 1 сут обеспечивают за счет электропрогрева конструкций. В этом случае послойно уложенная стальная фибра подключается изолированными проводами к источнику электрического тока. Электропрогрев осуществляют по следующему режиму: двухчасовая выдержка, подъем температуры со скоростью 10-15 °С в час до 65-75 °С, изотермический прогрев в течение 7-8 ч и выдерживание бетона под слоем утеплителя с его постепенным остыванием до температуры наружного воздуха.

Комплект оборудования для проведения ремонтных работ включает передвижную электростанцию, компрессорную станцию с набором пневматического инструмента, растворосмеситель, вибробрус.

Описанная технология ремонтно-восстановительных работ обеспечивает соответствие физи-

ко-механических свойств бетона нормативным требованиям (см. таблицу). Использование составов на ВНВ-100 и портландцементе марок 400 и 500 с комплексной добавкой (С-3, СНВ, СН) (составы № 1-3) обеспечивает получение в возрасте 1 сут прочности бетона на растяжение при изгибе и сжатии соответственно до 4,0 и 30 МПа, морозостойкости марок 400 и 500. При необходимости повышения прочности бетона в возрасте 1 сут в составы на ВНВ-100 вводят добавку СН, послойно армируют бетон стальной фиброй (составы № 4, 6, 7), применяют прогрев основания и крупного заполнителя и разогрев растворной смеси (состав № 5), электропрогрев бетона, зонно армированного стальной фиброй (состав № 8). Применение вышеперечисленных приемов и их комбинаций позволяет повысить прочность бетона в возрасте 1 сут на растяжение при изгибе и сжатии соответственно до 8 и 50 МПа.

Предлагаемым способом восстановлены и успешно эксплуатируются покрытия аэродромов и дорог площадью 7 тыс. м<sup>2</sup>. Опыт показал возможность осуществления и целесообразность применения данной технологии, ее высокую технико-экономическую эффективность. Так, сроки выполнения ремонтно-восстановительных работ сокращаются в 1,5 - 2,0 раза, затраты труда на 15-20 %, затраты производственных ресурсов снижаются на 10-15 %.

Данная технология может применяться также для текущего и капитального ремонтов изношенных покрытий аэродромов и дорог.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.П. Ремонт и содержание автомобильных дорог. М.: Транспорт, 1989. 287 с.
2. Кузьмин В.И., Кузьмин И.В., Лукьяничик Г.В., Топко Е.Ю. Расчет состава бетона для технологии раздельного бетонирования // Транспортное строительство, 1992, № 3, с. 31-33.

Номер состава	Состав бетона, кг/м³										Прочность бетона, МПа				Морозо- стой- кость
	Цемент марки		ВНВ-100	Щебень	Песок	Вода	С-3	СНВ	СН	Сталь- ная фибра	на растяжение при изгибе		при сжатии		
	400	500									в возрасте, сут				
											1	28	1	28	
1	310	-	-	1466	497	109	2,5	0,06	2,3	-	2,8	4,6	18,2	48,0	300
2	-	310	-	1466	497	109	2,5	0,06	2,3	-	3,8	5,0	28,1	54,0	500
3	-	-	378	1466	570	117	-	-	-	-	4,0	6,4	30,2	70,0	400
4	-	-	378	1466	570	117	-	-	2,8	-	4,3	6,8	37,3	73,0	400
5	-	-	378	1466	570	117	-	-	-	-	4,8	6,0	41,2	67,4	400
6	-	334	-	1358	535	117	2,7	0,07	2,5	39	5,0	8,3	36,0	60,5	-
7	-	354	-	1230	568	127	2,9	0,08	2,7	78	6,5	13,0	41,2	70,5	-
8	-	354	-	1230	568	127	2,9	0,08	2,7	78	8,4	12,0	47,0	67,0	-
9	-	422	-	1202	607	169	-	-	-	-	1,5	3,9	15,0	30,0	200

Примечание. Составы № 1-8 изготовлены раздельным способом, состав № 9 - традиционным.

Примечание. Составы № 1-8 изготовлены раздельным способом, состав № 9 - традиционным.





УДК 330.15

## Фоновое содержание свинца в почве на дороге Волгоград - Астрахань

Канд. техн. наук В.П. ПОДОЛЬСКИЙ,  
инж. А.Н. КАНИЩЕВ (Воронежская ГАСА)

Соединения свинца в виде аэрозольных частиц выбрасываются вместе с другими загрязняющими веществами при работе двигателей внутреннего сгорания на этилированном бензине (за год эксплуатации около 1 кг свинца). Около 20 % общего количества свинца воздушными потоками рассеивается в атмосфере, остальное его количество оседает в придорожной полосе, формируя с течением времени фоновый уровень загрязнения в слое почвы толщиной до 20 см.

Известно, что свинец относится к 1 классу опасности и способен накапливаться в организме человека, вызывая сердечно-сосудистые заболевания, стимулируя канцерогенные процессы и др. Существует прямая зависимость: при содержании 3 - 10 предельно допустимых концентраций в кормах для животных пять таких доз появляется в молоке [1].

При прогнозировании загрязнения почв придорожной полосы свинцом необходимо учитывать его фоновый уровень, который добавляется к результатам теоретических расчетов. Поэтому при проектировании дороги Волгоград - Астрахань на участке км 900-930 были отобраны пробы грунта и лабораторным путем определено содержание в них свинца.

Для отбора проб были выбраны наиболее характерные поперечники (км 902+300, км 902+900, км 915+00 и км 926+90), на которых определялись геометрические параметры земляного полотна и описывалась характеристика рельефа, растительность и годовая роза ветров.

Пробы отбирались в два приема: для определения плотности грунта на глубине 8 см забивалось стандартное кольцо объемом 500 см<sup>3</sup>, после его извлечения проводился срез грунта на глубину 20 см по стенке лунки. Пробы грунта помещались в полиэтиленовые пакеты, маркировались и отправлялись в лабораторию. Отбор

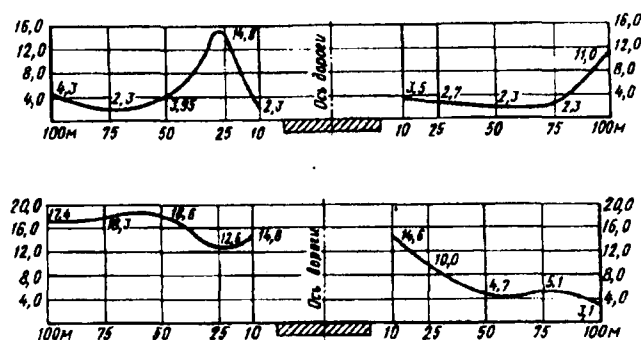
проводился на расстоянии 10, 25, 50, 75 и 100 м от бровки земляного полотна по обе стороны дороги. Места отбора проб были зафиксированы на местности забивкой металлических стержней для повторного отбора проб в летний период 1994 и 1995 гг.

Содержание свинца определялось в соответствии с нормативными документами [2]. В качестве экстрагента использовалась  $\text{HNO}_3$ . При этом 10 г воздушно-сухой почвы, измельченной и пропущенной через сито с отверстиями 2 мм, после взвешивания помещались в химический стакан и к пробе приливали 50 см<sup>3</sup>  $\text{HNO}_3$  (1:1). Стакан закрывали стеклом и кипятили на медленном огне 10 мин. Затем к пробе приливали по каплям 10 см<sup>3</sup> концентрированной перекиси водорода и вновь кипятили 10 мин. После охлаждения до комнатной температуры суспензия отфильтровывалась через складчатый фильтр "синяя лента" в мерную колбу объемом 100 мл.

Фильтр с осадком помещался в стакан, в котором остался остаток почвы. После охлаждения до комнатной температуры жидкость в стакане отфильтровывалась в ту же колбу, осадок на фильтре промывался горячей концентрированной  $\text{HNO}_3$  (1 моль/дм<sup>3</sup>) и после охлаждения объем фильтра доводился до метки дистиллированной воды. Одновременно проводился "холостой" анализ, включая все его фазы, кроме взятия пробы почвы.

Содержание количества свинца определялось на атомно-абсорбционном спектрофотометре С-115-М1. Анализ основан на способности свободных атомов определяемых элементов, образующихся в пламени при введении в него анализируемого раствора, селективно поглощать резонансное излучение определяемых для каждого элемента длин волн.

Результаты анализов приведены на рисунках. Полученные данные свидетельствуют о необходимости накопления статистических данных на этом участке в течение ряда лет и разработки на их основе математической модели, позволяющей прогнозировать накопление свинца в почве с учетом транспортных, дорожных,



Зависимость содержания в почве свинца от расстояния от кромки проезжей части дороги (км 902+300) и (км 915+00)



УДК 625.731.1.042

## Принятие оптимальных решений по регулированию водно-теплового режима земляного полотна

Д-р техн. наук В.И. РУВИНСКИЙ (*Союздорнии*)

Одной из основных проблем дорожного и аэродромного строительства в районах сезонного промерзания является применение пучинистых грунтов в рабочем слое земляного полотна.

В условиях возможного промерзания пучинистых грунтов под дорожной и аэродромной одеждой, рельсовыми путями железных дорог и другими объектами нужно знать, как будут изменяться их свойства, плотность и влажность после строительства сооружения. Только в этом случае можно решить вопрос о том, нужно ли удалять пучинистые грунты из зоны промерзания полностью или частично оставлять их на месте и можно ли применять местные пучинистые грунты для возведения насыпи.

Решение этого вопроса проводят при проектировании дорожной одежды по условиям обеспечения ее прочности и морозоустойчивости. В расчет дорожной одежды включают прочностные и деформационные характеристики пучинистых грунтов, которые они имеют при плотности и влажности в расчетный период. Требуемая прочность дорожной одежды обеспечивается при определенных значениях плотности и влажности грунтов. При влажности выше, а плотности грунта ниже этих значений увеличивают толщину дорожной одежды или устраивают рабочий слой из непучинистых грунтов или

проводят регулирование водно-теплового режима земляного полотна из пучинистых грунтов. Для обеспечения морозоустойчивости дорожной одежды необходимо, чтобы пучение грунтов не превышало определенных значений. В противном случае заменяют пучинистые грунты, находящиеся в зоне их промерзания, на непучинистые или проводят регулирование водно-теплового режима земляного полотна.

