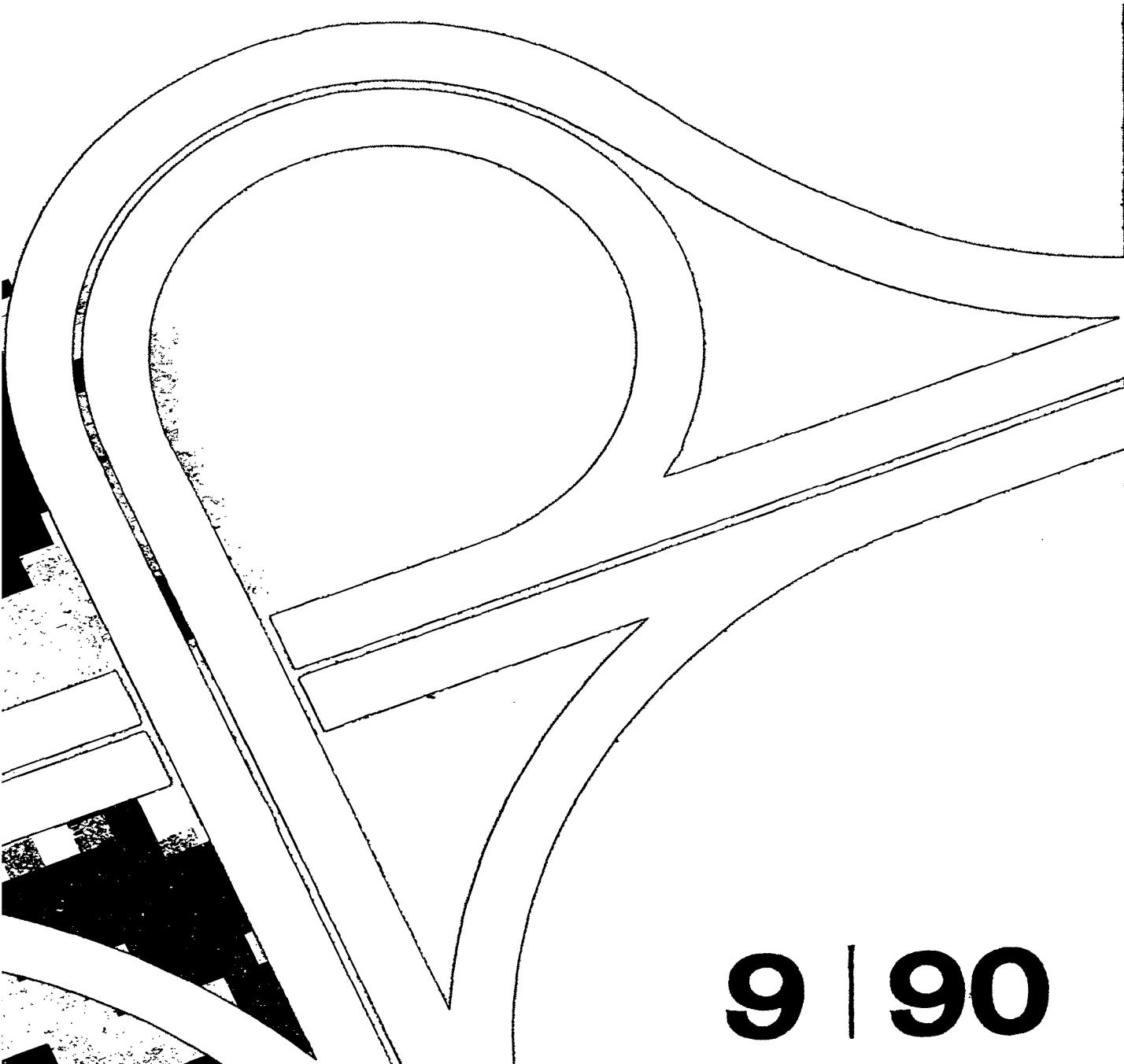


# ТОМОБИЛЬНЫЕ ЮРСАУ



# Школа передового опыта в Тамбовавтодоре



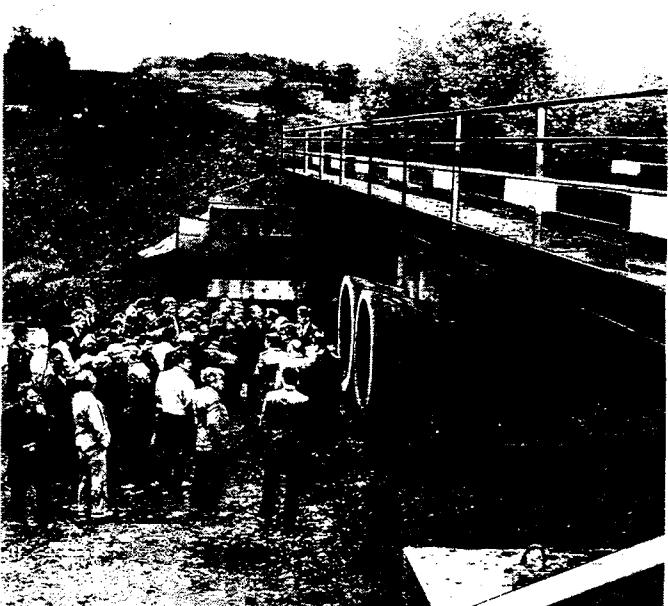
Дом культуры «Дорожник» ДСУ-2 Тамбовавтодора



Зам. министра автомобильных дорог РСФСР Н. И. Голованов открывает школу передового опыта в Тамбове



Участники школы присутствуют при отборе кернов на автомобильной дороге Уварове — Березовка



Участники школы осматривают трубно-плитно-балочные модули



Участники школы рассматривают основание из цементопеска на строящейся дороге

В Тамбове прошла школа передового опыта, в которой приняли участие представители дорожных организаций Юга и Поволжья, в основном главные инженеры объединений, от которых в первую очередь зависит внедрение передовой технологии, а также повышение качества работ. Основная тема прошедшей школы — строительство автомобильных дорог из укрепленных грунтов и проблемы метрологической службы отрасли.

(См. статью Е. Сафоновой  
«Как добиться отдачи»).

Фото С. Старшинова



# АВТОМОБИЛЬНЫЕ дороги

МИНТРАНССТРОЙ  
СССР  
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ  
ПРОИЗВОДСТВЕННО-  
ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ

Издается с 1927 г.

• сентябрь 1990 г. •

№ 9 (№ 706)

## Строительство автомобильных дорог в Нечерноземной зоне РСФСР

Заместитель директора Союздорнии В. М. ЮМАШЕВ

Очевидно, что без опережающего развития дорожной инфраструктуры невозможно создание развитой базовой экономики и улучшение социальной сферы. Это убедительно доказано опытом Нечерноземной зоны РСФСР, где, несмотря на вложенные значительные финансовые и материальные ресурсы, ожидаемого подъема экономики региона и улучшения социальных условий тружеников села не последовало из-за недооценки роли ускоренного развития сети автомобильных дорог. В результате экономика региона несет значительные убытки, а большинство сельских населенных пунктов не имеют устойчивых автотранспортных связей, что не позволяет на должном уровне обеспечить медицинское обслуживание населения, организовать торговлю на селе, удовлетворить культурные запросы жителей.

Устранить эти проблемы призвана Государственная программа «Дороги Нечерноземья», принятая на ЦК КПСС и СМ СССР. В соответствии с Постановлением Минтрансстрой СССР развернул в 1988 г. работы по проектированию и строительству автомобильных дорог в Нечерноземной зоне РСФСР. Строительным подразделениям министерства предстоит до 1995 г. в 14-ти областях Нечерноземья построить 19 469 км автомобильных дорог, причем наибольшая часть этой протяженности приходится на Орловскую, Смоленскую, Брянскую области и составляет 12 600 км. или 65 % всей программы Минтрансстроя.

Столь значительные объемы при небывалом до настоящего времени темпе строительства (1748 км в текущем году и в последующие пять лет более 3000 км ежегодно) потребовали от министерства решения ряда организационных вопросов на основе системного подхода. Такой подход увязывает развитие народнохозяйственной и социальной сфер с развитием производственной базы строительных подразделений, созданных в указанных областях в 1988 г.

Соподчиненность строительного и сельскохозяйственного комплексов призвана повысить эффективность капиталовложений в первый же период реализации программы по возрождению Нечерноземья. Это вызвано прежде всего значительной разбросанностью и многочисленностью небольших по протяженности объектов строительства при слабо развитой сети дорог,

а порой и при отсутствии дорог вообще, что осложняет доставку материалов, оборудования и работников к месту работы.

Кроме того, следует отметить, что регион изобилует переувлажненными грунтами и заболоченными площадями, разнообразием грунтово-геологических и гидрологических условий. Это с учетом необходимости сохранить экологическую ситуацию еще больше усложняет условия строительства. Следует помнить и об остром дефиците кондиционных дорожно-строительных материалов.

Необходимо также учитывать, что дороги, сооружаемые в рамках программы «Дороги Нечерноземья», должны стать составной частью единой транспортной сети региона и страны в целом. Они должны иметь повышенные капитальность и долговечность, обеспечивать удобное и безопасное движение пользователей, т. е. соответствовать требованиям Региональных норм на проектирование и строительство дорог в Нечерноземной зоне РСФСР, разработанных в 1988 г. Союздорни Минтрансстроя совместно с другими ведомствами. В целом нормативные документы, разработанные научными организациями Минтрансстроя, позволяют проектировать и строить автомобильные дороги, искусственные и инженерные сооружения на них на уровне мировых достижений в этой области.

В связи со сказанным для выполнения заданий 1990 г. и последующих лет с первых же дней образования строительных подразделений в Орловской, Брянской и Смоленской областях была развернута работа по развитию производственной базы. Были построены более 20 прирельсовых и приэбъектных баз, оснащенных смесительными установками по выпуску асфальтобетонных и цементобетонных смесей, повышенными железнодорожными путями и тупиками, складами и резервуарами для хранения битума, цемента, минерального порошка, золы уноса и т. д. В этих областях практически завершено создание местной базы дорожной индустрии, что потребовало форсирования разработки карьеров местных строительных материалов, их оснащения дробильными установками и другими машинами, организации доставки отходов промышленности и строительства складов для их хранения и пр.

В Смоленской обл. приступили к разработке Савинского месторождения ПГС, что позволит добывать до 100 тыс. м<sup>3</sup> высокопрочного щебня и около 60 тыс. м<sup>3</sup> гравия для оснований. Разработка Ливенского месторождения малопрочных известняков в Орловской обл. при соответствующем их улучшении золой уноса дает возможность на 50 % заменить в основаниях привозной щебень.

В целом созданная индустриальная база позволяет обеспечить материальными ресурсами, в том числе местными материалами и отходами промышленности, практически весь объем строительства до 1995 г.

Создание и наращивание производственных мощностей позволили дорожникам Минтрансстроя СССР обеспечить планируемый ввод в эксплуатацию строящихся в Нечерноземной зоне РСФСР автомобильных дорог в прошлом году и успешно выполнить задания в первом полугодии 1990 г. В то же время необходимо отметить, что вопросы социальной сферы трестами Брянскдорстрой, Смоленскдорстрой, Орелдорстрой, Мурманскдорстрой своевременно не решаются. Особенно неудовлетворительно положение с монолитным усадебным домостроением для строителей автомобильных дорог. Промедление с созданием жилья, объектов социальной сферы серьезно осложнит дальнейшее наращивание производственного потенциала.

Выполнение напряженных заданий 1990 г. и последующих лет по вводу в эксплуатацию возрастающей протяженности дорог в условиях острого дефицита кондиционных дорожно-строительных материалов, создание условий для стабильных экономических показателей работы производственных организаций немыслимо без широкого использования достижений научно-технического прогресса, внедрения в практику строительства научных разработок. На это нацелены все подразделения Союздорнии, в том числе вновь созданное в 1988 г. в г. Смоленске отделение, в настоящее время ставшее уже филиалом института.

Первоочередные задачи этого филиала — оптимизация сети автомобильных дорог с учетом хозяйственной и социальной направленности развития региона, исследование путей широкого применения в земляном полотне и дорожных одеждах местных материалов и отходов промышленности, внедрение ресурсосберегающих конструкций и технологий. В настоящее время проведен комплекс научных исследований, направленных на разработку технологий и дорожных конструкций с использованием местных материалов (ПГС, мало-прочный известняк, грунты повышенной влажности и т. д.), укрепленных различными добавками, отходов промышленности (золы сухого удаления ТЭС, Бокситогорские белитовые шламы, сланцевые золы Прибалтийских ГРЭС, отходы угледобычи и т. д.), а также геотекстильных материалов.

Проведенные исследования позволяют на перспективу в Смоленской, Орловской и Брянской областях полностью отказаться от привозных дорожостоящих материалов, за исключением битума и небольшой части цемента для промышленного и гражданского строительства. Это подтверждается и опытом внедрения разработок в 1989 г.

Только по тресту Смоленскдорстрой устройство оснований из зологрунта взамен привозного щебня позволило получить экономический эффект в размере около 500 тыс. руб. В 1990 г. запланировано увеличить объем строительства дорог с зологрунтовыми основаниями в 2 раза. Кроме того, проводятся исследования и параллельно отрабатывается технология устройства зологрунтовых оснований при отрицательных температурах в зимнее время, что позволит увеличить строительный сезон. Замена железобетона и бетона на водопропускных сооружениях на укрепление геотекстилем позволит сэкономить сотни тысяч тонн цемента.

На основе рекомендаций Смоленского филиала Союздорнии трестами Смоленскдорстрой, Брянскдор-

строй и Орелдорстрой разработаны программы внедрения ресурсосберегающих технологий на 1990—1995 гг., ориентированные на широкое использование местных материалов и отходов промышленности. Их внедрение позволит получить экономию битума — 56,4 тыс. т, цемента — 1210,2 тыс. т, минерального порошка — 16,5 тыс. т, щебня — 12771,7 тыс. м<sup>3</sup>, отсева при дроблении каменных материалов — 185,7 тыс. м<sup>3</sup>.

Вместе с тем, несмотря на обилие новых научных разработок и предложений, их широкое внедрение в практику строительства сдерживается в основном из-за преимущественной ориентации проектных организаций на применение привозных дорожостоящих материалов. Кроме того, большинство строительных организаций не желают фундаментально заниматься развитием собственной базы по переработке местных материалов и отходов промышленности.

Большим резервом повышения темпов дорожного строительства в Нечерноземье является оснащение строительных подразделений отечественной дорожной техникой. Наряду с острой нехваткой дорожно-строительных машин, их производительность в 2—3 раза ниже аналогичных зарубежных образцов. Это, в первую очередь, относится к асфальтосмесительным установкам и к ряду цементобетонных смесителей. В отечественной индустрии дорожного машиностроения наблюдается в основном тенденция увеличения производительности эксплуатируемых в настоящее время смесительных установок (например, асфальтосмесительных установок ДС-117-2Е, ДС-117-2К и ДС-158).

В то же время не наложено серийное производство такого высокопроизводительного оборудования, как асфальтосмеситель ДС-645-2Г производительностью 100 т/ч (выпущено только несколько штук), бетоносмесительная установка СБ-164 производительностью 120 м<sup>3</sup>/ч (из-за отсутствия комплектующих) и др. В настоящее время совместно со специалистами из Польши проводятся испытания опытного образца высокопроизводительной грунтосмесительной установки ДС-50Б с системой автоматического управления на базе микропроцессора.

Очень плохо обстоит дело с выпуском уплотняющих машин и механизмов. В настоящее время дорожные организации обеспечены катками только на 20—30 %. Особо острый дефицит строители испытывают из-за отсутствия виброкатков. Даже имеющиеся катки из-за конструктивных недостатков не работают.

Учитывая, что ситуация с выпуском высокопроизводительной дорожно-строительной техники остается острой на протяжении ряда последних лет и дефицит все больше усугубляется, остается только надеяться на то, что дорожные машиностроители с пониманием отнесутся к нуждам своих коллег — строителей-дорожников. А в целом, очевидно, настало время ставить вопрос о кардинальном изменении планирования развития дорожного машиностроения. Нужно, наконец, понять, что без добротной, высокопроизводительной техники не построить хороших, долговечных дорог.

Одним из основных направлений интенсификации развития автомобильно-дорожного обеспечения региона в условиях ограниченности ресурсов является повышение долговечности дорожных конструкций в сочетании со снижением строительной стоимости. Не секрет, что повышение долговечности конструкций напрямую связано с повышением качества строительства.

Строгое соблюдение норм и технологических циклов, применение высокопроизводительных машин и высокопрочных материалов, высокая культура производства уже являются гарантами высокого качества. К сожалению, это теоретически, в идеале. На строительных площадках же все обстоит куда сложнее.

Имея высококвалифицированные, с большим опытом работы инженерно-технические и рабочие кадры (а они в Минтрансстрое есть) можно добиться высокой культуры производства и дисциплины труда. Однако строгое выполнение всей цепочки технологических циклов при отсутствии соответствующих машин весьма и весьма проблематично, а значит, страдает качество.

Общеизвестно, что долговечность дорожной конструкции зависит от качества уплотнения земляного полотна. Применение при уплотнении не тех машин и механизмов приведет к недоуплотнению или неравномерному уплотнению земляного полотна. Это особо опасно в связи с тем, что недоуплотнение или неравномерное уплотнение проявится не сразу, а в процессе эксплуатации, и неизбежно приведут к снижению долговечности дорожной конструкции.

Улучшения качества земляного полотна, снижения трудоемкости его возведения и соответственно снижение стоимости строительства можно добиться различными путями.

Во-первых, необходимо внедрение гидронамыва там, где он возможен (например, в Гагаринском районе Смоленской обл., а также в южной части Брянской, где имеются большие водоемы).

Во-вторых, следует использовать геотекстильные материалы, что позволит расширить применение суглинистых грунтов из притрассовых карьеров и резервов.

В-третьих, надо возводить земляное полотно в зимнее время. Однако вопрос опять упирается в уплотняющую технику, особенно в виброкатки.

Выход видится в жесткой регламентации технологических циклов, вплоть до введения дополнительных. Видимо, тут не обойтись без оперативного научного сопровождения, без тесного сотрудничества производства с наукой.

Очевидно, что, кроме непреложного соблюдения технологической дисциплины, важную роль приобретает внедрение системы контроля и управления качеством. Это становится особо актуальным в условиях оперативного научного реагирования, когда большинство принципиально новых технологических решений не апробировано многолетней практикой.

Для решения данного вопроса в трестах созданы и оснащены лабораторным оборудованием специальные подразделения — отделы контроля качества. Эти подразделения совместно со специалистами научных и проектных организаций министерства проводят оперативный контроль и корректировку качества при строительстве автомобильных дорог как по традиционным технологиям, так и при внедрении новых материалов и технологических решений. В их задачу следует включить также и контроль за соблюдением очередности и выполнением технологических циклов.

В целом, несмотря на трудности, часть из которых описана выше, все же следует отметить, что для успешного выполнения программы «Дороги Нечерноземья» резервы есть. Это, в первую очередь, более тесное сотрудничество производства с наукой в направлении поиска и использования местных материалов и отходов промышленности, широкое внедрение в практику дорожного строительства ресурсосберегающих конструкций и технологий и, наконец, ускорение выпуска высокопроизводительных машин и оборудования для нужд дорожной отрасли.

## В НОВЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

### Прогнозирование совершенствования хозяйственного механизма в Союздорпроекте

Зам. директора Союздорпроекта, заслуженный строитель РСФСР П. П. МЕЛЬКОВ, зам. начальника ППО института М. А. МИНГАЗЕЕВ, руководитель сектора экономического анализа института М. В. ТРАВКИН

Союздорпроект на хозяйственном расчете работает с 1956 г. Однако хозяйственный расчет действовавшей тогда модели никакой самостоятельности проектным организациям не давал, так как была сохранена жесткая централизация в планировании, распределении ресурсов, установлении производственно-технических и финансово-экономических показателей. Перевыполнение плана проектных работ запрещалось, оплата труда проектировщиков была фиксированной по штатному расписанию и не зависела от количества и качества труда.

Отсутствие увязки с конечными результатами, планирование от достигнутого и сохранение командно-административной системы управления (экономических рычагов не существовало) исключали поиск и инициативу в работе каждого и организации в целом.

Такие условия хозяйствования отработали за многие годы структуру управления и функциональные обязанности работников. Предприимчивость, инициатива, расширение круга обязанностей практически не культивировались, и не только потому, что не было источников материального поощрения, а главное потому, что эти качества в конечном итоге наносили организации определенный вред. Действительно, эффект от их проявления закладывался в нормативы на будущий год, а достигнутая прибыль изымалась в бюджет. Таким образом ужесточались условия жизнедеятельности организаций из года в год, что способствовало снижению качества проектирования, некомплексному выполнению работ, невоспримчивости к новшествам и прогрессу и другим негативным явлениям.

Все это, безусловно, отрицательно сказывалось на своевременности и качестве разработки проектно-сметной документации (ПСД) и в целом на инвестиционном процессе. Действовавшая хозяйственная модель не принесла народному хозяйству успеха, так как не была подкреплена комплексом финансовых, экономических и политических мероприятий.

Новые условия хозяйствования позволили трудовому коллективу института самостоятельно определять объем производства, тематический план, условия оплаты труда, создавать источники финансирования производственных, научно-технических и социальных программ, реально участвовать в управлении производством. Необходимо было в короткое время, при наличии большого количества методологической литературы и указаний, часто противоречащих друг другу, создать свой хозяйственный механизм на новой основе и, как следствие, пересмотреть технологию и систему управления производством.

Многие годы, ожидая изменений в хозяйственном механизме с предоставлением трудовым коллективом широких полномочий, мы оказались неподготовленными к их использованию, когда нам их предоставили. Мы убедились, что не переведя производственные подразделения на внутриинститутский хозрасчет, мы не сможем создать хозяйственного механизма, дающего возможность эффективно работать в новых экономических условиях.

В первую очередь были определены принадлежность всех видов материальных ресурсов и доля затрат каждого производственного подразделения на содержание вспомогательного и административно-управленческого аппарата, проведена аттестация рабочих мест, разработана система внутреннего хозрасчета и распределительная система с учетом коллективного подряда и бригадной системы выплат по КТУ. Расчеты показали, что выполняемый в прошлые годы объем не обеспечивает нормальное экономическое состояние института, поэтому было необходимо поднять производительность труда на 20—30 % (в сопоставимых ценах) с соответствующим ростом объема работ. В результате принимаемый ранее с трудом ежегодный рост производительности на 1,5—3 % намечалось добровольно многократно перекрыть.

Новый хозяйственный механизм, система хозрасчета, взаимные обязательства по коллективному подряду потребовали огромного объема дополнительной управленческой и экономической работы, которая не вписывалась в действующую технологию и структуру управления. Мы убедились, что традиционными методами управления решить поставленную задачу невозможно — в результате возникла потребность в разработке АСУ ПИР. Так, параллельно разработке и внедрению нового хозяйственного механизма и в тесной увязке с ним возникла и осуществляется большая и весьма важная социально-политическая задача в рамках Союздорпроекта.

В 1988 г. в результате внедрения внутрипроизводственного хозяйственного расчета и АСУ ПИР коллектив института значительно перекрыл планируемую повышенную производственную программу. При мощности 4200 тыс. руб. были выполнены работы на 170 % в сопоставимых ценах, действовавших до 01.04.88 г. без учета каких-либо договорных цен, причем ни одной рекламации по качеству ПСД не было.

Анализируя свою работу за 1988 г., мы пришли к выводу, что у нас имеются дополнительные резервы, скрытые в более глубокой и оперативной оптимизации программы работ, совершенствовании АСУ и хозяйственного расчета. Дело в том, что единая комплексная программа АСУ, созданная в институте, весьма громоздка, имеет свои серьезные недостатки и более пригодна для разового расчета, когда результат носит долгосрочную и «статическую» информацию. В новых условиях хозяйствования, когда в тематическом плане сотни объектов с различными стадиями проектирования и очень часто изменяющейся вводной информацией по наименованию, объему или срокам проектирования, разработанная программа мало пригодна. Ведь изменение одного показателя ведет к пересчету всех остальных, в связи с чем теряется оперативность в работе, появляется огромная масса расчетной документации, созданной в автоматизированном режиме, которую все равно освоить весьма и весьма трудно.

Вызывает неудовлетворенность и хозяйственный расчет в том виде и формах, которые действуют в настоящее время. Несмотря на то, что государство декларировало полную самостоятельность предприятий, фактически ее нет, так как она ограничивается различными подзаконными актами. Сделав огромный шаг вперед в хозяйственном механизме, мы остановились и ждем следующего шага, который должен на деле, фактически предоставить самостоятельность предприятию.

Практика работы Союздорпроекта в 1988—1989 гг. показала, что во многих случаях трудовой коллектив и его орган СТК не всегда руководствовались высшими интересами деятельности организации, стратегий ее развития, проявляя групповой эгоизм, связанный с ростом сиюминутного личного дохода.

Трудовой коллектив является распорядителем продукции труда, т. е. полновластным хозяином, который занимает (выбирает) дирекцию и распоряжается всеми фондами, доставшимися ему по существу бесплатно. Однако относится коллектив к их использованию, сохранности и модернизации в определенной мере поверхностно, как и при общегосударственной (ничейной) собственности. Отсутствие экономического механизма, создающего личную долю частной собственности в общей коллективной стоимости основных фондов, не способствует возникновению у сотрудников глубокого интереса в их сохранности, модернизации и расширенном воспроизведстве.

Такая тенденция имела место и в Союздорпроекте, когда многие члены коллектива требовали, по примеру других организаций, весь хозрасчетный доход практически направить в фонд оплаты труда. Однако коллектив института в целом оказался зрелым, сумел найти решение, которое позволило значительно повысить личные доходы и заложить прочный фундамент для научно-технического и социального развития. За 2 года работы в новых условиях личные доходы выросли на 70 %, а ФНТСР достиг 3807 тыс. руб., которые были реализованы в сумме 2823 тыс. руб. на техническое перевооружение и решение социальных вопросов. Одновременно следует признать, что мы не использовали всех возможностей увеличения прибыли и явились недостаточно подготовленными коммерсантами, в определенной мере перестраховщиками.

