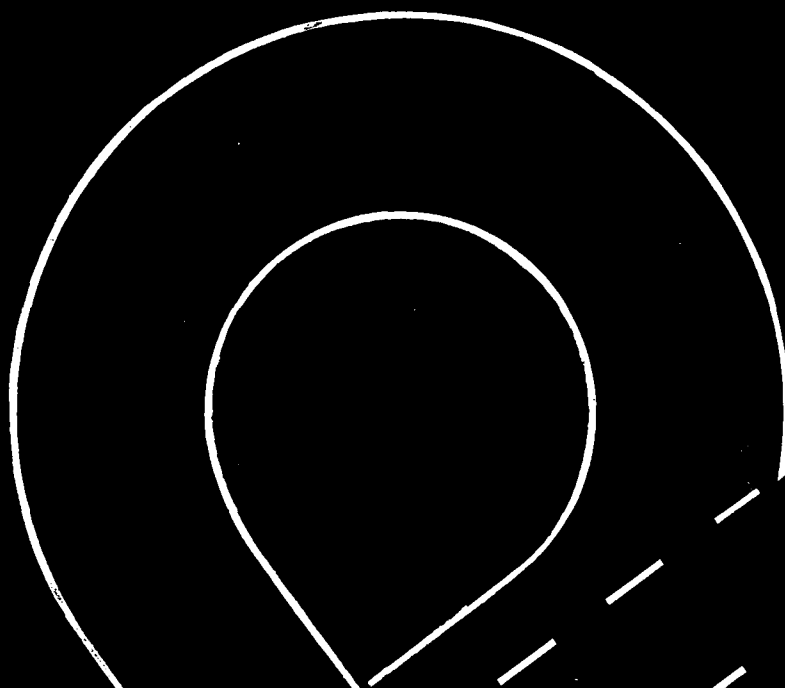




# города



Присуждена премия Совета Министров СССР 2-я стр. обложки

## РЕШЕНИЯ XXVI СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ

Бородин Г. Н. — Улучшать качество содержания и ремонта автомобильных дорог 1

## РЕМОНТ И СОДЕРЖАНИЕ ДОРОГ

Филиппов И. В. — Природные рассолы для борьбы с зимней скользкостью 2

Цыганенко А. Я., Хухрянский В. Г., Изотов Д. И. и др. — Снижение коррозионной активности антигололедного реагента ХКФ 3

Чалохьян С. И., Ткачев Л. В. — Местные материалы для разметки дорог 4

Планс М. В. — Генеральные схемы размещения объектов обслуживания на дорогах РСФСР 5

Логинев А. И. — Прокладка и содержание автозимников в Якутии 7

## СТРОИТЕЛЬСТВО

Афиногенов О. П. — Повышать качество строительства автомобильных дорог в сельской местности 9

Первов Б. А. — Дорожники Украины на строительстве автомобильных дорог в Тюменской области 10

Алексеев Ю. Ф. — Скоростное строительство взлетно-посадочной полосы 11

Гуцалюк В. Ф. — Совершенствовать систему гарантийных паспортов 12

Мальцев Ю. А. — Экономико-математические методы в дорожном строительстве 13

## МЕХАНИЗАЦИЯ

Зеркалов Д. В. — Посты диагностики для технического обслуживания дорожных машин 15

## ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Порадек С. В., Соломатин В. И. — Борьба с загрязнением воздуха от АВЗ 16

## ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Бахрах Г. С., Горлина Г. С. — Проблема регенерации асфальтобетонных покрытий 17

## ИССЛЕДОВАНИЯ

Шестоперов С. В. — Пути исследований в технологии цементобетона 20

Глушков Г. И. — Повышение долговечности цементобетонных покрытий 23

## НА БРИГАДНОМ ПОДРЯДЕ

Валуйский А. — Бригада Р. Юнусова 26

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Смирнов М. Ф. — Рекомендации по технико-экономическому обоснованию обходных и кольцевых дорог 27

## РАЦИОНАЛИЗАТОРЫ ПРЕДЛАГАЮТ

Евженко А. Г., Иванов В. В., Толстых В. И. — Форма для изготовления бордюрных блоков 28

Попков М. — Централизованная доставка асфальтобетонной смеси 28

## ИНФОРМАЦИЯ

Позин А. А. — Успех коллектива треста Укртюддорстрой 28

Артемюк В. — 20 лет автомобильной дороги с троллейбусным движением в Крыму 28

Гаврилов И. — Смотр-конкурс на лучшее качество строительства 29

Попков М. — Отличились в смотре экономии 30

Попандопуло Г. А., Валуйский А. А. — Конференция посвящена качеству асфальтобетонных покрытий 31

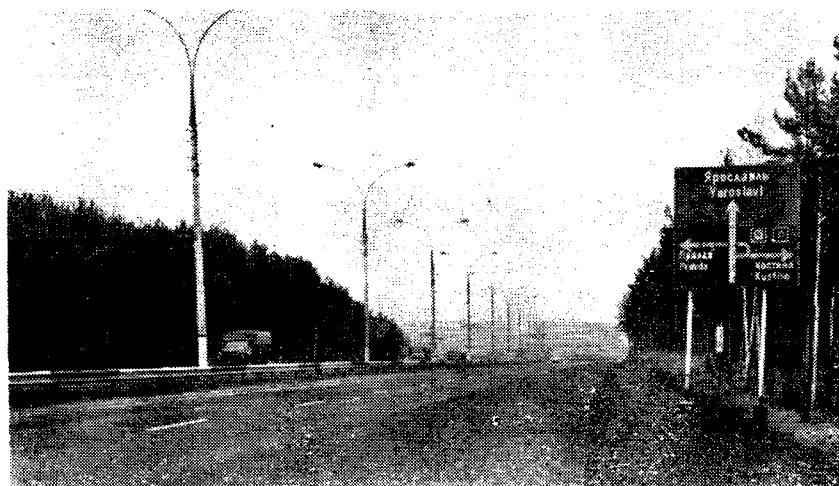
Пять лет назад с оценкой «отлично» был принят Государственной комиссией и досрочно введен в эксплуатацию мостовой переход через р. Днепр в Киеве. Решением исполкома Киевского горсовета мост был назван Московским.

Основным сооружением мостового перехода является вантовый мост длиной 816 м. Его строительство вел Мостоотряд №2 ордена Ленина Мостостроя №1 по проекту Киевского филиала Союздорпроекта. Научно-исследовательские работы, связанные с проектированием и строительством моста, выполнялись коллективами ЦНИИС, Союздорнии и Института электросварки имени Е. О. Патона АН УССР.

По представлению Госстроя СССР, Государственного комитета СССР по науке и технике и ВЦСПС Совет Министров СССР постановил присудить премию Совета Министров СССР 1981 г. за

разработку наиболее выдающихся проектов и строительство по этим проектам предприятий, зданий и сооружений ряду специалистов указанных выше организаций, в том числе: работникам Киевского филиала института Союздорпроект Минтрансстроя Г. Б. Фуксу (гл. инж. проекта), В. И. Бутусову (нач. изыскательской экспедиции), В. Н. Грищенко (нач. отдела), Е. П. Ленченко (руководителю группы); работникам треста Мостострой-1 И. Ю. Баренбойму (управляющему трестом), А. И. Гайдученко (монтажнику), А. В. Гладуну (гл. механику), Е. Н. Радзевичу (нач. мостоотряда), И. С. Редьке (производителю работ), В. С. Резановичу (ст. производителю работ), заведующему отделом Государственного всесоюзного дорожного научно-исследовательского института И. Н. Серегину и др.

Поздравляем награжденных с высокой оценкой их труда!



На дороге Москва — Ярославль

Фото И. Смирненко

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

В. Р. АЛУХАНОВ, В. Ф. БАБКОВ, А. А. ВАСИЛЬЕВ, А. П. ВАСИЛЬЕВ, Н. П. ВАХРУШИН (зам. главного редактора), Л. Б. ГЕЗЕНЦЕВ, Э. Я. ГОНЧАРОВ, Е. М. ЗЕЙГЕР, В. Д. КАЗАРНОВСКИЙ, П. П. КОСТИН, М. Б. ЛЕВЯНТ, Б. С. МАРЫШЕВ, С. И. МОИСЕЕНКО, А. А. НАДЕЖКО, П. Г. ОГНЕВ, И. А. ПЛОТНИКОВА, А. А. ПОЗИН, В. Р. СИЛКОВ, Н. Ф. ХОРОШИЛОВ, И. А. ХАЗАН, В. А. ЧЕРНИГОВ, Главный редактор А. К. ПЕТРУШИН

Адрес редакции: 109089, Москва, Ж-89, набережная Мориса Тореза, 34  
Телефоны: 231-58-53; 231-93-33

© Издательство «Транспорт», «Автомобильные дороги», 1981 г.



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

# АВТОМОБИЛЬНЫЕ дороги

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ  
ПРОИЗВОДСТВЕННО-  
ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ

Основан в 1927 г.

Орган Минтрансстроя • СЕНТЯБРЬ 1981 г. • № 9 (598)



## Улучшать качество содержания и ремонта автомобильных дорог

Успешное выполнение плана экономического и социального развития СССР вызвало в десятой пятилетке быстрый рост автомобильного парка страны, значительное увеличение объемов автомобильных перевозок грузов и пассажиров, рост интенсивности движения транспортных средств на основной сети автомобильных дорог и резкое увеличение в составе транспортных потоков доли тяжелых грузовых автомобилей и автопоездов.

В прошлой пятилетке интенсивность движения на автомобильных дорогах общего пользования на территории РСФСР возросла в среднем на 40—50% и, например, на дороге Москва — Ленинград в настоящее время составляет 15—20 тыс. авт./сут, на головных участках дороги Москва — Ярославль — более 50, Москва — Харьков — более 30 тыс. авт./сут и т. д. Таковы данные непосредственного учета движения, подтверждающие бурный процесс автомобилизации в нашей стране.