При проектировании дорожной одежды используют нормативные значения влажности пучинистых грунтов, приведенные в ВСН 46-83. В ряде случаев это приводит к разработке неэкономичных или недолговечных конструкций дорожной одежды. Причины такого положения заключаются в следующем. Нормативные значения влажности грунтов не являются показателями водного режима земляного полотна, отвечающего требованиям СНиП 2.05.02-85. Они получены по материалам наблюдений на эксплуатируемых дорогах, значительная часть которых не отвечает современным нормативным требованиям, в том числе по плотности грунтов рабочего слоя земляного полотна.

Нормативные значения влажности не учитывают достаточно полно многообразие погодно-климатических условий на территории России. Крупные по территории регионы, в пределах которых водный режим земляного полотна существенно отличается друг от друга, характеризуются одним значением влажности грунта. Указанные нормативные величины являются средними по толщине рабочего слоя значениями влажности грунта. Использование средних значений влажности позволяет определить модуль упругости грунта, но может привести к погрешностям при определении его сдвигоустойчивости, так как под дорожной одеждой или в нижележащих слоях влажность может быть выше среднего значения. Нормативные значения также не учитывают в полной мере влияние конструкции дорожной одежды и земляного полотна на водно-тепловой режим. Кроме того, одинаковые значения влажности грунта принимаются при одно- и двускатном поперечном профиле дороги, при наличии или отсутствии дренирующих прослоек в земляном полотне и т.д.

В связи с вышесказанным в Союздорнии были проведены исследования и создан пакет прикладных программ для принятия оптимальных решений по регулированию водно-теплового режима земляного полотна автомобильных дорог в районах с сезонным

природно-климатических и защитных факторов. В качестве функции цели в этой модели принимается фоновое содержание свинца в почве, а в качестве независимых переменных - интенсивность, состав и скорость транспортного потока, продольный и поперечный профили земляного полотна, тип покрытия, расстояние от дороги, сила и направление ветра, геологические и гидрологические условия, наличие защитных сооружений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Самойлова Т.С. Временные рекомендации по снижению токсического действия выбросов автомобильного транспорта на природные сельскохозяйственные угодья, рациональному их использованию в колхозах и совхозах Московской обл. Всесоюзный НИИ охраны природы и заповедного дела. М., 1988. 7 с.
2. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельскохозяйственных угодий и продукции растениеводства. М., 1992.

промерзанием. Пакет прикладных программ разработан на основе Пособия к СНиП 2.05.02-85 и материалов исследований<sup>1</sup>. Этот пакет программ позволяет рассмотреть влияние 50 типов устройств по регулированию водно-теплого режима земляного полотна на процесс изменения плотности и влажности грунтов и их пучения при разной высоте насыпи или глубине выемки и при различных толщинах дренарующего (морозозащитного) слоя из песка. Рассматриваются дорожные конструкции с дренарующими и морозозащитными слоями из песчаных грунтов, с теплоизолирующими слоями, в том числе из пенопласта, с дренарующими и капилляропрерывающими прослойками из геотекстиля, с гидроизолирующими прослойками из полиэтиленовой пленки и других материалов, с дренажными системами глубокого и мелкого заложения.

Для каждого варианта дорожной конструкции выдается информация о послойных значениях плотности и влажности грунтов рабочего слоя и нижележащих грунтов, которые можно ожидать в расчетный весенний период, о величине пучения этих грунтов зимой. При наличии дренарующих и морозозащитных слоев из песчаных грунтов выдается аналогичная информация и для них. Такие данные представляются для трех расчетных случаев: для холодной и теплой зимы повторяемостью 1 раз в 20 лет и для зимы со среднегодовыми температурами воздуха. Указанная информация позволяет принять оптимальное решение по регулированию водно-теплого режима земляного полотна.

По величине пучения грунта оценивается морозоустойчивость дорожной одежды. Для оценки прочности дорожной одежды нужно провести соответствующий расчет при полученных значениях плотности и влажности грунтов в расчетный период. Пучинистые грунты применяют в том случае, когда дорожная конструкция, включающая эти грунты, удовлетворяет требованиям по прочности и морозоустойчивости.

Для пользования пакетом прикладных программ нужны обычные данные о дороге: местоположение трассы дороги (область или район); условия увлажнения местности, в том числе глубина залегания подземных вод и дата их замера (год, месяц, декада); характеристика поверхности дороги (ширина проезжей части, краевой полосы, укрепленной и неукрепленной части обочины, значения поперечных уклонов обочины и др.); материалы слоев дорожной одежды и их толщина; высота насыпи или глубина выемки; коэффициенты уплотнения слоев грунта; показатели свойств глинистых и песчаных грунтов земляного полотна и некоторые другие данные.

Пакет прикладных программ может быть использован при проектировании автомобильных дорог во II и III дорожно-климатических зонах Европейской части России и стран ближнего зарубежья. Отдельные решения по регулированию водно-теплого режима земляного

полотна могут быть использованы при проектировании аэродромов в указанных районах. После внесения корректировки в программу ее можно будет использовать и при проектировании земляного полотна железных дорог.

Пакет прикладных программ может быть приобретен в АО Корпорация "Трансстрой" и в Союздорнии.

УДК 625.745.1/.2.001.33

## Классификация противолавинных галерей

Канд. техн. наук В.И. ЯДРОШНИКОВ  
(НИИЖТ)

К настоящему времени за рубежом и в нашей стране накоплен богатый опыт создания противолавинной защиты на горных дорогах в виде галерей. До последнего времени в отечественной литературе публикаций, обобщающих этот опыт, было крайне мало. Из-за этого разработчики проектов противолавинных галерей в нашей стране воспользоваться этим опытом не могли. Поэтому неудивительно, что даже в начале 90-х годов нашего столетия в СНГ проектировались противолавинные галереи с удельным расходом строительных материалов, превышавшим  $7 \text{ м}^3/\text{м}^2$  перекрываемой площади. За рубежом (альпийские страны) этот показатель в настоящее время обычно не превышает  $4 \text{ м}^3/\text{м}^2$ .

Для отечественной практики является характерным применение для различных снеголавинных и топографических условий галерей лишь одного вида конструкции (балочной, например, вместо рамной или арочной). Это обычно приводит к перерасходу строительных материалов и снижению эффективности такой противолавинной защиты.

В нашей стране известны примеры, когда на некоторых горных дорогах (Сахалин, где развита интенсивная метелевая деятельность) применялись галереи консольной конструкции, которые после первых метелей полностью заносились снегом и таким образом временно выходили из эксплуатации.

Из-за дефицита информации об имеющемся отечественном и зарубежном опыте конструкторских проработок по противолавинным галереям проектировщики испытывали значительные затруднения при оценке строительных затрат на эти сооружения в процессе разработки обосновывающих материалов (ТЭО, ТЭР) для новых и реконструируемых существующих горных дорог. В этом случае обычно использовались сведения по противообвальным галереям, что приводило к значительному

<sup>1</sup> Рузвинский В.И. Оптимальные конструкции земляного полотна. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Транспорт, 1992. 240 с.

завышению строительной стоимости как самой противолавинной защиты, так и дороги в целом. Особенно это важно теперь, когда при определении сметных затрат на сооружение транспортных объектов переходят на методику их оценки, ориентированную лишь на материальные ресурсы.

Во всех этих случаях положительную роль могла бы сыграть современная классификация противолавинных галерей. Существующие отечественные и зарубежные

классификации противолавинных галерей ориентированы лишь на качественные признаки (вид конструкции галереи, вид строительного материала и т.д.), среди которых не учтены такие важные признаки, как инженерно-геологические условия размещения лавиноопасных участков горных дорог.

В данной статье на основе обобщения отечественного и зарубежного опыта проектирования, строительства и эксплуатации противолавинных галерей предлагается

Вид конструкции галереи	Тип галереи	Построечный материал	Объем материалов, м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> перекрываемой площади	Нормальная лавинная нагрузка, кПа	Угол взаимодействия, град	Вид трассировочного хода и другие условия размещения
Арочная "А"	Тяжелый "Т"	Бутобетон или бетон, железобетон	3,5	60	25	Горные районы с метелевой деятельностью на участках долинного (зона выката лавин) и косогорного (зона транзита лавин, при наличии полки необходимой ширины) ходов. Желательно наличие прочного грунтового основания
	Нормальный "Н"	Бутобетон или бетон, железобетон	3,5	60	25	
Балочная "Б"	Тяжелый "Т"	Бутобетон или бетон, железобетон	3,5	60	25	Участки косогорного хода (зона транзита лавин) при наличии полки необходимой ширины и прочного грунтового основания. Применение в горных районах с метелевой деятельностью возможно лишь при осуществлении специальных снегозащитных мероприятий
	Нормальный "Н"	Бутобетон или бетон, железобетон	2 - 3,5	20 - 60	25	
	Легкий "Л"	Бутобетон или бетон, железобетон	2	20	25	
Рамная "Р"	Тяжелый "Т"	Бетон, железобетон	2,5	60	25	Участки долинного и косогорного (при наличии полки необходимой ширины) ходов. Возможно размещение на слабом грунтовом основании. Применение в горных районах с метелевой деятельностью возможно лишь при осуществлении снегозащитных мероприятий
	Нормальный "Н"	Бетон, железобетон	1,5 - 2,5	20 - 60	25	
	Легкий "Л"	Бетон, железобетон	1,5	20	25	
Консольная "К"	Нормальный "Н"	Бутобетон или бетон, железобетон	1,5	20	25	Участки косогорного хода с недостаточной шириной полки и слабым грунтовым основанием с подгорной стороны пути. В горных районах с метелевой деятельностью обычно не применяется
	Легкий "Л"	Бутобетон или бетон, железобетон	1,5	20	25	

классификация этих сооружений, учитывающая семь признаков, в том числе три количественных (см. таблицу).

Выбор первого признака данной классификации обусловлен тем, что в инженерной практике и современной технической литературе очень широко для этих целей применяются расчетные схемы строительных конструкций. Применительно к расчетным схемам противолавинных галерей можно выделить четыре основных вида их конструкции: арочные, балочные, рамные и консольные. В противолавинном строительстве могут встречаться промежуточные виды конструкций галерей (балочно-консольные, рамно-консольные), но они не нашли широкого распространения и могут рассматриваться как исключения.

В зависимости от ожидаемой нормальной нагрузки все противолавинные галереи предлагается делить на три типа. Каждому типу галерей поставлены в соответствие удельные расходы строительных материалов. В качестве основных строительных материалов предлагается рассматривать бутобетон, бетон и железобетон как нашедшие в современной строительной практике широкое распространение.

Выбор и деление галерей на три типа связаны с увязкой нормальных лавинных нагрузок с удельным расходом строительных материалов. Деление галерей, например, на четыре или пять типов дает менее тесные корреляционные связи между этими признаками.