В 1988—1989 гг. в институте свободно «гуляли» от 3 до 4 млн. руб., полученных от заказчика в качестве авансов и собственных средств ФНТСР. Эти средства можно было бы отдать через банковского посредника в кредит из расчета 4—6 % другим организациям для инвестиций. Однако отсутствие системы управления, способной просчитывать возможные ситуации и прогнозировать финансовое состояние института, и отсутствие коммерческого мышления и навыков риска привели нас к перестраховке, в результате чего мы потеряли чистого дохода 200—250 тыс. руб. от замораживания свободных средств.

Мы считаем, что действующая на сегодня распределительная система в рамках второй модели хозяйственного расчета исчерпала себя, не удовлетворяет принципам социальной справедливости, поскольку она (распределительная система) носит уравнительный характер, распределяет только часть дохода, созданного работником (субъектом), в том числе сохраняет гарантированную заработную плату (должностной оклад) независимо от качества и количества труда.

Другая часть этого дохода (25—30 %), обезличиваясь, переходит в обобщенный фонд, который лично никому ни в какой доле не принадлежит. Теперь уже всеми признано, что средства производства фактически должны принадлежать коллективу и через него конкретному владельцу в виде акций (кредитных обязательств).

Как уже принято Верховным Советом СССР, государство будет регулировать свою экономическую деятельность посредством налогов, кредитов, инвестиций и экономических индексаторов. Таким образом, организации (автономные экономические единицы) приобретут на самом деле полную экономическую самостоятельность.

Дальнейшее управление предприятием может пойти по различным путям, в зависимости от того, к какой категории собственности будут отнесены основные фонды организации.

Метод хозяйствования, когда основные фонды производства принадлежат государству, а трудящиеся привлекаются к владению продукцией труда и участию в управлении производством через коллективный подряд или аренду, дал эффект только на первом этапе его создания и внедрения. Такой метод приводит к неустойчивому функционированию системы управления. В этом случае трудовой коллектив выступает в двух качествах — как субъект управления на высшем уровне принятия решений и как объект управления на исполнительном уровне.

Администрация института, с одной стороны, подчинена трудовому коллективу как высшему звену управления, оценивающему деятельность администрации. С другой стороны, управление на всех уровнях использует право распоряжаться деятельностью коллектива для достижения поставленной цели. Таким образом, в рамках одних и тех же производственных отношений «трудовой коллектив — администрация» происходит совмещение несовместимых методов взаимодействия: демократического и командного.

Занимая промежуточное звено, администрация попадает в противоречивое положение и зачастую ей приходится корректировать свое поведение (решение), приспосабливаться в ущерб эффективности. На наш взгляд, это одна из причин появления группового эгоизма, невыполнения отдельных заданий, неадекватного труда роста заработной платы, сохранения в определенной мере уравниловки со всеми вытекающими последствиями политического и социального характера.

Принимая во внимание принятый закон о многообразии форм собственности и оценивая наш опыт работы на хозяйственном расчете по второй модели со всеми его положительными аспектами, следует признать, что новая хозяйственная модель будет более продуктивной, так как углубляет личную заинтересованность каждого сотрудника института реальным доходом.

Наиболее приемлема, на наш взгляд, на первом этапе совершенствования хозяйственной реформы была бы смешанная государственно-коллективная (кооперативная) собственность, при которой каждый сотрудник будет иметь акции в собственном институте. Причем размер акций, их увеличение должно соответствовать не только количеству внесенных денег, но и учитывать долю вклада каждого субъекта в виде отчислений в централизованный фонд в зависимости от эффективности его работы и влияния этого эффекта на накопления ФНТСР. На следующем этапе (через 1—2 года) следовало бы государственные основные фонды полностью передать предприятиям по их фактической стоимости в качестве уставного фонда, с обязательством предприятий модернизировать их в последующее время за собственные средства.

В Союздорпроекте отдают отчет, что на сегодня коллектив и его руководящий состав недостаточно подготовлены к устойчивому функционированию в условиях рыночной экономики. У нас совершенно нет опыта конкурентной борьбы за портфель заказов, поскольку технология и структура управления не включала в себя этот вид деятельности. В арсенале конкуренции много

составляющих, которые мы не освоили даже теоретически, хотя отлично понимаем, что главное здесь высокое качество продукции, выполнение обязательств перед заказчиками, низкая себестоимость и хорошая реклама собственной продукции.

Этому процессу будет способствовать развитие независимой финансовой системы, создание коммерческих банков как финансовых посредников, которые будут проводить мобилизацию финансовых излишков в организациях, способных образовывать денежные накопления, передачу их на выгодных условиях другим организациям, которые нуждаются в инвестировании. Таким образом, появится рынок ценных бумаг, которые являются важной составляющей рыночной экономики.

Известно, что полномасштабная рыночная экономика создает решительные изменения в традиционной роли текущего хозяйственного управления, а также средне- и долгосрочного экономического планирования. Сегодня мы занимаемся только вопросами текущего хозяйственного планирования и управления. Нас к этому привучали десятилетиями централизованной формой управления. Среднее и долгосрочное планирование в системе управления отсутствует, и нам предстоит определить его содержание и место в технологии и структуре управления.

Таким образом, оценка опыта работы института за последние 2 года позволяет признать, что процессы управления значительно отстают от темпов изменения хозяйственной деятельности, так как вначале требуется накопить определенный опыт работы в новых хозяйственных условиях, а затем корректировать технологии и структуры управления. Хозяйственная модель сама по себе в рамках поиска постоянно изменяется и совершенствуется, поэтому понятно, насколько сложно в действующих условиях отработать системуправленческих процессов и автоматизировать их.

Переход к рыночной экономике, совершенствование хозяйственного расчета и распределительной системы предъявляют к системе управления совершенно новые углубленные требования, гарантирующие каждому сотруднику полную и ритмичную занятость с адекватной оплатой выполненной работы. Эти два условия в новом понимании по существу требуют очередного пересмотра всей действующей системы управления.

Союздорпроект в настоящее время располагает техническими ресурсами и творческим потенциалом, позволяющими разработать АСУ с более гибкой технологией управления, с учетом коренного пересмотра распределительной системы, которую несет в себе рыночная экономика. Все это еще раз убедительно подтверждает необходимость уже теперь разрабатывать как новую модель хозяйственного механизма, так и технологию и структуру управления. Мы понимаем, что без практики работы на новой модели хозяйственного механизма, основанного на рыночной экономике, нельзя создать полновесную структуру управления. Здесь возможны ошибки, но это единственно правильный путь, иначе мы опоздаем и не выдержим конкурентной борьбы.

**Совет Министров РСФСР  
ПОСТАНОВЛЕНИЕ  
от 21 августа 1990 г. № 311  
г. МОСКВА**

**Об утверждении т. Донцова Г. И. президентом Российского государственного концерна по проектированию, строительству, реконструкции, ремонту и содержанию автомобильных дорог**

**Совет Министров РСФСР постановляет:**

**Утвердить т. Донцова Г. И. президентом Российского государственного концерна по проектированию, строительству, реконструкции, ремонту и содержанию автомобильных дорог.**

**Председатель Совета Министров РСФСР И. Силаев**

**Управляющий Делами Совета Министров РСФСР А. Стерлигов**



## ГЛАВНОЕ – КАЧЕСТВО

### Больше внимания качеству земляного полотна

В журнале «Автомобильные дороги» № 9 за 1987 г. была опубликована статья д-ра техн. наук проф. А. Я. Тулаева «Земляное полотно — основа качества дороги», где в ряде практических предложений рекомендовано повысить нормы уплотнения грунтов. В № 6 журнала за 1989 г. была опубликована статья д-ра техн. наук проф. И. Е. Евгеньев и А. К. Мирошкина «Еще раз о нормах плотности грунтов», где авторы анализируя нормы плотности для условий II и III дорожно-климатических зон с характерной для них повышенной влажностью грунтов, наличие уплотняющих средств, считают, что в настоящее время нет условий и необходимости повышать нормы плотности грунтов земляного полотна для этих зон.

После публикации обеих статей среди специалистов разгорелась дискуссия о целесообразности повышения норм плотности.

Для выявления обоснованности различных мнений Союздорнин совместно с редакцией журнала «Автомобильные дороги» организовал «круглый стол» ведущих ученых, проектировщиков и строителей. В обсуждении приняли участие зам. директора Союздорнин, д-р техн. наук проф. В. Д. Казарновский, д-р техн. наук проф. А. Я. Тулаев (МАДИ), д-р техн. наук проф. И. Е. Евгеньев (Союздорнин), д-р техн. наук В. И. Рувинский (Союздорнин), директор Ленинградского филиала Союздорнин канд. техн. наук Ю. М. Васильев, канд. техн. наук М. П. Костельев (Ленфилиал Союздорнин), канд. техн. наук П. И. Марков (Союздорнин), канд. техн. наук С. А. Жорняк (ЦНИИС), канд. техн. наук Ю. Р. Перков (НПО Родорнин) и другие специалисты, всего 21 чел.

И. Е. Евгеньев, обосновывая точку зрения о нецелесообразности норм плотности, руководствовался в первую очередь тем, что уплотнять грунт земляного полотна с большей степенью плотности способны лишь современные средства уплотнения: тяжелые пневмокатки (50 т и более), тяжелые кулачковые катки, вибрационные катки (12—15 т), трамбовочные и виброударные машины. Однако наша промышленность таких уплотняющих средств не производит, освоен только выпуск в небольшом количестве тяжелых вибрационных катков ДУ-58 (16 т).

Наибольшее распространение у нас имеют глинистые грунты, уплотнять которые можно лишь в узком интервале значений влажности, что связано с большими трудностями. Это усугубляется еще и тем, что основные объемы дорожно-строительных работ приходятся на II и III дорожно-климатические зоны с повышенной влажностью грунтов. В рыхлых глинистых грунтах несущая способность даже при влажности, близкой к оптимальной, составляет 0,1—0,3 МПа. В таких условиях тяжелые катки, с помощью которых можно получить максимальную плотность глинистого грунта, практически неприменимы.

Если еще принять во внимание исследования Ленинградского филиала Союздорнин, что при избыточном увлажнении и попеременном замораживании-оттаивании грунт разуплотняется до естественной («бытовой») плотности, то из изложенного следует, что пока вряд ли можно обосновать повышение норм плотности грунтов земляного полотна.

Однако это не означает,— продолжал И. Е. Евгеньев,— что не следует совершенствовать технологию в направлении повышения плотности грунтов земляного полотна в южных зонах, из обломочных грунтов. В то же время из-за низкой культуры производства, слабой требовательности к исполнителям, отсутствия системы стимулирования качества выполнения работ сегодня нормативные требования к плотности, как правило, не выполняются.

Обследования Союздорнин показали, что ни на одном объекте строительства дорог высоких категорий не достигается, основное требование — обеспечение плотности грунтов в рабочем слое не менее 0,98—1,0. Имеющиеся средства уплотнения не позволяют достичь максимальную плотность, полученную стандартным методом Союздорнин, а для II и III дорожно-климатических зон это и не нужно, так как грунт со временем разуплотняется.

— Нужно повышать культуру производства, усиливать контроль и добиваться оснащения дорожно-строительных организаций современными уплотняющими средствами,— продолжал И. Е. Евгеньев,— и не ужесточать нормативные требования к плотности грунтов земляного полотна, а требовать их безусловного выполнения. Кстати, действующие в СССР нормы плотности грунтов нисколько не уступают нормам, принятым в западных странах.

А. Я. Тулаев, остановившись в первую очередь на проектировании, отметил, что в проектах для возведения земляного полотна нередко предусматривается использование грунтов, свойства которых не соответствуют установленным технологическим требованиям. Даже на таком крупном объекте, как Москва — Серпухов, в проекте были заложены резервы переувлажненных глинистых грунтов, с указанием в примечаниях, что «работы выполнять в сухую и теплую погоду». Кроме того, А. Я. Тулаев обратил внимание на то, что проектировщики, детально прорабатывая проложение трассы и обоснование конструкций, не уделяют должного внимания организации и технологии строительства земляного полотна, забывают о первоочередном их влиянии на срок службы дорожных одежд. В долгую перед строителями в этих вопросах и научно-исследовательские институты и прежде всего Союздорнин.

В своем выступлении А. Я. Тулаев вновь подчеркнул, что нормы плотности грунтов в возводимом земляном полотне нужно повышать. Конечно, для этого нужны тяжелые вибрационные, кулачковые, решетчатые катки и другие современные уплотняющие средства. В то же время и имеющаяся грунтоуплотняющая техника у дорожных строителей используется не в полной мере, как правило, в одну смену. К сожалению, до сих пор строители не отчитываются за использование уплотняющих дорожных машин, что является недопустимым.

В развитых странах, по его мнению, нормы требуемой плотности грунтов выше по сравнению с нашим методом стандартного уплотнения. Значение максимальной плотности по применяемому в других странах «модифицированному Проктору» составляет в пересчете на наши нормы  $K_y = 1,07 - 1,10$  в зависимости от вида грунта. При этом значении коэффициента уплотнения модуль упругости грунтов повышается в среднем на 35 %, для чего требуется в 4 раза увеличить энергию уплотнения. Расходы же, связанные с дополнительным уплотнением грунта, окупаются за счет повышения прочности, а следовательно, долговечности дорожных одежд по сравнению с прежними нормами.

половековой давности, отстаиваемыми и теперь Союздорнии.

Возражения Ленинградского филиала Союздорнии против повышения норм плотности из-за морозного пучения грунтов не обоснованы, так как не подтверждены полевыми наблюдениями. Между тем, А. Я. Тулаев по многолетним наблюдениям на опытном участке с цементобетонным покрытием дороги Москва — Минск привел данные, что разуплотнение грунта тем больше, чем меньше была достигнута степень плотности в период возведения земляного полотна. Наблюдения бывших сотрудников Дорнии Р. А. Коко, В. М. Рябова на дороге Москва — Минск и четвертом кольце вокруг Москвы, а также на полигоне МАДИ (32-й км дороги Москва — Ленинград) показывают, что разуплотнение не превышает 0,02 (максимум 0,03) от первоначальной плотности. Аналогичные результаты получены во Владимирском политехническом институте после 4 лет полевых наблюдений.

Ссылки сотрудников Союздорнии и строителей на нехватку катков необоснованы. Например, в Минавтодоре РСФСР на учете в 1988 г. числится 3635 шт. катков массой свыше 6 т, 912 самоходных пневмокатков, 345 кулачковых катков, 200 прицепных пневмокатков, 912 шт. виброкатков. Можно не сомневаться, что и в системе Минтрансстроя СССР также имеются различные катки в количестве, достаточном для уплотнения земляного полотна в плановых объемах. Кроме того, ежегодно изготавливается около 650 шт. полуприцепных пневмокатков массой 15 и 25 т, около 1300 шт. виброкатков массой 6—8 т. Выпуск современных комбинированных катков, к сожалению, еще мал. Однако ГДР ежегодно нам поставляла виброкатки массой 4—12 т в количестве не менее 200 шт.

Таким образом, рационально используя имеющийся парк уплотняющих средств, можно добиться высокого качества строительства земляного полотна. Между тем, как отметил А. Я. Тулаев, ни на одном из объектов Минавтодора РСФСР и Минтрансстроя СССР земляное полотно не отвечает нормативным требованиям. Если же имеющимися у нас грунтоуплотняющими средствами нет возможности достичь требуемой плотности грунта, то следует назначать толщины дорожной одежды в зависимости от коэффициента уплотнения и модуля упругости по имеющемуся примерному графику их зависимости.

В заключение А. Я. Тулаев предложил просить Госстрой СССР обязать все дорожно-строительные организации отчитываться за использование уплотняющих средств, обязать Министерство приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР организовать серийный выпуск приборов для операционного контроля качества земляного полотна, увеличить на машиностроительных заводах страны выпуск современных комбинированных вибрационных катков, хотя бы до 800—1000 шт. в год, поручить Союздорнии возглавить разработку в ближайшее время норм прочностных характеристик грунтов в зависимости от коэффициента уплотнения (до  $K_y=1,07-1,10$ ).

Канд. техн. наук Ю. М. Васильев привел интересные данные исследований, показывающие, что грунт, уплотненный до  $K_y=1,07-1,10$ , со временем при замораживании-оттаивании разуплотняется на 0,02—0,04 по сравнению с первоначальной степенью уплотнения и дальше стремится к естественному состоянию (бытовая плотность). Однако это пока лабораторные данные и исследования не закончены. Кроме того, он считает повышение норм плотности в настоящее время из-за недостаточной технической оснащенности пока невозможным. В то же время желательно устраивать дорожную одежду спустя год после возведения земляного полотна.

Канд. техн. наук Ю. Р. Перков (Росдорнии) подчеркнул, что сейчас контроль плотности строящегося земляного полотна неоперативен, в том числе и весовой метод определения коэффициента уплотнения. Необходимо провести подготовку к переходу на оценку качества возводимого земляного полотна по инженерным расчетным характеристикам ( $E$ ,  $\varphi$ ,  $C$ ).

Канд. техн. наук В. И. Кукаров (МАДИ) обратил внимание на необходимость предусмотрения на стадии проектирования мероприятий по облагораживанию непригодного в естественном состоянии грунта для устройства земляного полотна. От считает достаточными нормы, основанные на имеющемся приборе стандартного уплотнения. Однако для их достижения необходимо активное виброуплотнение, а следовательно, увеличение выпуска виброкатков (пока в стране до 85 % статических средств уплотнения). Он продемонстрировал на графике явное преимущество виброкатков при уплотнении грунтов.

Влияние неоднородности грунтов на качество их уплотнения в земляном полотне отметил инж. А. А. Аксенов (Союздорнии). Грунты имеют большие вариации по составу и по влажности. Он считает, что необходимо учитывать по каждому региону и предложил проводить пробное уплотнение, исходя из наличия уплотняющих средств.

Д-р техн. наук В. И. Рувинский (Союздорнии) отметил, что повышение норм плотности земляного полотна — это технико-экономическая задача. При повышении норм многократно увеличивается стоимость уплотнения. Однако он высоко оценил предложение проф. А. Я. Тулаева учитывать зависимость между коэффициентом уплотнения и модулем упругости, что, вероятно, позволит, увеличивая в необходимых случаях толщину слоев дорожной одежды, не повышать нормы уплотнения грунтов в земляном полотне. И в этом направлении целесообразно провести дополнительные исследования. Касаясь вопроса разуплотнения переуплотненных грунтов, он подчеркнул необходимость продолжения научных исследований по этому вопросу.

Б. Е. Филиппов (Союздорнии) в своем выступлении остановился на качестве используемых грунтов. Он привел данные, что для возведения земляного полотна в естественном состоянии по влажности пригодно до 10 % грунтов, 15—20 % малопригодны, остальные непригодны. Пока у строителей нет достаточного количества уплотняющих средств, которые могут обеспечить требуемую плотность, не следует поднимать вопрос о повышении норм плотности. Он обратил внимание на то, что повышение коэффициента уплотнения до 1,07—1,10 потребует увеличения объема грунта в насыпях до 15 % и вызовет значительное удорожание земляных работ. Б. Е. Филиппов предложил увеличить нормы плотности грунта в земляном полотне только для верхнего рабочего слоя, шире применять геотекстильные материалы, особенно при работе с переувлажненными грунтами.

Канд. техн. наук М. П. Костельев рассказал о перспективе увеличения выпуска современных уплотняющих средств. По этому вопросу проводится соответствующая работа в объединении «Кировский завод» в Ленинграде, которое будет выпускать каток К-701М с шарирно-сочлененной рамой. Вибропалец будет изготавливаться гладким или кулачковым.

Строители высказали претензии к ученым из-за отсутствия научных разработок по применению грунтов в естественном состоянии непригодных для возведения земляного полотна, в первую очередь в II и III дорожно-климатических зонах, где таких грунтов большая часть. Важное место в решении вопроса применения переувлажненных грунтов занимают тяжелые суглинки и глинистые грунты.

Отсутствие научно обоснованных разработок наряду с нарушениями технологии и недостатком уплотняющих средств особенно тяжелых катков и вибрационных,

резко снижают качество устройства земляного полотна. Повышение норм плотности в сложившихся условиях не дает положительного эффекта. Сейчас необходимо добиться выполнения норм установленных СНиП, которые, кстати, не уступают зарубежным. Строители просят ученых в кратчайшее время провести научные исследования и вооружить их прогрессивными разработками, что позволит в перспективе повысить нормы плотности.

Почти все участники «круглого стола» высказали озабоченность общим снижением качества дорожно-строительных работ. Хозяйственный механизм, когда оплата труда зависит от «вала» строительно-монтажных работ и прибыли (дохода), не стимулирует высокое качество строительства объектов. Необходимо срочно вводить в новые условия хозяйствования систему зависимости оплаты труда от качества выполненных работ.

Д-р техн. наук проф. В. Д. Казарновский обобщил высказанные в ходе дискуссии мнения следующим образом:

в настоящее время нет основания утверждать, что нормы плотности грунта при возведении земляного полотна по действующему СНиП занижены;

грунт при переуплотнении, как правило, не сохраняет достигнутую плотность, так как со временем происходит его частичное разуплотнение. Целесообразно проводить

дальнейшие исследования для уточнения этой закономерности;

для повышения качества возведенного земляного полотна автомобильных дорог необходимо:

проводить научные исследования с разработкой рекомендаций по работе с переувлажненными и недоувлажненными грунтами, а также исследования по изучению формирования техногенной структуры грунта и ее влияние на свойства и поведение всего земляного сооружения и дорожной одежды;

соблюдать требования технологии возведения земляного полотна, руководствуясь СНиП. Категорически запретить производство земляных работ по сооружению земляного полотна без технологической укомплектованности уплотняющей техникой;

ликвидировать дефицит грунтоуплотняющих средств, особое место уделив оснащению тяжелыми и вибрационными катками;

организовать вводный контроль при начале работ для выработки научно обоснованных рекомендаций по технологии возведения земляного полотна, исходя из реальных грунтово-гидрологических условий объекта. Для этой цели строительным организациям надо привлекать на договорных условиях научные организации, для чего проектировщики должны предусматривать соответствующие затраты в смете объекта.

УДК 624.131.37

## Полуавтоматический прибор для стандартного уплотнения грунтов

А. М. МЕХАНИКОВ, Ю. М. ЛЬВОВИЧ,  
А. К. МИРОШКИН, М. Я. САВЬЮК,  
В. В. ПРОКОПОВ, Л. Б. КОЖУХАРЬ

В дорожном и аэродромном строительстве одним из наиболее важных, но достаточно трудоемких испытаний является лабораторное определение максимальной плотности и оптимальной влажности грунтов. До настоящего времени это испытание обычно осуществляют вручную с применением большого прибора стандартного уплотнения Союздорнии. За рубежом аналогичное определение характеристики грунта, известное как испытание по Проктору, как правило, выполняется с применением серийно выпускаемых механизированных установок, что в значительной степени повышает объективность и обеспечивает необходимую достоверность результатов. Ручные трамбовки также применяются, но используются, главным образом, для тарировки, и периодической поверки механизированных приборов.

Некоторыми организациями нашей страны на протяжении последних лет разработаны и изготовлены собственными силами оригинальные образцы механизированных установок для испытания грунтов на стандартное уплотнение, однако до настоящего времени серийный выпуск приборов такого типа промышленностью не освоен. И это несмотря на то, что метод стандартного уплотнения является самым распространенным испытанием при оценке строительных свойств грунтов.

Проектом разработанного Союздорнии нового стандарта взамен ГОСТ 22733—77 предусмотрено использование для лабораторного определения максимальной плотности грунтов механизированного оборудования. Схема варианта рекомендуемого механизированного уплотнителя представлена в справочном приложении

к ГОСТ. В процессе работы над проектом нового стандарта по заданию Союздорнии научно-техническим кооперативом «Стимул» была разработана конструкция и изготовлена опытная партия механизированных приборов для стандартного уплотнения грунта серии ПУГ-1М.

Как показали результаты сравнительных испытаний, выполненных на грунтах основных разновидностей, предлагаемый механизированный уплотнитель по параметрам силового воздействия полностью соответствует большому прибору стандартного уплотнения Союздорнии. Прибор ПУГ-1М отличается высокой надежностью и хорошим дизайном. Предлагаемый прибор работает в полуавтоматическом режиме и позволяет полностью исключить влияние оператора, чем обеспечивается объективность и достоверность получаемых результатов лабораторного определения максимальной стандартной плотности грунта.

### Технические данные прибора

Вместимость рабочего контейнера . . . . .	1 дм <sup>3</sup>
Количество уплотняемых слоев грунта . . . . .	3
Количество ударов груза на уплотняемый слой . . . . .	40
Масса падающего груза . . . . .	2,5 кг
Высота сбрасывания груза . . . . .	300 мм
Частота сбрасывания груза . . . . .	60 удар/мин
Потребляемая мощность электродвигателя . . . . .	0,18 кВт
Напряжение питания . . . . .	3×380 В
Масса прибора . . . . .	81 кг
Габаритные размеры . . . . .	1825×675×589 мм

Прибор ПУГ-1М состоит из стола со смонтированным внутри механизмом привода, опорной стойки, вдоль которой по направляющей штанге перемещается свободно падающий груз и блока электроники с датчиками. Грунт уплотняется в разъемном контейнере улучшенной конструкции.

Механизм привода состоит из электродвигателя мощностью 0,18 кВт, вращение от которого через червячный редуктор передается на цепную передачу. По длине цепи имеется несколько звеньев с удлиненными пальцами, установленными с определенным шагом. При движении цепи пальцы захватывают вилку, жестко связанную с грузом, и поднимают его на высоту 300 мм.