В условиях, когда темпы строительства и реконструкции дорог продолжают отставать от темпов роста автомобильного парка, наши дороги, образно выражаясь, становятся из года в год все более узкими и тесными. Поэтому сейчас, как никогда ранее, приобретает особую актуальность успешное решение проблем повышения пропускной способности существующих автомобильных дорог, улучшения качества их содержания и обустройства, создания безопасных условий движения.

В прошедшей десятой пятилетке на ремонт и содержание автомобильных дорог общего пользования в РСФСР было направлено свыше 7,3 млрд. руб. и отремонтировано капитальным и средним ремонтами 227,4 тыс. км дорог, что превышает фактические расходы на эти виды работ в девятой пяти-

летке и объемы выполненных работ по ремонту дорог в 1,6 раза.

За счет этих средств в прошедшую пятилетку были построены: на магистральных автомобильных дорогах 352 обхода городов и населенных пунктов общим протяжением около 1200 км, 61 транспортная развязка и пешеходные переходы в разных уровнях. Вдоль участков дорог в пределах сельских населенных пунктов построено свыше 3400 км тротуаров и пешеходных дорожек, которые содействовали значительному сокращению количества наездов на пешеходов; большое количество новых благоустроенных автобусных остановок, оборудованных современными автопавильонами; на участках общим протяжением свыше 40 тыс. км укреплены обочины с применением в основном дешевых местных каменных материалов; на высоких насыпях, кривых малого радиуса и косогорных участках дорог смонтировано около 1,4 тыс. км металлических, железобетонных и тросовых современных барьерных ограждений; на ряде участков магистральных дорог с большой интенсивностью движения уширена существующая проезжая часть на одну-две полосы движения общей протяженностью 11 тыс. км, что позволило при относительно небольших затратах по сравнению со строительством или реконструкцией в 1,5—2 раза увеличить пропускную способность особо напряженных участков автомобильных дорог.

В качестве положительного примера следует указать на опыт работы коллектива ордена Ленина автомобильной дороги Москва — Ленинград, который за последние годы расширил проезжую часть на одну полосу на перегоне Москва — Калинин и завершает работы, связанные с расширением на четыре полосы движения, на участке Москва — Клин.

Значительные работы, направленные на усиление и расширение существующей проезжей части до четырех полос движения, выполнил коллектив Управления строительства № 2 на подмосковных участках Калужского, Киевского, Рязанского шоссе. Успешно осуществляют в больших объемах аналогичные работы на обслуживаемой сети автомобильных дорог коллективы ордена «Знак Почета» Северо-Кавказской автомобильной дороги, Ленавтодора, Кемеровоавтодора, дороги Москва—Минск и др.

Большую помощь в повышении пропускной способности существующих дорог, профилактике аварийности по дорожным условиям оказывают дорожным организациям отраслевой институт Гипродорнии, республиканский трест Ресдорортехстрой, их филиалы, а также лаборатории ряда вузов (МАДИ, РИСИ и др.). Специалисты этих учреждений наряду с теоретическими разработками проблем безопасности движения ежегодно оказывают практическую помощь более чем 20 дорожным организациям среднего звена путем детального обследования сети дорог, анализа дорожно-транспортных происшествий (ДТП) и разработки конкретных рекомендаций, обеспечивающих повышение безопасности движения. Такое сотрудничество ускоряет внедрение разработок, направленных на сокращение дорожно-транспортных происшествий.

Основные проблемы, разрабатываемые научными и проектными организациями, связаны с совершенствованием методов, средств организации и управления движением, с повышением эффективности использования элементов инженерного оборудования автомобильных дорог и другими вопросами, решение которых обеспечивает создание необходимых условий для беспрепятственного и безопасного движения транспорта. Так, в прошлой пятилетке институт Гипродорнии разработал 14 нормативных документов, связанных с обеспечением безопасности движения («Указания по организации и обеспечению безопасности дорожного движения», «Правила установок дорожных знаков», «Указания по разметке автомобильных дорог» и др.).

В результате осуществления описанных мероприятий, благодаря конкретной помощи и поддержке, которые оказывают на местах коллективам дорожных организаций партийные и советские органы, областные, краевые и автономно-республиканские комиссии по безопасности движения и органы ГАИ, в прошлую пятилетку в условиях непрерывного роста интенсивности движения достигнуто некоторое снижение количества ДТП, прямо или косвенно связанных с неблагоприятными дорожными условиями. Если в 1975 г. на автомобильных дорогах общего пользования в РСФСР было зарегистрировано 6500 происшествий, то в 1980 г. — 5252, т. е. количество их снизилось на 8% при росте интенсивности движения транспортных средств на дорогах в 1,4—1,5 раза.

Однако положение с аварийностью на автомобильных дорогах продолжает оставаться тревожным. Каждое десятое дорожно-транспортное происшествие, совершенное на внегородских дорогах, прямо или косвенно связано с неблагоприятными дорожными условиями.

Анализ работы дорожных организаций, материалы обследования дорог, проверки контролирующих и директивных органов показывают, что транспортно-эксплуатационное состояние многих дорог, включая и ряд магистральных дорог, еще не отвечает требованиям все возрастающей интенсивности и безопасности движения.

Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах улучшения строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог в стране», утвержденные XXVI съездом КПСС «Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года» поставили перед коллективами дорожных организаций задачи не только в области строительства и реконструкции дорог, но и в области дальнейшего улучшения технического состояния, качества ремонта и содержания существующей сети автомобильных дорог. При этом особое внимание обращается на вопросы повышения уровня безопасности движения.

Во исполнение этих указаний партии и советского правительства дорожные организации Минавтодора РСФСР разработали и согласовали с исполкомами краев и областей, советами министров автономных республик широкий перечень конкретных мер по улучшению транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог и безопасности движения на 1981—1985 гг. Их разработке предшествовал всесторонний

анализ причин аварийности, материалов сезонных обследований дорог, проводимых дорожными организациями совместно с представителями органов ГАИ, транспортных организаций. Эти мероприятия были детально рассмотрены на заседании коллегии и утверждены приказом по министерству. В них предусматривается обеспечение ритмичной работы дорожных организаций в решении следующих основных задач:

увеличение объемов работ по капитальному и среднему ремонту дорог и искусственных сооружений с тем, чтобы в период одиннадцатой пятилетки достигнуть нормативных межремонтных сроков на основной сети дорог;

повышение производительности труда за счет изучения и распространения передового опыта организации ремонта и содержания автомобильных дорог, в том числе прогрессивного опыта Киржачского ДРСУ Владимиравтодора по применению бригадного подряда на ремонте дорог, Ленавтодора — на зимнем содержании дорог, а также дальнейшее распространение опыта производства работ по текущему ремонту и содержанию дорог силами специализированных звеньев и бригад дорожно-патрульной службы и т. д.;

доведение объема работ по устройству шероховатой поверхностной обработки в 1985 г. до 30 тыс. км, так как около 50% происшествий, связанных с неблагоприятными дорожными условиями, являются результатом повышенной скользкости;

увеличение в 1,5—2 раза пропускной способности ряда участков магистральных грузонапряженных дорог путем расширения существующей проезжей части на одну-две полосы движения суммарным протяжением 12 тыс. км; обеспечение строительства за счет средств капитального ремонта не менее 80 транспортных развязок и пешеходных переходов в разных уровнях; продолжение строительства обходов городов и населенных пунктов;

завершение к 1985 г. обустройства основной сети автомобильных дорог общего пользования автопавильонами, благоустроенными стоянками-площадками у предприятий автосервиса и памятных мест, площадками отдыха, благоустроенными съездами, тротуарами и пешеходными дорожками в населенных пунктах, а также современными барьерными ограждениями участков дорог на высоких насыпях, косогорах и кривых малых радиусов;

продолжение работ по расширению сети и модернизации механизированных баз хранения и погрузки противогололедных материалов, значительное увеличение объемов применения жидких хлоридов, что позволит ускорить процесс ликвидации гололеда и снизить стоимость выполнения указанных работ;

активизация с участием заинтересованных министерств и ведомств реализации генеральных схем обустройства объектами автосервиса автомобильных дорог Москва—Минск, Москва — Харьков, Москва — Ленинград — Выборг — Госграница, Москва — Куйбышев — Уфа — Челябинск (эти схемы разработал институт Гипродорнии с участием проектных организаций Минавтотранса, Минторга, Минжилкомхоза РСФСР, Роспотребсоюза, Госкомнефтепродукта РСФСР и других заинтересованных министерств и ведомств).

Намечено осуществить и ряд других мероприятий в области улучшения ремонта и содержания автомобильных дорог и их транспортно-эксплуатационного состояния.

Анализ итогов работы за первое полугодие указывает на то, что большинство дорожных организаций успешно выполняет планы и задания по ремонту и содержанию обслуживаемой сети автомобильных дорог в первом году одиннадцатой пятилетки.

Коллективы дорожных организаций, воодушевленные историческими решениями XXVI съезда Коммунистической партии Советского Союза, широко развернув социалистическое соревнование, безусловно, обеспечат значительное улучшение качества ремонта и содержания автомобильных дорог и в своей повседневной работе будут уделять особое внимание повышению безопасности движения.

Зам. министра автомобильных дорог РСФСР  
Г. Н. Бородин

# РЕМОНТ И СОДЕРЖАНИЕ ДОРОГ

УДК 625.768.5

## Природные рассолы для борьбы с зимней скользкостью

Инж. И. В. ФИЛИППОВ

Зимой 1980/81 г. на автомобильной дороге Куйбышев — Уфа — Челябинск в течение большого количества дней наблюдалась повышенная скользкость дороги.

Вследствие нехватки привозных хлористых солей ( $\text{NaCl}$  и  $\text{CaCl}_2$ ) возникли трудности в устранении скользкости известными технологическими способами. Поэтому в значительных количествах были использованы местные материалы: пластовые водные рассолы предприятий Миннефтепрома (производственных объединений «Куйбышевнефть», «Татнефть» и «Башнефть»), отходы камнедробления (каменная мелочь 3—5 мм), золы уноса и шлаковая мелочь ТЭЦ Челябинской обл.