Применение в качестве признака угла взаимодействия лавинного потока с кровлей галерей обусловлено дефицитом исходной информации при разработке обосновывающих материалов. На предпроектной стадии этот признак может быть эффективно и полезно использован при выборе типа конструкции галерей.

Рассмотренные признаки позволят правильно ориентироваться при оценке принимаемых решений в процессе разработки проектно-сметной документации на противолавинную защиту горных дорог в виде галерей как на предпроектной стадии, так и при проектировании. Учет последнего признака классификации позволит не ошибаться в назначении вида конструкции галерей применительно к особенностям снеговолавинной обстановки, инженерно-геологическим и топографическим условиям размещения конкретных лавиноопасных участков горных дорог.

В целом от применения в проектной практике этой классификации противолавинных галерей следует ожидать снижения расходов материальных и денежных ресурсов при сооружении лавинозащитных конструкций и повышения эффективности противолавинной защиты горных дорог.



## Проблемы внедрения стеклофибробетона в отечественной практике

В.В. МУСОХРАНОВ, Е.Н. ЩЕТИНИНА

Стеклофибробетон занял прочное место в мировой строительной индустрии. В настоящее время конструкции из него применяются более 700 фирмами из 40 стран. Объем производства стеклофибробетона постоянно растет и составляет около 50-60 млн. м<sup>2</sup> изделий в год. Наибольшее распространение стеклофибробетон получил в США, где ежегодно используется около 40 млн. м<sup>2</sup> изделий (в 1985 г. в США изготовлялось лишь 12 млн. м<sup>2</sup>). В Японии стеклофибробетон впервые был применен в 1974 г. и с тех пор объем его изготовления ежегодно возрастает на 10 %.

Коммерческое использование стеклофибробетона сдерживалось отсутствием стекловолокна, устойчивого к щелочной среде портландцемента. В 1971 г. фирма Pilkington Brothers (Великобритания) разработала щелочеустойчивое стекловолокно Cemfil и стала ведущей в мире по его производству.

Двадцатилетний опыт эксплуатации стеклофибробетонных изделий в строительстве доказал перспективность этого материала. Научно обоснованные и подтвержденные на практике важнейшие свойства стеклофибробетона - высокая прочность на изгиб и растяжение, ударная прочность, повышенная трещиностойкость, высокая стойкость к коррозии, атмосферным воздействиям, истиранию, био- и огнестойкость, низкая паро- и водопроницаемость, меньшая хрупкость по сравнению с бетоном, повышенная надежность и т.д. - не могли не заинтересовать специалистов-мостовиков провести исследования для выявления возможности использования этого материала в мостостроении. Этой проблемой занимался с 1988 г. мостовой отдел НПО Росдорнии (Москва) совместно с лабораторией строительных материалов ЦНИИС и МХТИ имени Менделеева.

Совместные научные поиски привели к положительным результатам. Был подобран оптимальный состав песчаной бетонной смеси, включающей в себя тонко нарубленное щелочеустойчивое отечественное стекловолокно, которое по качеству не уступает английскому.

Были проведены эксперименты на образцах, изготовлены балки и испытания на стенде. Результаты вновь подтвердили научные предпосылки: материал отлично работает на изгиб, трещиностойкость, водонепроницаемость и морозостойкость повышены по сравнению с обычным бетоном.

В 1991 г. по заказу Росавтодора были составлены Временные рекомендации по применению стеклофибробетона для экспериментального строительства, где предложены оптимальные составы, использованные при изготовлении балок.

В 1993 г. балки были использованы при строительстве опытного моста в Калужской обл. Составлена программа наблюдения за этим мостом. К сожалению, работа не была завершена из-за отсутствия средств. Включенный в план внедрения объект "забыли" профинансировать, хотя на протяжении трех лет результаты выполнения работы неоднократно рассматривались и получали одобрение на научно-технических советах Минавтодора, Росавтодора, департамента и НПО Росдорнии.

Работа бесспорно считалась перспективной. В настоящее время необходимы средства для поддержания и развития отечественных направлений науки и новых материалов. Потому что каждому здравомыслящему человеку ясно, что для государства более выгодно вкладывать деньги в отечественное производство с тем, чтобы затем выйти с предложениями на мировой рынок.

Важным вопросом при внедрении стеклофибробетона в строительство остается разработка надежного высокопроизводительного оборудования для массового производства щелочестойчивого стекловолокна, обладающего необходимыми свойствами.

Актуальнейшей является проблема снабжения щелочестойчивым стекловолокном будущих производств стеклофибробетонных конструкций. Функционирует цех по производству щелочестойчивого стекловолокна в НПО "Стеклопластик" в Крюково. Заканчивается строительство завода в Твери. При выделении капитальных вложений в организацию производства стеклофибробетонных конструкций на первых порах было бы целесообразно закупить зарубежное оборудование. Но в то же время нельзя прекратить работы по конструированию своего отечественного.

Многие научно-исследовательские институты страны и ближнего зарубежья (КиевЗНИИЭП, КИСИ, ЦНИИпромзданий, НИИЖБ, ЛатТИИС, АрмНИИСА, ЛенНИИТЭП и т.д.) работают в этом направлении, но только объединив усилия при непосредственной государственной поддержке, выработав единую техническую политику и (если это будет выгодно для России) вступив в Международную Ассоциацию по стеклофибробетону, можно ожидать решение всех аспектов этой проблемы.

В заключение необходимо отметить, что проблема долговечности мостов должна прозвучать

сейчас как можно громче. К несчастью, аварии на мостах в наше время становятся закономерностью и делом привычным. Но откуда взяться долговечным мостам, если на пути новых композиционных материалов выстраивается стена равнодушия или бесконечных согласований, которые могут свести на нет любое доброе начинание. Бесспорно, согласовывать необходимо, но надо и решать. И хотя бы приличия ради одобренная разработка должна быть, наконец, завершена.

---

УДК 625.7/.8.004.8

## **Возможность утилизации и использования отходов металлокорда в дорожном строительстве**

А.В. РУДЕНСКИЙ, А.И. МОРЕВ (НПО Росдорнии)

В настоящее время одним из актуальных вопросов в области использования вторичных материальных ресурсов является утилизация отходов потребления и переработки изделий резиновой промышленности и, в первую очередь, изношенных автомобильных шин. Непригодные для восстановления протекторы автомобильных покрышек являются наиболее крупнотоннажными отходами потребления, содержащими резину.

В нашей стране ежегодно выходит из строя около 1,2 млн. т шин. Перерабатывается всего около 250 тыс. т шин в год. В США ежегодный объем поступления изношенных шин составляет более 4 млн. т. В связи с увеличением объемов производства шин количество изношенных также возрастает. Ежегодный возможный сбор изношенных шин, составляющий примерно 75 % общего количества непригодных для дальнейшей эксплуатации шин, возрос в нашей стране за последние пять лет на 20 %. Уровень же их использования увеличился незначительно и составляет сейчас около 27 % возможного сбора.

Наиболее сложной проблемой использования изношенных шин является переработка и утилизация шин с металлокордом. Необходимо отметить, что их доля в общем объеме поступления непрерывно увеличивается. При этом расход энергии на дробление шин с металлокордом на 35-40 % выше, чем с текстильным кордом. Кроме того, дробильное оборудование подвергается интенсивному износу.

Отходы металлокорда (ОМК), образующиеся при переработке, до настоящего времени не находили применения. В научно-технической литературе также практически отсутствуют данные об опыте утилизации и использовании ОМК. В то же время анализ уже имеющегося опыта позволяет наметить возможные направления применения шин с металлокордом. В числе основных можно выделить следующие:

использование изношенных шин без переработки для устройства защитных насыпей на откосах автомобильных дорог, а также для устройства противударных и шумозащитных ограждений, устройства нижнего слоя основания при прокладке дорог на болотах;

использование разрезанных на куски изношенных шин для устройства конструктивных слоев дорожных одежд, в частности, слоев дорожных оснований, укрепления обочин или откосов;

использование резинового гранулята с крупностью частиц 5-40 мм при приготовлении асфальтобетонных смесей;

использование резиновой крошки или порошка, образующихся при измельчении изношенных шин до крупности частиц 1 мм и менее, при изготовлении и формовке новых резиновых изделий, а также при приготовлении асфальтобетонных смесей в качестве тонкодисперсного наполнителя или при совмещении с битумом для приготовления резинобитумных вяжущих.

Работы по использованию изношенной резины после ее измельчения для улучшения качества дорожных покрытий проводились в ряде стран, начиная с 50-х годов. В нашей стране также был выполнен ряд работ по использованию резиновой крошки в составе асфальтобетонных смесей. В частности, работами Союздорнии показано, что крошка может вводиться в асфальтобетонную смесь в количестве 1,5-3 % от массы минеральных компонентов. Отмечалось, что введение резинового порошка в асфальтобетон повышает его деформативность, а также приводит к устойчивому повышению показателя сцепления колес автомобиля с поверхностью покрытия.

Известны работы по устройству слоев поверхностной обработки покрытий с использованием дробленой резины. По данной технологии частицы резины используются совместно с щебнем для приготовления составов типа черного щебня.

В Швеции экспериментальные работы проводились, начиная с 1960 г., с введением в асфальтобетонную смесь частиц резины размером 1,6-6,4 мм в количестве 3-4 % от массы минеральных компонентов. Аналогичные работы проводились в США и других странах. Отмечалось, что частицы резины могут заменять частицы минеральных компонентов асфальтобетонных смесей (минерального порошка,

песка, щебня). Частицы резины могут включать некоторое количество текстильного и металлического корда. Желательно, чтобы при измельчении частицы резины имели форму, близкую к кубической.

Наблюдения за состоянием покрытий, построенных с использованием частиц резины, показали, что длина тормозного пути на них на 25 % меньше, чем на обычных. Срок службы покрытий на 50 % и более превышает срок службы обычных. В связи с этим сделаны выводы, что асфальтобетонные покрытия, содержащие добавку частиц резины, рекомендуется применять:

на участках городских дорог, подвергающихся повышенным нагрузкам от действия транспортных средств (напряженные магистрали, перекрестки, автобусные остановки);

на горных дорогах и участках дорог с крутыми поворотами;

на взлетно-посадочных полосах аэродромов;

на покрытиях проезжей части мостов;

на покрытиях спортивных дорожек и сооружений.