Груз поднимается по направляющей штанге сечением 20×20 мм. На нижнем конце штанги установлен штамп диаметром 100 мм.

При достижении грузом заданной высоты падения, прикрепленная в его верхнем торце вилка упирается в рычаг сбрасывателя, который, в свою очередь, упираясь в цепь, оттягивает ее и выводит из зацепления пальцы. В этот момент груз свободно падает и через штамп наносит удар по уплотняемому слою. Каждое перемещение рычага сбрасывателя фиксируется с помощью установленного на штанге датчика и через электронный блок выводится на световое табло. После выполнения 40 ударов груза по уплотняемому слою грунта электрической схемой предусмотрено автоматическое отключение прибора.

Для остановки процесса уплотнения до завершения полного цикла ударов (например, при отжатии воды из песчаных грунтов) необходимо нажать кнопку «стоп», установленную на передней части панели. Количество выполненных ударов груза остается зафиксированным на табло счетчика.

Чтобы поднять груз и штамп с направляющей штангой после выполнения очередной серии ударов, в нижнее отверстие направляющей штанги устанавливают фиксатор. При нажатии кнопки «пуск» груз вместе с направляющей штангой поднимается вверх до момента срабатывания концевого выключателя. Срабатывание концевого выключателя приводит к автоматическому отключению привода уплотнителя и прекращению подъема. В конструкции прибора предусмотрены датчики бесконтактного типа, чем в значительной степени обеспечиваются долговечность и надежность его работы. В поднятом положении штанга вместе с грузом фиксируется с помощью стопора, что исключает возможность их падения при загрузке грунта и манипуляциях с рабочим контейнером.

Сопоставительные испытания для сравнения результатов уплотнения, получаемых на ручном приборе стандартного уплотнения и установке ПУГ-1М, выполнены грунтовыми лабораториями Союздорнии и Молдгипроавтодора. Статистическая обработка результатов определения максимальной плотности и оптимальной влажности грунтов в приборе ПУГ-1М свидетельствует о высокой их однородности и хорошей сходимости с данными ручного уплотнения.

Коэффициенты вариации для механизированного прибора при пятикратной повторности испытания для грунта одного и того же типа составили 0,005 для максимальной плотности и 0,025 для оптимальной влажности. Для ручного прибора стандартного уплотнения коэффициенты вариации для стандартной плотности и оптимальной влажности равны соответственно 0,007 и 0,03. Наибольшее расхождение в результатах параллельного определения стандартных характеристик в приборе Союздорнии и установке ПУГ-1М по абсолютной величине имело место при испытании тяжелых суглинков и составило для плотности сухого грунта  $\pm 0,03$  г/см<sup>3</sup>; для оптимальной влажности  $\pm 1,2\%$ .

Расчетная годовая экономическая эффективность от использования прибора ПУГ-1М составляет около 2 тыс. руб.

В настоящее время опытная партия приборов серии ПУГ-1М передана в подразделения Минтрансстроя СССР для всесторонней проверки их эксплуатационной надежности и установления времени наработки на отказ. Одновременно решается вопрос о размещении заказа для серийного выпуска. Для установления общей потребности в приборах такого типа, а также для детального ознакомления с принципом работы заинтересованные организации могут обращаться в Союздорнию.



# СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 725.826 : 796.7

## Автополигон НАМИ в Пскенте

В. И. САМОЙЛОВ

К строительству уникального Южного полигона НАМИ (ЮЖНИАП) Минавтосельмаша СССР трест Средаздорстрой приступил в 1986 г. Для треста этот объект чрезвычайно сложен, так как не имеет аналогов в СССР. Полигон был задуман как предприятие для ускоренного испытания образцов автомобилей и мотоциклов в условиях жаркого климата. Предусмотрены ежегодные испытания 125 автомобилей и автопоездов, а также 40 мотоциклов (при полном развитии полигона соответственно 256 и 60). Среднесуточный пробег каждого автомобиля составит до 600 км, мототехники до 750.

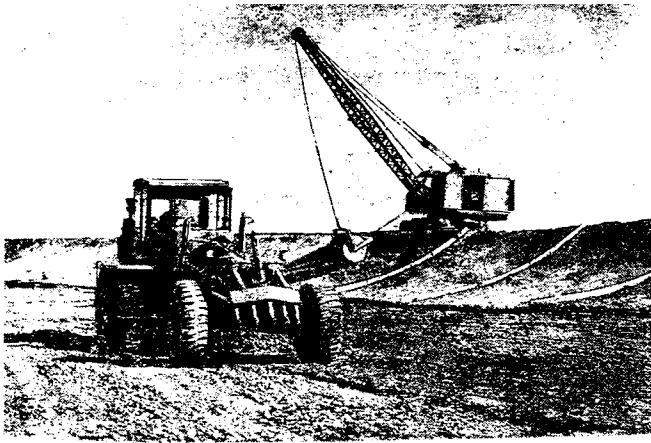
В 1991 г. подразделениям треста Средаздорстрой в юго-восточной части Ташкентской обл. необходимо ввести в эксплуатацию следующие объекты в Пскентском районе: скоростную дорогу; водозащитную дамбу; автотрек.

Скоростную дорогу протяженностью 5,9 км со служебной и подъездной дорогой строит СУ № 851. Ширина земляного полотна составляет 12 м, обочин 2 м. Трасса скоростной дороги представляет собой замкнутый контур, северный участок которого прямолинейный (2 км), южный — кривая радиусом 1600 м, на разворотных петлях предусмотрены радиусы 200 м.

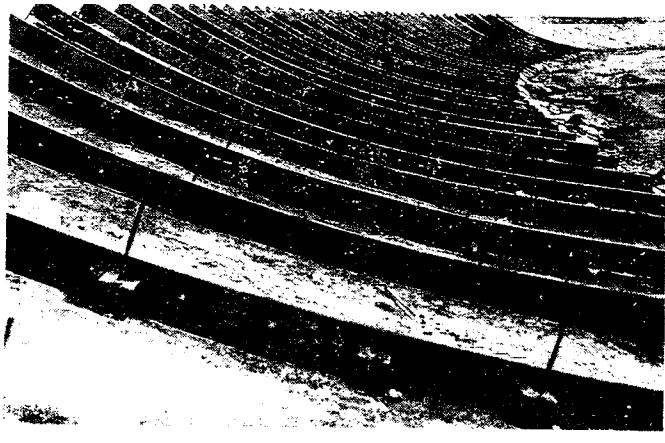
Для предотвращения размытия автотрека и скоростной дороги паводковыми водами горной и бурной р. Ангрен строится водозащитная дамба. Насыпь трека расположена почти под углом 70° к плотине. Длина дамбы 3237 м, высота 2—4 м. Откосы дамбы отделаны армобетоном (без заглубляющего железобетонного зуба), объем которого составляет 19,8 тыс. м<sup>3</sup>, 20 струеотклоняющих дамб, которые обваливаются каменной наброской в объеме 18,6 тыс. м<sup>3</sup>. Общий объем земляных работ при сооружении дамбы составляет 30,8 тыс. м<sup>3</sup>.

Автотрек (6,8 км) представляет собой замкнутую кольцо с шириной проезжей части 15 м, обочин 2 м, продольный уклон 0,5—0,7 %. Поперечный профиль полос движения на прямолинейных участках автотрека однополосный с уклоном до 1 %. Параметры параболической кривой поперечного профиля определяются расчетом, исходя из следующих скоростей: внутренняя полоса 30 км/ч; средняя 100—300; внешняя 160 км/ч. Аналогов строительства виражей и переходных кривых данного профиля в цементобетонном варианте в Советском Союзе нет.

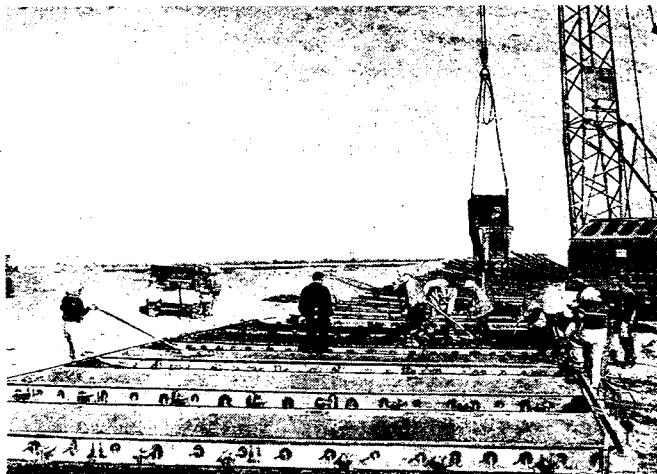
Земляное полотно дороги и автотрека построено из притрассовых резервов. Использованы следующие виды поперечных профилей: тип I — насыпь на совместном земляном полотне; тип II — насыпь на кривых в плане с параболическим поперечным профилем; тип III — насыпь на участках с виражами с разработкой песчано-гравийной смеси экскаваторами с погрузкой в автомобили-самосвалы и перемещением насыпь (до 5 км).



Уплотнение основания с использованием 10-тонного катка



Установка опалубки на виражах для устройства армобетона



Укладка бетона на вираже автотрека



Уход за уложенным бетоном на вираже

Особые трудности при возведении земляного полотна подразделения треста Средаздорстрой испытывают при геодезической разбивке (ее точность), отсыпке и уплотнении виражей, переходных кривых. Для этих целей была создана специальная технология и комплексная бригада, в состав которой включены два геодезиста.

Земляное полотно на виражах устраивается в следующей последовательности: отсыпка насыпи; уплотнение катком ДУ-16; планировка виражей с применением УДС-114; уплотнение 10-тонным катком, закрепленным на тяговом тросе экскаватора Э-652; постоянная поливка водой (ПМ-130Б); отделка параболической кривой, после тщательной и детальной геодезической разбивки.

После отсыпки земляного полотна устанавливают шаблоны для устройства слоя цементогрунта толщиной 18 см, обработанного в установке ДС-50 6 % портландцемента, отсыпают выравнивающий слой из черного песка толщиной до 3 см, устанавливают металлическую опалубку и устраивают слой армированного цементобетона В 30 (марка 400) толщиной 24 см.

Во всем комплексе работ имеется ряд недостатков.

Основной недостаток — это огромный запас прочности как земляного полотна и цементогрунта, так и армобетона, в котором на 1 м покрытия шириной 7,5 м идет 60 кг остродефицитного металла.

Другой недостаток — это отсутствие бетоноукладочного комплекта для укладки армобетона. В связи с этим пришлось по проекту заказать опалубку, на которую металл был выделен только в сентябре 1989 г. Заказ на опалубку был размещен с огромным тру-

дом. Каждая опалубка на переходных кривых индивидуальна и выполнена в заводских условиях по заданным координатам через 0,5 м. Оборачиваемость опалубки равна 1, чем обусловлен большой расход металла. Повторного применения она не находит.

До сих пор не получен весь метал на ограждение скоростной дороги. По проекту необходимо установить 25,2 км металлического бруса, за 1990 г. надо выпустить 30 тыс. м<sup>3</sup> бетона и устроить 15 км армобетонного покрытия. Задача сложная. Но самое главное — это строительство четырех виражей, а желания заказчика и проектного института работать с подрядчиком в этом вопросе не видно.

Проектом предусмотрено строительство переходных кривых и виражей на скоростной дороге и треке вручную поперечными полосами длиной плиты 2 м. Имеющаяся малая механизация и бетоноукладочный комплект не позволяют достичь требуемой точности исполнения. Учитывая опыт зарубежных стран по строительству виражей треков с помощью бетоноукладчиков с программным управлением фирмы Комацу, мы обратились к заказчику и в Минтрансстрой СССР с тем, чтобы нам выделили средства для приобретения вышеуказанной машины. В этом нам было отказано. Чтобы уменьшить трудоемкость работ при устройстве виражей мы самостоятельно сконструировали и изготовили два укладчика.

Большую проблему создает укладка бетонной смеси на виражах при такой большой кривизне вручную, а также уход за свежеуложенным бетоном и нарезка швов в затвердевшем бетоне на криволинейной поверхности.

# Благоустройство дороги Москва — Минск — Брест

Архитектор Е. В. ЧУГУНОВА

В 1989 г. архитектурной мастерской Белгипрородора выполнен проект комплексного благоустройства автомобильной дороги Москва — Минск — Брест (км 456 — км 720), включающий генеральную схему, эскизные проекты сооружений автосервиса, автобусных павильонов, площадок отдыха, беседок и других малых архитектурных форм. Основная цель проекта — создание комфортных условий, соответствующих общесоюзным и международным требованиям, для участников автотранспортного процесса. Для достижения этой цели выбран метод архитектурно-ландшафтной организации дорог, позволяющий объединить в целостный ансамбль наиболее ценные эстетические качества природного ландшафта с технико-экономическими показателями и архитектурно-планировочными решениями. К настоящему времени строительство автомобильной дороги Москва — Минск — Брест на участке Минск — Брест завершено и заканчивается в ближайшие годы от Минска до границы с РСФСР.

Натурные обследования показали, что на сданной в эксплуатацию дороге отсутствует продуманная система зеленых насаждений. Комплекс технических, санитарно-гигиенических, архитектурно-ландшафтных и информационно-эстетических задач, которые призвано решать озеленение, остается невыполненным. Для устранения этих недостатков в качестве первоочередных мероприятий в проекте намечено озеленение магистрали на участках: км 715 — км 716, км 697 — км 698.

В целом комплексное благоустройство выполнено в виде трехступенчатой системы, отвечающей требованиям разных уровней обслуживания автомобилистов и транспортных средств:

комpleксы автосервиса, включающие мини-мотели (гостиница на 15 мест, пункт питания на 25 мест, стоянка на 10 автомашин) и станции технического обслуживания;

площадки длительного отдыха с полной номенклатурой элементов благоустройства;

площадки кратковременного отдыха с ограниченным набором благоустройства.

В ходе предпроектного анализа на участке протяженностью 264 км (км 456 — км 720) выявлено 33 площадки отдыха, которые однако не отвечают экологическим требованиям и не имеют определенной специализации. Отсутствие благоустройства привело к использованию площадок только для кратковременного отдыха. Кроме того, это повлекло за собой стихийную

организацию мест отдыха на некоторых участках дороги с сопутствующими отрицательными воздействиями на природный ландшафт. Проектная задача поэтому состояла в ландшафтной реконструкции площадок отдыха, исходя из требований экологии, их специализации и обустройства. Реконструктивные мероприятия для каждой площадки определялись на основе анализа конкретной ландшафтной ситуации.

В качестве мероприятий, направленных на охрану природной среды, предлагается на площадках отдыха, имеющих зоны технического обслуживания, предусмотреть места для мойки автомобилей с установкой водозаборных колонок и шлангов, эстакады, полуэстакады, смотровые ямы для осмотра и ремонта автомобилей, водонепроницаемое мощение и желобки с уклоном в сторону от источника воды, устройство отстойников, специальных ям для отвода загрязненных вод и использованных масел.

Для неудачно размещенных площадок, например, устроенных среди поля (км 713, слева; км 659, справа), рекомендуется, кроме этого, построить один-два легких навеса, туалет, установить мусоросборники и этим ограничить благоустройство. Таким образом, они получают специализацию площадок для кратковременного отдыха и технического осмотра. Площадки отдыха, расположенные на участках с маловыразительными ландшафтными характеристиками, рекомендуется оборудовать минимальными средствами (навесом, туалетом, скамьями, мусоросборниками), сохранив за ними специализацию площадок для кратковременного отдыха.

Места продолжительного отдыха устраиваются в процессе реконструкции площадок, расположенных у кромки лесных массивов. В этом случае, наряду с зонами стоянки автомобилей и санитарно-гигиенической, предусматривается создание пешеходной зоны отдыха автомобилистов, оборудованной беседками, скамьями, водозаборными колонками, устройствами для приготовления пищи, спортивными площадками, развитой сетью пешеходных дорожек (рис. 1).

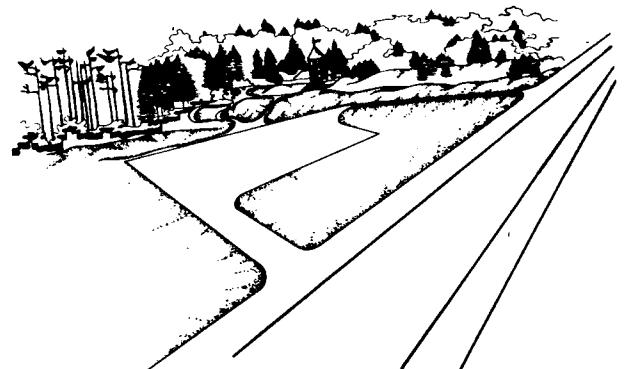


Рис. 1. Площадка продолжительного отдыха, расположенная у кромки леса (эскиз Е. В. Чугуновой)

Определенную трудность создает то обстоятельство, что заказчик непонятно по каким соображениям (а мы тоже своевременно не прореагировали, не предполагая, что нас ожидает) поручил проектирование такого сложного и уникального объекта Узгипроавтодору, в то время, как все подобные объекты в стране проектирует головной институт Союздорпроект. В связи с этим мы в процессе работы сталкиваемся с упорным сопротивлением института при решении любых возникающих вопросов, а зачастую и не пониманием, так как институт не имеет опыта проектирования таких объектов, перестраховывается, не решая вопросов, которые ставят строители. Например, повышенная металлоемкость, передача высококачественной геодезической основы, воп-

рос раскладки плит на прямых участках и на виражах, устройство температурных швов (отсутствие продольного шва) и др.

Среднеазиатский филиал Союздорнии по договору с заказчиком осуществляет научное сопровождение строительства объекта и зачастую требования науки расходятся с проектными решениями (размер плит, устройство продольного шва и др.).

Ввод в постоянную эксплуатацию скоростной дороги намечен на 1990 г. (5,9 км), думаем, что первый комплекс мы введем успешно. Второй комплекс (6,8 км) — автотрек, должен быть введен в 1991 г.

Фото автора

При проектировании функциональных зон площадок отдыха была предпринята попытка максимально сохранить существующие зеленые насаждения, небольшие водоемы, подчеркнуть перепады рельефа, т. е. вписать в конкретную ландшафтную ситуацию архитектурно-планировочные решения зон, раскрывая их на фоне живописных пейзажей. Эти приемы позволяют избежать однообразия даже при разработке типовых площадок. Так, на одной из них (км 676, слева) есть маленькое озеро. В проекте предложено его прочистить и благоустроить берега.

Предпроектный анализ дороги показал, что предложения по ряду площадок отдыха, ранее выполненные мастерской, не реализованы. Так, в 1987 г. был выполнен проект площадки отдыха «Свислочь» на км 713, слева, строительство которой до сих пор не начато. Тем не менее, местность для площадки выбрана живописная, удачно защищенная круто обрывающимся лесистым холмом от вредных воздействий дороги. Поэтому предложено создать здесь площадку продолжительного отдыха тупикового типа со съездом, огибающим холм. Предусматривается создание зон стоянки автомобилей, санитарно-гигиенической, пешеходной. В качестве композиционного завершения на холме запроектирована небольшая видовая площадка.

Кроме этого, выделен участок на км 657 трассы. Наличие здесь у кромки дороги большого озера, заросшего камышом, и лебяжьего заповедника создают прекрасные предпосылки для устройства видовой площадки со стоянкой для двух-трех автомобилей. Озеро окружено и местами разделено лесными массивами. Поэтому в качестве архитектурной формы на видовой площадке предлагается использовать ротонду, дающую неограниченный простор для обзора (рис. 2).

На км 711 трассы выявлен участок лесного массива с естественно образованными разрывами, логически оправданными для организации въезда и выезда. Полоса леса между этими разрывами служит природным буфером, защищающим от пыли, шума, газов расположенную за ним обширную поляну, что повышает качественную оценку этого участка для организации зоны отдыха. На поляне есть небольшое болото, которое в результате очистки можно превратить в озеро. При этом равнинный характер поляны, ее размеры, близость к магистрали позволяет разместить здесь мини-мотель — комплекс, включающий небольшую гостиницу на 15 мест, кафе на 25 посадочных мест с баром, станцию технического обслуживания автомобилей на два рабочих места, а также охраняемую стоянку на 10 автомобилей. Использование в интерьере мини-мотеля открытых деревянных конструкций, естественных отделочных материалов подчеркивает сочетание традиционного национального колорита с современными требованиями комфорта (рис. 3).

Архитектурно-ландшафтное решение этой зоны длительного отдыха включает благоустройство идущей от поляны просеки. Своеобразным завершением ее перспективы является ель, которую следует сохранить в процессе строительства как природный высотный акцент (рис. 4).

При благоустройстве ряда площадок отдыха, выделяющихся особо красивыми ландшафтными характеристиками или местоположением на пересечении дорог, вблизи архитектурно-художественных, исторических памятников, представляется целесообразным не только строительство единичных автопавильонов, беседок, связанных системой дорожек, но и формирование камерных площадок, соединенных с учетом перепада высот небольшими пандусами, лестницами, образующими с павильоном единый ансамбль. Такие мини-площадки могут быть оснащены скамьями, цветочницами, иметь разное декоративное покрытие.

За последнее время архитектурной мастерской Белгипрдорса разработана серия скамей и цветочниц-

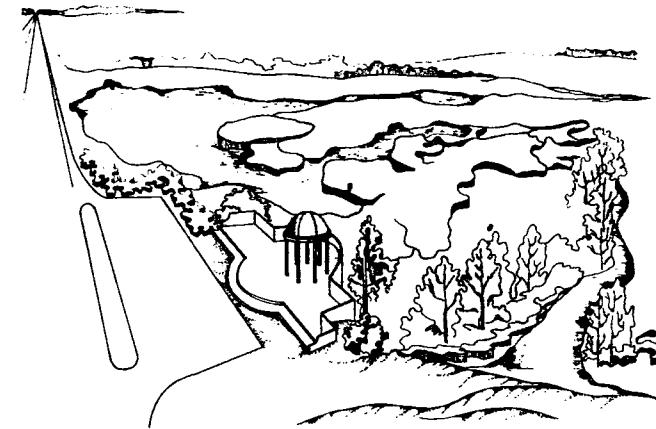


Рис. 2. Видовая площадка (эскиз Е. В. Чугуновой)

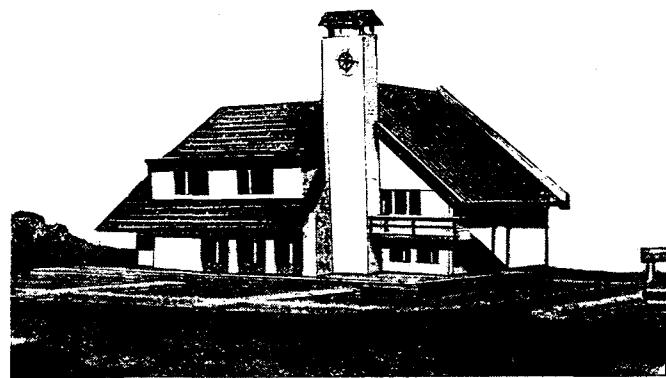


Рис. 3. Общий вид мини-мотеля (макет). Автор проекта Г. И. Чапури

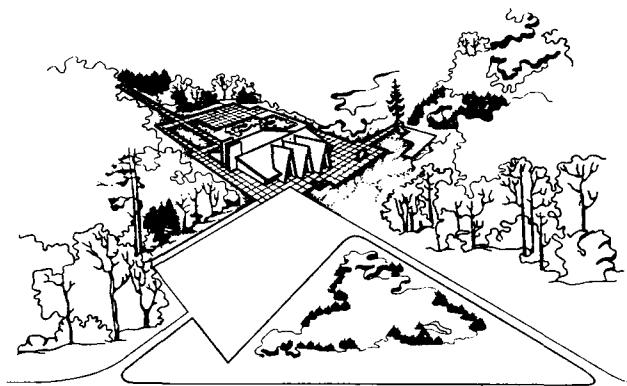


Рис. 4. Архитектурно-ландшафтное решение зоны длительного отдыха на км 711 (эскиз Е. В. Чугуновой)

модулей, группируя которые различным образом в плане и по высоте можно создать разнообразные архитектурные решения в соответствии с конкретными задачами благоустройства. Такие автопавильоны с развитым плафоном желательно размещать в зоне непосредственной видимости от дороги. В этом случае они активно формируют архитектурно-художественный образ дороги. На автомобильной дороге Москва — Минск — Брест их можно предложить для реконструкции площадки отдыха у мемориального комплекса «Рыленки».



# РЕМОНТ И СОДЕРЖАНИЕ

УДК 625.745.12.004

## Большим мостам — проект эксплуатации

Канд. техн. наук В. П. ЕРЕМЕЕВ (Казанский ИСИ)

Современная структура эксплуатации автомобильно-дорожных мостов включает в себя не только традиционные элементы — учет, инспекцию состояния (диагностику), уход, надзор и ремонт, но и реконструкцию, планирование ремонтных работ, проектное и нормативно-технологическое обеспечение, материально-техническое снабжение. Такое положение дает большие потенциальные возможности для улучшения технического состояния мостов, которые пока до конца не реализованы. Тем не менее очевидна тенденция приближения к определению эксплуатации как процесса, включающего полный жизненный цикл от разработки проекта до разработки или разрушения сооружения. К сожалению, улучшение технического состояния и уровня содержания мостов происходит медленно. Цель настоящей статьи — предложить один из возможных подходов к решению этой проблемы для наиболее ответственных и дорогостоящих сооружений на дорогах — больших мостов.

В 1988—1990 гг. КазИСИ получал заявки от государственных, арендных и кооперативных предприятий на разработку региональных систем эксплуатации мостов и систем эксплуатации отдельных больших мостов через реки Волгу, Каму, Вятку и др. Опыт показал, что создание региональных систем потребует структурных и иных изменений на ведомственном и государственном уровне. Системы же эксплуатации отдельных сооружений или их небольших групп могут быть созданы в автодорогах и управлениях автомобильных дорог уже сейчас.