Из них наиболее эффективными можно считать пластовые водные рассолы. Проведенные исследования показали, что концентрация солей в них составляет 18—24%. Места набора рассолов находятся на расстоянии 1—10 км до автомобильной дороги.

В соответствии с «Техническими правилами ремонта и содержания автомобильных дорог» — ВСН 24-75 борьба с зимней скользкостью с помощью соленых пластовых рассолов включает их розлив в количестве 100—200 г/м<sup>2</sup> на 1 мм толщины снежно-ледяного или ледяного слоя автомобилями, оборудованными цистернами с распределительными трубами, и уборку его плужными снегоочистителями после того, как под действием рассолов слой размякнется. Такая технология по мнению авторов имеет ряд существенных недостатков.

В Управлении автомобильной дорогой Куйбышев—Уфа—Челябинск разработан новый технологический способ применения рассолов для борьбы с зимней скользкостью. Он предусматривает устройство продольных канавок в снежно-ледяном слое до начала розлива рассолов глубиной 10—15 мм и шириной 20 мм. Расстояние между ними составляет 50 мм. Нарезаются они автогрейдерами или бульдозерами со специально оборудованным ножом. Канавки препятствуют поперечному растеканию рассола, ускоряют глубинное протавление снежно-ледяного слоя, облегчают его уборку и т. д. В итоге достигается уменьшение расхода рассола, так как происходит протавление только части снежно-ледяного слоя, а не всей его массы.

Применение непосредственного розлива рассолов по снежно-ледяному слою нерационально на участках с крутыми подъемами и спусками, на кривых малого радиуса, а также при температуре наружного воздуха ниже —10°C. Поэтому внедрен способ приготовления песчано-соляных смесей с использованием природных рассолов взамен твердых хлоридов. Применение этого способа позволяет сократить время ликвидации зимней скользкости, особенно на участках, расположенных на значительном расстоянии от баз получения жидких рассолов. Обработку песка рассолами производят впрок в летний период по следующей технологии. На ровную горизонтальную площадку, желательнее имеющую бетонное или асфальтобетонное покрытие, по периметру окруженную земляными валами, завозится песок, который распределяется слоем 15—20 см. По спланированному слою разливают пластовые рассолы из автоцистерн. Для равномерного и ускоренного просыхания слой систематически перемешивают автогрейдером или бульдозером. Рассол добавляется периодически до достижения требуемой засоленности. После просыхания (достижения влажности менее оптимальной) засо-

ленный материал собирают в штабель, а на площадку завозят новый и все операции повторяют. Расход рассола при концентрации солей 200—250 г/л составляет примерно 0,8 м<sup>3</sup> на 1 м<sup>3</sup> песка. В зимний период эти смеси при температурах до —30°C не комковались и не смерзались, а при россыпи хорошо распределялись по поверхности покрытия.

До начала массового применения рассолов необходимо определить их химический состав в каждом месте получения, провести опытные работы по уточнению норм розлива, отработать технологию в зависимости от температуры воздуха и вида зимней скользкости, наметить участки применения. В период розлива рассолов следует учитывать метеорологические условия во время производства работ, обратив особое внимание на возможность резкого снижения температуры воздуха и возникновения бокового снегопереноса, а в районах трудной снегоборьбы также на состояние видимости. Работы следует вести в зависимости от погоды захватками, длина которых позволяет своевременно убрать рыхлый снег.

На участках, где нет возможности организовать быструю доставку рассолов, имеющих значительные продольные уклоны или кривые радиусы, в летний период следует заготавливать впрок песчано-соляные смеси.

От применения этих технологических способов зимой 1980/81 г. (было израсходовано 3 тыс. т рассолов предприятий Миннефтепрома) на участке дороги Куйбышев — Уфа протяжением 430 км получен расчетный экономический эффект в сумме около 80 тыс. руб., сэкономлено примерно 700 т привозных твердых хлоридов, улучшены условия движения автомобильного транспорта.

УДК 620.193.43

## Снижение коррозионной активности антигололедного реагента ХКФ

А. Я. ЦЫГАНЕНКО, В. Г. ХУХРЯНСКИЙ,  
Д. И. ИЗOTOV, В. А. МАКАРОВ,  
Н. В. ИЕВЕНКО, Т. А. ПРЯМКОВА

Коррозионная агрессивность антигололедных реагентов к металлам является одним из факторов, снижающих надежность и долговечность автомобилей. Задача снижения коррозионной активности антигололедных реагентов к металлам является актуальной.

В связи с этим при оценке коррозии необходим комплексный подход, включающий не только рассмотрение всех возможных последствий, вызываемых ею, но и поиск рациональных способов предотвращения коррозии (защита металлов, снижение агрессивности антигололедных реагентов). Наряду с разработкой коррозионностойких металлов, а также эффективных и долговечных антикоррозионных защитных составов не менее важным является разработка антикоррозионных присадок (ингибиторов коррозии) к наиболее широко применяемым антигололедным реагентам.

В последние годы для борьбы со снежными и ледяными образованиями на автомобильных дорогах применяют реагент хлористый кальций-фосфат ХКФ, изготавливаемый на Лисичанском химическом комбинате. В качестве основы ХКФ содержит хлорид кальция, который обладает высокой эффективностью плавления льда, но в то же время очень агрессивен к металлам. Для снижения коррозионной активности хлорида кальция и других нежелательных воздействий на окружающую среду ХКФ к  $\text{CaCl}_2$  добавлен ингибитор коррозии — фосфат кальция  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  (5—7 вес. ч. ингибитора на 100 вес. ч. хлорида кальция).

В растворах ХКФ процессы коррозии значительно притормаживаются из-за наличия в них растворенных фосфат-ионов.

Однако, как показала практика применения твердого гранулированного ХКФ, т. е. в том виде, в котором он выпускается и применяется для удаления гололедных образований, ХКФ все-таки оказывает хотя и меньшее, чем  $\text{CaCl}_2$ , но значительное корродирующее воздействие на металлы вследствие неравномерной растворимости основы и ингибирующей до-

бавки.  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  растворяется значительно медленнее хлорида кальция, поэтому последний вступает в контакт с металлическими частями транспорта раньше, чем ингибитор. Этим и объясняется процесс коррозии металлов, подвергшихся воздействию ХКФ.

Поскольку ХКФ эффективен для борьбы с гололедом и серийно выпускается нашей промышленностью, его дальнейшее применение для удаления гололедных образований не исключено. Поэтому стоит вопрос о дополнительном ингибировании данного реагента хорошо растворимыми ингибиторами. Кроме того, ингибированный ХКФ может быть применен и на аэродромных покрытиях, что может дать значительный технико-экономический эффект.

С этой целью были проведены исследования. В состав ХКФ вводили различные дополнительные ингибиторы по отношению к авиационным материалам. Испытания проводили на десяти различных металлах и сплавах по общепринятой стандартной методике (ГОСТ 9.017-74): попеременно погружали образцы в 15-процентные дополнительно ингибированные растворы ХКФ. На основании анализа предварительных экспериментов были отобраны наиболее перспективные дополнительные комплексные ингибиторы. В качестве таких дополнительных ингибиторов исследовали смеси гуанидина нитрата, гуанидина хромата и натрия нитрита, а также смесь тиомочевина, гуанидина нитрата и натрия нитрита в различных соотношениях.

Коррозионную активность исследуемых растворов определяли по скорости коррозии  $K$ , которую через определенное количество циклов испытаний (50, 100, 150, 200) вычисляли по формуле

$$K = (\bar{m}_0 - \bar{m}_1) / S\tau \text{ г/м}^2\text{ч},$$

где  $m_0$  — масса образца до испытаний, г;  $m_1$  — масса образца после испытаний и удаления продуктов коррозии, г;  $S$  — площадь коррозии,  $\text{м}^2$ ;  $\tau$  — продолжительность испытаний, ч (длительность каждого цикла составляет 1 ч).

Эффективность действия ингибиторов характеризуется величиной защитного действия, которая вычисляется по формуле

$$Z = (K_0 - K_1) / K_0 \cdot 100\%,$$

где  $K_0$  — скорость коррозии металла в растворе ХКФ,  $\text{г/м}^2\text{ч}$ ;  $K_1$  — скорость коррозии металла в дополнительно ингибированном растворе ХКФ,  $\text{г/м}^2\text{ч}$ .

Металлы и сплавы	Дистиллированная вода	ХКФ	ХКФ с добавками							
			0,1% гуанидина нитрата, 0,05% гуанидина хромата, 0,2% натрия		0,2% гуанидина нитрата, 0,1% гуанидина хромата, 0,2% натрия нитрита		0,5% тиомочевина, 0,2% гуанидина нитрата, 0,3% натрия нитрита		$K_1$	$Z$
			$K_1$	$Z$	$K_1$	$Z$	$K_1$	$Z$		
Магнийевый сплав МА-8	0,0475	0,9215	0,3595	60,9	0,0857	90,7	0,3143	65,8		
Сталь 3	0,0041	0,0955	0,1023	—	0,0787	17,6	0,0391	59,1		
Латунь Л-62	0,0061	0,1770	0,0706	60,0	0,0269	84,8	0,0974	44,9		

В процессе проведения эксперимента подтверждена установленная ранее зависимость уменьшения абсолютной величины скорости коррозии  $K$  с увеличением количества циклов испытаний. Сравнение эффективности ингибирующего действия различных присадок к ХКФ для наиболее характерных металлов и сплавов через 50 циклов испытаний приведено в таблице. Из нее видно, что скорость коррозии металлов и сплавов в растворах дополнительно ингибированных ХКФ в 2—10 раз ниже, чем в растворах ХКФ, выпускаемого промышленностью.

Наиболее эффективным является комплексный ингибитор, состоящий из 0,2% гуанидина нитрата, 0,1% гуанидина хромата и 0,2% натрия нитрита. По степени защитного действия он в 1,5—2 раза превышает другие испытанные ингибиторы.