Каждое из указанных направлений включает различные варианты утилизации изношенной резины. Наиболее экономичным вариантом, не требующим сложного технологического оборудования, является использование нарезанных на куски автомобильных покрышек для устройства слоев дорожных оснований, а также применение дробленой резины для замены части щебня и песка в составе асфальтобетонных смесей. В указанных случаях дробление изношенных шин ограничивается первой стадией с получением гранулята с размером частиц до 20-40 мм, включающих обрезки корда, что значительно снижает расход энергии на дробление и удешевляет продукцию.

Представляет значительный интерес изучение возможностей использования резинового гранулята в конструктивных слоях дорожных покрытий, что особенно эффективно в городах, так как применение асфальтобетонных смесей, содержащих частицы дробленой резины, позволяет сократить количество противогололедных солей, снизить шумность покрытия и уровень загрязнения окружающей среды.

Расход резинового гранулята в составе асфальтобетонной смеси может достигать от 3-7 до 20-30 % в зависимости от типа смеси, что в расчете на 1 км покрытия при ширине 7 м и толщине 5 см составляет от 50-100 до 350-500 т. В районах дорожного строительства, бедных каменными материалами, применение резинового гранулята может способствовать частичному восполнению дефицита щебня. При устройстве промежуточного слоя дорожного основания толщиной 10 см на 1 км дороги при ширине 7 м потребуется более 1000 т резинового гранулята. Таким образом, общий объем потребления продуктов переработки изношенных шин в

дорожном строительстве может составлять более 1 млн. т в год.

Заслуживает внимания возможность использования отходов металлокорда для повышения трещиностойкости асфальтобетонных покрытий, проблема которой является одной из наиболее актуальных в дорожном строительстве.

Необходимо отметить, что значительные усилия, направляемые дорожными организациями на решение проблемы предотвращения растрескивания асфальтобетонных покрытий, в частности, на предотвращение образования так называемых "вторичных" трещин на слое асфальтобетонного покрытия, уложенного поверх старого, до настоящего времени не позволяют считать проблему решенной.

Для повышения трещиностойкости асфальтобетонных покрытий применяют различные методы, включая армирование металлическими и полимерными сетками, введение в состав смесей волокнистых наполнителей, использование модифицированных битумов с улучшениями характеристики растяжимости, более пластичных и деформативных составов смесей, геотекстильных прокладок под слоем асфальтобетона и др. В частности, для армирования асфальтобетона в качестве волокнистых добавок применяют минеральные волокна (асбест), полимерные волокна (например, отходы нейлона), а также натуральные волокна (отходы переработки целлюлозных волокон) и обрезки металлической проволоки или сеток.

Опыт использования волокнистых наполнителей показал, что эффективным является введение их в состав асфальтобетонной смеси в количестве до 5-20 % от массы. При использовании минеральных волокон (асбеста, волокон, образующихся из каменных расплавов, например, диабазовых) и волокон из тугоплавких пластмасс требуемая однородность смеси достигается при длине волокон 20 - 40 мм и диаметре обычно 1-5 мкм.

При армировании асфальтобетона полимерными сетками важным элементом технологии производства работ является контроль температуры смеси. В частности, при использовании полиэфирной сетки температура не должна превышать 180 °С, сетки из полипропилена сохраняют свои свойства при нагреве до 135 °С (при нагреве до 160 °С сетка теряет 30 % своей прочности). Стеклоткань можно применять при температуре более 200 °С. Известен опыт, когда при проведении ремонтных работ растрескавшееся асфальтобетонное покрытие срезали фрезой на 4 см, укладывали полотно стеклоткани и заполняли новой асфальтобетонной смесью с размером частиц до 10 мм при температуре 240°С.

Наличие сетки в конструкции покрытия не только повышает его устойчивость к образованию трещин, но и является эффективным средством повышения сдвигоустойчивости. Этот способ особенно эффективен при устройстве

асфальтобетонных покрытий на мостах и подъездах к ним, а также на участках систематического торможения транспорта, крутых уклонах, перекрестках, автобусных остановках. Армирование позволяет снизить толщину укладываемого слоя асфальтобетона.

Опыт армирования асфальтобетонных покрытий получил распространение во многих странах. Например, в Англии использовались сетчатые ткани из полистирола, полипропилена, стекловолокна. Известен опыт укладки на старое асфальтобетонное покрытие сетки из стеклопластика с ячейками размером 20-150 мм. В Финляндии имеется опыт армирования асфальтобетонных покрытий с добавками волокон целлюлозы. В Нидерландах для армирования асфальтобетонного покрытия на грузонапряженном участке с большим количеством трещин была использована стальная оцинкованная сетка с толщиной проволоки 3 мм (в 25-метровых рулонах). Применялась также полимерная сетка в рулонах по 50 м, а также полимербитумная композиция, армированная стекловолокном или алюминиевой фольгой.

Во Франции проведены работы по использованию трехмерных металлических элементов в форме пчелиных сотов, укладываемых поверх старого покрытия и заполняемых новой асфальтобетонной смесью с последующим уплотнением. Получаемая таким образом конструкция обеспечивает высокую сдвигоустойчивость покрытия. Металлические ячейки имели форму шестигранника со стороной 18 см и высотой 3 см и укладывались блоками размером 370х120 см. На участках дорог с очень сильным трещинообразованием такие металлические элементы могут быть уложены в качестве несущего слоя покрытия.

Для повышения устойчивости слоя асфальтобетонного покрытия при усилении цементобетонного эффективно использование армирующих сеток, укладываемых на обработанный битумом цементобетон с последующей укладкой поверх армирующей сетки нового слоя асфальтобетонной смеси.

В целом использование волокнистых наполнителей и сеток способствует повышению трещиностойкости покрытия, увеличивает его прочность при растяжении и изгибе, усталостную долговечность, а также повышает сдвигоустойчивость.

Несмотря на опыт использования армирующих волокон и сеток для повышения трещиностойкости асфальтобетонных покрытий, в мировой научно-технической литературе не отражено применение для указанных целей отходов металлокорда. В то же время на основании имеющихся данных можно сделать вывод о возможности использования отходов металлокорда для армирования дорожных асфальтобетонных покрытий. Предварительные исследования, выполненные авторами, показали, что введение отходов в асфальтобетон обеспечивает



повышение его прочности на растяжение при изгибе на 20-50 % в зависимости от типа смеси и количества вводимой добавки. Усталостная долговечность образцов асфальтобетона, армированных ОМК, в 1,8-2,1 раза выше долговечности образцов асфальтобетонов без добавки.

Программа проведения экспериментальных исследований предусматривала определение прочности и деформативности различных типов асфальтобетонов, армированных добавками ОМК и вводимых в состав смесей разными технологическими способами, отработку технологии введения ОМК и установление оптимального количества добавки.

Наличие этих данных позволяет сформулировать технические требования к ОМК. Опытно-производственная проверка результатов экспериментальных исследований предусматривала также строительство опытного участка асфальтобетонного покрытия с укладкой армирующей прослойки из ОМК между ремонтируемым покрытием и новым слоем, укладываемым поверх прослойки.

Актуальность проблемы повышения трещиностойкости асфальтобетонных покрытий, особенно на загруженных магистралях, мостах, автобусных остановках, а также на взлетно-посадочных полосах аэродромов требует проведения дальнейших исследований и разработки эффективного способа их армирования. Использование для этой цели добавки ОМК представляется перспективным.

Следует также учитывать, что в настоящее время вопрос утилизации ОМК не решен, а их использование в дорожном строительстве позволит сделать технологию переработки изношенных шин с металлокордом безотходной. Переработка 100 тыс. т изношенных шин с металлокордом может дать около 5-7 тыс. т ОМК. Этого количества будет достаточно для армирования 1500 тыс. м<sup>2</sup> покрытий, что соответствует протяженности ремонтируемых дорог около 750 км при средней ширине покрытия 7 м.

Увеличение срока службы покрытий на 25-50 % вследствие их более высокой трещиностойкости и сдвигустойчивости позволит получить значительный экономический эффект за счет сокращения расхода битума, гранитного щебня, песка и минерального порошка в результате сокращения объемов ремонтных работ. Таким образом, экономическая эффективность применения ОМК в дорожном строительстве позволяет решить вопрос об утилизации одного из крупнотоннажных и неиспользуемых в настоящее время отходов, образующихся при эксплуатации автомобильного транспорта.



## ПРОБЛЕМЫ И СУЖДЕНИЯ

УДК 625.7.096:656.13.08

### Теоретическая основа частных коэффициентов аварийности

Канд. техн. наук А.С. ЗАБЫШНЫЙ  
(Госдорнии, Киев)

Для оценки проектных решений по условиям обеспечения безопасности движения в качестве официального принят метод коэффициентов аварийности (ВСН 25-86), разработанный проф. В.Ф. Бабковым. Суть метода состоит в том, что произвольно выделенный отрезок дороги разбивается на однородные по дорожным условиям участки, на которых относительная безопасность движения оценивается по итоговому коэффициенту аварийности  $K_{ит}$ , представляющему собой произведение частных коэффициентов аварийности  $K_i$ .

$$K_{ит} = \prod_{i=1}^n K_i. \quad (1)$$

Частные коэффициенты определены эмпирическим путем на основе обобщения статистических отечественных и зарубежных данных об аварийности на элементах дорог [1, 2]. В результате конкретным дорожным элементам и другим характеристикам поставлены в соответствие некоторые числовые коэффициенты, которыми отображаются условия безопасности движения, вызываемые влиянием отдельных элементов плана, продольного и поперечного профилей, интенсивности движения и придорожной полосы по сравнению с условиями движения по двухполосной дороге с шириной проезжей части 7,5 м, укрепленными обочинами и шероховатым покрытием [2].

Метод коэффициентов аварийности длительное время считался сугубо эмпирическим, не имеющим теоретической базы, и часто подвергался необоснованной критике. В 1990 г. было дано теоретическое обоснование этому методу [3], чем положено начало толкования его физической и вероятностной сущности.

Вместе с тем оставались без теоретического обоснования частные коэффициенты аварийности, что способствует сдерживанию дальнейшего совершенствования метода с учетом закономерностей распределения ДТП по длине дорог. Решение задачи можно осуществить на вероятностной основе, для чего требуется формулирование необходимых понятий и определений.

С этой целью прежде всего рассмотрим вероятностную модель описания системы ДУ-ТП-С (дорожные условия - транспортный поток - среда) как совокупность физических факторов, формирующих безопасность дорожного движения. Так, система ДУ-ТП-С может быть представлена набором конкретных физических факторов  $\{\Phi_1^A, \dots, \Phi_n^A; \Phi_1^T, \dots, \Phi_m^T; \Phi_1^C, \dots, \Phi_k^C\} \in \text{ДУ-ТП-С}, (2)$

где  $\Phi_1^A, \dots, \Phi_n^A$  - факторы дорожных условий;  $\Phi_1^T, \dots, \Phi_m^T$  - факторы транспортного потока;  $\Phi_1^C, \dots, \Phi_k^C$  - факторы окружающей среды.