Работа в каждой такой системе должна строиться на основе единого документа — проекта эксплуатации. Его основные разделы:

техническое описание сооружения и его особенности; геодезический контроль за состоянием сооружений мостового перехода (опорная геодезическая сеть, геодезические центры и знаки, контрольно-инструментальные измерения);

осмотры и текущее содержание (содержание и ремонт проезжей части, содержание и ремонт ограждений безопасности и перил, содержание и ремонт опорных частей, окраска пролетного строения и опор, содержание и ремонт регуляционных сооружений, ремонт и содержание сливов на ригелях опор, мероприятия для пропуска ледохода и высоких вод, содержание ЛЭП, электроосвещения и судовой сигнализации, сводный сметный расчет на эксплуатацию моста);

дефекты сооружений мостового перехода, выявленные при приемо-сдаточных обследованиях и испытаниях; охрана труда и техника безопасности.

В приложениях к проекту приводятся чертежи деформационных швов, опорных частей и других элементов, подверженных ускоренному износу и требующих интенсивного ухода и технического обслуживания. В це-

лом проект содержит в себе полную информацию об объемах и периодичности эксплуатационных работ, об их стоимости в годовом исчислении и о технологии выполнения. За основу при составлении проекта эксплуатации принимаются технологические процессы, предусмотренные проектом строительства. Однако в процессе эксплуатации они усложняются операциями удаления изношенных и поврежденных элементов, слоев ездового полотна и т. п. Некоторые виды работ выполняют только в ходе эксплуатации моста. Поэтому их технология, объемы и стоимостные показатели определяются дополнительно.

Годовые затраты на эксплуатацию моста через р. Волгу общей протяженностью 1036,86 м при схеме  $3 \times 63 + 63,63 + 90,72 + 2 \times 128 + 2 \times 149 + 2 \times 128$  м и габарите Г 9,5+2+9,5+2×1,5 м составили 0,7 % от сметной стоимости строительства или около 14 руб. на 1 м<sup>2</sup> проезжей части без учета стоимости уборки снега при зимнем содержании, которая выполняется механизированным способом на дороге в целом. Этот показатель несколько превышает норматив затрат на содержание мостов в странах Западной Европы и во многом определяется межремонтными сроками для отдельных конструктивных элементов. При составлении проекта они в основном принимались согласно «Временному положению о межремонтных сроках службы капитальных автодорожных мостов и путепроводов», введенных Минавтодором РСФСР в 1989 г., но с учетом начального состояния моста и особенностей конструкций.

Работа с этим документом показала, что его разработка и введение в действие — один из немногих реальных шагов в деле улучшения содержания мостов (так как он позволяет создать соответствующие механизмы заинтересованности). Однако ему на смену должен прийти более полный документ, в котором на основе статистического анализа с привязкой по климатическим зонам будут приведены межремонтные сроки для всех (или почти всех на основе аналогов) типов и видов конструкций и конструктивных элементов.

Поскольку общие затраты на эксплуатацию мостов при соблюдении межремонтных сроков для РСФСР в целом будут исчисляться сотнями миллионов рублей, то задача увеличения межремонтных сроков становится не менее актуальной, чем задача сокращения стоимости строительства. Для ее успешного решения проект эксплуатации должен стать такой же неотъемлемой частью проекта мостового перехода, как и проект его строительства.

Работа над проектами эксплуатации показала, что отсутствие единства между стадиями проектирования, строительства и эксплуатации приводит к необходимости дополнительных работ и существенных затрат для приведения моста в контролируемое состояние уже после ввода его в эксплуатацию. Например, опорная геодезическая сеть, создаваемая для разбивки оси моста, плановой и высотной привязки опор, после завершения строительства должна быть заменена эксплуатационной опорной геодезической сетью. Пункты съемочной сети (реперы и марки) должны быть изготовлены и заложены при строительстве моста, так как после завершения строительства трудоемкость и стоимость этих работ возрастают многократно.

Марки должны быть заложены не только в теле опор, но и в конструкциях железобетонных и металлических пролетных строений. Наличие марок с начальной плановой и высотной привязкой имеет неоценимое значение при сомнительных и аварийных ситуациях. Так, при усиливении устоя городского моста через р. Казанку в г. Казани только благодаря этому удалось установить факт затухания во времени вертикальной осадки устоя и нарастания его крена, что позволило принять соответствующее инженерное решение и отремонтировать мост за 24 дня.

Особый вид работ при эксплуатации мостов представляют осмотры. Если их выполнять в рамках и объеме ВСН 4-81 «Инструкция по проведению осмотров мостов и труб на автомобильных дорогах» полностью, то это по сути своей обследования в объеме требований СНиП 3.06.07-86 «Мосты и трубы. Правила обследования и испытаний». Задача проекта эксплуатации — выделить основные зоны, объекты осмотров и дифференцировать их периодичность. Объемы этих работ должны быть большими в первые 2—5 лет после ввода моста в эксплуатацию из-за происходящих русловых перформирований, осадок опор и т. п. Оценка затрат на осмотры затруднена отсутствием единого для страны (или хотя бы РСФСР) прейскуранта или иного ценобразующего документа, имеются лишь ведомственные нормы затрат времени Минавтодора РСФСР и прейскурант МЖКХ РСФСР.

При проведении осмотров и ремонтных работ особое значение имеет наличие смотровых мостиков, лестниц и передвижных тележек. Между тем ни один из обследованных нами мостов ими не оборудован полностью. Более того, в ряде случаев при строительстве не выполняют предусмотренные проектом стационарные смотровые передвижные тележки в расчете на использование машины РД-803. Однако такая замена не равносцenna. В ходе эксплуатации моста зачастую устраивается освещение, контактная сеть электротранспорта и т. п., что полностью исключает возможность использования этой машины. Тем не менее, это встречается достаточно часто даже в тех случаях, когда РД-803 не применена по своим техническим характеристикам на данном мосту.

Составление проекта строительства в согласовании с проектом эксплуатации неизбежно повлияет и на выбор конструктивных решений. Так, с точки зрения эксплуатации моста устройство на широких мостах двух разделенных продольным швом пролетных строений предпочтительнее, чем устройство одного. Пример: на мосту через р. Каму протяженностью 1184,55 м часть пролетных строений выполнена по ширине единой, а часть — с продольным швом. После ввода моста в постоянную эксплуатацию уже через 6—8 лет оказалось, что 40 % опорных частей типа РОЧ вышли из строя. Предстоит трудоемкая их замена. Если для раздельных пролетов на время их подъема можно сохранить движение по мосту, то для единных по ширине да еще и температурно неразрезных — это исключается, что создает предпосылки больших транспортных потерь и затруднений с организацией движения.

При составлении проекта эксплуатации необходимо исходить из нормативного срока эксплуатации моста. Как ни парадоксально, до настоящего времени такие нормы не введены, если не считать косвенных сроков, соответствующих нормативным вероятностям превышения расчетного паводка.

Остается открытым вопрос об источниках финансирования эксплуатации мостов, поскольку с увеличением их количества и протяженности затраты на эксплуатацию превысят имеющиеся в регионе ресурсы. Представляется целесообразным покрывать дефицит ресурсов за счет введения платного проезда по большим мостам. Стоимость проезда может быть определена, исходя из существующей интенсивности движения и состава транспортных потоков. Если поставить задачу окупаемости службы эксплуатации моста через р. Волгу, то плата в размере 0,3—0,5 руб. с одного транспортного средства была бы достаточной. Однако она будет зависеть и от налоговой политики, проводимой в стране, а также меняться во времени. Если же за основу расчетов принять принцип окупаемости и строительства моста, то плата за проезд увеличится в 2 раза. Следует отметить, что введение платности проезда позволит повысить и требовательность к техническому состоянию мостов, так как традиционная отговорка об отсутствии ресурсов отпадет.

УДК 656.081:625.7

## Теоретическое обоснование метода коэффициентов аварийности

Канд. техн. наук А. С. ЗАБЫШНЫЙ (ГосдорНИИ)

Значительная аварийность и большая тяжесть последствий происшествий на эксплуатируемых автомобильных дорогах побуждает научные и инженерные силы искать эффективные пути борьбы с этим негативным социальным явлением. Наиболее логичным научным подходом в этом направлении является метод оценки безопасности движения на стадии обоснования проектных решений. Впервые в СССР в такой постановке задачи был предложен метод коэффициентов аварийности, разработанный проф. В. Ф. Бабковым.

Идея метода состоит в том, что на любом однородном по дорожным условиям участке дороги обеспечение безопасности движения оценивается по итоговому коэффициенту аварийности, представляющему собой произведение частных коэффициентов аварийности.

$$K_{\text{ит}} = \prod_{i=1}^n k_i, \quad (1)$$

где  $K_{\text{ит}}$  — итоговый коэффициент аварийности;  $\prod_{i=1}^n k_i$  — произведение частных коэффициентов аварийности.

Не вдаваясь в подробности получения значений частных коэффициентов аварийности, рассмотрим лишь научную и практическую правомерность такого подхода к оценке безопасности движения.

Осмысливать физическую сущность метода и его научное обоснование можно с помощью вероятностного представления о функционировании системы «дорожные условия — транспортный поток — среда», вычленении подсистемы «дорожные условия» и формулировании вероятностных понятий и определений применительно к подсистеме «дорожные условия». Для этого рассмотрим поперечный профиль земляного полотна на  $i$ -том однородном по дорожным условиям участке дороги. Физические элементы поперечника — полосы движения, переходно-скоростные полосы, обочины, откосы земляного полотна, а также обустройство и обстановка дороги (дорожные знаки, ограждения, регулировочные линии, направляющие устройства и др.) обладают вероятностными свойствами независимости, несовместимости и равновозможности.

Под независимостью элементов следует понимать их наличие на  $i$ -том участке дороги и независимое друг от друга существование, что всегда имеет место в практике.

Под несовместимостью элементов следует понимать физическую их непересекаемость друг с другом, т. е. ненакладываемость друг на друга. Так, откосы земляного полотна не совмещаются с обочинами, а последние не совмещаются с полосами движения и т. д.

Под равновозможностью элементов следует понимать их способность в равной мере обеспечивать безопасность движения, что всегда предполагается на стадии проектирования элементов дорог.

Тогда в вероятностном плане физическим элементам можно поставить в соответствие вероятностные объекты, которые обладают такими же свойствами, как и рассматриваемые элементы.

Совокупность вероятностных объектов представим в виде некоторого множества

$$P = A_1, A_2, \dots, A_i, \dots, A_n, \quad (2)$$

где  $P$  — множество вероятностных объектов;  $A_1, \dots, A_i, \dots, A_n$  — вероятностные объекты;  $i$  — порядковые номера вероятностных объектов,  $i=1, 2, \dots, n$ ;  $n$  — количество вероятностных объектов.

В силу вероятностных свойств независимости, несовместности и равновозможности вероятностных объектов по фактической аварийности можно определить вероятности влияния элементов однородных по дорожным условиям участков дорог на безопасность движения и оперировать с ними, производя действия сложения, вычитания, умножения и деления. Так, свойство независимости указывает на правомочность использования действий умножения и деления, а несовместимости — сложения и вычитания вероятностей. Свойство же равновозможности позволяет оценивать вероятности обеспечения безопасности движения  $i$ -ми элементами однородных по дорожным условиям участков дорог.

Следовательно, располагая необходимыми вероятностями, правомерно перейти к относительным показателям аварийности, называемым проф. В. Ф. Бабковым частными коэффициентами аварийности. Производя их перемножение на основе свойства независимости вероятностных объектов, получаем итоговый коэффициент аварийности, которым характеризуется безопасность движения на рассматриваемом участке.

Далее отразим теоретическую сущность получения частных коэффициентов аварийности. Предположим, что нам известна вероятность (частость) возникновения конкретного количества ДТП на однородном по дорожным условиям участке дороги. Обозначим ее буквой  $P$ . Тогда в силу равновозможности вероятностных объектов их вероятности легко определить по зависимости

$$p_1 = p_2 = \dots = p_i = \dots = p_n = p = P/n, \quad (3)$$

где  $p_1 = p_2 = \dots = p_i = \dots = p_n = p$  — вероятности обеспечения безопасности движения элементами поперечного профиля, обустройства и обстановки на однородном по дорожным условиям участке дороги.

Располагая вероятностями обеспечения безопасности движения элементами на многих идентичных однородных по дорожным условиям участках автомобильных дорог определенной категории и одинаковой интенсивности движения, определим средние значения вероятностей обеспечения безопасности движения элементами на таких участках по зависимости

$$\bar{P} = \frac{p_1 + p_2 + \dots + p_j + \dots + p_h}{h}, \quad (4)$$

где  $\bar{P}$  — усредненная вероятность (частость) обеспечения безопасности движения конкретными элементами поперечного профиля, обустройства и обстановки по рассматриваемым однородным участкам одного вида для определенной категории дорог и одинаковой интенсивности движения;  $j$  — порядковые номера однородных по дорожным условиям участков дорог одного вида;  $j=1, 2, \dots, h$ ;  $h$  — количество участков.

Выражением (4) обобщенно характеризуется обеспечение безопасности движения элементами однородных по дорожным условиям участков дорог определенного вида.

Располагая усредненными значениями вероятностей (частостей) при фиксированной интенсивности движе-

ния на различных однородных участках дорог, легко установить влияние размеров их элементов на безопасность движения для разных категорий дорог, а на одной и той же категории — влияние интенсивности на безопасность движения по ее изменению на однородных участках дорог.

На основе изложенного влияние элементов однородного по дорожным условиям участка дороги на аварийность оценим по зависимости

$$P_{\text{ав.}y} = 1 - \left[ \prod_{i=1}^n (1 - \bar{P}_{s_i}) \right], \quad (5)$$

где  $P_{\text{ав.}y}$  — частость возникновения ДТП на однородном по дорожным условиям участке дороги;  $\bar{P}_{s_i}$  — усредненная частость влияния  $i$ -того элемента на возникновение ДТП.

Разность в круглых скобках в выражении (5) характеризует обеспечение безопасности движения  $i$ -тым элементом, произведение в квадратных скобках определяет обеспечение безопасности движения  $i$ -тыми элементами, разность между единицей и произведением в квадратных скобках оценивает частость влияния на аварийность элементов однородного по дорожным условиям участка дороги.

Частость влияния любого из  $n$  элементов на возникновение ДТП на однородном по дорожным условиям участке дороги находим по зависимости

$$P_z = P_z/n, \quad (6)$$

где  $P_z$  — частость возникновения ДТП на однородном по дорожным условиям участке дороги.

$$P_z = p_{\text{дтп}}z, \quad (7)$$

где  $p_{\text{дтп}}$  — частость возникновения одного ДТП;  $z$  — абсолютное количество ДТП на однородном по дорожным условиям участке дороги за последние три года.

Согласно выполненным исследованиям частость возникновения одного ДТП в расчетах можно принимать равной 0,043.

В заключение необходимо отметить, что правая часть выражения (5) отражает не что иное, как вероятностную сущность произведения частных коэффициентов аварийности.

$$K_{\text{нт}} = \prod_{i=1}^n k_i = 1 - \left[ \prod_{i=1}^n (1 - \bar{P}_{s_i}) \right] = P_{\text{ав.}y}.$$

Изложенные теоретические соображения хорошо согласуются и с содержанием частных коэффициентов аварийности, определяемых проф. В. Ф. Бабковым как отношение фактической аварийности на элементах дорог к аварийности на эталонном участке. Правомерность такой операции вытекает из свойства независимости элементов на однородных по дорожным условиям участках дорог.

Глубокое понимание физической и вероятностной сущности метода, несомненно, будет способствовать целенаправленному его совершенствованию и откроет широкие возможности к созданию эталонных проектных решений на однородных по дорожным условиям участках дорог с обеспечением ими равновероятной или близкой к равновероятной безопасности движения, что важно на стадии проектирования новых и реконструкции существующих дорог.

**Уважаемые товарищи!**  
**Не забудьте подпись на наш журнал на 1991 год.**

Стоимость годовой подписки 8 р. 40 к.

# Снегозащитные устройства с изменяющейся просветностью

Инженеры Ю. С. КАРИХ, В. А. ТИХОНОВ

Применение при зимнем содержании дорог различных снегозащитных устройств в виде щитовых ограждений, заборов общеизвестно. Эффективность работы таких ограждений зависит от соответствия просветности скорости ветра во время метели. Эти зависимости найдены многими авторами [1, 2, 3] и используются для определения геометрических параметров ограждений.

Г. В. Бялобжеский и Р. А. Амброс провели в свое время исследования [4], по которым для Европейской части СССР рекомендуются следующие значения просветности снегозащ.

Скорость ветра при метелях, м/с	Рекомендуемые значения просветности
До 20 . . . . .	0,60
До 26 . . . . .	0,50
Более 26 . . . . .	0,43

На основании исследований Л. Н. Дановского [5] рекомендованы следующие значения просветности снегозадерживающих заборов для районов Сибири.

Скорость ветра при метелях, м/с	Рекомендуемые значения просветности
До 20 . . . . .	0,47
До 26 . . . . .	0,40
Более 26 . . . . .	0,33

Из-за постоянного изменения скорости ветра в условиях эксплуатации просветность щитов, сеток и заборов часто не соответствует требуемым значениям, что снижает эффективность их применения. С целью устранения этого недостатка в Росдорнии был предложен принцип использования в конструкциях снегозащитных устройств динамических элементов (вращающихся, качающихся, сдвигающихся и т. п.), обеспечивающих саморегуляцию просветности снегозадерживающих устройств в соответствии с изменением силы ветра.

В качестве основного критерия оценки надежности снегозащ предлагается использовать требуемый коэффициент снегозадерживающей способности  $K_t$ , обеспечивающий непревышение допустимой толщины рыхлого снега  $h_{\text{доп}}$  на покрытии дороги в соответствии с требованиями ВСН 24-88.

$$K_t = \frac{i_{\text{сн}} B}{I_n \sin \alpha} + \Omega - \frac{h_{\text{доп}} B}{t_{\text{дир}} I_n \sin \alpha},$$

где  $i_{\text{сн}}$  — интенсивность снегопада,  $\text{кг}/\text{м}^2 \cdot \text{с}$ ;  $B$  — ширина дороги, по верху земляного полотна, м;  $I_n$  — интенсивность снегоприноса,  $\text{кг}/\text{м} \cdot \text{с}$ ;  $\alpha$  — угол между направлением ветра и направлением дороги, град;  $\Omega$  — коэффициент снегозаносимости дороги;  $h_{\text{доп}}$  — допустимая толщина слоя рыхлого снега, накапливаемого на покрытии дороги в перерывах между проходами снегоочистителей или до начала снегоуборки, м;  $\rho$  — плотность снегоотложения при метели,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;  $t_{\text{дир}}$  — директивное время на уборку снега с покрытия дороги, с.

Просветность снегозащиты, обеспечивающая требуемые значения коэффициента снегозадерживающей способности должна убывать с ростом скорости ветра при метели в соответствии с зависимостями, приведенными на рис. 1.

С учетом данного вывода и с использованием динамических элементов были разработаны новые конструкции снегозащитных устройств с изменяющейся просветностью, защищенные авторскими свидетельствами [6—10]. Рабочими элементами этих ограждений являются щитки, расположенные на осях, причем плоскости щитков установлены под углом к горизонтальной плоскости и к направлению ветра. При этом площадь проекции щитков на вертикальную плоскость при отсутствии ветра минимальна, а при увеличении скорости ветра за счет отклонения щитков она увеличивается и достигает наибольшей величины при максимальной скорости ветра, что и обеспечивает снижение просветности снегозащитного устройства. Этим достигается близкое к расчетному изменение просветности конструкции (экспериментальные данные представлены на рис. 2), в результате чего существенно повышается эффективность снегозадержания.

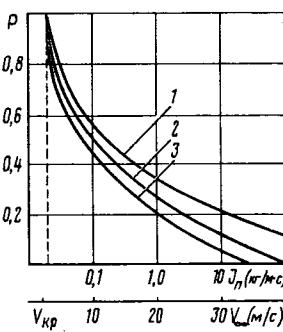
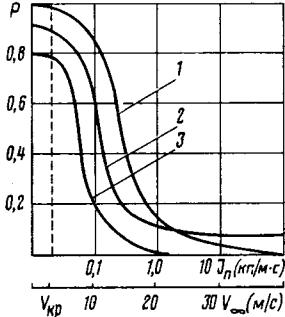


Рис. 1. Просветность, обеспечивающая требуемые значения коэффициента снегозадерживающей способности:  
1 — для дорог Ia категории;  
2 — для дорог II категории;  
3 — для дорог III категории

Рис. 2. Характер изменения просветности снегозащитных устройств с изменяющейся просветностью по а. с. № 1280079:

1 —  $\beta = 170^\circ$ , расстояние между осями  $b \cdot \sin \beta/2$ ; 2 —  $\beta = 140^\circ$ , расстояние между осями  $1,1b \cdot \sin \beta/2$ ; 3 —  $\beta = 140^\circ$ , расстояние между осями  $1,2b \cdot \sin \beta/2$ ;  
 $b$  — ширина составных щитков;  $\beta$  — угол между составными щитками



Снегозащитные устройства с изменяющейся просветностью (по а. с. № 1280079) прошли опытную проверку на дорогах Московской обл. и показали рост средней снегозадерживающей способности в сравнении с планочными щитами на 18 % при увеличении снегоемкости на 30 %.

С 1986 г. снегозащитные устройства с изменяющейся просветностью (а. с. № 1164360) применяются для снегозащиты автомобильных дорог Киев — Ростов-на-Дону и Харьков — Ворошиловград, обслуживаемых управлениями № 4 и № 6 Миндорстроя УССР, и подтверждают высокую эффективность снегозадержания.

Следует отметить, что снегозащитные устройства с изменяющейся просветностью по а. с. № 1236050 и а. с. № 1300074 могут быть особенно эффективны при больших объемах снегоприноса за счет автоматического подъема устройства в процессе роста снежного вала.

К настоящему времени в Росдорнии разработана конструкторская документация на снегозащитные устройства с изменяющейся просветностью по а. с. № 1280079, которая может быть предложена потребителю.

# VIII Международный дорожный конгресс по зимнему содержанию автомобильных дорог

Начальник Главнаучтеха Минавтодора РСФСР А. И. КЛИМОВИЧ,  
начальник Тюменавтодора Ю. В. КУРЕНКОВ,  
директор Центроргтруда Минавтодора РСФСР В. И. ЦЫГАНКОВ

В марте 1990 г. в Норвегии в г. Тромсе состоялся VIII Международный дорожный конгресс по зимнему содержанию автомобильных дорог. В работе конгресса приняли участие свыше 500 делегатов и научных туристов из 24 стран мира.

Программа конгресса состояла из обсуждения на технических секциях пяти главных вопросов, в рамках которых были представлены и проанализированы национальные доклады.

## ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЗИМНЕГО СОДЕРЖАНИЯ ДОРОГ

На секции были рассмотрены 18 докладов, представленных из Австрии, Норвегии, ФРГ, Швеции, Японии, Великобритании, Франции, Финляндии, Югославии, Венгрии, СССР.

Наибольший интерес представляет доклад Великобритании. Сеть автомагистралей и национальных дорог страны составляет только 5 % от общей сети дорог, но на нее приходится 56 % всей транспортной нагрузки. За содержание этой сети несет ответственность Министерство транспорта страны. С 1986 г. разрешено привлекать к зимнему содержанию частные фирмы в трех наиболее обжитых регионах.

Например, при руководстве департамента Йоркшир создан отдел по руководству и эксплуатации дорог, инспекции и изучению дорожных вопросов в регионе. Этот отдел уполномочен заключать контракты на содержание дорог. В регионе 140 км автомагистралей с интенсивностью движения 20 000—68 000 авт/сут (в том числе 30 % тяжелого). В течение зимы бывает 70 дней с появлением гололеда. Сеть дорог обслуживают три центра содержания (типа депо), каждый из которых имеет в своем составе гараж, мастерские и службы сервиса, столовую и бытовые помещения для персонала. Кроме того, есть закрытое хранилище для соли со специальным погрузочным оборудованием, 10 распределителей смесей и один шнекороторный уборщик снега. Расходы на зимнее

содержание составляют около 18 % от общей суммы затрат на содержание дорог государственного значения.

Франция представила доклад о работе системы, позволяющей с помощью телекоммуникационных связей собирать информацию, планировать и прогнозировать зимнее содержание дорог. Система разработана метеорологической организацией Франции и основана на применении датчиков, расположенных на дороге, радарной техники и миникомпьютеров. Радары позволяют обнаружить снег или дождь и определять возможные подвижки воздушных масс. Система дает возможность предвидеть изменение погоды в течение 1 ч.

Впервые указанную систему применяли 4 года назад на участке дороги Клермон — Ферран — Сант-Этьен (протяженность 123 км). В состав системы вошли 10 станций измерения и один центр обработки информации. Применение этой системы позволило сэкономить на 80 км дорог около 500 тыс. франков за первую же зиму при общей сумме, отпущеной на зимнее содержание, 2,8 млн. франков (на два округа). Предполагается до 1992 г. оснастить подобной аппаратурой другие дороги страны.

В целом во Франции содержанием занимаются областные дирекции, подчиняющиеся государственной власти. На зимнее содержание в стране расходуется около 1 млрд. франков, в том числе 300 млн. франков на национальную сеть дорог. Примерно 40 тыс. чел. заняты зимним содержанием.

В течение двух последних зим ученыe Финляндии изучали влияние шипованных покрышек на дорожные покрытия, с целью снижения износа последних. Об этом и было рассказано на секции.

Австрия представила материалы, анализирующие влияние экономики на содержание дорог, в том числе и на зимнее содержание.