Коррозионная активность растворов ХКФ с данным ингибитором наиболее близка к коррозионному действию дистиллированной воды.

УДК 625.746.533.8

## Местные материалы для разметки дорог

Гл. инж. Краснодаравтотора  
С. И. ЧАЛОХЬАН  
Гл. инж. НИС Л. В. ТКАЧЕВ

В 1980 г. в Кавказском, Пашковском, Усть-Лабинском, Тимашевском и Тбилисском ДРСУ Краснодаравтотора выполнена разметка 58 км автомобильных дорог с использованием местных материалов. Способ разметки состоит из следующих основных операций: установка ограждений в месте производства работ; организация движения транспорта по рациональной схеме; разбивка разметочных линий; очистка покрытия от пыли и грязи с помощью КДМ-130; разогрев мастики в котле; установка металлического шаблона; распределение мастики внутри шаблона; россыпь фарфоровой крошки; снятие и перенос шаблона; укатка фарфоровой крошки.

Мастику изготавливают в центральной лаборатории автотора. Как правило, на 100 кг мастики расходуется 100 кг битума БНД 90/130 или БНД 60/90 и 30 кг минерального порошка. Вместо минерального порошка в Кавказском ДРСУ применили известь-пушонку с цементной пылью в равных пропорциях. После нанесения фарфоровой крошки размером 10—20 мм проводили ее укатку колесом автомобиля и после 2—3 ч движение транспорта было открыто. Разметку производили, как правило, в теплые сухие дни при температуре воздуха не ниже 15°C.

Заслуживает внимания технология устройства разметки в

Пашковском ДРСУ (А. И. Тихановский и А. Г. Слюсарь). Вначале готовят фарфоровую крошку. Фарфор, полученный на заводе в виде крупных обломков, пропускают через дезинтегратор (ротаторный измельчитель) и делят на два размера: 8—15 мм и 0—8 мм. Вязкий битум нагревают до 150°C. Минеральный порошок добавляют меркой в битум в ведро с отметками делений по порциям. До устройства разметки готовят форму штрихов из металлических уголков 25X X 25 мм соответствующей длины и ширины. Для розлива мастики готовят мерные ведра для мастики и совки для фарфоровой крошки. Мерным совком крошку наносят на мастику в два приема — вначале размером 8—15 мм, а затем 0—8 мм. Уплотняют вначале ручной тромбовкой, а затем двумя-шестью проездами колеса автомобиля. При такой технологии мастика не попадает на колесо автомобиля, так как вся ее поверхность закрыта крошкой, которая не срывается за колесом автомобиля. Следует отметить, что фарфоровая крошка размером 8—15 мм хорошо расклинивается крошкой 0—8 мм. Движение транспорта можно открывать уже через 1,5 ч после уплотнения. При распределении крошки в два приема (по опыту Пашковского ДРСУ) обеспечивается сплошная и ровная поверхность линии без пор, улучшается отражающая способность и обеспечивается лучшая видимость в ночное время.

Устраивать такую разметку можно и на шероховатых поверхностях покрытий. Однако ее нанесение в год устройства поверхностной обработки не желательно.

По заключению Ростовского-на-Дону филиала Гипродорнии срок службы разметки составляет не менее 3—4 лет. Экономический эффект по устройству разметки протяжением 58 км составил около 60 тыс. руб., или 0,8—1,2 тыс. руб. на 1 км дороги.

Планом работ по новой технике Краснодаравтотором предусмотрено эти работы выполнить в текущем году в ДРСУ-25 общим протяжением 200 км.

# Генеральные схемы размещения объектов обслуживания на дорогах РСФСР

Гл. инж. Ленфилиала Гипродорнии  
М. В. ПЛАКС

В целях дальнейшего улучшения обслуживания водителей, пассажиров и автотуристов на автомобильных дорогах общего пользования, а также координации работ, связанных с проектированием и строительством предприятий и объектов службы сервиса, Ленинградскому филиалу Гипродорнии была поручена разработка генеральных схем размещения предприятий и объектов службы сервиса на ряде существующих магистральных автомобильных дорог общегосударственного и республиканского значения. В первую очередь разрабатывались генеральные схемы для автомобильных дорог: Москва—Харьков (в пределах РСФСР), Москва—Минск (в пределах РСФСР), Москва—Куйбышев—Челябинск и Москва—Ленинград—Выборг—государственная граница с Финляндией. Для выполнения этой работы Ленфилиалом Гипродорнии были привлечены на субподрядных началах Гипроавтоотранс, Гипронефтеотранс, Гипрокоммунстрой, Роспроект.

На первом этапе каждый институт в соответствии со своим профилем проводил обследование автомобильной дороги, для которой разрабатывалась генеральная схема, с целью выявления местоположения существующих предприятий и объектов сервиса, их мощности (или вместимости), технического состояния. На втором этапе определялась фактическая обеспеченность в этих сооружениях на отчетный год. На третьем этапе определялась потребность в сооружениях на расчетный 1990 г. и давались предложения к их строительству. Степень обеспеченности в каждом типе предприятий и объектов сервиса определялась на основании существующих методик или действующих нормативов.

Основной целью разработки генеральных схем размещения предприятий и объектов сервиса на автомобильных дорогах, помимо определения объемов строительства, является также обеспечение комплексного обслуживания проезжающих. Комплексное обслуживание может быть достигнуто совмещением различных объектов и служб сервиса на одной или смежных площадках с тем, чтобы при одной остановке проезжающие могли бы отдохнуть в удобных условиях и получить все виды услуг, предусмотренных данным комплексом.

С этой целью в генеральных схемах предусматриваются четыре группы различных комплексов, которые, кроме того, еще предусматривают по два типа, отличающихся друг от друга различными видами услуг. Рекомендуемая компоновка предприятий, входящих в комплексы по всем группам, приведена в табл. 1.

К первой группе комплексов относятся площадки отдыха. Комплекс 1а представляет площадку отдыха, оборудованную обзорной эстакадой и туалетом. В живописных местах, которые привлекают туристов к проведению однодневного отдыха на природе, такие площадки оборудуются скамьями, столами, и предусматриваются через 6—15 км.

Комплексы типа 1б (рис. 1) представляют собой стоянку автомобилей, оборудованную предприятиями торговли и общественного питания, обслуживающими проезжающих. При существующих предприятиях торговли и общественного питания, находящихся на дороге, должно быть предусмотрено благоустройство территории, устройство стоянок для автомобилей, оборудование туалетами, мусоросборниками и т. п. В случае нового строительства предприятий торговли и общественного питания в соответствии с предложениями о расширении их сети они должны предусматривать все перечисленные элементы комплекса типа 1б.

Комплексы второй группы формируются на базе сооружений, обслуживающих подвижной состав, к которым относятся АЗС и станции технического обслуживания. Комплекс 2а формируется только при АЗС, комплекс 2б (рис. 2) формируется при АЗС и станции технического обслуживания. Формирование этих комплексов на базе существующих АЗС и станций обслуживания должно обеспечиваться наличием предприятий торговли и общественного питания. Для этого используются существующие магазины и столовые, расположенные в непосредственной близости, либо предусматривается их новое строительство.

При сооружении новых АЗС и станций технического обслуживания необходимо уже при проектировании предусматривать все сопутствующие предприятия. При этом рекомендуется при АЗС (тип 2а) совмещать моечный пункт, при станции технического обслуживания (тип 2б) предусматривать комнаты отдыха, так как время на обслуживание автомобилей может превышать 1 сут. Кроме этого, во вновь строящихся

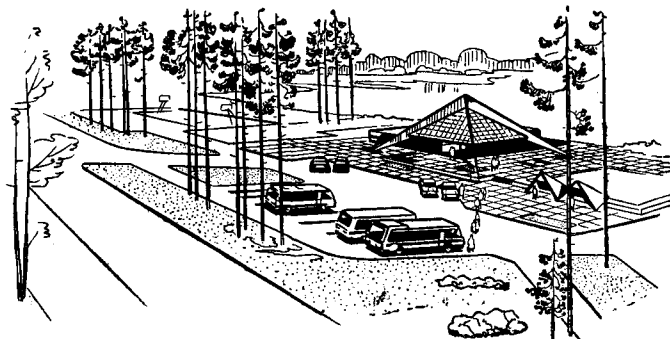


Рис. 1. Стоянка автомобилей

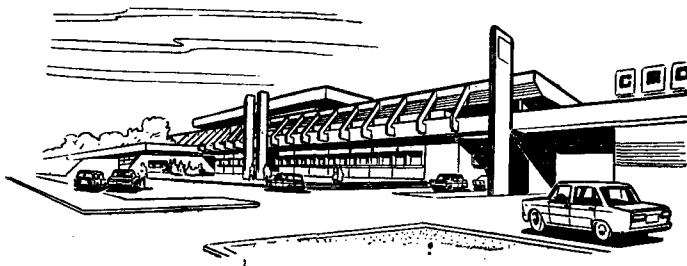


Рис. 2. Станция технического обслуживания

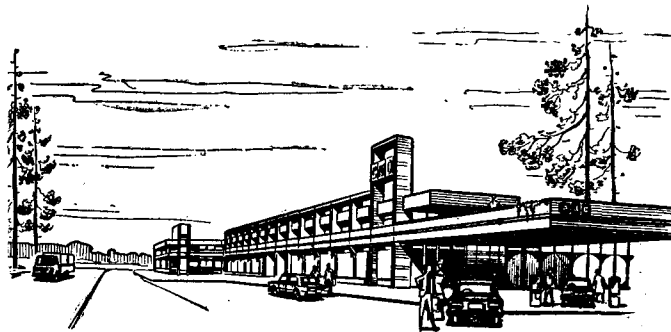


Рис. 3. Мотель

К четвертой группе комплексов относятся сооружения для обслуживания пассажиров автобусных сообщений. Комплекс 4а формируется на базе пассажирской автостанции, а комплекс 4б — на базе автовокзала. Они также должны включать сопутствующие предприятия и объекты сервиса, рекомендуемые в табл. 1. По своему назначению они одинаковы для обоих комплексов и различаются лишь мощностью в зависимости от расчетной вместимости вокзала или автостанции. Обоснование и выбор параметров мощности сопутствующих служб должны определяться при проектировании. Здесь следует отметить то обстоятельство, что на существующих автостанциях не предусматривается комната отдыха, тогда как на узловых станциях транзитные пассажиры часто испытывают неудобства из-за отсутствия ночлега. В равных условиях могут оказаться и водители, выполняющие обратный рейс в следующие сутки. Генеральными схемами рекомендуется при новом проектировании автостанций предусматривать комнаты отдыха.