В качестве факторов дорожных условий рассматриваются геометрические размеры дорожных элементов и другие числовые показатели, которые приведены в ВСН 25-86. Например, ширина проезжей части при укрепленных и неукрепленных обочинах, ширина обочин на двух- и трехполосных дорогах, значения продольного уклона, коэффициента сцепления, радиусов кривых в плане, длина прямых участков и др.

Из факторов транспортного потока рассматривается интенсивность движения на двух-, трех-, четырех- и более полосных дорогах.

Из факторов окружающей среды учитываются метеорологическая дальность видимости в плане и продольном профиле дороги, видимость пересечения в одном уровне с примыкающей дороги.

Влияние конкретных факторов дорожных условий, транспортного потока и окружающей среды на безопасность движения носит вероятностный характер, что обусловлено множеством случайностей, которые оказывают вероятностное воздействие на поведение водителя на дороге в обеспечении им безопасного управления транспортным средством.

В силу изложенного конкретные факторы системы ДУ-ТП-С можно рассматривать как вероятностные объекты. В теории вероятностей [4] рассматривается вероятностное пространство  $\Omega$ , состоящее из всех возможных случайных событий  $A_i$ :

$$\{A_1, \dots, A_i, \dots, A_\Phi\} \in \Omega, i = \overline{1, \Phi}. \quad (3)$$

Для создания вероятностной модели системы ДУ-ТП-С как совокупности ее факторов, формирующих безопасность дорожного движения, каждому фактору  $\Phi_i$  поставим в соответствие вероятностный объект (событие)  $A_i$  и наоборот, т.е.

$$\Phi_i \leftrightarrow A_i, i = \overline{1, \Phi}, \quad (4)$$

где  $\Phi_i$  -  $i$ -й фактор системы ДУ-ТП-С;  $A_i$  -  $i$ -й вероятностный объект (событие) вероятностного пространства  $\Omega$ , поставленный в соответствие фактору  $\Phi_i$ .

Тогда физическую совокупность факторов  $\Phi_i$  системы ДУ-ТП-С логично представить в виде:

$$\{\Phi_1, \dots, \Phi_i, \dots, \Phi_\Phi\} \in \text{ДУ-ТП-С}, \quad (5)$$

что в вероятностной интерпретации соответствует (3).

Из (5) и (6) становится очевидным единство физической и вероятностной сущности системы ДУ-ТП-С как реальной действительности на любых однородных по дорожным условиям участках дорог, являющихся основой в оценке безопасности дорожного движения по методу коэффициентов аварийности. Следовательно, совокупность вероятностных объектов  $\Omega$  эквивалентна системе ДУ-ТП-С, т.е.

$$\Omega - \text{ДУ-ТП-С} \quad (6)$$

или в развернутом виде

$$\{A_i\} \in \Omega - \text{ДУ-ТП-С} \in \{\Phi_i\}. \quad (7)$$

Далее рассмотрим свойства факторов системы ДУ-ТП-С в модели (7). Так, дорожные элементы плана, продольного и поперечного профилей дороги, интенсивность движения транспорта, характеристики окружающей среды с позиций обеспечения безопасности движения транспорта и пешеходов обладают физическими и вероятностными свойствами независимости и совместности.

Под физической независимостью факторов системы ДУ-ТП-С будем понимать их наличие на рассматриваемом участке дороги и независимое друг от друга, транспортного и пешеходного потоков существование, что всегда имеет место на практике. Например, элементы поперечного профиля дороги, включающие левый и правый отко-

сы земляного полотна, левую и правую обочины, полосы движения проезжей части, существуют независимо друг от друга, транспортного и пешеходного потоков, а также характеристик окружающей среды и наоборот.

С вероятностной точки зрения [4] объекты  $A_1, \dots, A_\Phi, \dots, A_\Phi$  называют независимыми, если каждый из них не зависит от каждого из остальных и от всех возможных их пересечений (произведений).

Для независимых объектов раздельно и в их совокупности вероятность произведения  $\Phi$  объектов равна произведению вероятностей этих объектов, т.е.

$$P\left(\bigcap_{i=1}^{\Phi} A_i\right) = \prod_{i=1}^{\Phi} P(A_i). \quad (8)$$

Свойство совместности факторов системы ДУ-ТП-С существует как реальное физическое явление и заключается в том, что все факторы на рассматриваемом однородном по дорожным условиям участке дороги раздельно и в совокупности оказывают влияние на безопасность дорожного движения.

С вероятностных воззрений совмещением (или произведением) объектов  $A_1, \dots, A_\Phi, \dots, A_\Phi$  будет сложное событие, заключающееся в одновременном или последовательном влиянии рассматриваемых объектов на безопасность движения.

Вышеприведенные выкладки являются отправным началом теоретического обоснования частных коэффициентов аварийности, базирующегося на математической модели решения задачи, включающей следующие положения.

1. Распределения ДТП на эксплуатируемых автомобильных дорогах подчинены пуассоновскому процессу, образуют поток случайных событий (уровней ДТП), вероятность появления которых на километрах дорог определяется зависимостью [5]

$$P\{X = m\} = P_m = \frac{(m)^m e^{-m}}{m!}, \quad (9)$$

где  $P_m$  - вероятность появления  $m$ -х уровней ДТП на километрах эксплуатируемых дорог;  $m$  - уровни ДТП, наблюдаемые на километрах дорог,  $m = 0, 1, 2, \dots, b$ ;  $\bar{m}$  - математическое ожидание ДТП.

2. Безопасность дорожного движения на однородных по дорожным условиям участках дорог характеризуется пуассоновским процессом и формируется под влиянием факторов  $\Phi_i$  системы ДУ-ТП-С. Это влияние является случайной величиной  $\xi$  с показательной функцией распределения  $F^{(i)}(X_{ij})$ ,  $\Psi = 1, 2$ :

$$F^{(1)}(X_{ij}) = P^{(1)}(\xi \leq X_{ij}) = 1 - e^{-\bar{m}_i X_{ij}}, \quad (10)$$

$$F^{(2)}(X_{ij}) = P^{(2)}(\xi \leq X_{ij}) = e^{-m_i X_{ij}}, i = \overline{1, \Phi}, j = \overline{1, h}, \quad (11)$$

где  $P^{(\Psi)}(\xi \leq X_{ij})$  - вероятность влияния рассматриваемых факторов системы ДУ-ТП-С на безопасность дорожного движения;  $\xi$  - случайный параметр распределения;  $X_{ij}$  -  $j$ -й числовой показатель  $i$ -го фактора системы ДУ-ТП-С;  $\bar{m}_i$  - математическое ожидание ДТП от влияния  $i$ -го фактора системы ДУ-ТП-С на безопасность дорожного движения.

3. Теоретические значения частных коэффициентов аварийности, отражающие влияние конкретных факторов системы ДУ-ТП-С на безопасность дорожного движения, представляют отношения вероятностей, определяемые зависимостями

$$K_{ij}^I = P_{ij} / P_i A_i; \quad (12)$$

$$K_{2ij}^I = P_j A_i / P_{ij}, \quad (13)$$

где  $K_{ij}^I$  -  $j$ -е значение теоретического частного коэффициента по  $i$ -му вероятностному объекту, поставленному в соответствие  $i$ -му фактору системы ДУ-ТП-С,  $a = 1, 2$ ;  $P_i$  -  $j$ -е значение вероятности влияния  $i$ -го вероятностного объекта на безопасность дорожного движения, принимаемое в качестве константы по  $i$ -му фактору системы

ДУ-ТП-С;  $P_j(A_i)$  - вероятность влияния  $j$ -го значения  $i$ -го вероятностного объекта на безопасность дорожного движения.

4. Замена вероятностей в (8) на некоторые их отношения (12) или (13), т.е.

$$\begin{array}{c} \frac{P_{ij}}{P_j(A_i)} \sim K_{1ij}^T \sim K_{1i}^T \\ \frac{P_{ij}}{P_i} \sim K_{2ij}^T \sim K_{2i}^T \end{array} \quad (14)$$

при фиксированном  $j$  не изменяет ни физической, ни вероятностной сущности факторов системы ДУ-ТП-С как вероятностных объектов. Вместе с тем в результате такой замены приходим к произведению числовых величин, представляющих значения теоретических частных коэффициентов аварийности.

Заметим, что через  $K_i^T$  выражаются конкретные значения теоретических частных коэффициентов аварийности  $\{K_{1i}^T, K_{2i}^T\}$  для рассматриваемых факторов  $\Phi_i$  системы ДУ-ТП-С при фиксированном  $j$ . Это и отображено в (14).

Тогда, с учетом изложенного, выражение (8) преобразуется в выражение (1), определяющее значение теоретического итогового коэффициента аварийности.

Приведенная математическая модель является теоретической основой определения значений теоретических частных коэффициентов аварийности и объективно описывает процесс совокупного формирования безопасности движения факторами  $\Phi_i$  системы ДУ-ТП-С.

Что же касается эмпирических значений частных коэффициентов аварийности, предложенных проф. В.Ф. Бабковым, то вероятностная и физическая их сущность может быть выражена следующим образом

$$P(A_i) \leftrightarrow A_i \leftrightarrow \Phi_i \leftrightarrow K_i^*, i = \overline{1, \varphi}. \quad (15)$$

Левая часть выражения (15) отражает вероятностную суть факторов ДУ-ТП-С как вероятностных объектов, а правая часть раскрывает физическое влияние факторов на безопасность дорожного движения, которое характеризуется числовыми значениями эмпирических частных коэффициентов аварийности.

Модель (15) эмпирических частных коэффициентов аварийности связана с теоретической моделью (14) теоретических частных коэффициентов аварийности цепочкой

$$K_i^* \sim \Phi_i \sim A_i \leftrightarrow P(A_i) \begin{array}{c} \frac{P_{ij}}{P_j(A_i)} \sim K_{1ij}^T \sim K_{1i}^T \\ \frac{P_{ij}}{P_i} \sim K_{2ij}^T \sim K_{2i}^T \end{array} \quad (16)$$

Поэтому из формулы произведения вероятностей (8) следует выражение (1), определяющее значение эмпирического итогового коэффициента аварийности проф. В.Ф. Бабкова.