Специалисты Норвегии привели подробный анализ стандартов для зимне-

го содержания дорог. Планирование осуществляется с применением трех моделей: оценки состояния дорог, оценки стоимости работ и главной экономической модели, по которой рассчитывают оптимальное содержание при минимальном уровне затрат. В стране принято несколько стандартов содержания дорог зимой, которые регламентируют толщину снега на дорогах и допустимый коэффициент скольжения без применения и с применением солей. Средняя стоимость содержания составляет 3000—4400 норвежских крон на 1 км.

Ученые высшей школы Дармштадта и Висбадена ФРГ представили анализ тяжести ДТП на дорогах до и после применения противогололедных средств. Отмечается резкое снижение потерь на транспорте после применения противогололедных материалов. Стоимость потерь от ДТП до применения средств составляет 358 тыс. марок на 1 млн. авт-км. Эти потери после применения средств борьбы с гололедом падают до 62 тыс. марок на 1 млн. авт-км. Средняя стоимость одного ДТП в период гололеда 38 тыс. марок, после применения средств 23 тыс. марок.

Региональная дорожная администрация Домарна (Швеция) с 1985 г. работает над сокращением вредного воздействия соли, используемой для содержания дорог. Среди новых методов оттаивания упоминается использование сырой соли и превентивное разбрасывание соли, основанное на системе информации о погоде на дорогах (в течение зимнего сезона Шведская национальная дорожная ассоциация каждое утро представляет информацию о текущем положении на дорогах и ведущихся там работах по содержанию).

Шведские специалисты считают, что в ближайшем будущем нет замены хлористому натрию, хотя коррозия металла и является серьезной экологической проблемой.

Корпорация дорог общего пользования Японии представила материалы, касающиеся контроля появления снега

## Литература

1. Казаченко Г. С., Лященко Т. И. Исследование работы стандартных снеговых щитов типов I, II, III и щитов конструкций Старосельского и Толстого.— В кн.: Снегоборьба на железнодорожном транспорте.— М.: Трансжелдориздат, 1934, с. 133—205.
2. Дюсин А. К. Механика метелей.— Новосибирск: изд. СО АН СССР, 1963, 378 с.
3. Лиханов В. А. Особенности проектирования снегозащитных устройств в горных районах.— Автомобильные дороги, 1982, № 11, с. 25—26.
4. Бялобежский Г. В., Амброс Р. А. Повышение эффективности и экологичности снегозадерживающих устройств.— М.: Автотранзисдат, 1956—103 с.
5. Дановский Л. Н. Особенности работы снеговых защит на дорогах Западной Сибири.— Научн. тр./НИИЖТ, 1953, вып. 9, с. 22—45.
6. А. с. № 1164360 (СССР) Снегозащитное устройство / Гипрордорний; Авт. изобрет. В. А. Тихонов, Ю. С. Карих и В. Д. Казанский.— Заявл. 05.01.84, № 3718792/29-11, МКИ К 01 7/02 — Открытия. Изобретения. Промышленные образцы. Товарные знаки, 1986, № 21.
7. А. с. № 1236050 (СССР) Снегозащитное устройство / Гипрордорний; Авт. изобрет. Ю. С. Карих, В. А. Тихонов — заявл. 27.09.84, № 3807349/29-11, МКИ Е 01 7/02 — Открытия. Изобретения. Промышленные образцы. Товарные знаки, 1986, № 21.
8. А. С. № 1280079 (СССР) Снегозащитное устройство / Гипрордорний; Авт. изобрет. Ю. С. Карих, В. А. Тихонов — Заявл. 21.05.85, № 3895713/27-11, № 3929957/27-11, МКИ Е 01 7/02 — Открытия. Изобретения. Промышленные образцы. Товарные знаки, 1986, № 48.
9. А. с. № 1300074 (СССР) Снегозащитное устройство / Гипрордорний; Авт. изобрет. Ю. С. Карих, В. А. Тихонов — Заявл. 26.09.85, № 3957893/11, МКИ Е 01 7/02 — Открытия. Изобретения. Промышленные образцы. Товарные знаки, 1986.
10. А. с. № 1477811 (СССР) Снегозащитное устройство / Гипрордорний; Авт. изобрет. Ю. С. Карих — Заявл. 29.09.87, № 4311173/27-11, МКИ Е 01 7/02 — Открытия. Изобретения. Промышленные образцы. Товарные знаки, 1989, № 17.

и гололеда на скоростных дорогах, протяженность которых к марту 1989 г. составляла 4406 км. По ним перевозится 8,3 % всех пассажиров и около 32 % всех грузов. В настоящее время достаточно подробно изучены температурный режим и количество осадков в различных регионах страны. В докладе был рассмотрен парк машин для зимнего содержания четырехполосной скоростной дороги.

### ЗИМНЕЕ СОДЕРЖАНИЕ ГОРОДСКИХ ДОРОГ

В рамках работы этой секции были обсуждены пять докладов Швеции, ФРГ, Норвегии и США.

Ученые научного института дорог и транспорта г. Линкелинг и технологического университета г. Гетеборга (Швеция) представили исследование, посвященное взаимосвязи между работами по зимнему содержанию дорог, нормами и поведением потребителей дорог. Исследования проводились в шести различных городских зонах в 1986—1989 гг. Получена кривая взаимосвязи между стоимостями ДТП и зимнего содержания дорог, а также данные о распределении интенсивности движения, количество ДТП и скоростях движения в различное время суток и периоды года.

Сотрудники высшей школы г. Дармштадта (ФРГ) проанализировали развитие службы зимнего содержания в городах. Исследование выполнено в 1986—1989 гг. на основе анкетного опроса муниципальных властей 156 городов. Специалисты проанализировали также структуру и оснащенность служб зимнего содержания дорог в городах. Приведены материалы об использовании компьютеров при планировании работ по зимнему содержанию.

Исследование вредных выбросов при снегоочистке дорожной сети представлено специалистами муниципалитета г. Осло (Норвегия). Был изучен состав вывозимого снега с городской дорожной сети в бассейны рек города (объем около 20 тыс. м<sup>3</sup>). В результате специалисты установили наличие в снегу твердых частиц цинка, кadmия, хрома, никеля, фторфора, угля. Приведены условия, при которых снег, вывезенный с сети дорог, может быть использован в сельскохозяйственном производстве.

Специалисты штата Массачусетс и ученые политехнического института Уорчестер (США) рассмотрели динамику развития зимнего содержания городской дорожной сети, которая базируется на стандартах по зимнему содержанию. Специалисты отметили сложности в планировании работ в связи с стохастичностью процесса накопления снежных масс в различные часы суток. Разработаны экономико-математические модели стратегии зимнего содержания городских дорог.

### МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ И ДОРОЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

На этой технической секции проанализированы 13 докладов из Норвегии, Финляндии, Англии, Франции, Австрии, Японии, Швейцарии, Швеции, Италии, вызвавших большой интерес у членов конгресса.

Специалисты Франции представили несколько сообщений. Инженеры обществ SANEF и дирекции по эксплуатации дорог Меца представили доклад на тему «Дорожный микроклимат». Исследования проведены на автомагистрали Мец — Страсбург. Были получены данные о температуре, зонах гололеда, ветровых зонах, влажности, цвете покрытия, зонах тумана и т. д., которые наносились на карту масштаба 1:100 000. Для получения информации использовали передвижную лабораторию. Замерялись 16 параметров на 50-метровой длине дороги. Анализ полученных результатов позволил установить пять зон риска на дороге.

Инженеры автомобильного общества дороги Париж — Рин — Рон представили сообщение об организации зимнего содержания дороги, входящей в состав европейской дороги и связывающей многие страны. Автомагистраль протяженностью 210 км пересекает четыре географических и климатических зоны, в том числе 40 км горной местности. Расход соли составляет 30 г/м<sup>2</sup> на каждый проход. Время на борьбу с гололедом зависит от профиля дороги и равно 0,5—1,5 ч. Уборка снега осуществляется за 0,5—4 ч. В течение суток дорога постоянно патрулируется специальными транспортными средствами, которые имеют связь с 32 телекамерами, установленными в характерных точках дороги. Центр эксплуатации этого участка дороги находится посередине и имеет в своем составе гараж, крытый склад соли на 300 т, завод для приготовления раствора, спальный вагон и пост управления на 14 чел.

Физико-географический институт и университет г. Гетеборга (Швеция) представили материалы о разработке и использовании в повседневной работе дорожных метеокарт. В этих заведениях работают над созданием модели, описывающей местный дорожный климат на всем протяжении дороги. Специалисты представили на рассмотрение схему модели местной климатологии и шведскую систему получения прогнозов на дорогах.

Специалисты из Норвегии более подробно рассказали о международной совместной деятельности в области зимнего содержания дорог в рамках комиссии SERWEG. Первая совместная программа по использованию метеоданных для зимнего содержания дорог была применена на автомагистралях Нидерландов в 1983—1984 гг. Некоторые особенности этой программы были рассмотрены в выступлении специалистов Финского метеоинститута. Обращено внимание, что в рамках SERWEG сотрудничают 15 стран.

Ученые США и Англии рассмотрели систему организации информации зимой на дорогах в Европе и Северной Америке. Предполагается организовать 1800 постов на 40 000 км дорог Европы и Америки, объединенных общей системой.

Специалисты из Австрии предложили на рассмотрение результаты установления характеристик дорожных покрытий с использованием микроволновой аппаратуры, устанавливаемой на дороге (излучатель микроволн и приемник). Эта аппаратура позволяет определять толщину водяной пленки,

появление гололеда и остаточную засolenность покрытия.

Представители Швейцарии представили краткое сообщение об использовании радаров при зимнем содержании дорог. Около 200 постов измерения действует на дорожной сети страны.

### МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЗИМНЕГО СОДЕРЖАНИЯ ДОРОГ

Эта техническая секция обсудила десять научных докладов Норвегии, Италии, Японии, Дании, Финляндии.

Специалисты Италии представили подробный доклад об улучшении технологий зимнего содержания дорог. Работы базируются на климатических особенностях страны в зимний период. Основной упор в поиске новых технологий сделан на хранении солей, использования морских солей, чешуированных солей и растворов. Интересные решения найдены в стране для организации складского хозяйства силосного типа для хранения солей и растворов от 100 до 500 т. На дорогах активно используют автоцистерны нового типа для распределения рассолов с концентрацией 25—30 %. Остаточную засоленность на дорогах контролируют портативным аппаратом. Результат получают в течение 5 с в интервале 1—45 г/м<sup>2</sup>.

Работники министерства строительства Японии и регионального бюро штата Хокурику представили сообщение о системе автоматизированных расчетов стоимости управления зимним содержанием дорог. Система охватывает около 1000 км национальных дорог. Приведено описание системы получения исходной информации, ее обработки и подачи команд на машины и механизмы для очистки дорог от снега и гололеда.

Инженеры одной из фирм Норвегии изложили проблемы создания методологии испытания снегоуборочной техники с учетом плотности снега, мощности машины и дистанции уборки.

Представители финской фирмы предложили на рассмотрение систему организации хранения песка и расчета зон влияния складов на примере округа Ууситсаа и г. Тампере. Они же представили различные конструкции складов для песка и соли емкостью до 2000 м<sup>3</sup>, выполненные из дерева, металла, камня.

### СНЕГОЗАНОСЫ И ДРУГИЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

На секцию были представлены шесть докладов из Норвегии, Японии и СССР.

Геотехнический институт г. Осло (Норвегия) сделал доклад о борьбе с лавинами на дорогах. Администрация дорог общего пользования норвежского штата Телемарк представила результаты практической работы по ликвидации лавин на высокогорной дороге.

Инженерно-исследовательский институт и Бюро развития Хоккайдо рассмотрели проблемы снегоудаления на дорожной сети региона. Перечислены основные проблемы зимнего содержания и приведен подробный анализ снегоотложений на острове. Японские специалисты установили взаимосвязь между скоростью автомобиля и видимостью на дороге и привели примеры

# Кооперативы и дорожный сервис

Канд. техн. наук М. В. БОРОВОЙ

Через Тернопольскую обл. проходит интуристский маршрут от Западной границы СССР в Румынию, Югославию, Турцию. В последние два года на нем резко возрос поток «неорганизованных» автотуристов как зарубежных, так и советских. Летом ежесуточно через область проезжало до 2,0 тыс. иностранных автомобилей. Гостиницы не в состоянии принять и десятой доли желающих отдохнуть, в результате чего местами отдыха и ночлега были небольшие придорожные площадки, а то и просто лесопосадки. Эти места дорожники не успевали убирать от мусора.

По предложению Миндорстрия УССР правительство республики приняло постановление о развитии дорожного сервиса. Создано объединение «Автосервис». Намечено строительство кемпингов и в нашей области. Но это в перспективе.

А сегодня, хоть и примитивный, но уже сервис, организовали кооперативы, созданные при облавтодоре. Сейчас функционирует четыре кооператива дорожного сервиса: «Экспресс», «Дорожник», «Пролисок» и «Огонек». Облавтодор сдал кооперативам в аренду имевшиеся площадки отдыха площадью 300—800 м<sup>2</sup>, оказал помощь в сооружении линий электропередач, телефонизации, строительстве артезианских скважин, устройстве ограждений.

Кооперативы приобрели двухместные деревянные домики (по 10—20 шт.), вагончики, списанные купейные вагоны. И надо сказать, что ситуация заметно изменилась. К тому же облавтодор вместо ежемесячных затрат на уборку площадок и лесопосадок получает 1,2 тыс. руб. чистой прибыли в виде арендной платы.

За прошлый год кооперативы приютили более 100 тыс. туристов и выручили 130 тыс. руб., что зачленено облавтодору в выполнение плана платных услуг.

Невелик пока перечень услуг кооперативов. Это охраняемая стоянка автомобилей, ночлег в деревянных домиках, вагончиках, обеспечение холодной и горячей водой, организация небольших пунктов питания, вулканизация камер и мелкий ремонт автомобилей.

В перспективе кооперативы планировали построить небольшие капитальные здания и сооружения, организовать душевые, ремонт и обслуживание автомобилей, а также расширить ассортимент продуктов, предлагаемых кафе. Слово «планировали» употреблено в прошлом времени не случайно, потому что сегодня ко-

устройства снегозащитных барьеров на дорогах.

В рамках работы VIII Международного конгресса была организована демонстрация машин для зимнего содержания дорог различных фирм на опытном участке Тромсохален. Была продемонстрирована работа автогрейдеров весом от 12 до 19,6 т. Все автогрейдеры в транспортном положении поднимают нож отвала в вертикальное положение.

Был организован показ машин и оборудования для распределения песка и соли и машин для уборки снега плужными снегоочистителями, машин с боковым расположением дополнительных отвалов (вдоль корпуса автомобиля). В заключение были продемонстрированы шнекороторные снегоочистители различного класса, работающие при толщине снега от 0,5 до 1,6 м. Отличительной особенностью этого раздела показа было применение выносных рабочих органов для уборки снега толщиной до 0,7 м.

В течение работы конгресса была организована выставка, посвященная применению снегоуборочной техники, сбору метеорологической информации на дорогах.

В выставке приняли участие 75 фирм из 10 стран мира. В качестве экспонатов были представлены плужные сне-

геративы уже чувствуют себя, к сожалению, временными. Усиливается давление на них государственных органов. В сентябре прошлого года облавтодор получил письмо такого содержания: «Исполком областного Совета народных депутатов доводит до сведения, что согласно поручению Совета Министров УССР, кооперативам запрещается обслуживать иностранных туристов, поскольку эти услуги имеют право давать только организации «Интурист» и другие государственные гостиницы, для которых эти виды деятельности являются основными. ... Необходимо немедленно провести проверку деятельности таких кооперативов и согласно требованиям упомянутого поручения прекратить их деятельность или перепрофилировать на другие виды обслуживания...».

Какие знакомые всем методы. А наше мнение таково, что надо сберечь эти первые ростки предпринимчивости. Ведь легко запретить, создать труднее. Уместной была бы и поддержка Миндорстрия УССР.

Гарантий стабильной работы у кооперативов в настоящее время нет.

А пока-что ... на интуристском маршруте обустраивает площадку, ставит вагончики и готовится принять первых автотуристов пятый кооператив.



На территории кооператива дорожного сервиса «Экспресс»



Площадка отдыха кооператива дорожного сервиса «Огонек»

гоочистители и распределители солепесчаной смеси, оборудование для зимнего содержания дорог, базовые тракторы.

Из представленного обзора видно, что советская наука и практика в дорожной отрасли в основном развивается по тем же направлениям, что и в наиболее развитых странах мира. За рубежом больше внимания обращается на разработку и применение высокопроизводительных машин для зимнего содержания дорог, автоматизацию и планирование работ на базе информации, получаемой от радарных установок, датчиков в покрытиях и от дорожных метеослужб.



# СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

УДК 625.855.3 324

## Устройство верхних слоев покрытий при пониженной температуре

Канд. техн. наук С. Г. ФУРСОВ (*Союздорнии*)

Большие объемы работ с использованием асфальтобетонных смесей зачастую не позволяют дорожным организациям при устройстве покрытий укладываться в период, регламентируемый действующими в настоящее время нормативными документами. Поэтому, как правило, работы ведутся при пониженной температуре воздуха. Это оправдано в первую очередь тем, что строительные организации начали использовать асфальтоукладчики с высокоеффективными рабочими органами, позволяющими достичь первоначальную степень уплотнения до 0,9—0,94 и выше, что дает возможность сократить время на уплотнение до стандартной плотности. Это очень важно при пониженной температуре, когда имеет место резкое остывание смеси.

Рекомендации по технологии устройства асфальтобетонных покрытий при пониженной положительной и отрицательной (до  $-10^{\circ}\text{C}$ ) температуре, разработанные коллективом авторов Ленинградского и Омского филиалов Союздорнии, Союздорнии, СибАДИ и ХАДИ, ориентируют дорожные организации на использование асфальтоукладчиков с высокоеффективными рабочими органами. В рекомендациях, в частности, отмечается эффективность устройства покрытий большей толщины, что позволяет значительно снизить интенсивность остывания слоя асфальтобетона и тем самым увеличить время его эффективного уплотнения. Что касается составов смесей для верхних слоев покрытий, устраиваемых при пониженной температуре, рекомендации не предъявляют к ним каких-либо требований, отличных от требований стандартов.

СНиП 2.05.02-85 разрешает устраивать однослойные покрытия и верхний слой двухслойных покрытий из плотных горячих и теплых асфальтобетонных смесей, отвечающих требованиям ГОСТ 9128—84, который предусматривает в верхних слоях зерновые составы минеральной части смесей с максимальной крупностью зерен менее 20 мм. Обусловлено это, в первую очередь тем, что верхние слои покрытий имеют меньшую толщину. С этих позиций при устройстве толстослойных покрытий применение плотного крупнозернистого асфальтобетона в верхних слоях можно считать возможным. Использование крупнозернистых асфальтобетон-

ных смесей в верхних слоях покрытий позволило бы несколько снизить затраты на строительство при пониженной температуре за счет меньшей стоимости крупнозернистого щебня по сравнению с мелкозернистым.

Возможность использования плотного крупнозернистого асфальтобетона в верхних слоях покрытий исследовали в лабораторных условиях. Кроме того, были обследованы участки верхних слоев покрытий, построенные при пониженной температуре из крупнозернистых смесей.

В лабораторных условиях из плотных крупнозернистых смесей типов Б, В были приготовлены образцы  $d=101$  мм различной высоты для выявления зависимости показателей физико-механических свойств асфальтобетона от его толщины. Как видно из приведенных данных (рис. 1,2), для асфальтобетона типа В существует ярко выраженный оптимум толщины покрытия (6 см), при которой асфальтобетон имеет наибольший коэффициент уплотнения и самые низкие значения остаточной пористости и водонасыщенности. С увеличением или уменьшением толщины покрытия относительно оптимальной имеет место ухудшение этих показателей.

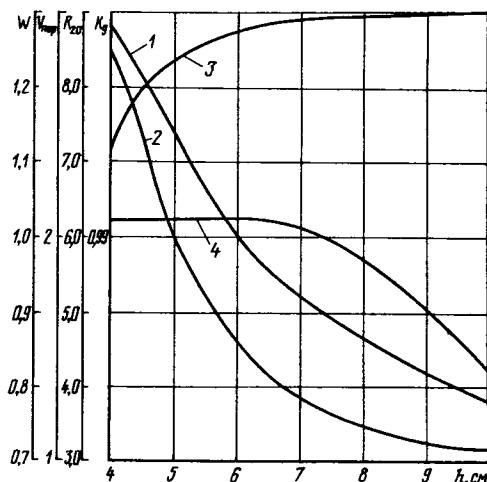


Рис. 1. Зависимость показателей физико-механических свойств крупнозернистого асфальтобетона типа Б от высоты образца (толщины слоя покрытия):

1 —  $R_{20}$ ; 2 —  $W$ ; 3 —  $K_y$ ; 4 —  $V_{\text{пор}}$

Для асфальтобетона типа Б характерно улучшение показателей плотности и водостойкости с увеличением толщины покрытия до величин, принятых для исследования. При этом для всех типов асфальтобетонов справедливо требование СНиП 2.05.02-85, согласно которому независимо от результатов расчета на прочность дорожной одежды толщину конструктивных слоев в уплотненном состоянии следует принимать для крупнозернистого асфальтобетона не менее 6—7 см.

Существует опасение, что покрытия из крупнозернистых смесей будут в большей степени, чем из мелкозернистых, подвержены износу при меньшей ровности. С этих позиций на участках дорог Пикино — Лунево, Фрязино — Фряново, где верхний слой покрытий устроен зимой из крупнозернистого асфальтобетона типа Б, а также на участках Балашиха — ст. Салты-

Объект	Водонасыщение, %	Набухание, %	Предел прочности при сжатии, МПа		$K_y$	$K_{\frac{20}{50}}$	$K_y$
			$R_{20}$	$R_{50}$			
Фрязино — Фряново	2,4—3,1	0,03—0	3,4	1,98	0,94	0,89	0,99—1,0
Пикино — Лунево	6,6—3,7	0,1—0,5	4,1—4,6	2,21—2,3	0,99—0,87	0,94—0,80	0,99—1,0

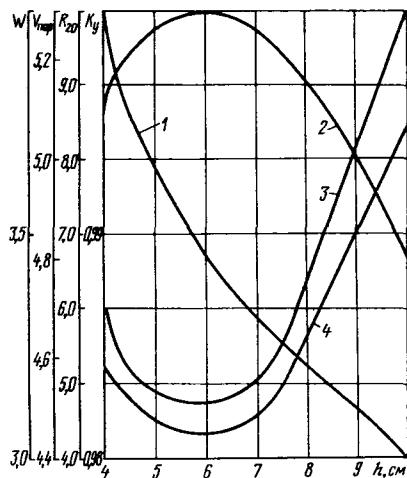


Рис. 2. Зависимость показателей физико-механических свойств крупнозернистого асфальтобетона типа В от высоты образца:  
1 —  $R_{20}$ ; 2 —  $K_y$ ; 3 —  $V_{por}$ ; 4 —  $W$

ковская с верхним слоем покрытия из крупнозернистого асфальтобетона типа А в мае-июне 1989 г. было проведено обследование.

С участков были отобраны керны для определения плотности покрытия и показателей физико-механических свойств асфальтобетона. Кроме того, на участках определяли шероховатость покрытия методом «песчаного пятна» и коэффициент сцепления колес автомобиля с покрытием с помощью установки ПКРС.

Результаты обследования показали, что участки дорог находятся в хорошем состоянии без выбоин, трещин и наплывов. Коэффициент сцепления колес автомобиля с покрытием из крупнозернистого асфальтобетона типа Б (0,28—0,34) несколько выше, чем для покрытий из мелкозернистой смеси того же типа (0,23—0,25), устроенных в одно и то же время.

Коэффициент сцепления колес с покрытием из крупнозернистого асфальтобетона типа А после четырех лет эксплуатации — 0,59. Коэффициент шероховатости, определенный методом «песчаного пятна», для асфальтобетона типа Б как крупнозернистого, так и мелкозернистого составил 0,2—0,3, для крупнозернистого типа А — 0,8. Это обстоятельство снимает опасение того, что при устройстве покрытий из крупнозернистого асфальтобетона их поверхность имеет неудовлетворительную ровность. Предпочтение следует отдавать асфальтобетонам типов Б, В с большим содержанием растворной части, в которую втапливается щебень при уплотнении.

Что касается физико-механических показателей, в том числе и коэффициента уплотнения крупнозернистых асфальтобетонов, то они соответствуют требованиям ГОСТ 9128—84 и СНиП 2.05.02-85 (см. таблицу).

Таким образом, анализируя результаты исследований и обследования участков, можно сделать вывод об эффективности использования плотных крупнозернистых асфальтобетонных смесей типов Б, В в верхних слоях толстослойных покрытий при их устройстве при пониженной температуре воздуха.

УДК 666.972:662.613.12

## Цементобетоны на дегазированных доменных шлаках

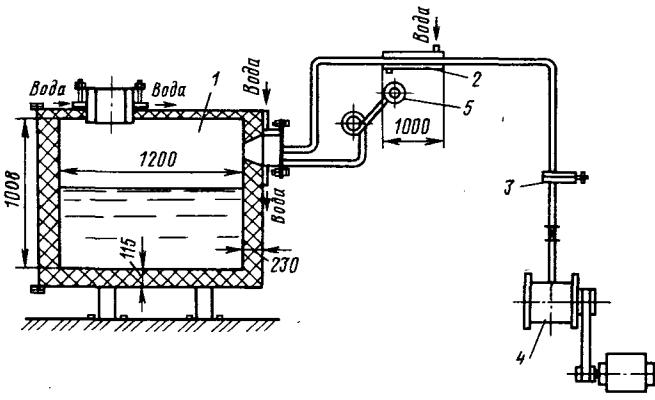
Б. И. ДАГАЕВ (Тульский политехнический институт)

В связи с отсутствием в Тульской обл. каменных материалов 1-го и 2-го классов для приготовления высокопрочных бетонных смесей используется привозной гранитный щебень, стоимость 1 м<sup>3</sup> которого составляет более 16 руб. В то же время в области среди разнообразных местных каменных материалов значительное место занимают основные доменные шлаки НПО Тулачмерт. Однако из-за неудовлетворительных показателей физико-механических свойств они применяются главным образом для устройства оснований дорожных одежд, временных площадок и дорог.