комплексах рекомендуется предусматривать помещения для пункта медицинской помощи, телефона (телеграфа) и пикета милиции.

Комплексы третьей группы (рис. 3) формируются на базе кемпингов (тип 3а) и moteлей (тип 3б). Рекомендуемые сопутствующие этим комплексам службы и предприятия обслуживания перечислены в табл. 1. Существующие moteли и кемпинги, как правило, имеют в своем составе основные службы и предприятия по обслуживанию проживающих в них. Вновь проектируемые moteли и кемпинги должны в обязательном порядке иметь весь рекомендуемый сервис.

Генеральными схемами предусматривается объединение комплексов 3а и 3б. В этом случае они закодированы как комплекс 3б, а кемпинги, устраиваемые при мотелях, позволяют увеличивать их вместимость летом в период наибольшего спроса.

СССР и требования СНиП к максимальной блокировке зданий и сооружений. Вновь строящиеся комплексы следует проектировать с учетом этих требований. Блокировка всех предприятий и объектов сервиса, входящих в данный комплекс, позволяет уменьшить занимаемую площадь, объединить все внешние коммуникации, что приводит к реальному снижению стоимости строительства. Компактное размещение всех предприятий и объектов сервиса значительно повышает удобства для проезжающих.

Учитывая, что типовых проектов комплексов в настоящее время нет, генеральные схемы рекомендуют вести их проектирование по индивидуальным проектам. В дальнейшем на опыте проектирования и строительства комплексов возможно и необходимо создать типовые проекты.

В табл. 2 приведено количество и виды комплексов, которые рекомендуются генеральной схемой с учетом существующих объектов.

Утвержденные генеральные схемы являются первой в РСФСР научно обоснованной разработкой к определению, расчету и размещению требуемых предприятий и объектов службы сервиса на автомобильных дорогах и должны служить перспективным планом развития автосервиса. Основным направлением рекомендаций принято объединение нескольких предприятий и объектов сервиса в комплексы, улучшающие обслуживание проезжающих по дорогам и снижающие стоимость строительства.

Генеральные схемы должны являться координационным планом для комплексного строительства предприятий и объектов сервиса, осуществляемого заинтересованными министерствами и ведомствами на долевом участии. Контроль за реализацией предложений генеральных схем явится залогом их осуществления и обеспечит значительное повышение качества обслуживания проезжающих по автомобильным дорогам.

Наименование предприятий и объектов сервиса	Тип комплекса	Количество комплексов на автомобильных дорогах				
		Москва — Минск (в пределах РСФСР)	Москва—Харьков (в пределах РСФСР)	Москва— Куйбышев— Челябинск	Москва—Ленинград Выборг—Государ- ственная граница	
Площадки отдыха	1а	19	17	110	23	
Площадки отдыха с предприятиями тор- говли и общественно- го питания	1б	6	12	37	4	
АЗС с сопутствующими объектами	2а	2	14	14	9	
АЗС и СТО с сопутству- ющими объектами	2б	4	5	16	10	
Кемпинги	3а	3	2	4	5	
Мотели	3б	2	3	7	7	
Автостанции	4а	2	18	24	6	
Автовокзалы	4б	4	9	9	3	

С 1 января 1982 г. цена на экземпляр нашего журнала устанавливается в размере 70 коп. Стоимость годовой подписки 8 руб. 40 коп.

Это связано с увеличением стоимости бумаги для печати, затрат на полиграфическое исполнение журнала, расходов на подготовку рукописей и художественно-графическое оформление издания.

Сохранение достигнутого уровня рентабельности издания позволит редакции выполнить намеченные мероприятия по улучшению его содержания, художественного оформления и полиграфического исполнения.



# Прокладка и содержание автозимников в Якутии

Инж. А. И. ЛОГИНОВ

В условиях Якутской АССР нередко бывает экономически целесообразно сооружать зимние автомобильные дороги, или, как их называют, автозимники. Незначительная стоимость строительства и эксплуатации автозимников позволяет оправдать целесообразность их применения как самого дешевого типа дорог, особенно в малообжитых районах, при грузоперевозках на большие расстояния и при заболоченных грунтах.

Дорожные организации объединения «Якуталмаз» имеют достаточный опыт прокладки и содержания зимников, протяженность которых составляет здесь более 2000 км. Зимник Усть-Кут — Мирный относится к ежегодно возобновляемым и имеет протяженность 1045 км. Его прокладка осуществляется в течение ряда лет по одной и той же трассе и только в процессе эксплуатации в местах выхода наледей отклоняется от основного маршрута. Транспортно-эксплуатационные показатели этого автозимника следующие: ширина полотна на ледовых участках 10 м и на сухопутных участках 8—10 м; максимальные продольные уклоны 50‰, а на участках спусков к переправам — до 90‰; радиусы кривых в плане не менее 200 м; средняя эксплуатационная скорость движения транспорта 18—22 км/ч. На примере строительства и содержания этого автозимника прослеживается цикл работ, которые можно разбить на три этапа: сооружение автозимника, его отделка и содержание.

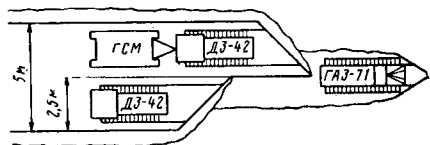


Рис. 1. Схема работы отряда при прокладке зимника

Сооружение автозимника начинается в середине третьей декады октября, когда грунт промерзает на 10—15 см, что позволяет легким бульдозерам пройти по марям и заболоченным участкам.

В состав отряда входят два бульдозера ДЗ-42 и вездеход ГАЗ-71 с легким клином (рис. 1). Численность отряда 4 чел. (мастер, два машиниста бульдозера и водитель вездехода). Основной задачей отрядов является очистка от снега полотна автозимника до 5 м шириной, чтобы ускорить промерзание основания. На протяжении всего зимника работают три таких отряда. Каждый из них обеспечен радиостанцией и, кроме того, связь поддерживается вертолетами. Горюче-смазочные материалы, тросы и запасные части везут на санях за трактором. Работа гусеничного тягача заключается в обозначении зимника по существующей трассе. Производительность одного отряда 10—15 км в смену.

Следующий этап строительства зимника начинается через 20—25 дней в начале второй декады ноября отрядами, в состав которых входят: шесть — восемь бульдозеров на базе тракторов Т-100, Т-180, К-700; гусеничный тягач ГАЗ-77 с клином; автомобиль Урал-375 с легким клином и будкой; автозаправщик ТЗ-500; передвижной сварочный аппарат; вагончик на 15—20 спальных мест (рис. 2). Задачей этих отрядов является расчистка от снега полотна автозимника до 10 м в

ширину, срезка неровностей грунта, засыпка рытвин и промоин и устройство переправ через реки. Численность одного отряда 13—16 чел. Каждый отряд обеспечен радиостанцией, есть повар и сварщик. Освещение в вагончике от генератора трактора. Отряды работают в одну смену весь сезон, без выходных. Производительность одного отряда 10—15 км в смену.

Автозимник Мирный — Усть-Кут эксплуатируется 4 мес и обслуживается ДРП, который находится в поселке Непя. Там же находятся общежитие на 40 мест, столовая на 10 мест, жилые дома для дорожников, теплый гараж, электростанция на 400 кВт, баня и АЗС. Вдоль автозимника находятся четыре зимовья (пикеты), где может разместиться 10 чел. На каждом пикете есть электростанция на 10—12 кВт, а на двух — заправочные станции. Обслуживают каждое зимовье 2 чел., которые живут здесь круглый год. Обслуживающий персонал обязан: заготавливать лед для водоснабжения, летом ремонтировать постройки, заготавливать дрова и вехи для обустройства переправ и снеготранспортируемых участков. Связь с зимовьями осуществляется вертолетами.

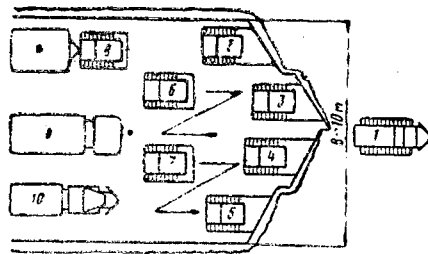
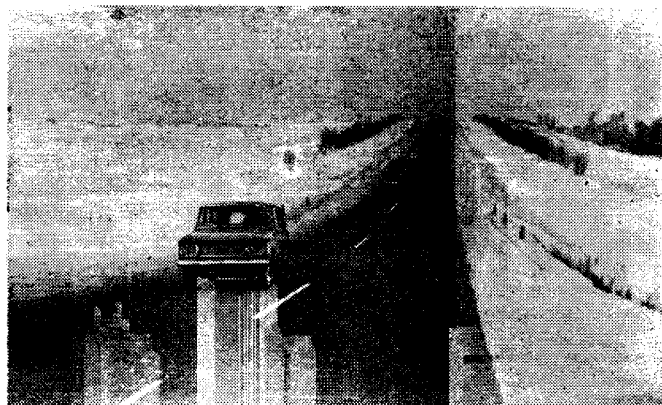


Рис. 2. Схема работы отряда при отделке зимника:

1 — ГАЗ-71; 2—5 — бульдозеры, очищающие зимник на ширину до 10 м; 6 и 7 — бульдозеры, срезающие неровности грунта; 8 — бульдозер; 9 — ГСМ; 10 — автомобиль с электросварочным аппаратом, необходимыми запасными частями и т. п.; 11 — вагончик

Патрульную очистку автозимника постоянно ведут четыре трактора К-700 с универсальными отвалами. Они не разрушают накат на дороге и могут работать при любой толщине снега. Гусеничные бульдозеры (6 шт.) работают на маревых участках и переправах, наиболее подверженных снежным заносам. Противоналедные устройства не сооружаются — наледи обходят, прокладывая на этих участках объезды.