В качестве иллюстрации рассмотрим определение значений теоретических частных коэффициентов аварийности от влияния ширины обочин на двухполосных дорогах, используя для этой цели следующую модель:

$$P^{(1)}(\xi \leq l_j) = 1 - e^{-0,973393 l_j}. \quad (17)$$

Результаты расчета вероятностей по (17) и значений теоретических частных коэффициентов аварийности по (13) приведены в таблице.

Ширина обочин $l_j$ , м	$K_j^*$	Вероятности $P^{(1)}(\xi \leq l_j)$	$K_j^T$
0,5	2,2	0,385346	2,46
1,5	1,4	0,767784	1,23
2,0	1,2	0,857268	1,10
3,0	1,0	0,946076	1,00
4,0	0,8	0,979628	0,97

$$\sum_{j=1}^5 K_j^* = 6,6$$

$$\sum_{j=1}^5 K_j^T = 6,76$$

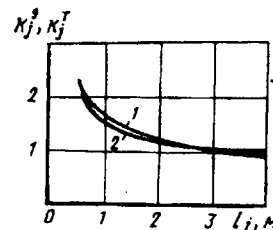
Оценку точности описания значений эмпирических частных коэффициентов аварийности  $K_j^*$  моделью (17) осуществим по зависимости

$$\Delta = \frac{\left| \sum_{j=1}^h K_j^* - \sum_{j=1}^h K_j^T \right|}{\sum_{j=1}^h K_j^*} \times 100, \quad (18)$$

что идентично оценке по средним показателям. С использованием конкретных данных таблицы по (18) получим  $\Delta = \frac{|6,6 - 6,76|}{6,6} \times 100 = 2,42\%$ .

Графическое изображение кривых эмпирических и теоретических значений частных коэффициентов аварийности от влияния ширины обочин на двухполосных дорогах показано на рисунке.

Влияние ширины обочин на двухполосных дорогах на безопасность движения:  
1 - эмпирическая кривая; 2 - теоретическая



Таким образом, модель (17) объективно отображает процесс формирования безопасности движения от влияния ширины обочин на двухполосных дорогах, что подтверждается значениями эмпирических частных коэффициентов аварийности, точностью решения задачи и направленностью процесса, показанного на рисунке.

В заключение отметим, что получение значений теоретических частных коэффициентов аварийности с использованием изложенной теоретической основы от влияния конкретных факторов системы ДУ-ТП-С требует разработки индивидуальных моделей, что реализовано применительно к дорогам в равнинной и холмистой местности.

## ЛИТЕРАТУРА

- Бабков В.Ф. Учет требований безопасности движения при реконструкции дорог // Проектирование автомобильных дорог. 1962. Вып. 9, с. 20-29.
- Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения. М.: Транспорт, 1982. 288 с.
- Забышный А.С. Теоретическое обоснование метода коэффициентов аварийности // Автомобильные дороги, 1990, № 9, с. 14,15.
- Справочник по теории вероятностей и математической статистике / В.С. Королук, Н.И. Портенко, А.В. Скороход, А.Ф. Турбин. М.: Наука, 1985. 640 с.
- Забышный А.С. Теоретические предпосылки применения закона Пуассона в исследовании покилометрового распределения ДТП на автомобильных дорогах // Автомоб. дороги и дор. буд-во, 1989. Вып. 45, с. 76-83.

## Дорожной науке - 70 лет

(Краткий исторический очерк)<sup>1</sup>

В 1923 г. в целях эффективной борьбы с распутицей на грунтовых дорогах у группы инженеров оформилась мысль о необходимости дорожно-почвенных исследований. Они обратились в Центральное управление местных дорог (ЦУМТ НКПС) с ходатайством о разрешении начать научно-исследовательские работы при Ленинградском ОМЕС (отдел местных шоссейных и грунтовых дорог). В марте 1924 г. в ОМЕС была организована под председательством инженера Б.П. Жерве Научная комиссия, в которую вошли инженеры Н.Н. Иванов, К.И. Лубны-Герцыг, Н.В. Немиллов, а также приглашенные профессора П.А. Землячченский, Н.И. Прохоров и др. Были организованы лабораторные исследования на базе сельскохозяйственного института и две полевые партии, работа которых была сосредоточена на дороге Ленинград - Волховстрой.

Общий ход работы показал необходимость перехода к их организационной форме в виде Научно-исследовательского дорожного бюро с собственным помещением и лабораторией, к осуществлению которого и приступили в 1924 г. Были разработаны планы работ (основных направлений) и научно-исследовательских работ бюро на 1924 - 1925 гг. На выполнение плана, включая устройство станции испытаний дорожных покрытий, потребность в которых была вызвана развитием автомобильного транспорта, было ассигновано 37 тыс. руб.

Помимо разработки мер по борьбе с бездорожьем и исследований деформаций полотна, план содержал программу развития дорожной науки и техники, составление технических документов и систему пропаганды результатов научно-технических работ. Интересно отметить, что бюро привлекало к работе крупных ученых из смежных областей науки - академиков А.Ф. Иоффе, А.Е. Ферсмана, В.П. Семенова - для теоретических исследований в области дорожного строительства. Одновременно бюро начало организовывать и проводить работы и в других ОМЕС (Украинском, Волжском, Северо-Кавказском, Дальневосточном, Московском, Карельской ССР).

В начале 1925 г. бюро представило результаты своих работ в докладах НТК НКПС и Трансплану (строительной секции Госплана). Программа, направление и план работ бюро были признаны заслуживающими внимания ввиду их новизны и практического значения не только для дорожных работ, но и железнодорожного ведомства при изучении деформаций насыпей, образования пучин, балластных корыт и т.п.

Некоторое представление об образе мыслей научных работников 20-х годов можно получить по выдержке из отчетного доклада Б.П. Жерве: "Мы привыкли мириться с бездорожьем страны, ссылаясь на отсутствие средств. Однако, регулируя финансовые вопросы, следует подумать о создании новых начал в самой системе дорожного строительства и содержания дорожной сети. Тратить средства и силы на отживающую технику дорожного дела, повторять рутинные приемы работы, недооценивать серьезные

явления и новейшие научные явления - значило бы подвергнуть риску новые крупные начинания в организации дорожного хозяйства. Бездорожье давно ожидает своего исследования. Вместе с тем работа исследователя чрезвычайно трудна, особенно ввиду разнообразия естественных и климатических условий, в которых располагается дорожная сеть, и экономических задач, которые она обслуживает. В распоряжении исследователя дорог не имеется ни традиций, ни преемственности, ни даже технического архива предшествующих работ, который мог бы ориентировать его в направлениях исследований предшествующих поколений. Поэтому столь необходимое, долгожданное обновление дорожного дела должно быть построено на научной основе и на базе современной техники. Все задачи исследований должны быть выдвинуты для того, чтобы с научной и технической стороны ответить тем организационно-финансовым интересам, которые теперь выдвигаются расширенной правительственной дорожной программой".

В период 1923-1926 гг. был выполнен существенный объем исследовательских и полевых работ по изучению физико-механических свойств грунтов, даны предложения по новым методикам испытаний грунтов, составлению продольного почвенного профиля, некоторые результаты испытаний разных дорожных покрытий при одинаковых условиях грунта оснований и водосточка и др. Изданы фундаментальные монографии и учебники. Например, "Курс дорожного дела" проф. Д.П. Крынина. С 1926 г. ученые-дорожники стали принимать участие в Международных дорожных конгрессах.

В октябре 1925 г. в связи с общим развитием работ дорожного бюро и других ОМЕС было признано целесообразным подчинить бюро непосредственно ЦУМТ, что и состоялось по приказу от 27 октября 1925 г. № 96. Положением, утвержденным приказом НКПС СССР от 13 июля 1926 г. № 8723-АНЦ-12,

<sup>1</sup> Очерк не претендует на детальный анализ административно-организационных вопросов и научно-исследовательской деятельности.

было учреждено Центральное научно-исследовательское дорожное бюро ЦУМТ в Ленинграде. Так зарождалась дорожная наука в тяжелых условиях становления народного хозяйства страны в 20-е годы.

Впоследствии, после ряда реорганизаций, 2 августа 1936 г. в Москве на базе ГДорнии РСФСР создан Дорожный научно-исследовательский институт Дорнии СССР с присвоением ему функций центрального института, а ЦДорнии в Ленинграде преобразован в Ленинградский филиал Дорнии. В августе 1953 г. институт переименован в Союздорнии.

В 30-е годы развитие научных исследований происходило довольно активно. Формировались научные школы по основным направлениям дорожной отрасли. Ширилась и информационная деятельность. Например, монография "Дорожное дело" под редакцией А.И. Анохина была объемом 117 авт.л, Сборник трудов Союздорнии "Исследование пучин на автодорогах", вышедший в 1941 г. под редакцией проф. Н.В. Орнатского, имел объем 40 авт.л.

Интенсивное развитие дорожного строительства и научно-исследовательских работ продолжалось и в послевоенное время особенно с конца 50-х годов. Развиваются и создаются новые дорожные научно-исследовательские институты и их филиалы в республиках, формируются творческие коллективы и научные школы на кафедрах учебных заведений. Определенная монополизация исследований вела к более интенсивному развитию научного мышления, к повышению уровня технического развития дорожной отрасли. Этому также способствовало укрепление творческих связей коллективов внутри страны, со странами Восточной Европы, а в дальнейшем и с учеными Франции, Германии, США и др. Разрабатываются совместные рекомендации по наиболее важным проблемам дорожной отрасли, создается система проведения совместных исследований в рамках ОСЖД, СЭВ и по творческим договорам с дорожными организациями

ряда ведущих капиталистических стран.

Свою положительную роль имело и интенсивное развитие системы научно-технической информации. Происходил активный обмен научными знаниями на совещаниях, конференциях в стране и на международных конгрессах. Хотелось бы отметить крупнейших ученых - создателей дорожной науки: Г.Д. Дубелир, А.И. Анохин, Н.Н. Иванов, А.Я. Тулаев, Н.В. Орнатский, А.А. Калерт, В.В. Охотин, А.К. Бируля, В.В. Михайлов, В.Ф. Бабков, В.М. Безрук, А.Н. Зацепин, Е.Е. Гибшман, А.М. Кривисский, Н.Я. Хархута, М.Б. Корсунский и многие другие.

Творческая деятельность ученых 60-80-х годов позволила существенно усовершенствовать теоретическую и практическую основу научно-технического развития дорожной отрасли и обеспечить высокий ее уровень по проблемам устойчивости земляного полотна, проектированию дорожных одежд, дорожно-строительным материалам, мостостроению, безопасности дорожного движения и др. Можно также привести достаточно примеров строительства по действующим нормативам и рекомендациям автомагистралей, отвечающих мировым стандартам.