Основной характеристикой шлакового камня, определяющей недостаточную механическую прочность, является его высокая пористость (до 38—45 %), возникшая вследствие высокой газонасыщенности шлакового расплава. Имеются много предложений, направленных на уменьшение пористости шлаков путем введения в расплав колошниковой пыли, внесения смеси песка и колошниковой пыли, обогащения шлаковых расплавов смесью добавок, состоящей из фторапатитового концентрата, колошниковой пыли и сульфата натрия. Эти мероприятия хотя и способствуют в какой-то мере дегазации шлаковых расплавов, тем не менее не обеспечивают достаточную полную их дегазацию.

Основываясь на успешном опыте металлургов, нами были проведены опыты по дегазации огненно-жидких шлаковых расплавов под вакуумом и путем центрифугирования.

При вакуумировании шлаковый расплав заливается в вакуум-камеру и вакуум-насосом проводится его дегазирование. Степень вакуумирования расплава контролируется. Установка по вакуумированию шлакового расплава состоит из вакуум-камеры 1, соединенной трубопроводом с насосом 4 (см. рисунок). Участок трубопровода длиной 1000 мм снабжен холодильником 2, служащим для охлаждения отсасываемых из жидкого шлака горячих газов в целях предохранения от нагрева вакуум-насоса. Отсасываемые газы очищаются от пыли в пластинчатом фильтре 3.



Установка для вакуумирования шлакового расплава:  
1 — вакуум-камера; 2 — холодильник; 3 — пластинчатый фильтр;  
4 — вакуум-насос; 5 — вакуумметр

Камера имеет два отверстия: боковое диаметром 150 мм и верхнее 300 мм, полые горловины которых охлаждаются водой. Боковое отверстие служит для ввода ручной газовой горелки для разогрева футеровки камеры перед заливкой в нее жидкого шлака. Верхнее отверстие служит для выброса продуктов горения во время разогрева футеровки камеры, а также для заливки в камеру жидкого шлака и последующего слива отвакуумированного шлака. Перед за-

ливкой шлака огнеупорная футеровка разогревается до 1000 °C с тем, чтобы предотвратить охлаждение и загустевание шлака при вакуумировании, эффективность которого определяется продолжительностью процесса.

Полученные куски вакуумированного шлака по структурно-текстурному признаку представляют собой плотный материал с отдельными редкими порами мелко-кристаллической структуры. Цвет — серый. Поверхность разлома относительно шероховатая.

При центрифугировании шлаковых расплавов была применена центробежная установка, в которой расплав дегазируется в течение 5—7 мин до полного затвердевания. Центробежный станок представляет собой чугунный кокиль, свободно лежащий на двух роликах, приводимых во вращение электродвигателем через клиноременную передачу. Шлаковый расплав заливается во вращающийся кокиль на ходу по откинутому желобу. Залитый шлак центрифицируется в течение расчетного времени, после чего станок останавливают и полученное изделие в виде трубы диаметром 200 мм и длиной 400 мм с толщиной стенки 20—25 мм выжимают из кокиля специальным приспособлением.

Полученная отливка представляет собой достаточно плотный материал. Наиболее эффективно центрифугирование при окружной скорости 6,3 м/с и времени центрифугирования 4—5 мин при толщине слоя 25—30 мм. Центрифужированный шлак представляет собой щебень размером до 40—50 мм светло-серого цвета, скрытого кристаллического сложения, весьма плотной структуры с незначительным количеством пор малого размера. Поверхность разлома относительно гладкая.

Сравнение исходных и дегазированных шлаков с гранитным щебнем Игнатопольского месторождения приведено в табл. 1.

Таблица 1

Показатели	Шлаки		Гранитный щебень
	исходные	дегазированные	
Истинная плотность, г/см <sup>3</sup>	1,6—1,7	2,7—2,9	2,4—2,8
Насыпная плотность, г/см <sup>3</sup>	1,2—1,3	2,2—2,3	2,1—2,2
Пористость, %	38—45	1—2	До 0,5
Водопоглощение, %	8—12	До 2	» 0,3
Морозостойкость, циклы	5—10	120—150	150—200
Истираемость, %	24—30	18—20	12—14
Дробимость, %	24—26	6—9	7—10
Прочность при сжатии, МПа	15—20	100—110	110—120

Таблица 2

Бетонная смесь	Прочность щебня при сжатии, МПа	Расход цемента, кг/м <sup>3</sup>	Расход щебня, кг/м <sup>3</sup>	В/Ц	Подвижность смеси, см	Прочность бетона, МПа
На исходном шлаке	20	260	1300	0,60	2,5	7,5
На дегазированном	100	260	1300	0,60	2,5	20,0
На гранитном щебне	120	260	1300	0,60	2,5	22,0
На исходном шлаке	20	420	1240	0,42	4,0	9,4
На дегазированном	100	420	1240	0,42	4,0	24,4
На гранитном щебне	120	420	1240	0,42	4,0	28,6
На исходном шлаке	20	600	1440	0,33	4,3	11,6
На дегазированном	100	600	1440	0,33	4,3	30,7
На гранитном щебне	120	600	1440	0,33	4,3	33,5

Цементобетонные смеси с исходными доменными шлаками, дегазированными шлаками и гранитным щебнем готовили в лабораторной мешалке свободного падения. Прочность бетона при сжатии определяли на образцах размером 10×10×10 см нормально-влажного хранения и после пропаривания. Перед испытанием об-

разцы предварительно выдерживали на воздухе не менее 4 ч.

При термовлажностной обработке образцов с различными заполнителями применяли разный режим обработки: повышение температуры до 80 °C — 3 ч, прогрев при температуре 80 °C — 8 ч, остывание в пропарочной камере 2 ч. Перед повышением температуры образцы выдерживали укрытыми не менее 2 ч в воздушно-сухих условиях при влажности воздуха 50—60 % и температуре 20±2 °C.

Зависимость прочности бетона при сжатии от вида заполнителей представлена в табл. 2.

Результаты экспериментов показывают, что прочность бетонов на дегазированных доменных шлаках увеличивается с увеличением прочности растворной части и примерно равна прочности бетона, изготовленного из гранитного щебня. Поэтому в бетонах марок 100—300 выгодно применять щебень из дегазированных шлаков, причем прочность щебня может быть выше марки бетона.

Последующими исследованиями установлено, что бетон на дегазированном шлаке показал прочность при растяжении на 30—40 % выше, чем бетон на гранитном щебне. Прочность бетона марки 200, изготовленного из дегазированных шлаков с осадкой конуса 4 см, составила при испытании на растяжение при изгибе в среднем 2,5 МПа. Сцепление бетона на дегазированных шлаках с арматурой периодического профиля, определенное путем выдергивания стальных стержней из бетонных образцов размером 10×10×10 см на разрывной машине, составило от 3,8 до 4,6 МПа.

Водонепроницаемость бетона на основе дегазированных шлаков определяли на специально сконструированной установке, на которой бетон выдерживал максимальное давление 8 атм. Просачивание воды через бетон устанавливали по характерным каплям, наблюдаемым на поверхности бетона.

Установлено, что образцы, изготовленные из пористых доменных шлаков, по водонепроницаемости следует отнести к марке В-2. Образцы, изготовленные из дегазированных шлаков, выдержали гидростатическое давление, соответствующее марке В-6, тогда как пять образцов на гранитном щебне соответствовали по водонепроницаемости марке В-8.

Для определения морозостойкости бетона на различных заполнителях была использована установка для ускоренного воздействия на бетон знакопеременных температур. При разработке методики исходили из того, что высокая скорость охлаждения и оттаивания увеличивает разрушающий эффект знакопеременных температур бетона, находящегося в водонасыщенном состоянии.

Влияние отрицательной температуры на прочность бетона на различных заполнителях определяли по скорости ультразвука прибором Бетон-3м, а также под механической разрушающей нагрузкой. Исследованиями установлено, что бетоны на исходном доменном шлаке изменили насыпную плотность после 100 циклов замораживания-оттаивания с 2510 до 2330 кг/см<sup>3</sup>, прочность образцов при сжатии после испытания на морозостойкость изменилась с 31,2 до 17,4 МПа. При этом коэффициент морозостойкости составил в этом случае 0,56.

Бетоны на дегазированных шлаках после 250 циклов замораживания-оттаивания изменили насыпную плотность с 2370 до 2350 кг/см<sup>3</sup>, прочность при сжатии по сравнению с контрольными образцами изменилась с 26,2 до 26,1 МПа при коэффициенте морозостойкости 1,08.

Бетоны на гранитном щебне изменили насыпную плотность после 250 циклов замораживания-оттаивания с 2412 до 2389 кг/см<sup>3</sup>, прочность при сжатии — с 35,9 до 35,7 МПа при коэффициенте морозостойкости 1,0.

Экономический эффект от замены привозного гранитного щебня шлаковым дегазированным составляет около 16 руб. на 1 м<sup>3</sup>, а для бетона экономия достигает 14 руб. При ежегодной утилизации доменного шлака НПО Тулачermet 3000 м<sup>3</sup> экономический эффект составит около 420 тыс. руб.

Для проверки лабораторных и полу производственных исследований с нашим участием были изготовлены 40 шт. бортовых камней, которые были установлены в пос. Криволучье в 1987 г. После двух лет эксплуатации вся партия не имеет видимых деформаций, тогда как одновременно установленные бортовые камни, изготовленные с применением малопрочного известнякового щебня Гурьевского месторождения Тульской обл., пришли в негодность из-за морозных деформаций.

Считаем целесообразным применение цементобетона на дегазированных доменных шлаках при изготовлении сборных блоков мостовых опор, мостовых тротуарных блоков, дорожных плит, плит крепления откосов, сборных фундаментов стаканного типа.

УДК 625.731.2:624.138.23

## Применение ЩСПК в каменных материалах и грунтах, обработанных цементом

Н. Н. ЯНБЫХ, В. П. МУКВИЧ,  
И. П. СТЕПАНОВА, Т. А. ЯМАШЕВА

Опыт применения ЩСПК в бетоне позволяет предложить, что эта добавка может быть использована в каменных материалах и грунтах, обработанных цементом, в качестве пластификатора взамен или наряду с ЛСТ.

ЩСПК — это побочный продукт производства капролактама. Поставляется производственными объединениями «Азот» Государственной ассоциации по производству минеральных удобрений (города Гродно, Кемерово, Ровно, Северодонецк, Тольятти, Черкассы) в виде 25—45 %-ного водного раствора. Легко без подогрева растворяется в воде, не замерзает при температуре до —25 °С.

ЩСПК представляет собой водный раствор натриевых солей кислых продуктов воздушного окисления циклогексана, преимущественно натриевой соли адипиновой кислоты (18—30 %). В качестве примесей содержит соли других органических кислот, а также низкомолекулярные спирты. По ГОСТ 12.1.007—76 ЩСПК относится к группе малоопасных веществ, не взрывоопасен. По действию на организм человека через желудочно-кишечный тракт добавка малотоксична. По физико-химическим показателям ЩСПК должен соответствовать нормам, приведенным ниже.

Внешний вид . . . . .	Жидкость от коричневого до темнокоричневого цвета, непрозрачная, без механических примесей
Массовая доля, %:	
сухого вещества . . . . .	25—45
натриевых солей органических кислот (в пересчете на адипинат натрия) . . . . .	18—30
циклогексанола . . . . .	Не более 0,8
циклогексанона . . . . .	Не более 0,2
смолы . . . . .	Не более 10
pH раствора . . . . .	10—13
Плотность при 20 °С, г/см <sup>3</sup> . . . . .	1,1—1,2

ЩСПК поставляется в цистернах с нижним сливным краном или в металлических бочках. ЩСПК следует содержать в закрытых металлических или железобетонных резервуарах, снабженных воздушками. Хранение допускается как в складских помещениях, так и на открытом воздухе при температуре не выше 50 и не ниже —25 °С. Стоимость добавки 25 руб. за 1 т в расчете на сухое вещество. Гарантийный срок хранения ЩСПК 1 год со дня изготовления, по истечении которого добавка перед использованием должна быть проверена на соответствие требованиям ТУ 113-03-488-84.

Изучение свойств каменных материалов и грунтов, обработанных цементом с добавкой ЩСПК, проводили, сравнивая с широко применяемой в практике строительства оснований добавкой ЛСТ.

В исследованиях были использованы: известняковый щебень Калужского завода; отсевы дробления известнякового щебня с модулем крупности 2,3 (содержание пылевато-глинистых частиц 13 %); Балабановский песок с модулем крупности 1,75 (насыпная плотность 1,3 г/см<sup>3</sup>, содержание пылевато-глинистых частиц 2,6 %); грунты четырех разновидностей — песок очень мелкий с модулем крупности 0,93 (содержание пылевато-глинистых частиц 0,6 %); песок Балашихинский мелкий с модулем крупности 1,56; супеси легкие пылеватые, составленные из 40 % суглинка Шереметьевского (число пластичности 12) и 60 % песка Балашихинского; суглинки легкие с числом пластичности 9,8; портландцемент марок 400 и 500.

Сначала определяли оптимальные дозировки добавок, затем показатели физико-механических свойств обработанного материала. Для этого испытывали цилиндрические образцы диаметром и высотой 5 см, уплотненные на копре 40 ударами бойка с высоты 30 см, после 28 сут влажного хранения. В результате испытаний получена зависимость плотности и прочности, обработанных цементом смесей, от количества добавок (ЩСПК и ЛСТ).

Анализ данных испытаний показал, что оптимальная дозировка ЩСПК составляет 3 % от массы цемента в расчете на сухое вещество. Введение такого количества добавки приводит к увеличению прочности и плотности песков и отсевов дробления, обработанных 7 и 14 % цемента. Более высокие дозировки добавки приводят к некоторому снижению прочности и плотности смесей.

Оптимальная дозировка ЛСТ составляет 1—2 % от массы цемента в расчете на сухое вещество для песков и отсевов дробления, обработанных 7 % цемента. Введение такого количества добавки приводит к существенному повышению прочности обработанных материалов. Более высокие дозировки добавки приводят к значительному снижению прочности материала. Для смесей, содержащих 14 % цемента, количество ЛСТ не должно превышать 1 % от массы цемента, так как увеличение добавки ведет к резкому снижению прочности.

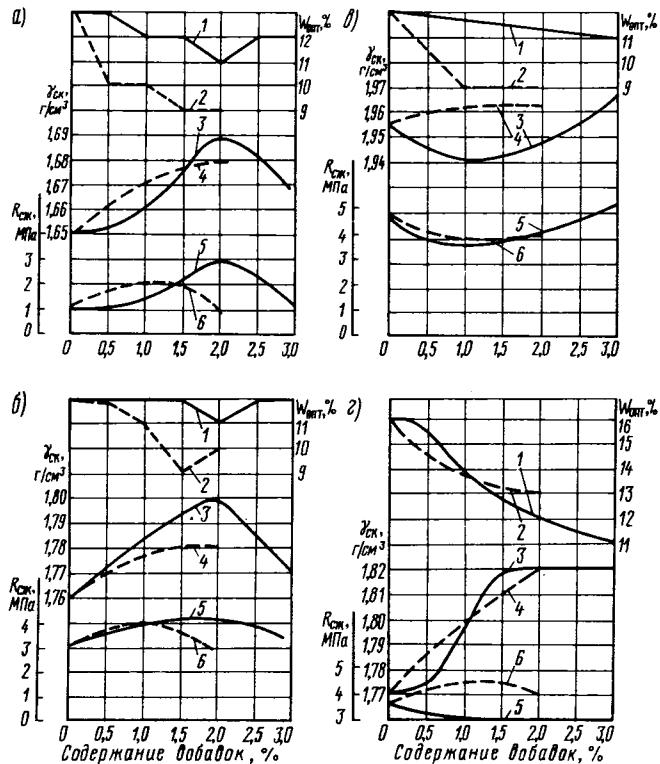
Определение показателей физико-механических свойств обработанных цементом материалов с оптимальными дозировками добавок проводили на образцах-балочках размером 4×4×16 см, уплотняемых на виброплощадке с пригрузом. В возрасте 28 сут образцы в водонасыщенном состоянии испытывали на изгиб, половинки — на сжатие. Перед испытанием определяли динамический модуль упругости на приборе Бетон-12М. Образцы всех составов испытывали на морозостойкость по ГОСТ 10060—87.

Результаты испытаний показали, что добавки положительно повлияли на свойства укрепленных материалов — повысили плотность смесей в среднем на 3 %, прочность при сжатии от 2 до 44 %, прочность на растяжение при изгибе от 6 до 46 %, динамический модуль упругости от 6 до 26 %. При испытании на морозостойкость образцы выдержали в 1,5—2 раза

большее количество циклов замораживания-оттаивания, чем без добавок. Только в нескольких случаях образцы с добавками имели худшие показатели, что, по-видимому, связано с недоуплотнением смесей. Максимальное повышение плотности, прочности, морозостойкости, динамического модуля упругости наблюдается у образцов с добавкой 3 % ЩСПК и 1 % ЛСТ.

На малом приборе Союздорнии для стандартного уплотнения грунтов была выполнена серия определений оптимальной влажности и максимальной плотности цементогрунтовых смесей при различном содержании в них добавок ЩСПК и ЛСТ. Образцы хранили в нормальных условиях 28 сут, затем испытывали в водонасыщенном состоянии на сжатие. Обобщенные результаты испытаний представлены на рисунке. Кроме того, по результатам исследований были назначены для всех разновидностей грунтов оптимальные составы смесей по влажности и расходу добавки. Из этих смесей формовали по 36 образцов, которые испытывали в возрасте 7, 28 и 90 сут на сжатие и раскалывание в водонасыщенном состоянии, а также на морозостойкость.

Из полученных экспериментальных данных следует, что добавка ЛСТ в большей степени снижает водопотребность смесей, чем ЩСПК (лишь на суглинке при дозировке добавок выше 1,5 % наблюдается обратная картина). Однако эффект пластификации смесей на всех рассматриваемых разновидностях грунтов (достижение более высокой плотности скелета цементогрунтовых смесей) в целом выше на ЩСПК, чем на ЛСТ при дозировке добавок соответственно до 3 и до 2 % от массы цемента в пересчете на сухое вещество.



Зависимость показателей физико-механических свойств образцов из очень мелкого песка (а), мелкого песка (б), супеси легкой пылеватой (в), суглинка легкого (г), обработанных 10 % (а, б, в) и 14 % (г) цемента, от дозировки добавок ЩСПК и ЛСТ (% от массы цемента):

1, 2 — оптимальная влажность цементогрунтовых смесей с добавками соответственно ЩСПК и ЛСТ; 3, 4 — максимальная плотность скелета цементогрунтовых смесей с добавками соответственно ЩСПК и ЛСТ; 5, 6 — предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов из цементогрунтовых смесей с добавками соответственно ЩСПК и ЛСТ в возрасте 28 сут

Анализ данных по прочности и морозостойкости цементогрунтов оптимального состава показал, что добавка ЩСПК более эффективна по сравнению с эталонной добавкой при ее использовании в несвязанных грунтах. В отношении цементогрунтов на супеси и суглинке лучшие результаты получены на смесях без добавок. При сравнении действия обеих добавок в цементогрунтах как на супеси, так и на суглинке можно констатировать, что ЩСПК способствует повышению их морозостойкости. С другой стороны, у образцов с ЛСТ в более поздние сроки твердения (3 мес) прочность была выше, чем соответствующие показатели прочности у образцов на ЩСПК (особенно у цементогрунтов на суглинке).

Для проверки результатов лабораторных исследований на дороге Минск — Брест был построен опытный участок протяженностью 1,0 км. При его строительстве применяли Старооскольский цемент марки 400, грунт — очень мелкий песок с модулем крупности 0,93 (плотность 2,66 г/см<sup>3</sup>). Содержание глинистых, илистых и пылеватых частиц 0,5 %.

Экспериментальный участок состоял из четырех секций. Основание первой секции ничем не отличалось от предусмотренного проектом. Расход материалов на 1 м<sup>3</sup> в кг: цемент 180, грунт 1610, вода 145 ( $W_{opt} = 8,1 \%$ ). Добавка ЛСТ составляла 0,25 %. Смесь такого состава при стандартном уплотнении имела насыпную плотность 1,94 г/см<sup>3</sup> (плотность скелета цементогрунта 1,79 г/см<sup>3</sup>),  $R_{sk} = 5,2$  МПа,  $R_{ri} = 1,5$  МПа.

Основание второй секции было выполнено из цементогрунта с добавкой 0,8 % ЛСТ. На третьей секции применялась добавка ЩСПК с таким же расходом, как и добавка ЛСТ на второй секции, а на четвертой секции укладывалась цементогрунтовая смесь с содержанием 2,4 % ЩСПК.

В ходе строительства экспериментального участка проводилось формирование образцов из производственных смесей. Так, плотность скелета цементогрунтовых смесей при стандартном уплотнении, прочность образцов из этих смесей при сжатии в возрасте 28 сут и коэффициент морозостойкости соответственно составили: на первой секции — 1,79 г/см<sup>3</sup>, 5,2 МПа и 1,10, на второй 1,90 г/см<sup>3</sup>, 6,8 МПа и 1,20, на третьей 1,83 г/см<sup>3</sup>, 7,2 МПа и 1,24, на четвертой 1,79 г/см<sup>3</sup>, 5,0 МПа и 0,49.

В ходе экспериментального строительства и при обследовании участка установлено, что добавка ЩСПК в данном случае показала себя более эффективной, чем добавка ЛСТ. Это подтверждается также более высоким коэффициентом морозостойкости цементогрунтовых образцов на ЩСПК по сравнению с образцами второй секции. По результатам исследований можно констатировать, что применение ЩСПК в каменных материалах и грунтах, обработанных цементом, улучшает технологические свойства смесей, позволяет уменьшить расход цемента на 10—15 % или увеличить прочность обрабатываемого материала на 15—20 %, повысить его морозостойкость в 1,5—2 раза и расширять номенклатуру ПАВ, используемых при строительстве оснований.

Добавка ЩСПК по эффективности применения в каменных материалах и грунтах, обработанных цементом, не уступает стандартной добавке ЛСТ, т. е. при оптимальных дозировках обеспечивает примерно одинаковые показатели их прочности и морозостойкости при равном расходе цемента.

Добавка ЩСПК более технологична, чем ЛСТ. При приготовлении рабочего раствора она не требует предварительного измельчения и обязательного подогрева. Стоимость ее примерно в 2 раза ниже стоимости ЛСТ. Кроме того, для ее производства имеется широкая сырьевая база.

Экономический эффект от введения добавки за счет экономии цемента составляет примерно 720 руб. на 1 км основания.



## ПРОБЛЕМЫ И СУЖДЕНИЯ

УДК 625.855.3

# Комплексный критерий оценки долговечности асфальтобетона

А. В. РУДЕНСКИЙ, А. А. ШТРОМБЕРГ

Одним из важнейших качеств дорожных асфальтобетонных покрытий является их долговечность. Существующие нормы проектирования дорожных одежд с асфальтобетонными покрытиями и требования к качеству асфальтобетона направлены на обеспечение нормативных сроков службы покрытий в различных условиях эксплуатации. Однако в настоящее время в нормативных документах не содержится показателей, позволяющих с достаточной достоверностью прогнозировать долговечность асфальтобетона.

Существующие стандартные методы оценки качества асфальтобетона имеют эмпирический характер, слабо связанны с реальными условиями работы покрытий и недостаточно теоретически обоснованы. Например, основными показателями свойств слоя асфальтобетонного покрытия при проектировании конструкции дорожной одежды и расчете толщины слоя являются растягивающие напряжения при изгибе и модуль упругости. В то же время согласно ГОСТ 9128—84 при подборе состава асфальтобетонной смеси и оценке качества асфальтобетона модуль упругости вообще не определяется, а прочность определяют при сжатии, хотя известно, что прочностные показатели асфальтобетона при сжатии и изгибе существенно различаются.

Долговечность асфальтобетона является интегральной характеристикой, зависящей от ряда факторов, таких как конструктивные особенности дорожной одежды, условия воздействия нагрузок на покрытие, особенности климата. Наряду с ними существенное влияние на долговечность покрытий оказывают особенности свойств асфальтобетона. Поэтому для оценки долговечности асфальтобетона как материала дорожного покрытия необходимо проводить сравнительные испытания разных видов асфальтобетонов в определенных «стандартных» условиях. Долговечность асфальтобетона зависит от состава и степени его уплотнения, определяющих такие свойства, как прочность, деформативность, водо-, морозо- и теплостойкость, устойчивость к старению и др.

В настоящее время согласно действующему стандарту к асфальтобетону предъявляется комплекс требований, определяющих главным образом прочностные показатели свойств материала, связанные с его водопоглощением. При этом, как показывает опыт, проводимые согласно ГОСТ испытания не позволяют достаточно надежно прогнозировать долговечность асфальтобетона, на что указывает значительное количество повреждений и преждевременных разрушений покрытий.

В связи с этим исследователями в дополнение к стандартам предлагаются различные испытания, позволяющие более точно оценивать долговечность асфальто-

бетона. К таким испытаниям можно отнести определение прочности при динамическом изгибе, испытания на трехосное сжатие, испытания на морозостойкость и искусственное старение, определение усталостных характеристик при различных режимах нагружения и др.