Стоимость строительства 1 км автозимника Усть-Кут — Мирный — 195 руб., а стоимость содержания 1 км — 430 руб. Опыт работы дорожников Мирнинского управления указывает на целесообразность применения при прокладке и содержании зимних дорог небольших машино-тракторных отрядов, оснащенных мощными и скоростными машинами типа К-700. Это позволяет сократить расходы на строительство и содержание, а также повысить транспортно-эксплуатационные качества полотна автозимника.

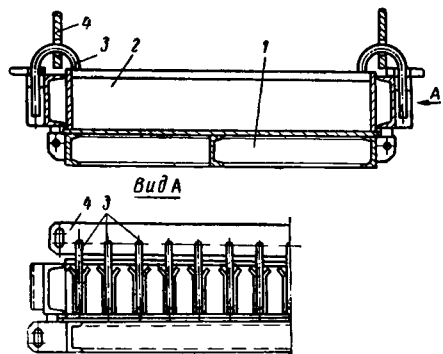


На пути в г. Владимир  
Фото А. Ганюшина

# Форма для изготовления бордюрных блоков

На предприятиях строительной индустрии Министерства автомобильных дорог Казахской ССР железобетонные изделия простой геометрической формы до сих пор изготавливаются в традиционной технологической оснастке — формах с откидными бортами на шарнирах. В большинстве случаев эти формы двухместные. Имеющиеся многоместные формы требуют больших затрат времени на их обслуживание.

Центральным проектно-конструкторским и технологическим бюро Минавтодора Казахской ССР разработана многоместная форма для изготовления бордюрных блоков размером  $80 \times 200 \times 1000$  мм. Количество изделий, одновременно формирующихся в форме, 15 шт. Затраты времени на выемку готовых изделий после тепловой обработки и последующую сборку формы составляют 5 мин.



Многоместная форма для изготовления бордюра;

1 — дно формы; 2 — переборка;  
3 — стержень-крючок; 4 — рейка

Основные элементы формы — промежуточные переборки 2 с центрирующими стержнями-крючками 3. Все переборки подвешиваются крюками на двух плоских рейках 4. В закрытую форму комплект переборок устанавливают краном, при этом все переборки фиксируются стержнями-крючками в определенном положении в направляющих, приваренных к бортам формы. После формирования и тепловой обработки переборки с изделиями извлекают из форм за рейки краном, изделия освобождают от переборок, а комплект переборок опять устанавливают в форму для последующего использования.

Форма внедрена в цехе ЖБИ производственного объединения «Асфальтобетон». Экономическая эффективность составила около 5 тыс. руб. в год, а металлоемкость в пересчете на одно изделие снизилась в 2 раза.

Инженеры А. Г. Евженко, В. В. Иванов, В. И. Толстых

## Успех коллектива треста Укртюмендорстрой

Сегодня трудно себе представить развитие нашей экономики без нефти и газа Западной Сибири. Всего за пятнадцать лет этот край превратился в главную топливно-энергетическую базу страны.

В связи с исключительно важным значением дальнейшего развития региона и более полного обеспечения потребностей народного хозяйства в нефти и газе было предусмотрено строительство в 1981—1983 гг. автомобильных дорог большой протяженности силами дорожных организаций Российской Федерации, Украины, Белоруссии, Узбекистана, Казахстана, Литвы, Латвии, Эстонии и Главзапсибдорстрой Минтрансстроя.

Хозяйственные и профсоюзные организации с большой ответственностью отнеслись к реализации поставленных задач. В короткие сроки было развернуто строительство жилья, производственных баз и объектов культурно-бытового назначения. Несмотря на ряд объективных трудностей организационного характера, дорожные организации в основном обеспечили в 1980 г. переброску на объекты строительства необходимых материально-технических и людских ресурсов и приступили к подготовительным работам.

Выявлению и оперативному решению проблем, связанных с дорожным строительством в Западной Сибири, было посвящено совещание, состоявшееся в декабре прошлого года в ЦК профсоюза, в работе которого приняли участие ответственные работники заинтересованных организаций.

На совещании были всесторонне рассмотрены первоочередные задачи дорожных организаций по выполнению постановления партии и правительства, проанализирован ход подготовительных работ, намечены мероприятия по созданию работникам, занятым на строительстве дорог, безопасных условий труда, обеспечению их жильем, питанием, культурно-бытовым и медицинским обслуживанием. Было особо отмечено, что в сложных климатических условиях Западной Сибири дорожным организациям предстоит не только выполнить план и целевые задачи 1981 г., но и подготовиться к значительно большему выполнению работ в последующие годы.

В целях мобилизации коллективов дорожных организаций на досрочное выполнение заданий по строительству автомобильных дорог в этом регионе, ЦК профсоюза организовал социалистическое соревнование с подведением итогов за полугодие и год в целом. Для на-

граждения победителей учреждены переходящее Красное Знамя, Диплом ЦК профсоюза и денежная премия.

Основными показателями условий социалистического соревнования являются: выполнение коллективами планов ввода в эксплуатацию дорог, жилья, объектов культурно-бытового назначения, а также качество работ и состояние трудовой дисциплины.

Практически все делами отвечая на постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР, коллективы дорожных подразделений союзных республик и организаций Минтрансстроя активно включились в организованное ЦК профсоюза социалистическое соревнование за успешное выполнение планов дорожного строительства в районе Западной Сибири.

План первого полугодия текущего года по строительству-монтажным работам выполнен на 102,5%. Законченные строительством объекты введены в эксплуатацию с хорошим и отличным качеством, получено около 5 млн. руб. прибыли. Построены и заселены благоустроенные жилые поселки, открыты и работают столовые, бани, прачечные и магазины. До конца года будут сданы в эксплуатацию несколько детских садов, школ, спортивных комплексов.

По итогам первого полугодия наилучших результатов в выполнении плана и принятых социалистических обязательств добился коллектив треста Укртюмендорстрой Украинской ССР, который выполнил планы строительству-монтажных работ на 104,3% и по товарно-строительной продукции на 240,4%. Им освоено собственными силами более 9,9 млн. руб. капитальных вложений, построено и введено около 34 тыс. м<sup>2</sup> жилья, клуб на 200 мест, общежитие и другие объекты жилищного и культурно-бытового назначения. Решением Президиума ЦК профсоюза тресту Укртюмендорстрой присуждено переходящее Красное Знамя и Диплом ЦК профсоюза. Отмечена хорошая работа в первом полугодии текущего года коллективов треста Казнефтедорстрой Казахской ССР, ДСУ № 12 Литовской ССР и треста Нижневартовскдорстрой Главзапсибдорстроя.

Коллективы дорожных организаций Западной Сибири мобилизуют все имеющиеся резервы и возможности для успешного выполнения заданий первого года одиннадцатой пятилетки, наращивают производственные мощности и уже сейчас готовят задел для успешной работы в будущем. Ведь в 1982 г. в этом регионе предстоит на одну четверть по сравнению с текущим годом увеличить протяженность вводимых в эксплуатацию новых автомобильных дорог с твердым покрытием, освоить большие капиталовложения.

Нет сомнения в том, что все коллективы строков на основе широко развернутого социалистического соревнования, успешно справятся с поставленными перед ними задачами по дальнейшему развитию Западно-Сибирского нефтегазового комплекса.

Секретарь ЦК профсоюза рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог А. А. Пузин

## Повышать качество строительства автомобильных дорог в сельской местности

О. П. АФИНОГЕНОВ

В начале 1981 г. прошла XXXIX научно-исследовательская конференция Московского ордена Трудового Красного Знамени автомобильно-дорожного института, где работала секция дорог в сельской местности. Впервые такая секция функционировала в 1979 г.; в начале того же года при МАДИ была организована отраслевая лаборатория дорог и площадей в сельской местности. Решения о создании лаборатории и секции были приняты руководством института как часть обширной программы выполнения Постановления июльского (1978 г.) Пленума ЦК КПСС. Конференция, проходившая в преддверии XXVI съезда КПСС, явилась своеобразным отчетом ученых-дорожников.

С докладом о состоянии и перспективах работы лаборатории выступил канд. техн. наук, доц. В. П. Носов. В настоящее время ведутся исследования по трем основным направлениям: технико-экономическое обоснование типов покрытий дорог в сельской местности, проектирование сетей внутрихозяйственных дорог в колхозах и совхозах, применение цементобетона для строительства дорог в сельской местности. Научное руководство лабораторией осуществляет д-р техн. наук, проф. А. К. Славущий.

Канд. экон. наук Л. П. Мальчук и инж. Т. Ф. Чернышова посвятили свой доклад технико-экономическим вопросам выбора типов покрытий дорог в сельской местности. В настоящее время их проектирование ведется по нормам дорог общей сети, при этом основным критерием для выбора типа покрытия является перспективная интенсивность движения транспортных средств. Это обычно приводит к устройству гравийных покрытий, так как интенсивность движения здесь мала. Обследования лаборатории в Белгородской, Калининской и др. областях показали, что срок службы таких покрытий не превышает 4—5 лет. На основе исследований предложена методика обоснования конструкций, учитывающая затраты на строительство, ремонты и эксплуатацию дорожных одежд, потери в сельском хозяйстве, социальные потери. Расчеты показывают, что за срок сравнения 20 лет дороги с твердыми покрытиями (асфальтобетонным, цементобетонным и др.) могут быть в 2 раза и более эффективнее дорог с переходными типами покрытий (гравийным, щебеночным неукрепленным и т. д.).