К сожалению, начало 90-х годов характеризуется существенным ухудшением научной деятельности дорожной отрасли. По известным причинам значительно уменьшается объем научных исследований и печатных изданий, теряются творческие связи и самое серьезное - происходит отток из науки квалифицированных молодых специалистов, в результате чего теряется преемственность поколений, восстановление которой потребует много времени и усилий в будущем.

Такова история и состояние дорожной науки в России.

В современных условиях роль науки в развитии научно-технического прогресса значительно возрастает. Необходимость совершенствования технологии строительства, обоснованность использования большой



## В государственном комитете Российской Федерации по вопросам архитектуры и строительства

В системе сертификации ГОСТ Р аккредитован Испытательный центр "Союздорнии" Государственного дорожного научно-исследовательского института на техническую компетентность и независимость с правом проведения для целей сертификации испытаний строительных материалов, используемых для дорожного строительства, в соответствии с областью аккредитации сроком на 3 (три) года.

Будет введен в действие с 1 января 1995 г. в качестве государственного стандарта Российской Федерации представленный Главтехнормированием Госстроя России межгосударственный стандарт "Профили прессованные из алюминиевых сплавов для ограждающих строительных конструкций. Общие технические условия", разработанный ЦНИИПроектлегконструкцией и принятый Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации и техническому нормированию в строительстве, взамен ГОСТ 22233-83 "Профили прессованные из алюминиевых сплавов для ограждающих строительных конструкций. Общие технические условия".

гаммы дорожно-строительных материалов, в том числе и вяжущих, методов ремонта и содержания дорог, исследований по повышению безопасности автомобильного движения и многие другие требуют

Н.И. Голованов родился 24 мая 1935 г. в г. Урюпинске Волгоградской обл.



16 апреля 1994 г. на 59-м году жизни скоропостижно скончался Первый заместитель Министра транспорта Российской Федерации, Генеральный директор Федерального дорожного департамента Николай Иванович Голованов.

Ушел из жизни один из крупнейших организаторов дорожного хозяйства России, внесший большой личный вклад в развитие и совершенствование сети автомобильных дорог нашей Родины.

Начав свою трудовую деятельность в 1958 г. в дорожных организациях Горьковской обл., он за короткий срок прошел путь от рядового инженера до управляющего дорожно-строительным трестом.

В 1967 г. Н.И. Голованов, как высококвалифицированный специалист-дорожник, был выдвинут на ответственную работу в центральный аппарат Министерства автомобильного транспорта и шоссейных дорог России.

С 1969 г. на протяжении более 20 лет он работал в аппарате Министерства автомобильных дорог

Российской Федерации, являясь начальником Республиканского объединения Росдорстрой, Главного управления строительства и эксплуатации автомобильных дорог Юга и Поволжья, начальником Республиканского объединения Росдорюг.

В 1980 г. Н.И. Голованов был назначен заместителем Министра автомобильных дорог России, а в 1990 г., после реорганизации министерства, вице-президентом концерна Росавтодор. На всех порученных участках работы он с

чувством высокой ответственности выполнял свой служебный долг, отдавая все силы и знания развитию дорожного хозяйства Российской Федерации.

Особенно ярко раскрылись лучшие личные качества Н.И. Голованова как талантливого руководителя и специалиста на посту Первого заместителя Министра транспорта России, Генерального директора Федерального дорожного департамента. Возглавив департамент с первого дня его образования, он, благодаря своей энергии и богатому жизненному опыту, сумел в кратчайший срок организовать четкое взаимодействие департамента с территориальными органами управления дорожным хозяйством Российской Федерации.

Трудовые заслуги Н.И. Голованова отмечены высокими правительственными наградами. Он был награжден орденами "Знак Почета", "Дружбы народов", многими медалями, ему присвоено почетное звание "Заслуженный строитель Российской Федерации", "Почетный дорожник".

Н.И. Голованов знали как трудолюбивого, энергичного, умного руководителя, чуткого и отзывчивого товарища. За эти черты он снискал глубокое уважение и авторитет среди многотысячного коллектива дорожников России, стран СНГ и за рубежом.

Светлая память о Николае Ивановиче Голованове навсегда сохранится в наших сердцах.

постоянного проведения трудоемких и наукоемких работ. Только в этих условиях возможно рассчитывать на поддержание достаточно высокого научно-технического уровня отрасли.

Сейчас представляется целесообразным и крайне необходимым

завершить 70-летний период деятельности дорожной науки созданием сборника, содержащего основные результаты деятельности всех творческих коллективов дорожной науки (по примеру сборника "Научные исследования Союздорнии за 50 лет". М.: Транспорт,

1977). Подобная информация необходима сейчас и будет полезной в будущем.

Д-р техн. наук, проф.  
Ю.М. Васильев, канд. техн. наук  
В.Н. Гайворонский (*Ленфильм Союздорнии*)

## Г.Н. БОРОДИН



7 апреля 1994 г. на 73 году жизни, после продолжительной и тяжелой болезни, скончался старейший работник дорожной отрасли, бывший зам. министра

автомобильных дорог России Георгий Николаевич Бородин.

Г.Н. Бородин родился 8 сентября 1921 г. в Киеве. С 1944 г., после окончания Московского автомобильно-дорожного института, он на протяжении 10 лет работал на различных руководящих и инженерно-технических должностях в организациях Гусосдора МВД СССР.

С 1955 по 1963 гг. Г.Н. Бородин возглавлял ответственные участки работы в дорожных организациях Управления благоустройства Москвы.

В 1963 г. Г.Н. Бородин, как высококвалифицированный специалист-дорожник, был приглашен в центральный аппарат Минавтошосдора Российской Федерации, где работал главным инженером, начальником Главного управления общегосударственных шоссейных дорог, являлся членом коллегии министерства.

Особенно ярко раскрылись лучшие личные качества Г.Н. Бо-

родина на посту заместителя министра автомобильных дорог России. Являясь крупнейшим специалистом страны в вопросах организации безопасности движения, он с чувством высокой ответственности выполнял свой служебный долг, отдавая все силы, знания, богатый жизненный опыт развитию и совершенствованию автомобильных дорог Российской Федерации. В дорожных организациях его знали как трудолюбивого, энергичного, умного руководителя, чуткого и отзывчивого товарища.

Трудовые заслуги Г.Н. Бородина отмечены орденом "Знак Почета", многими медалями, ему присвоено почетное звание "Заслуженный работник транспорта Российской Федерации". Он был награжден знаком "Почетный работник транспорта России" и "Почетный дорожник". Светлая память о Георгии Николаевиче Бородине навсегда сохранится в наших сердцах.

## С.Н. ПОЛОСИН-НИКИТИН

На 87 году ушел из жизни один из старейших преподавателей Московского государственного автомобильно-дорожного института (Технического университета), почетный дорожник, профессор Серафим Михайлович Полосин-Никитин.

Серафим Михайлович прошел большой жизненный путь. Он родился в г. Козлове Тамбовской обл. в семье железнодорожного рабочего. После железнодорожной школы трудился рабочим на Юго-Восточной железной дороге. В 1925 г. дорпрофсоюз этой дороги командировал его на учебу в МИИТ. Студентом Серафим Михайлович был мобилизован на строительство крупной магистрали Минеральные Воды - Пятигорск - Нальчик. По возвращении в МИИТ он завершил учебу и в

звании инженера был направлен на работу в Севкавдортранс на должность начальника группы механизации земляных и свайных работ.

Через год Северо-Кавказский крайком комсомола направил Серафима Михайловича в МИИТ для учебы в аспирантуре. В 1931 г. после преобразования факультета Автогужевые дороги МИИТа в МАДИ по рекомендации проф. А.И. Анохина молодой аспирант начал преподавательскую деятельность во вновь организованном институте.

Серафим Михайлович первым в МАДИ успешно защитил в 1934 г. кандидатскую диссертацию и был утвержден доцентом кафедры дорожных машин.

В 1939 г. Серафим Михайлович был командирован в Комитет по делам строительства при СНК СССР для руководства отделом строительных машин для земляных и свайных работ.

В 1941 г. он направлен слушателем в Военно-инженерную Академию имени Куйбышева. После получения звания инженера 3-го ранга направлен для прохождения военной службы в частях За-



## Дорожники Карагандинской области - безопасности движения

Дорожники Карагандинской обл. стараются делать все от них зависящее, чтобы обеспечить безопасный и бесперебойный проезд. Определенного успеха в этом направлении они добились за последние годы.

Карагандинское УАД обслуживает 4547 км дорог, из них 838 км имеют асфальтобетонное покрытие, 155 км составляют грунтовые дороги. Протяженность дорог республиканского значения - 747 км, областного и местного - 3800.

В 1993 г. Государственной акционерной компанией "Казакстан жолдары" управлению было доведено задание: содержать в бездефектном состоянии 85,4 % протяженности проезжей части, 84,9 земляного полотна, 84,5 обстановки пути и 83,4 % искусственных сооружений. Проверка показала, что практически по всем показателям задание было перевыполнено.

В управлении была разработана Целевая комплексная программа по обеспечению безопасности дорожного движения, улучшению обстановки пути и инженерного обустройства дорог на период до 2000 г. Она предусматривает планомерную ликвидацию "узких" мест, борьбу

с зимней скользкостью и снежными заносами, повышение сцепных качеств и ровности покрытий путем устройства шероховатой поверхностной обработки, обеспечение правильной геометрической формы поперечного и продольного профиля дорог, установку в соответствии со стандартами сигнальных столбиков, ограждений, дорожных знаков, реконструкцию и благоустройство площадок отдыха, остановочных площадок, создание и развитие сервиса.

Карагандинским акционерным обществом "Атлант" налажен выпуск металлических километровых столбов и сигнальных столбиков, стоек под дорожные знаки. Выпускаемая им продукция намного дешевле заводской ранее из Алматы, и сегодня на дорогах области железобетонные километровые столбы, сигнальные столбики и стойки под дорожные знаки заменены на металлические.

Однообразный ландшафт Карагандинской обл., большая длительность пути приводят к утомляемости водителей транспортных средств. Для повышения активности и внимательности участников дорожного движения и внесения разнообразия в обстановку пути в 1993 г. дорожные знаки стали оформлять, не нарушая стандарта, казахским орнаментом.

Сегодня индивидуальные орнаменты каждого дорожного хозяйства, нанесенные краской с помощью трафаретов на

километровые столбы, улучшают дорожную эстетику, подчеркивая, что данную дорогу обслуживает именно этот коллектив.