Каждое из таких испытаний позволяет более точно оценить то или иное свойство асфальтобетона и прогнозировать его долговечность. Однако, следует учитывать, что долговечность определяется всей совокупностью свойств асфальтобетона. Поэтому использование для прогноза какого-либо одного показателя свойств, как правило, недостаточно для объективной оценки долговечности асфальтобетона. Проведение же комплекса испытаний, особенно связанных с определением усталостных свойств, является процессом трудоемким, дорогостоящим и длительным, что затрудняет проведение оперативного контроля качества асфальтобетона в производственных условиях.

В связи с вышесказанным, целесообразна разработка комплексного критерия долговечности асфальтобетона. При этом для возможности оперативного контроля качества разрабатываемая методика определения этого критерия должна быть достаточно простой, не требовать специального оборудования, высококвалифицированного персонала и значительного времени на производство испытаний и проведение расчетов.

Исследования, направленные на разработку комплексного критерия долговечности асфальтобетона Д, были выполнены НПО «Росдорнри» по заказу Главнаучтехники Минавтодора РСФСР с целью дать предложения в действующий ГОСТ 9128—84. Разработка методики определения комплексного критерия осуществлялась Московским научным центром НПО «Росдорнри». В проведении экспериментальных исследований по данной проблеме принимали участие Ростовский научный центр НПО «Росдорнри» и МАДИ.

Проведенные исследования показали, что в связи с комплексным воздействием погодно-климатических и эксплуатационных факторов на покрытия, влиянием старения и других процессов прямое определение усталостной долговечности асфальтобетона в лабораторных условиях является недостаточным для надежного прогнозирования фактической долговечности. Поэтому комплексный критерий должен представлять собой расчетную величину, определяемую с учетом воздействия основных факторов, влияющих на фактическую долговечность асфальтобетонных покрытий.

При определении комплексного критерия следует учитывать известные данные о составе асфальтобетона, свойствах исходных компонентов, климатических и эксплуатационных условиях района его применения.

Разработанная методика предусматривает проведение экспериментальных испытаний образцов асфальтобетона с последующим расчетом основных показателей его физико-механических свойств: вязкости, пластичности, модуля упругости, растижимости, прочности на изгиб.

Методика испытаний основана на определении величины вдавливания штампа  $d = 1,5$  см в асфальтобетонный образец  $d = 101$  мм и  $h = 50$  мм. Испытание осуществляют под действием постоянной нагрузки в течение 10—15 мин. Исходя из величины вдавливания штампа рассчитывают необходимые показатели свойств асфальтобетона.

Для обоснования надежности методики расчетов комплексного критерия проведен анализ точности определения показателей свойств асфальтобетонов, получаемых расчетным путем согласно методике, по сравнению с результатами экспериментального определения этих показателей тех же асфальтобетонов.

Таблица 1

Характеристики свойств асфальтобетонов	Значения показателей свойств для состава		
	№ 1	№ 2	№ 3
Вязкость при 0 °С, МПа·с	$6,5 \cdot 10^4$ $6,2 \cdot 10^4$	$4,7 \cdot 10^4$ $4,4 \cdot 10^4$	$1,3 \cdot 10^4$ $1,1 \cdot 10^4$
Пластичность при 0 °С	0,344 0,360	0,354 0,370	0,388 0,400
Модуль упругости при 0 °С, МПа	2780 2560	2637 2500	2227 2120
Коэффициент усталости при 0 °С	0,18 0,17	0,18 0,17	0,23 0,24
Прочность при динамическом изгибе при 0 °С, МПа	9,8 11,0	9,8 9,7	3,5 3,7

Примечание. В числителе приведены экспериментальные значения, в знаменателе — расчетные.

Таблица 2

Номер состава	Содержание компонентов, %				Комплексный критерий долговечности
	Щебень	Песок	Минеральный порошок	Битум	
1	40	50	10	5,7	$3,1 \cdot 10^8$
11	40	50	10	6,3	$6,9 \cdot 10^7$
12	40	50	10	5,0	$7,2 \cdot 10^6$
13	40	47	13	5,7	$5,4 \cdot 10^7$
14	40	53	7	5,7	$6,3 \cdot 10^6$
7	55	27	17,5	7,5	$1,5 \cdot 10^7$
71	55	27	17,5	8,0	$7,7 \cdot 10^6$
72	55	27	17,5	7,0	$5,8 \cdot 10^6$
73	60	25	15	7,5	$7,9 \cdot 10^6$
74	60	25	20	7,5	$7,1 \cdot 10^6$
8	42	48	10	7,0	$4,1 \cdot 10^4$
81	38	52	10	7,0	$2,0 \cdot 10^4$
82	40	45	15	8,0	$1,5 \cdot 10^4$
83	42	48	10	6,5	$1,5 \cdot 10^4$
84	42	48	10	7,5	$2,6 \cdot 10^4$

Сравнение расчетных и экспериментальных данных приведено в табл. 1. Как видно из табл. 1, расхождения находятся в пределах точности определения характеристик асфальтобетона в лабораторных условиях.

Были проведены исследования влияния состава асфальтобетона на величину комплексного критерия. Как видно из табл. 2, рассчитываемый показатель критерия чутко реагирует на изменение состава асфальтобетона. Например, отклонения в дозировке битума на 0,5 % от оптимального значения при изготовлении асфальтобетона типов А и Б (соответственно составы 7, 71, 72 и 1, 11, 12) приводят к значительному снижению значений показателя критерия. Долговечность холодных асфальтобетонов (составы 8, 81—84) существенно уступает долговечности горячих (составы 1, 11—14 и 7, 71—74).

В не меньшей мере на долговечность асфальтобетона влияет степень уплотнения смеси, а также качество применяемого битума (табл. 3).

Данные, приведенные в табл. 1—3, получены на основании результатов испытаний большой группы асфальтобетонов различных типов, соответствующих требованиям ГОСТ 9128—84.

На основании результатов оценки долговечности асфальтобетонов различных составов, соответствующих требованиям действующего стандарта, определены значения показателя комплексного критерия, характерные для основных типов асфальтобетонных смесей (табл. 4).

Эти средние значения критерия могут служить ориентиром для сравнительной оценки долговечности асфальтобетонов различного состава, в том числе приготовленных с использованием разнообразных местных материалов и отходов промышленности. Прогнозируемая оценка долговечности таких асфальтобетонов по сравнению с асфальтобетонами стандартного состава может служить обоснованием для решения вопроса о пригодности того или иного компонента в составе смеси. Это позволит расширить применение дешевых местных материалов в асфальтобетонных смесях, опираясь на более тщательную проверку их пригодности на основе оценки их долговечности.

В связи со значительным разнообразием материалов, применяемых для приготовления асфальтобетонных смесей, и большим ассортиментом типов, предусмотренных ГОСТ 9128—84, необходимы дальнейшие исследования, в том числе и в производственных условиях. Эти исследования позволят уточнить диапазоны значений критерия для каждого из типов смесей, набрать большой массив данных для их дальнейшей статистической обработки и в последующем нормировать комплексный критерий долговечности асфальтобетонов различных типов.

При использовании комплексного критерия следует учитывать, что этот показатель дает сравнительную оценку долговечности асфальтобетона в покрытии применительно к принятым в расчетах «стандартным» условиям. Учет конкретных условий и особенностей работы асфальтобетонных покрытий в разных конструкциях дорожных одежд, в различных климатических районах, при различной интенсивности и составе движения представляет собой самостоятельную задачу по прогнозированию долговечности.

Таблица 3

Номер состава	Отличия свойств асфальтобетона от исходного состава	Комплексный критерий долговечности
1	Исходный состав на битуме	$3,1 \cdot 10^8$
	БНД 60/90	
15	Степень уплотнения $K_y = 0,95$	$1,3 \cdot 10^7$
16	» $K_y = 0,90$	$3,8 \cdot 10^6$
17	Использован битум БН 60/90	$0,8 \cdot 10^7$
18	» $MGO 70/130$	$7,5 \cdot 10^6$

Таблица 4

Асфальтобетон	Комплексный критерий долговечности
Горячий, тип А	$5 \cdot 10^7$ — $1 \cdot 10^8$
» » Б	$1 \cdot 10^8$ — $3 \cdot 10^8$
» » В	$8 \cdot 10^7$ — $5 \cdot 10^8$
Теплый, тип А	$1 \cdot 10^6$ — $7 \cdot 10^6$
» » Б	$1 \cdot 10^6$ — $1 \cdot 10^7$
» » В	$7 \cdot 10^6$ — $5 \cdot 10^7$
Холодный, тип Б <sub>х</sub>	$1 \cdot 10^4$ — $4 \cdot 10^5$
» » В <sub>х</sub>	$3 \cdot 10^4$ — $5 \cdot 10^5$
» » Д <sub>х</sub>	$1 \cdot 10^4$ — $1 \cdot 10^5$

## Литература

- Прочность и долговечность асфальтобетона /Под ред. проф. Ладыгина Б. И.— Минск: Наука и техника, 1972.—288 с.
- Руденинский А. В. Алгоритм расчета вариаций характеристик асфальтобетонных покрытий в нестационарных эксплуатационных условиях.— Труды Гипрдорнии, вып. 33, 1981, с. 62—69.

## Нужны новые единые нормативы

Главный инженер ПРСО Тамбовавтодор В. С. ШАМРАЕВ

По сравнению с расчетными и технологическими нормами промышленного и гражданского строительства конструктивно-технологические нормативы автомобильных дорог являются самыми недостоверными, неполными, противоречивыми и нереальными от стадий проектирования и строительства до эксплуатации. Речь идет о СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги» и инструкциях по расчету жестких и нежестких дорожных одежд при отсутствии каких-либо нормативов на полужесткие. Кроме того, есть автомобильные дороги для промышленного транспорта с проектированием одежд по СНиП 2.05.07-85, которые выделены в исключительное звено инфраструктуры, как и «Региональные нормы для Нечерноземья» с совершенно необъяснимыми приоритетами относительно общей сети дорог. Также непонятна дискриминация нормативов внутрихозяйственных дорог СНиП 2.05.11-83 по отношению к автомобильным дорогам промышленного транспорта по СНиП 2.05.07-85.

Подавляющая протяженность дорог страны с нежесткими дорожными одеждами проектируется по Инструкции ВСН 46-83, включающей модули упругости материалов. На стадии проектирования реальные модули упругости и деформации конкретных материалов не определяются ни одним проектным учреждением страны, а принимаются усредненными по таблицам инструкций, которые отклоняются в течение года по асфальтобетону в 20 раз, по щебеночным основаниям в 5 раз! («Автомобильные дороги» № 3 за 1988 г., с. 18). Очевидно только из-за такой недостоверности Инструкции ВСН 46-83 нормы СНиП 2.05.02-85 не требуют измерения проектного показателя модуля упругости как главного и основного при сдаче объектов в эксплуатацию, а ограничиваются только контролем толщин слоев и косвенными показателями физико-механических свойств материалов и полуфабрикатов.

О модуле упругости вспоминают, если дорожная одежда (или ее слой износа) начинает разрушаться.

Нам представляется, что до появления реальной единой теории расчета любых дорожных одежд надо с помощью ЭВМ назначить стандарт-программу проектирования дорожных одежд с учетом существующего опыта, проектного pragmatизма и вычисленной степени надежности дорожных одежд построенных автомагистралей за последние 25 лет. Тем более, что наличие парка ЭВМ на сегодня позволяет провести эту работу. На данном этапе конструкции дорожных одежд надо назначать эмпирически, возможно, учитывая опыт США по параллельному износу до отказа на испытательных полигонах реальных дорожных одежд и конструкций. Первые такие работы можно провести на полигоне МАДИ.

После изучения деформируемости дорожных одежд разных конструкций при различных транспортных средствах и скоростных режимах мы убедились в необходимости изменения расчетных нагрузок. Реальные нагрузки виброродинамичны и не вполне соответствуют сегодняшним представлениям о передаче упругообратной нагрузки через условный штамп при условно

постоянном давлении в шине: величина давления меняется по контуру эллипса в зависимости от скорости или силы торможения.

Мы убедились также, что истинной разрушающей силой для дорог является динамичная нагрузка, усиленная разноамплитудной вибрацией систем амортизации подвижных средств. Именно эта виброродинамика быстро разрушает в первую очередь все щебеночные основания, устроенные по способу заклинки. Виброразрушающий эффект от подвижного состава, особенно от автопоездов, на автомобильных дорогах резко возрос в последнее время за счет совершенствования машиностроителями систем амортизации подвижного состава.

Необходимо немедленно ввести отдельный стандарт, обязательный для всех машиностроительных ведомств, проектирующих подвижной состав, выходящий на автомобильные дороги, где надо четко нормировать схемы осевой передачи нагрузок на дорожную одежду, их физические величины и коэффициенты виброродинамики, усиливающие силы разрушения, с приведением показателей вибрации в зависимости от размеров шин и их внутреннего давления.

Кстати об автомобильных шинах: необходимы исследования оптимальной формы и конфигурации протектора беговой дорожки с учетом глубины выступов, с целью исключения гидропланирования, ликвидации создания вакуума на поверхности покрытия и улучшения сцепления при контактах с фрикционными материалами. Золотники на баллонах должны быть автоматическими, исключающими превышение расчетного давления, а на рессорных подвесках предусмотрены фиксированные стопоры на случай превышения осевой нагрузки. Эти меры, кроме общего улучшения условий работы дорожных одежд, исключают выдавливание тонких слоев износа асфальтобетона при их укладке и эксплуатации по жестким цементобетонным покрытиям.

Вибромассовые нагрузки легко моделируются. Новые подходы к проектированию подвижного состава и расчету дорожных одежд требуют перепроектировки и унификации всего парка дорожно-строительных и эксплуатационных машин.

Необходимо поручить подготовку нового единого СНиП на автомобильные дороги СССР Главдоркоординации Минавтодора РСФСР как ведущему координатору единых нормативов страны. Безусловно, что каждую строку нового СНиП должна подтверждать оптимизированная статистическая информация.

Надо шире проектировать разделы экологии, имея в виду пригодность дорожных одежд к разборке и утилизации в периоды последующих реконструкций, оценку степени радиоактивности применяемых каменных материалов (особенно эфузивного происхождения и зол ТЭЦ), степень перенасыщения автомобильными дорогами рельефа территории с ценными землями.

Представляется, что автомобильные дороги всех видов и категорий в радиусе 100 км от существующих, строящихся и перспективных объектов атомной энергетики должны иметь плотное асфальтобетонное или цементобетонное покрытие. Это позволит в процессе эксплуатации быстро смыть даже незначительное радиоактивное загрязнение с полос движения. Такую необходимость подтверждает практика ликвидации последствий Чернобыльской АЭС.

Все изложенное подтверждает необходимость создания единого дорожного органа на территории СССР, куда должны входить как составные части корпорации по машиностроению, ассоциации по производству материалов, включая вязущие, объединения по сервису, центры по регулированию и инспекции подвижного состава и т. д.

# ВОПРОС-ОТВЕТ

На вопросы общего характера, содержащиеся в письмах, поступивших в Минавтодор РСФСР, отвечает экономический советник Главкадров Ю. С. Буданов.

■ Как производится оплата труда рабочих на установках ДС-117-2E? (В. В. Васильев, г. Сочи).

Нормы времени и расценки на приготовление асфальтобетонных смесей в установке ДС-117-2E приведены в § 75 сборника «Типовые нормы времени и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы» (вып. I—XV), доведенного до дорожных организаций указанием Минавтодора РСФСР от 30.12.86 № ЮЧ-4/379 (изданы в 1989 г.).

Расценки в сборнике исчислены по тарифным ставкам без учета их повышения в связи с вредными условиями труда.

Однако на работах с вредными условиями труда установлена повышенная оплата труда (ст. 82 КЗОТ РСФСР), поэтому расценки должны пересчитываться. Приготовление смесей, содержащих асфальт и битум, отнесено к работам с вредными условиями труда (п. 22 приложения № 1 к письму Минавтодора РСФСР от 03.03.87 № 16-ц «Об отраслевом перечне работ с тяжелыми и вредными, особо тяжелыми и особо вредными условиями труда, на которых может устанавливаться доплата рабочим за условия труда»).

Степень вредности и конкретные размеры доплат (в размере 4, 8, 12 %) определяются на основе аттестации рабочих мест и оценки условий труда на них (указание Минавтодора РСФСР от 12.02.87 № 12-ц «Об отраслевом положении об оценке условий труда на рабочих местах и порядке применения отраслевого перечня работ, на которых могут устанавливаться доплата рабочим за условия труда»).

Если на установке для всех рабочих будет определена одинаковая доплата (например, 8 %), то для упрощения расчетов можно расценку, указанную в сборнике, увеличить на 8 %. Если же для рабочих звена будут установлены разные доплаты (например, машинисту смесителя 8 %, помощнику 4, машинисту газодувной машины 12 %), то в этом случае тарифные ставки этих рабочих умножаются на соответствующие процен-

ты, сумма повышенных ставок делится на три и найденная средняя тарифная ставка умножается на норму времени. Таким образом определяется расценка с учетом вредных условий труда.

При повременной оплате труда тарифная ставка, начисленная за фактически отработанное время на работах с вредными условиями труда, также соответственно увеличивается.

■ Оплачиваются ли сверхурочные часы руководящим работникам аппарата автодорстрояреста в период работы на вахте (В. М. Степанов, г. Смоленск).

В соответствии с Основными положениями о вахтовом методе организации работ, утвержденными постановлением Госкомтруда СССР, Секретариата ВЦСПС и Минздрава СССР от 31.12.87 № 794/33-82 (отраслевое положение утверждено министерством 31.06.88), оплата труда руководителей, специалистов и служащих (кроме линейных специалистов и рабочих), работающих на вахте, производится за фактически отработанное время (в днях) из расчета установленных месячных должностных окладов. Исходя из этого часы сверхурочной работы в дни вахты оплате не подлежат (п. 5.1 отраслевого положения).

В то же время в п. 5.4 отраслевого положения указано, что часы переработки рабочего времени, некратные целым рабочим дням (7 ч), могут накапливаться в течение календарного года до целых рабочих дней с последующим предоставлением оплачиваемых дней межвахтового отдыха. В случае увольнения работника или истечения календарного года указанные часы оплачиваются из расчета оклада.

■ Как распределить экономию фонда заработной платы в аппарате автодора при коллективном подряде? (П. И. Иванов, Алтайский край).

Оплата труда работников аппарата управления автодора при коллективном подряде производится в соответствии с Временными рекомендациями по переводу областодоров на коллективный подряд с учетом отраслевых особенностей, одобренными и рекомендованными к внедрению НТС Минавтодора РСФСР (протокол от 06.01.88, п. 1, 2) и согласованными с ЦК профсоюза 4.04.88.

В Рекомендациях (п. 4.4) предусмотрено, что распределение экономии фонда заработной платы руководящих, специалистов и служащих осуществляется на основе индивидуальных КТУ, устанавлив-

ляемых советом трудового коллектива каждому работнику с учетом индивидуального вклада в общие итоги работы организации и особенностей выполняемых функций.

Однако, учитывая, что доплата за совмещение должностей и расширение зоны обслуживания носят индивидуальный характер, а также в целях соблюдения социальной справедливости и недопущения уравнительности в оплате труда было бы целесообразным:

за совмещение должностей, расширение зон обслуживания или увеличение объема работ (вакансии) устанавливать индивидуальные доплаты в пределах экономии фонда заработной платы, образующейся по должностным окладам высвобожденных работников, как это предусмотрено п. 5 постановления ЦК КПСС, Совета Министров СССР и ВЦСПС от 19.09.86 № 1115 с оформлением в порядке, предусмотренном постановлением Совета Министров СССР от 4.12.81 № 1145 (указание Минавтодора РСФСР от 05.08.82 № 72-ц);

за выполнение наряда со своей основной работой обязанностей временно отсутствующего работника (болезни, отпуск и др.) устанавливать индивидуальные доплаты в пределах экономии фонда заработной платы, образующейся по должностным окладам отсутствующего работника, как это предусмотрено п. 2 приложения № 1 к постановлению ЦК КПСС, Совета Министров СССР и ВЦСПС от 17.09.86 № 1115 и постановлением Совета Министров СССР и ВЦСПС от 25.11.89 № 1053 (указание Минавтодора РСФСР от 13.12.89 № 98-ц) с оформлением в порядке, предусмотренном постановлением Совета Министров СССР от 4.12.81 № 1145 (указание Минавтодора РСФСР от 05.08.82 № 72-ц);

по КТУ начислять заработную плату из экономии фонда заработной платы, образовавшейся по нормативу от роста объемов работ или хозрасчетного дохода.

■ Как распределить экономию заработной платы между служащими и рабочими? Можно ли премировать рабочих?

■ Можно ли выплачивать резерв по фонду заработной платы, не использованный в течение года?

■ Ограничиваются ли максимальными размерами выплаты по КТУ? (М. Д. Гаджиев, г. Нальчик).

По сложившейся практике фонд заработной платы рабочих и РСС может образовываться двумя способами: распределением общего фонда заработной платы пропорционально сумме тарифных ставок рабочих и окладов РСС с учетом индивидуальных надбавок или по

установленному внутреннему нормативу заработной платы на измеритель объема работ.

Однако при этом следует иметь в виду, что экономию заработной платы, полученную от высвобождения работников в связи с сокращением должностей (расширение зоны обслуживания), целесообразно выплачивать в виде индивидуальных доплат с оформлением приказом тем работникам, которым поручено выполнять работу отсутствующего работника, а не распределять по КТУ.

Для рабочих премиальные системы не отменены, их вправе вводить администрация совместно с профсоюзом исходя из местных производственных условий.

Резерв дорожных организаций, неиспользованный в текущем году, не может механически выплачиваться в конце года, поскольку любая выплата денежных средств должна производиться за успешное выполнение заранее установленных трудовых и производственных показателей.

В течение года резервный фонд заработной платы рекомендуется расходовать на дополнительное стимулирование по следующим направлениям: за выполнение особо важных заданий, в том числе аппарата автодора; за высокое качество работ; за активное содействие в достижении высоких конечных результатов коллективами УПТК и ПК; на дотацию, связанную с выплатами в отдельных случаях рабочим заработной платы при не выполнении плановых заданий по объему ремонтно-строительных работ и других показателей, при простоях из-за атмосферных условий, по вине комплектующих организаций и т. д.; на другие цели, не противоречащие действующему законодательству и нормативным актам.

Недоиспользованная часть резервного фонда заработной платы по итогам года перечисляется в фонд материального поощрения автодора в пределах сверхплановой прибыли (Временные методические рекомендации по переводу облавтодоров на коллективный подряд с учетом отраслевых особенностей. 1988 г.).

Автодор имеет право самостоятельно определить формы и системы оплаты труда работников, в том числе и по КТУ.

Однако, учитывая, что действие постановления ЦК КПСС, Совета Министров СССР и ВЦСПС от 17.09.86 № 1115 не отменено, то следует соблюдать максимальные размеры выплат, установленные этим постановлением, т. е. чтобы сумма выплат по КТУ и премии не превышали девяти должностных окладов в год или 11,6 окладов



## Информация

### Как добиться отдачи

Школа передового опыта, посвященная строительству автомобильных дорог из укрепленных грунтов и проблемам метрологической службы, была проведена в Тамбове.

Открывая школу, заместитель министра автомобильных дорог Российской Федерации Н. И. Голованов отметил, что выбор Тамбова для проведения этого мероприятия не случаен. За последние годы коллектив объединения Тамбовавтодор добился больших успехов в освоении новых ресурсосберегающих технологий, одной из которых является внедрение цементопеска. Здесь делом доказали перспективность этого экономичного материала.

Все участники школы, побывавшие на ряде объектов тамбовских дорожников, смогли увидеть в деле широко известные в отрасли трубно-плитно-балочные мосты (автор В. С. Шамраев — главный инженер Тамбовавтодора), выдержавшие без ремонта около 10 лет, отлично себя зарекомендовавшие в эксплуатации дороги с основанием из цементопеска и многие другие интересные разработки тамбовских дорожников.

В выступлении заслуженного строителя РСФСР, организатора этой школы, автора многих внедренных Тамбовавтодором разработок В. С. Шамраева было многое из наболевшего у руководителей дорожных организаций, а также поднят ряд актуальных проблем. А лейтмотивом была мысль, с которой, вероятно, будут солидарны многие — кому нужны школы передового опыта, если проводятся они в основном «для галочки», и нет от них никакой отдачи. Если все решения, выработанные в процессе работы школ, оседают безрезультизмально в архивах. Итак, слово В. С. Шамраеву.

В начале своего выступления он вспомнил школу, прошедшую год назад в Волгограде, на которой тоже ставились вопросы повышения качества метрологического

при спецпремировании (письмо Главного консультанта Приемной Госкомтруда СССР от 10.04.90 № ГК-5375/25).

обеспечения дорожников. Было принято обращение в адрес ответственных работников министерства с просьбой наладить производство средств диагностики. Поднимались на той школе и вопросы о внесении профессии дорожников в перечень профессий с особо опасными условиями труда и соответствующими льготами. Прошел год, однако ни по одному из этих вопросов ничего не сделано.

Можно вспомнить и более давние времена. К примеру, на протяжении многих лет на школах активно пропагандировалось внедрение битумных шламов. Однако подведение итогов так и не состоялось — в конце концов плохо это или хорошо? В. Шамраев, ссылаясь на опыт своего предприятия, выразил так свое отношение к этому материалу — «как можно эксплуатировать стекло на дорогах?». Возможно, он был излишне категоричен, но справедлива сама постановка вопроса. Шламовый бум благополучно прошел, кто-то успешно защитил диссертации, но материал так и не получил широкого применения.

Была поднята В. Шамраевым и тема, волнующая всех производственников, неувязка между существующими нормами Госстандарта и реальными условиями, в которых трудятся дорожники. Дословно это прозвучало так: «Мы должны строить из ерунды, но только то, что предусмотрено строительными нормами и правилами. Так бывает только в сказках».