Несколько докладов было посвящено вопросам применения на дорогах в сельской местности цементобетонных покрытий. Актуальность исследований в этом направлении объясняется рядом обстоятельств. Известно, что запасы нефти ограничены, и уже сегодня дорожники испытывают острую нехватку битума — основного вяжущего для строительства твердых покрытий. На обозримое будущее приемлемой заменой битума может быть только цемент. Опыт эксплуатации цементобетонных покрытий на сельских дорогах в нашей стране и за рубежом указывает на их высокую эффективность.

Цементобетонные покрытия имеют ряд ценных качеств: они долговечны (известны примеры эксплуатации покрытий до 40—50 лет без капитального ремонта), требуют значительно меньших затрат, чем другие типы покрытий, на эксплуатацию и меньшего количества каменных материалов. В условиях

строительства дорог в сельской местности эти и другие достоинства цементобетонных покрытий могут обеспечить значительный экономический эффект.

Анализ перспектив применения и особенностей проектирования и строительства дорог с цементобетонным покрытием в сельской местности был дан в докладе канд. техн. наук В. П. Носова и инж. А. И. Купреева. Авторами предложена методика выбора типа покрытия с учетом энергетических затрат на производство и транспортирование материалов, устройство покрытия.

Недостатками бетонных покрытий являются высокая стоимость, потребность в высокопрочных каменных материалах и необходимость использования дорогостоящих комплексов машин. Существенно снизить влияние этих недостатков позволяют сборно-монолитные цементобетонные покрытия, предложенные проф. А. К. Славущим и канд. техн. наук А. П. Журавлевым. Такие покрытия изготавливают путем укладки плит толщиной 0,06—0,10 м на слой пластичной бетонной смеси. Бетон нижнего слоя приготавливают на дешевых местных каменных материалах, непригодных для верхнего слоя. Потребность в дефицитных высокопрочных заполнителях для бетона сокращается примерно вдвое. Плиты верхнего слоя покрытия изготавливают в заводских условиях, что повышает качество покрытия и улучшает условия труда. Нижний слой можно устраивать с применением средств малой механизации или навесного оборудования на дорожно-строительных машинах. Это обстоятельство особенно важно для дорог в сельской местности, где нередко применение современных высокопроизводительных комплексов машин неэффективно из-за малых объемов работ на объекте.

В докладе инж. О. П. Афиногенова приведен анализ условий рационального применения сборно-монолитных покрытий. Показано, что в условиях дорожного строительства в сельской местности они экономически выгодны при соотношении отпускных цен франко-транспортное средство плит и бетонной смеси той же марки выше 0,65. Это условие выполняется для большинства областей РСФСР. Установлено, что при определенных условиях сметная стоимость сборно-монолитных покрытий может быть на 15—20% меньше сметной стоимости других типов цементобетонных покрытий. Преимущества сборно-монолитных покрытий удается реализовать только в случае надежного сцепления слоев покрытия (плиты верхней части с монолитным бетоном нижней). Анализ факторов, влияющих на качество сцепления слоев, и вопросам разработки мероприятий к его улучшению был посвящен доклад инж. И. М. Бакшиновой.

В докладе Ю. Д. Кирсанова рассмотрены принципы оптимального проектирования сетей внутрихозяйственных дорог, предложены критерии оценки качества проектирования сетей.

Одной из наиболее актуальных проблем в дорожном строительстве является применение местных строительных материалов и отходов промышленности. Этой проблеме были посвящены доклады инж. В. М. Карамышевой (Гипродорнии), инж. В. И. Окунцова, канд. техн. наук Б. И. Дагаева (Тульский политехнический институт).

Ряд интересных докладов подготовили сотрудники Республиканского проектно-конструкторского института (г. Калинин). Заместитель директора института А. Ф. Тимкин выступил с докладом о новой технологии установки на дорогах ограждений, знаков и т. п. Для снижения трудозатрат на этих работах разработано навесное оборудование на трактор «Беларусь». Испытания показали его высокую эффективность: годовой эффект от применения одного комплекта оборудования составляет 12,5 тыс. руб.

Канд. техн. наук В. С. Егоров рассказал о результатах исследования эффективности поточного метода строительства дорог в сельской местности. Подтверждена целесообразность применения метода при ведении работ комплексными бригадами численностью до 40 чел.

В процессе работы секции участники конференции смогли обменяться мнениями об актуальности и эффективности различных направлений исследований в области дорожного строительства в сельской местности, что, несомненно, будет способствовать появлению новых интересных и полезных исследований, а также повышению эффективности исследований, проводимых в настоящее время. Все это в конечном счете благоприятно отразится и на темпах строительства дорог в сельской местности и их качестве.

# Дорожники Украины на строительстве автомобильных дорог в Тюменской области

Начальник Укрдорстроя  
Б. А. ПЕРВОВ

На XXVI съезде КПСС добыча газа и нефти в Западной Сибири и их транспортировка в европейскую часть страны определены как важнейшие звенья энергетической программы одиннадцатой, да и двенадцатой пятилеток. Для успешного решения поставленных задач необходимо в районе Западно-сибирского нефтегазового комплекса создать опорную сеть автомобильных дорог.

Для строительства автомобильных дорог в Тюменской области были привлечены силы и средства ряда союзных республик, в том числе и Украинской ССР. Дорожникам Миндорстроя УССР совместно с дорожниками Главдорстроя объединения Укрмежколхозстроя предстоит построить в 1981—1983 гг. и ввести в эксплуатацию 160 км автомобильных дорог к нефтегазовым месторождениям Тюменской обл., в том числе уже в 1981 г. — 40 км.

Для выполнения поставленной задачи в республиканском объединении Укрдорстрой Миндорстроя УССР в июне 1980 г. создан трест Укртюмендорстрой в составе двух строительно-монтажных поездов, автобазы и управления производственно-технологической комплектации с дислокацией в пос. Ноябрьский Пуровского района Ямало-Ненецкого автономного округа.

С целью оперативного руководства и координации всей деятельности, связанной с организацией дорожно-строительных работ в Тюменской обл., в составе аппарата объединения Укрдорстрой создан отдел по строительству дорог в Тюменской обл. в составе 5 чел. и введена должность заместителя начальника объединения по строительству дорог в Тюменской обл.

Объединению Укрдорстрой и тресту Укртюмендорстрой в 1980 г. в кратчайшие сроки необходимо было решить следующие основные задачи:

- сформировать, оснастить материально-техническими ресурсами и направить в июне в Тюменскую обл. передовые строительно-монтажные отряды;

- обеспечить укомплектование треста Укртюмендорстрой и его подразделений рабочими кадрами, инженерно-техническими работниками и оснастить их дорожно-строительными машинами, инструментом, спецодеждой, а также другими материальными ресурсами;

- построить жилой поселок, железнодорожные тупики, производственную базу;

- начать подготовительные и земляные работы непосредственно на объекте с целью создания задела для строительства в 1981 г.;

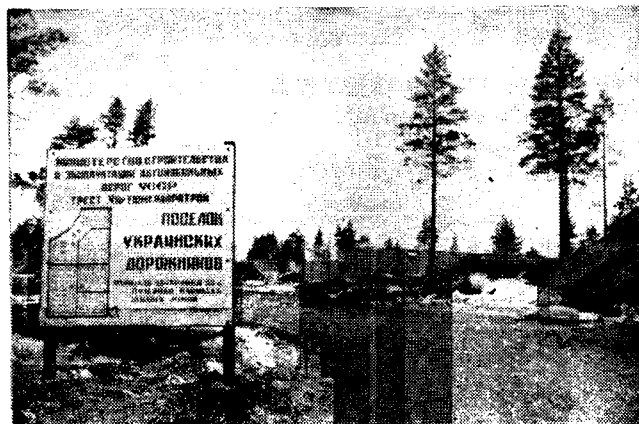
- изучить опыт работы дорожных организаций Минтрансстроя СССР по строительству дорог в Западной Сибири и подготовиться к работе в суровых зимних условиях;

- разместить заказы и обеспечить поставку сборных железобетонных дорожных плит.

В решении этих задач большую помощь объединению Укрдорстрой оказало руководство Миндорстроя УССР и все его управления и отделы. В кратчайший срок министерством за счет перераспределения ресурсов было выделено значительное количество автомобилей, дорожно-строительных машин, сборных жилых домов, строительных материалов и др.

Формирование подразделений треста Укртюмендорстрой проводилось в Киеве на базе треста Киевдорстрой-1 и его управления производственно-технологической комплектации. Значительный вклад в организацию строительства дорог в Тюменской обл. внесли все тресты объединения Укрдорстрой.

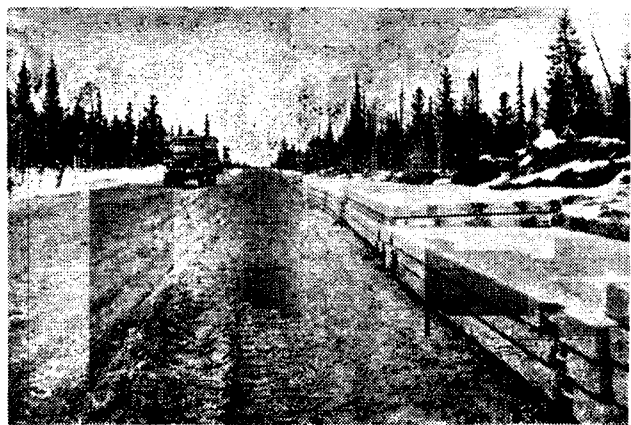
Согласно заданию объединения Укрдорстрой они досрочно



Начало строительства поселка украинских дорожников на Тюменской земле



Первая из улиц поселка украинских дорожников



Заготовленные для укладки дорожные плиты

поставили из своих резервов для тюменских строителей машины, оборудование, станки, материалы, а также постельные принадлежности, мебель и т. п., а передовые отряды строителей полностью укомплектовали материально-техническими ресурсами. Для выполнения задания ЦК КПСС и Совета Министров СССР тресты направили своих лучших рабочих, инженерно-технических работников и служащих. В результате первоочередные задачи организационного периода, стоящие перед тюменскими строителями, были в основном решены.