Для увеличения пропускной способности пересечений дорог, четкой организации движения транспортных потоков при строительстве новых дорог предусматриваются транспортные развязки в двух уровнях. Это неполная транспортная развязка на пересечении дороги Екатеринбург-Алматы и подъезда к совхозу имени Гагарина, развязка по типу "трубы" на пересечении дороги Екатеринбург-Алматы с дорогой местного значения Петровка-Актау-Темиртау.

Построенные ранее транспортные развязки по типу "неполного клеверного листа" на пересечении дорог республиканского значения Екатеринбург-Алматы и Караганда-Каркаралинск, а также по типу "трубы" на пересечении дороги Екатеринбург-Алматы и ответвления подъезда к аэропорту "Центральный" в процессе эксплуатации в полной мере оправдали свои функции.

Обеспечение безопасного проезда по дорогам области - важнейшая задача коллектива УАД: ведь от труда дорожников зависит не только успех экономической и социальной деятельности, но и жизнь людей - водителей, пассажиров и пешеходов.

М. Стукалина

Падного, а затем 3-го Украинского фронтов в должности начальника штаба дорожного подразделения. В 1945 г. инженер-майор С.М. Полосин-Никитин зачислен в МАДИ доцентом кафедры дорожных машин.

В 1978 г. ему было присвоено звание профессора. С 1967 г. до ухода на пенсию в 1988 г. преподавал на кафедре строительства и эксплуатации дорог.

Серафим Михайлович отличался огромной работоспособностью. Им написано более пятнадцати учебников и учебных пособий, на которых воспитаны

специалисты многих вузов и техникумов страны. Он является создателем важнейшего раздела дисциплины "Технология и организация строительства автомобильных дорог", посвященного производственным предприятиям, а также курса технологии дорожного строительства для экономической специальности, где в течение многих лет он читал лекции, руководил работой аспирантов.

Много лет он принимал активное участие в работе редколлегии многотиражной газеты "За автомобильно-дорожные кадры",

а в 1967 г. являлся зам. главного редактора этой газеты.

Серафим Михайлович награжден орденами Красной Звезды, Отечественной войны II степени, а также двадцатью медалями.

Серафим Михайлович всегда исключительно добросовестно относился к порученным заданиям и пользовался уважением своих сослуживцев и коллег. Вся деятельность Серафима Михайловича была проникнута высокой ответственностью перед Родиной за порученное дело.

*Коллектив преподавателей и  
сотрудников*



Быстро и качественно

Фирма "ПОИСК"

Выполнит комплекс  
и отдельные виды  
издательско-полиграфических  
услуг.

- Изготовление оригинал-макетов с последующим тиражированием;
- фирменных бланков (одноцветные и многоцветные);
- прайс-листов;
- рекламных буклетов и листовок;
- этикеток, в т.ч. и самоклеящихся;
- плакатов;
- проспектов;
- брошюр, книг.

А также сделает самую дешевую рекламу  
Вашей продукции (или услуг) и отправит  
непосредственно к потенциально  
заинтересованному клиенту.

Телефоны: 932-26-78, 932-26-72.

Факс: 932-27-34

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

В.С. АРУТЮНОВ, 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, О.Н. МАКАРОВ,  
Н.И. МУСОРИН, 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

И.о. главного редактора В.Ф. ЛИПСКАЯ

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

Адрес редакции: 119819, Москва, 2-й Зачатьевский пер., д. 2, корп. 7.

Телефоны: 203-13-12, 201-48-84

Офсетная печать. Тираж 2850 экз. Распространяется по подписке

Трансстройиздат

## В НОМЕРЕ

Денисенко В.И. - Выживание -  
не самоцель . . . . . 1

в новых экономических  
условиях

Ноздрачев В.А. Реформа систе-  
мы управления дорожным  
хозяйством . . . . . 3

РЕМОНТ И СОДЕРЖАНИЕ

Денисов В.Н., Лукьянчик Г.В. -  
Восстановление цементобетон-  
ных покрытий способом раздель-  
ного бетонирования . . . . . 6

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Подольский В.П., Канищев  
А.Н. - Фоновое содержание  
свинца в почве на дороге  
Волгоград - Астрахань . . . . . 8

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Рувинский В.И. - Принятие опти-  
мальных решений по регулирова-  
нию водно-теплового режима  
земляного полотна . . . . . 9

Ядрошников В.И. -  
Классификация противоловинных  
гапелей . . . . . 10

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Мусохранов В.В., Щетинина  
Е.Н. - Проблемы внедрения  
стеклофибробетона в отече-  
ственной практике . . . . . 12

Руденский А.В., Морев А.И. -  
Возможность утилизации и ис-  
пользования отходов металло-  
корда в дорожном  
строительстве . . . . . 13

ПРОБЛЕМЫ И СУЖДЕНИЯ

Забышный А.С. - Теоретическая  
основа частных коэффициентов  
аварийности . . . . . 16

ИЗ ПРОШЛОГО

Васильев Ю.М., Гайворонский  
В.Н. - Дорожной науке - 70  
лет . . . . . 19

ИНФОРМАЦИЯ

Стукалина М. - Дорожники Ка-  
рагандинской области - безопас-  
ности движения . . . . . 23

# Внимание !

В последнее время увеличились объемы закупок импортной техники для производства дорожных работ.

Известно, что для правильного выбора техники необходим системный подход, включающий учет требований проекта, условий производства и организации работ, технологии их ведения. При этом также требуется учитывать качество исходных материалов, особенности составов строительных смесей, возможности их приготовления, транспортировки и укладки.

Кроме того, новые или традиционные технологии, реализуемые импортной техникой, должны соответствовать требованиям нормативно-технической документации, действующей в России.

Опыт сотрудничества с иносфирмами показывает, что закупка дорогостоящей техники без привлечения специалистов-экспертов, владеющих знаниями о мировом рынке машин, особенностях технологии, проектных решениях, технической и производственной эксплуатации машин в специфических условиях, приводит к потерям десятков миллионов долларов. И наоборот, привлечение высококвалифицированных специалистов к выбору машин

и оборудования обеспечивает не только возможность приобретения лучшей техники в штатном исполнении, но и внесение фирмами необходимых изменений и дополнений в конструкцию, что обеспечивает их эффективное применение.

Специалисты Союздорнии имеют многолетний опыт в разработке технических требований и технических заданий на отечественные машины и оборудование, глубокие знания зарубежных аналогов ведущих фирм мира, осуществляют постоянный мониторинг за состоянием мирового рынка дорожных машин и оборудования. Нас знают специалисты ведущих фирм мира: СИ-ЭМ-АЙ, ГОМАКО, Виртген, АБГ, Фегеле Штрабмайер и др.

Ценность ученых института заключается в знании нами особенностей технологии производства работ по всем элементам конструкции автомобильной дороги с различными типами покрытий и оснований. Оценка качества исходных материалов, подбор составов строительных смесей, разработка оптимальной технологии производства работ, в том числе с учетом обследования и диагностики, контроль качества - неполный перечень выполняемых нами работ.

*Мы не посредники, которые только сводят покупателя с продавцом,  
мы с Вами от момента обоснования выбора техники  
до сдачи объекта в эксплуатацию.*

Примерный перечень машин, оборудования ведущих фирм мира и технологий, по которым у специалистов института накоплен существенный опыт работ:

холодные фрезы (для различных технологий);  
асфальтоукладчики;  
катки;  
бетоноукладчики и бордюроукладчики;  
нарезчики деформационных швов;

машины для поверхностных обработок;  
механизмы для разделки трещин;  
оборудование для герметизации швов;  
грунтосмесительные машины;  
цементо- и асфальтобетоносмесительные установки и др.

*От сотрудничества с нами  
выигрывает Ваше дело!*

Наш адрес: 143900, г. Балашиха-6, Московская обл., шоссе Энтузиастов, 79, Союздорнии.

**Обращайтесь к нам!**

## *АО Проекткоммундортранс оказывает услуги*

Более 60 лет коллектив АО Проекткоммундортранс работает в области обустройства городов и дорог. Проекткоммундортранс выполняет все виды работ, связанных с развитием объектов автомобильного транспорта:

- Разработку комплексных транспортных схем реконструкции региональной сети дорог с учетом местных условий перспективного развития; гарантирует оптимальное решение транспортной проблемы региона на базе всесторонних технико-экономических оценок нескольких вариантов;

- Проектирование и строительство новых и реконструкцию имеющихся автомобильных дорог, включая все виды инженерных сооружений: мосты, трубы, подземные транспортные и пешеходные переходы, подпорные стенки, пересечения в разных уровнях, ливневый водосток, очистные сооружения и т.д., с использованием прогрессивных технических решений на уровне изобретений, обеспечивающих высокий технико-экономический уровень проектов строительства новых объектов или реконструкции эксплуатируемых;

- Работы по берегоукреплению рек, регулированию русел рек, борьбе с оврагообразованием, защите от наводнения, благоустройству придорожных территорий, с использованием геотекстильных материалов для обратных фильтров, полимерных пленок в качестве противофильтрационных экранов и другие современные решения, обеспе-

чивающие значительную экономию средств в эксплуатации;

- Инженерно-геологические работы в любое время года с применением современных методов исследования грунтов (динамическое и статическое зондирование, прессометрия) позволяют часто существенно снизить стоимость работ по строительству фундаментов.

Отдел эксплуатации сооружений проводит обследование (испытания) мостов, оценку их надежности и долговечности, разработку рекомендаций по режиму эксплуатации, возможному ремонту или реконструкции; расчет грузоподъемности, с учетом имеющихся дефектов и повреждений; работы по ремонту дефектов в железобетонных конструкциях, а именно усиление участков слабого бетона путем пропитки поверхностного слоя полимерными гидроизолирующими низковязкими составами прочностью после полимеризации не менее 350 кгс/см<sup>2</sup>; инъектирование трещин любой ширины раскрытия и местоположения полимерными составами; ремонт железобетонных оболочек, призматических свай и стоек опор путем пропитки всей конструкции полимерными склеивающими гидроизолирующими композициями или путем создания трубобетонного элемента.

На все виды выполняемых работ имеется лицензия.

*Заказчик может быть уверен, что любой заказ будет выполнен в срок и с высоким качеством.*

*За более подробной информацией просим обращаться по адресу: АО Проекткоммундортранс: 125212, Москва, Кронштадтский бульвар, дом 7а, телефоны: 452-56-94; 452-52-45; 452-56-72.*