Действительно, давно назрела необходимость пересмотреть многие устаревшие технические условия. Жизнь движется вперед, строители стали широко внедрять местные строительные материалы, а многочисленные инструкции зачастую на корню убивают инициативу. К примеру, отлично зарекомендовали себя на практике гранулированные шлаки. Казалось бы, надо активно способствовать их внедрению, но и тут ограничения.

Остановился в своем выступлении В. Шамраев и на теме проходящей школы. Обстоятельно рассказал о технологии применения цементопеска, исходными материалами для которого служат тонкие одномерные пески и супеси, а также ранее не применявшиеся супеси и супеси неоднородного состава любой влажности, распространенные на всей территории РСФСР, о использовании гранулированных шлаков черной и цветной металлургии, любых отсевов камнедробления. На сегодня в области построено более 400 км автомобильных дорог с основанием из цементопеска, выпущено около 1,5 млн. т смеси. Использование этого экономичного материала

ала позволило сэкономить 16 млн. руб. Однако, несмотря на все преимущества этой технологии, есть немало трудностей. Нет цементовозов, укладчиков. До сих пор не разработана научная теория расчета использования цементопесчаных и цементогрунтовых смесей. А ведь необходимость в этом давно назрела.

Отмечено было В. Шамраевым и неблагополучное положение в отрасли с метрологическим обеспечением. Приборы, которые производят объединение Краснодарский завод Дорприбор, показывают зачастую разные значения. Нет у дорожников и таких, пожалуй, самых необходимых средств измерения, которые могли бы определить главный показатель их работы — прочность дорожной одежды.

Много претензий накопилось у руководителей дорожных организаций к нормативам Госстандарта. Претензии, правда, нередко взаимные. С 1988 г. стали действовать «Технические правила содержания и ремонта дорог». Они предусматривают при ремонте дорог IV и V категорий усиление их прочности с тем, чтобы они могли обеспечить пропуск автомобилей с нагрузкой на ось 10 т. Но в таком случае, по мнению В. Шамраева, дорожники будут вынуждены свернуть строительство и заниматься лишь ремонтом.

Обсуждались и другие требования ГОСТ, вполне справедливые, однако ничем не подкрепленные. Например, при проведении ремонтных работ на магистралях правилами ГОСТ предусмотрено использование специальных знаков определенного типоразмера, которые дорожные организации, как

правило, не имеют. Отсюда и несчастные случаи на дорогах при проведении ремонта. При сегодняшней интенсивности движения вопрос этот требует самого пристального внимания.

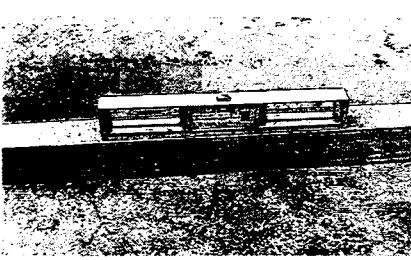
Выступивший в ходе работы школы заместитель начальника Управления технического контроля Минавтодора РСФСР Ф. Шкляр сообщил о новой перспективной договоренности, достигнутой с Минхимнефтепромом. Не секрет, что определяющим фактором надежности дорог является покрытие, качество которого напрямую зависит от качества вяжущего — битума. Из года в год дорожники получают его все меньше и меньше, выходят из положения, производя битум из сырья, которое поставляют им промышленность. Но с каждым годом это сырье все меньше пригодно для получения битума.

В мае в Куйбышеве по инициативе Минавтодора РСФСР состоялась встреча дорожников с нефтепереработчиками. Обсуждались наболевшие проблемы, связанные с производством вяжущего. Нефтепереработчики обязались в 1991—1992 гг. поставить дорожникам до 1,5 млн. т битума марки БНД. Кроме того, предприятия Минхимнефтепрома обязались у себя на заводах вводить добавки для улучшения качества поставляемого материала. Конечно, это не решение проблемы.

Есть и другие планы. Нефтепереработчики дали согласие построить на взаимных началах в областях локальные установки по переработке нефти. Эксплуатировать их они будут сами и тогда дорожники смогут отказаться от своих «самоваров». Этот битум строители будут вывозить сами. На базе шасси КамАЗов дорожникам предстоит соорудить битумовозы. В будущем предполагается создавать из них специальные колонны. Эти меры помогут решить самую главную проблему дорожников — снабжение их битумом, а следовательно, и проблему качества.

Ну что же, и на этой школе состоялся обмен важной и нужной информацией. Хочется надеяться, что школа принесет реальные результаты.

Е. Сафонова  
(НПО Росдорнии)



Контроль ровности цементопесчаного основания

Фото С. Старшина

## В НТС Минавтодора РСФСР

На очередном заседании Научно-технического совета был рассмотрен проект Инструкции по определению возможности пропуска транспортных средств по автомобильно-дорожным мостам с учетом их фактического состояния, разработанной кафедрой мостов и транспортных тоннелей МАДИ при участии ВЗИСИ, ХАДИ и НПО Росдорнии в рамках научно-технической программы ГКНТ СССР «Автомобильный транспорт».

Необходимость разработки этого документа вызвана большим разнообразием построенных в разное время и по разным нормам искусственных сооружений, их различным износом, наличием дефектов и повреждений, которые снижают грузоподъемность по сравнению с проектной, а также интенсивным развитием автомобильного транспорта с тенденцией повышения массы транспортных единиц за счет увеличения количества осей и давления на ось.

Инструкция содержит правила обследования и испытаний, технические и расчетные приемы определения параметров грузоподъемности мостов и сравнения этих параметров с характеристиками эксплуатационных нагрузок, вопросы организации пропуска конкретных грузов по мостам, а также рекомендации по усилению мостов в целях такого пропуска. Для определения влияния фактического состояния элементов моста на его грузоподъемность предложена система коэффициентов, позволяющая учесть влияние дефектов и повреждений, обнаруженных при обследовании.

В Инструкции предлагаются три метода определения возможности пропуска нагрузки по мостам: метод аналогий, расчетный и экспериментальный. Для каждого из них МАДИ разработаны программы для ЭВМ. В Инструкции все три метода являются равнозначными. Однако такой подход, по мнению рецензентов, является ошибочным. В частности, экспериментальный метод при тех подходах и той редакции, которые изложены в проекте Инструкции, не может быть рекомендован к использованию, поскольку загружение кон-

структурой нагрузкой без предварительной расчетной проверки на эту нагрузку опасно и неэффективно. Что касается метода аналогий, то это частный случай повторного применения расчета. Он может быть применен в отдельных случаях и это следовало отразить в документе.

Рецензенты отметили перегруженность Инструкции расчетными формулами, неоправданные повторы некоторых положений, наличие неоднозначных формулировок и т. д.

Научно-техническим советом рекомендовано доработать Инструкцию с учетом высказанных замечаний и предложений, чтобы ее окончательная редакция соответствовала требованиям, предъявляемым к нормативным документам.

На заседании НТС был рассмотрен проект Плана выпуска обзорной информации ЦБНТИ Минавтодора РСФСР на 1991 г. Представленный материал был одобрен и рекомендован после внесения изменений по замечаниям членов совета к утверждению.

Т. Б. Качурина

## В центре внимания — здоровье людей

Предгорье Заилийского Алатау славится неповторимой красотой и своеобразием, живительным горным воздухом. Здесь, на юго-западе Алма-Аты расположены корпуса медико-санитарной части Министерства автомобильных дорог Казахской ССР.

Открытие стационара — это подарок не только для дорожников и их семей, проживающих в Алма-Ате и Алма-Атинской обл., это лечебница, в которой будут восстанавливать нетрадиционными методами медицины здоровые и те, кто живет в самых отдаленных уголках республики.

Медико-санитарная часть открыта на базе профилактория «Дорожник» после его реконструкции, проведенной за счет долевых средств всех предприятий.

День открытия медико-санитарной части стал праздником, в котором приняли участие медики и строители. Разрезая ленточку, министр автомобильных дорог Казахской ССР Ш. Х. Бекбулатов поздравил строителей с окончанием работ и пожелал медикам успешной плодотворной работы.

Генеральным подрядчиком реконструкции, проведенной по проекту ГГПИ Каздорпроект, стало специализированное ПО Прикаспийскирдорстрой.

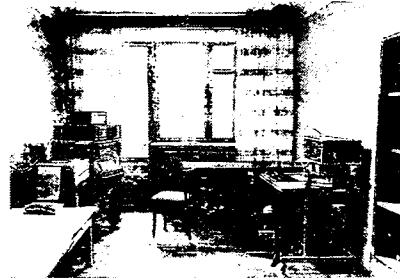
Активное участие в реконструкции приняли почти все строительные коллективы Алма-Атинской обл. — тресты Промдорстрой, Казнефтедорстрой, Мостотрест, ПО Асфальтобетон, Управление автомобильных дорог № 36, Алма-Атинское управление автомобильных дорог и др.

Благодаря усилиям строителей, медики получили отличное помещение с современными кабинетами, палатами, рассчитанными на двух-трех человек.

— Все наши специалисты готовы оказывать помощь больным на самом высоком профессиональном уровне, — говорит заслуженный врач Казахской ССР З. К. Сарсембина, которая возглавляет коллектив медико-санитарной части.



Двухместная палата медико-санитарной части



В медико-санитарной части созданы все условия для лечения больных

Фото Л. Ковальчука

Открытие медико-санитарной части — это воплощение в жизнь реальной заботы о здоровье тех, кто в нелегких условиях строит и содержит автомобильные дороги, являющиеся неотъемлемой частью сложного многоотраслевого народнохозяйственного комплекса.

А. Скрупская,  
трест Оргтехдорстрой

## Зарубежные книги и стандарты по автомобильным дорогам

**Механизация дорожных работ** (книга напольск.яз.) — Banach — Paszkiewicz H.: Politechnika swietokrzyska. — S. L., 1989. — 363 s.

Лит. в конце книги. Книга имеется в ГПНТБ СССР (103031, Москва, Кузнецкий мост, д. 12).

**Геотекстиль в дорожном строительстве** (книга напольск.яз.) — Rolla S.: Geotekstylia w budownictwie drogowym. — Warszawa: WKL, 1988. — 128 s.

Лит. с. 124—126. Книга имеется в Центр. библиотеке АН ЛитССР (232632, Вильнюс, ул. Пожелос, д. 2).

**Смеси битумные для дорожных покрытий. Отбор проб и исследование. Часть 100. Методы отбора проб для анализа.** Стандарт Великобритании: BS 598. р. 100—87. Лондон, 1987. — Наангл.яз.

Копию стандарта и его перевод можно заказать во Всесоюзн. информ. фонде стандартов и техн. условий ВНИИКИ (103001, Москва, ул. Щусева, д. 4).

**Материалы уплотнительные топливостойкие горячего нанесения для заделки швов дорожных покрытий из бетона на портландцементе и дигтебетона.** Стандарт Американского нац. института по стандартизации: ANSI/ASTM D35-81-85. Вашингтон, 1985. — Наангл.яз.

Копию стандарта и его перевод можно заказать во Всесоюзн. информ. фонде стандартов и техн. условий ВНИИКИ.

**Смесительная установка для асфальта. Руководство по испытаниям.** Стандарт Японии: JIS A8703-85. Токио, 1985. — На япон. и англ.яз.

Копию стандарта и его перевод можно заказать во Всесоюзн. информ. фонде стандартов и техн. условий ВНИИКИ.

**Подземные конструкции** (сборник наангл.яз.) — Underground Structures: Design and Instrumentation. — New York: Elsevier Science Publishing Co., Inc., 1989.

Аналитические методы, используемые при проектировании подземных конструкций и сооружений: тоннелей, подземных складов, шахт и т. п.

**Мосты автодорожные. Расчетные нагрузки при строительстве.** Стандарт ГДР: TGL 42701/01-85. Берлин, 1985. — На нем.яз.

Копию стандарта и его перевод можно заказать во Всесоюзн. информ. фонде стандартов и техн. условий ВНИИКИ (103001, Москва, ул. Щусева, д. 4).

Инж. П. Н. Шибаев

## **Объявление**

## **Окислительные установки Владимирского политехничес- кого института для получения битума из гудрона завоевали широкое признание у дорож- ников нашей страны из-за:**

- простоты изготовления (изготавливают ДРСУ на своей базе);
  - высокого качества получаемого битума (отвечает стандартам ФРГ и США);
  - экологической чистоты (полное отсутствие вредных выбросов);
  - низкого электропотребления (на 15—20 % ниже, чем у СИ-204);
  - низкой стоимости установки

Установка может выпускаться в трех модификациях: до 10 т в сутки, 40 и 150 т в сутки.

**Хозрасчетный центр научно-технических услуг ГЭК при кафедре автомобильных дорог ВПИ** может:

- снабдить Вас рабочими чертежами установки и дать необходимые консультации;
  - запустить установку в эксплуатацию с обучением операторов для работы на ней;
  - изготовить и смонтировать установку.

Кроме того, Центр проектирует автомобильные дороги, аэродромы, площадки по государственным расценкам, реализует рабочие чертежи на высокоеффективные установки для выпаривания воды из битума или гудрона и установки по очистке отходящих газов от любых окислительных установок.

Наш адрес: 600029, г. Владимир,  
ул. Горького, 87, ВПИ, кафедра АД,  
д-ру техн. наук Семенову Валерию  
Александровичу, тел. 7-98-70, в не-  
рабочее время 2-03-38.

**ЦЕНТР НЕ ОСТАВИТ  
БЕЗ ВНИМАНИЯ  
ВАШИ ПРОБЛЕМЫ!**

# B HOMEPE

Юмашев В. М.—Строительство автомобильных дорог в Нечерноземной зоне РСФСР . . . . .	1
<b>В НОВЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ</b>	
Мельков П. П., Мингазеев М. А., Травкин М. В.—Прогнозирование совершенствования хозяйственного механизма в Союздорпроекте . . . . .	3
<b>ГЛАВНОЕ — КАЧЕСТВО</b>	
Больше внимания качеству земляного полотна . . . . .	7
Механиков А. М., Львович Ю. М., Мирошкин А. К. и др.—Полуавтоматический прибор для стандартного уплотнения грунтов . . . . .	8
<b>СТРОИТЕЛЬСТВО</b>	
Самойлов В. И.—Автополигон НАМИ в Пскенте . . . . .	9
Чугунова Е. В.—Благоустройство дороги Москва — Минск — Брест . . . . .	11
<b>РЕМОНТ И СОДЕРЖАНИЕ</b>	
Еремеев В. П.—Большим мостам — проект эксплуатации . . . . .	13
Забышный А. С.—Теоретическое обоснование метода коэффициентов аварийности . . . . .	14
Карих Ю. С., Тихонов В. А.—Снегозащитные устройства с изменяющейся просветностью . . . . .	16
Климонтович А. И., Куренков Ю. В., Цыганков В. И.—VIII Международный дорожный конгресс по зимнему содержанию автомобильных дорог	17
Боровой М. В.—Кооперативы и дорожный сервис . . . . .	19
<b>СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b>	
Фурсов С. Г.—Устройство верхних слоев покрытий при пониженной температуре . . . . .	20
Дагаев Б. И.—Цементобетоны на дегазированных доменных шлаках	21
Янбыш Н. Н., Муквич В. П., Степанова И. П. и др.—Применение ЩСПК в каменных материалах и грунтах, обработанных цементом . . . . .	23
<b>ПРОБЛЕМЫ И СУЖДЕНИЯ</b>	
Руденский А. В., Штромберг А. А.—Комплексный критерий оценки долговечности асфальтобетона . . . . .	25
<b>К ПЕРЕСМОТРУ СНиП</b>	
Шамраев В. С.—Нужны новые единые нормативы . . . . .	27
<b>ВОПРОС — ОТВЕТ</b>	
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	
Сафонова Е.—Как добиться отдачи . . . . .	29
Качурина Т. Б.—В НТС Минавтодора РСФСР . . . . .	30
Скрупская А.—В центре внимания — здоровье людей . . . . .	31

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ  
В. В. АЛЕКСЕЕВ, В. С. АРЮНОВ, В. Ф. БАБКОВ, В. Д. БРАСЛАВСКИЙ, А. П. ВАСИЛЬЕВ,  
Э. М. ВАУЛИН, Б. Н. ГРИШАКОВ, И. Е. ЕВГЕНЬЕВ, В. С. ИСАЕВ, В. Д. КАЗАРНОВСКИЙ,  
А. И. КЛИМОВИЧ, В. И. КАЗАКИН, В. М. КОСТИКОВ, П. П. КОСТИН, М. Б. ЛЕВЯНТ,  
А. В. ЛИНЦЕР, В. Ф. ЛИПСКАЯ [зам. главного редактора], Б. С. МАРЫШЕВ, В. И. МАХОВ,  
В. И. МОРОЗ, А. А. МУХИН, А. А. НАДЕЖКО, И. А. ПЛОТНИКОВА, А. А. ПУЗИН,  
Н. Д. СИЛКИН, А. П. СТЕБАКОВ, И. Ф. ЦАРИКОВСКИЙ, В. И. ЦЫГАНКОВ, А. М. ШЕЙНИН,  
А. Я. ЭРАСТОВ В. М. ЮМАШЕВ

**Главный редактор В. А. СУББОТИН**

**РЕДАКЦИЯ:** Е. А. МИЛЕВСКИЙ, Т. Н. НИКОЛЬСКАЯ, Р. А. ЧУМИКОВА  
**АДРЕС РЕДАКЦИИ:** 109089, МОСКВА, ЖК-89, НАБЕРЕЖНАЯ МОРИСА ТОРЭЗА, 34  
ТЕЛЕФОНЫ: 231-58-53, 231-93-33

Технический редактор Т. А. Захарова

Сдано в набор 27.07.90. Подписано в печать 5.09.90. Формат 60×88/8.  
Офсетная печать. Усл. печ. л. 3,9. Усл. кр.-отт. 4,9. Уч.-изд. л. 6,03. Тираж 14 420 экз.

Заказ 6320 Цена 70 коп.  
103064 Ордена «Знак Почета» издательство «Транспорт»  
103064 Москва, Басманный тупик, 62

Набрано на ордена Трудового Красного Знамени Чеховском полиграфическом комбинате  
г. Чехов СССР

Государственного комитета СССР по печати,  
142300, г. Чехов Московской обл.  
Отпечатано в Подольском филиале ПО «Периодика»  
Государственного комитета СССР по печати  
142110, г. Подольск, ул. Кирова, 25

«Автомобильные дороги» № 9, 1990 г.

Ташкентское отделение Центра межотраслевых научно-технических программ

## ПРЕДЛАГАЕТ

### автоматизированное рабочее место проектировщика дорог (АРМПД)

АРМПД предназначен для автоматизированного проектирования продольного и поперечных профилей автомобильных дорог.

АРМПД — программно-технический комплекс на базе персональной ЭВМ типа РС ХТ/АТ, позволяющий:

- вести диалоговое или автоматическое вариантное проектирование в условиях сложного геологического рельефа; проводить сравнительный анализ вариантов;

- получать разнообразную справочную информацию в процессе проектирования (например, увидеть на выбранном плюсе красный поперечный профиль для проектируемого варианта, или просмотреть, каким он будет при различных рабочих отметках);

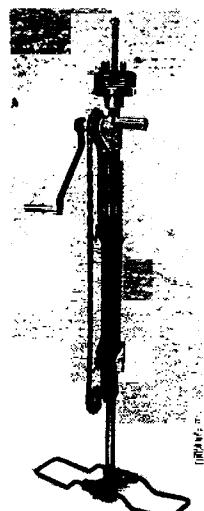
- получить оценку результирующей красной линии — объемы земляных и укрепительных работ с разделением по грунтам, объемы выравнивающего слоя при реконструкции и капитальном ремонте и т. п.

Наглядный графический диалог, возможность получить все, что Вы могли бы сделать за столом, не прибегая ни к карандашу, ни к калькулятору, ни к шаблонам и сразу же это увидеть, делают АРМПД вашим незаменимым помощником.

В настоящей версии проектная линия состоит из отрезков прямых с круговыми вставками. Возможна переработка на параболические элементы.

Поставка может производиться как отдельно — методология и программное обеспечение, так и комплексно — включая ПЭВМ и необходимую графическую периферию.

Обращаться по адресу: 700043, Ташкент, ул. Камила Ярматова, д. 12, ТО ЦМНТП.  
Телефоны: 45-91-76, 45-82-40.



НПО Росдорнии Минавтодора РСФСР

## ПРЕДЛАГАЕТ

конструкторскую документацию  
снегозащитных устройств  
с изменяющейся просветностью

Снегозащитные устройства обеспечивают:

увеличение снегозадерживающей способности защитной линии на 18 % и более;

увеличение снегоемкости защитной линии на 30 %;

снижение затрат на снегоочистку;

увеличение пропускной способности снегозаносимых участков автомобильных дорог и других транспортных связей;

улучшение режимов движения на дорогах зимой;

повышение безопасности и удобств движения;

улучшение экологической обстановки на автомобильных дорогах и прилегающей местности за счет оптимизации режимов движения и уменьшения выброса токсичных продуктов сгорания автомобильных двигателей;

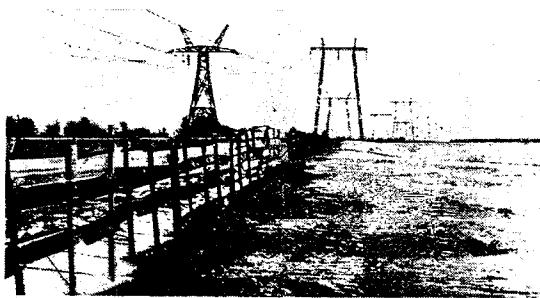
снижение расхода горючего при эксплуатации проходящего автотранспорта и снегоочистительной техники.

Предлагаются два варианта исполнения конструкции снегозадерживающего устройства — из деревянных элементов и полимерных материалов.

Стоимость комплекта документации — 800 руб.

Наш адрес: 125493, Москва, Смольная ул., дом 1/3, (владение 2), НПО Росдорнии, отдел «Безопасности движения и зимнего содержания дорог».

Дополнительно по договору может быть представлена: методика определения оптимальной просветности снегозащитных устройств для конкретных условий эксплуатации и методическая помощь при установке и эксплуатации снегозащитных устройств.



## Научно-производственное объединение «ИНЖЕНЕР»

### ПРЕДЛАГАЕТ

### Ручное зондирующее устройство РЗУ—12

Оно обеспечивает контроль качества уплотнения насыпных песчано-глинистых грунтов в любых условиях производства земляных работ в соответствии с требованиями строительных норм и правил.

Толщина контролируемого слоя до 0,5 м. Время определе-

ния плотности грунта в одной контрольной точке 3—4 мин. Изготовление устройства и обучение методике оперативного контроля осуществляется на хоздоговорной основе.

Заявки направлять по адресу: 340055, г. Донецк-55, ул. Постышева, 135. Научно-производственное предприятие «Инженер». Тел. 99-22-36.



## ПРЕДЛАГАЕТ

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ НОВЫЕ КНИГИ, КОТОРЫЕ В 1991 г.  
ВЫЙДУТ В СВЕТ И ПОЯВЯТСЯ НА ПРИЛАВКАХ МАГАЗИНОВ

### УЧЕБНИКИ ДЛЯ ВУЗОВ

**И. М. Грушко, И. В. Королев,  
И. М. Борщ и др. Дорожно-  
строительные материалы.— 2-е изд., перераб. и доп.—  
35 л.**

Изложены теоретические основы материаловедения, приведены современные представления о материалах, применяемых в строительстве автомобильных дорог. Рассмотрены вопросы оптимизации технологии их получения, использования побочных продуктов промышленности, охраны окружающей среды.

По сравнению с 1-м изд. (1983 г.) учебник дополнен сведениями о новых материалах, технологиях, новых нормативных документах.

Предназначен для студентов вузов специальностей «Автомобильные дороги», «Мосты и тоннели», «Строительство аэродромов».

**С. Ф. Головни, В. А. Зорин.  
Проектирование пред-  
приятий по эксплуатации  
дорожных машин.— 15 л.**

Приведены расчеты зон, отделений, складов, правила планировки предприятий, изложены вопросы проектирования систем технического диагностирования, правила хранения и транспортирования машин, требования экологии и охраны труда. Особое внимание уделено применению персональных компьютеров, современных приборов, автоматических устройств и систем.

Предназначено для студентов вузов по специальности «Строительные и дорожные машины и оборудование», может быть использовано инженерно-техническими работниками проектных и эксплуатационных предприятий.

**Г. И. Глушков, В. Ф. Бабков,  
Л. И. Горецкий и др. Изыска-  
ния и проектирование  
аэродромов./ Под ред. Г. И.  
Глушкова.— 47 л.**

В книге рассмотрены принципы планировки аэропортов, расчет размеров летного поля, проектирование рельефа и осушения летного поля, конструирование и расчет покрытий, проектирование вертодромов, вопросы изысканий и составления проектной документации строительства аэродромов.

**Л. И. Горецкий, А. М. Богу-  
славский, В. А. Серебренников  
и др. Строительство аэ-  
родромов./ Под ред. Л. И. Го-  
рецкого.— 3-е изд. перераб. и  
доп.— 26 л.**

Изложены основы организации и производства аэродромно-строительных работ: технология строительства летного поля, устройство аэродромных покрытий. Рассмотрены современные методы строительства на основе индустриализации, комплексной механизации и в ряде случаев автоматизации технологических процессов.

По сравнению со 2-м изд. (1980 г.) дополнен сведениями о новых технологиях строительных работ.

Заказы принимаются отделениями издательства «Транспорт», центральным магазином «Транспортная книга» (107078, Москва, Садовая Спасская ул., д. 21). Отдел «Книга — почтой» указанного магазина (113114, Москва, 1-й Павелецкий пр., д. 1/42, корп. 2) и отделения издательства высыпают литературу наложенным платежом. Заказать необходимую литературу можно также непосредственно в отделе книжной торговли издательства (103051, Москва, ул. Сретенка, д. 27/29).

ISSN 0005—2353 «Автомобильные дороги», 1990, № 9, 1—32