Уже 1 января 1981 г. все работники треста и его подразделений из железнодорожных вагонов переселились в жилые

дома и общежития. К настоящему времени трест располагает на тюменской земле жилым фондом общей площадью около 10 тыс. м<sup>2</sup>, столовыми, магазином, клубом, овощехранилищами, баней, домом быта и другими объектами социально-бытового назначения. Сейчас решаются проблемы обеспечения поселка централизованным теплоснабжением, электроэнергией и газом. Работы по строительству и благоустройству поселка не прекращаются, и в недалеком будущем жилой поселок украинских дорожников будет одним из лучших в пос. Ноябрьском.

Продолжается оборудование производственной базы треста на ст. Ханто, при строительстве которой широко применяются сборные инвентарные металлические конструкции складов, профилаториев, мастерских и т. п.

Непосредственно на месте строительства дороги построена сеть вахтовых поселков с пунктами питания, банями, общежитиями, ремонтными и заправочными комплексами, вертолетными площадками.

Выходу на первый объект строительства — дорогу Холмогорское — Муравленковское предшествовала тщательная инженерная подготовка: еще в сентябре — октябре 1980 г. на вертолетах в районы строительства была доставлена группа специалистов, которая обследовала и закрепила трассу, наметила закладку грунтовых карьеров, определила места будущих вахтовых поселков.

В результате такой подготовки был разработан детальный проект производства работ, рассмотренный и одобренный технико-экономическим советом объединения Укрдорстрой. Все это дало возможность тресту в течение зимнего периода успешно выполнять земляные работы, доводя в отдельные дни объем разработки и вывозки грунта в насыпь до 12—14 тыс. м<sup>3</sup> в сутки и до 200 тыс. м<sup>3</sup> в месяц.

Основной принцип организации земляных работ зимой заключался в непрерывности процесса разработки, перевозки, укладки и уплотнения грунта в тело насыпи. Эффективно работали на возведении земляного полотна самоходные скреперы Д-357п.

Одновременно с производством земляных работ трест ведет работы по строительству круглых железобетонных труб, мостов, устройству цементогрунтового слоя основания и укладке дорожных плит.



Укладка дорожных плит

Парткомом и профкомом треста много сделано для развращения социалистического соревнования, улучшению быта трудящихся. В коллективе организована художественная самодеятельность, имеются библиотека, спортивные кружки, в общежитиях есть телевизоры и т. п.

На тюменской земле уже родились первые передовики из числа украинских дорожников. Это машинисты самоходных скреперов В. Я. Цымбалюк и В. В. Биденко, выполняющие

задание на 160%, плотники А. М. Войтиков, С. Н. Воробьев, А. Е. Зайко — на 135—140%, начальник передового участка В. М. Шишенин, производитель работ строительно-монтажного поезда № 1 С. Н. Загородский.

По итогам республиканского социалистического соревнования среди дорожных организаций Миндорстроя УССР за I квартал 1981 г. коллективу треста Укртюмендорстрой присуждены III место и денежная премия.

Опыт работы украинских дорожников на тюменской земле за период с июня 1980 г. показал, что для выполнения трестом стоящих перед ним задач необходимо оснастить трест бульдозерами повышенной мощности с рыхлителями, обеспечить беспрепятственную доставку дорожных плит с заводов Украины по железной дороге.

Дорожники Украины просят генерального подрядчика — Министерство транспортного строительства СССР — оказать помощь в решении этих важных для них вопросов.

УДК 625.712.65

## Скоростное строительство взлетно-посадочной полосы

Гл. инженер ДСТ-5  
Ю. Ф. АЛЕКСЕЕВ

Всего за одиннадцать месяцев с декабря 1979 г. по октябрь 1980 г. дорожно-строительным трестом № 5 Минавтодора Казахской ССР были построены взлетно-посадочная полоса и рулежная дорожка нового Карагандинского аэропорта и автомобильная дорога, соединяющая аэропорт с городом.

Чтобы представить объем работ, выполненных в этот короткий срок в условиях суровой зимы центрального Казахстана, достаточно сказать, что за это время выполнено земляных работ около 1 млн. м<sup>3</sup>, устроено более 100 тыс. м<sup>3</sup> щебеночного основания, приготовлено 120 тыс. м<sup>3</sup> бетона, переработано более 50 тыс. т цемента и 2 тыс. т арматуры, уложено 210 тыс. м<sup>2</sup> армированного бетона и выполнены другие работы общей стоимостью 7 млн. руб.

Все работы выполнялись подразделениями ДСТ-5 в соответствии с профилем деятельности каждого из них. Так, коллектив ДСУ-19 вел земляные работы, укладывая основание ВПП, заготавливал и монтировал каркасы для армирования бетонного покрытия, а также построил автомобильную дорогу. Коллектив ДСУ-33 выполнял все бетонные работы, а ДМСУ-56 — все работы по летному полю.

Проект взлетно-посадочной полосы выполнил институт Каз-аэропроект. Конструкция взлетно-посадочной полосы предусматривала двухслойное щебеночное основание, выравнивающий слой асфальтобетона, двухслойное бетонное покрытие. В нижнем слое покрытия — бетон марки 250, в верхнем — армобетон марки 350 на слое пергамина.

Высокие темпы строительства и хорошее качество работ были достигнуты за счет тщательной инженерной подготовки работ с выбором оптимальных решений по организации производства, создания необходимой производственной базы в районе строительства, организации труда на основе бригадного подряда, четкого и непрерывного диспетчерского контроля за ходом строительства, бесперебойной работы автомобильного транспорта, создания необходимых бытовых условий для строителей, напряженного и самоотверженного труда рабочих, механизаторов и высокой творческой активности инженерно-технических работников и благодаря большому вниманию, которое уделял дорожникам Караган-

динский обком КПСС. На строительстве аэродрома применялась новейшая технология, новые дорожно-строительные машины и материалы.

В рекордно короткие сроки на площадке строительства был смонтирован бетонный завод из двух смесителей СБ-109 производительностью 240 м<sup>3</sup>/ч со складом цемента емкостью 1600 т. Создан участок для изготовления арматурных каркасов, оснащенный многоточечными станками для контактной сварки, башенным краном и складом для хранения различных материалов. Более половины потребности щебня и песка было завезено на площадку строительства в период зимних месяцев — в январе — апреле.

Для повышения качества покрытия с учетом особенностей укладки бетона в скользящей опалубке лабораторией треста был подобран следующий состав цемента бетонной смеси для верхнего слоя: щебень Карабасского карьера размером 5—10 и 10—20 мм — 877 кг; местный песок с  $M_{кр}=3,1$ —825 кг; портландцемент марки 500—400 кг; вода 184 л. Жесткость смеси при выпуске составляла 10—12 с, В/Ц — 0,46. В качестве ПАВ применяли СДБ и СНВ. Коэффициент раздвижки  $K_{рз}=2,2$ . При проверке бетона на морозостойкость потеря в массе составила менее 1%, снижение прочности до 5%.

При испытании бетона верхнего слоя были получены следующие результаты:  $R_{сж}=36,7$ —42,4 МПа;  $R_{изг}$  — 4,7—5,4 МПа. Прочность бетона в конструкции составила соответственно 34,4—40,6 МПа; 4,67—5,28 МПа. Кроме обычных методов, качество бетона было проверено ультразвуковым методом испытания кернов, взятых из конструкции.

Бетонное покрытие укладывали комплектом машин ДС-110 (первого опытного образца Брянского завода дорожных машин). С целью повышения производительности и темпов работ при устройстве армированного бетонного покрытия вместо распределителя бетона ДС-109 применяли навесной распределитель бетона на погрузчике ТО-18 с использованием разгрузочного мостика. Бетон подавался большегрузными автомобилями. Положение каркасов фиксировали сваркой отдельных блоков тремя стержнями понизу.

Максимальный темп укладки верхнего слоя составил 1000 м/смену, или 100—110 м/ч, нижнего слоя — 1520 м/смену. Средний темп укладки бетона покрытий полосы составил 700 м в смену и сдерживался в основном работой ЦБЗ.

Особое внимание уделялось уходу за бетоном, поскольку укладка нижнего слоя осуществлялась при пониженной влажности (55%) и высокой температуре воздуха (29°C), а заканчивать укладку верхнего слоя пришлось при пониженной температуре воздуха от 0 до  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Уход осуществляли розливом лака этиноль с применением депрессора испарения. Розлив производили в два приема короткими захватками. Депрессор испарения (продукт № 2 Щебекинского ВНИПИПАВ) наносили в виде водной эмульсии 5% депрессора и 2% эмульгатора — керосина. При пониженных температурах свежееуложенный бетон укрывали на ночь камышовыми матами.

Принятая технология строительства позволила избежать образования усадочных трещин. В нижнем слое появлялись единичные усадочные трещины, в верхнем слое усадочных трещин не было. Приживаемость лака к покрытию хорошая. Лак сохранился на бетоне и по настоящее время.

Проектом предусмотрено устройство комбинированных швов через 8,4 м. Швы в нижнем слое нарезали в свежееуложенном бетоне навесным приспособлением с протяжкой ленты из полиэтиленовой пленки. Швы в верхнем слое устраивали тремя нарезчиками (ДС-112 или Д-903). В жаркую погоду швы нарезали ночью через 8 ч после укладки бетона, а при пониженных температурах — на следующее утро. Для заливки швов применена мастика битумобутилкаучуковая «Лило» (г. Ереван). Следует отметить, что зимой при температуре  $-30^\circ$  эта мастика теряет эластичность и становится хрупкой.

Отдельные места ремонтировали с применением эпоксидных смол и расширяющегося цемента. Лучшие результаты были получены на составах с эпоксидной смолой.

Повседневный геодезический контроль обеспечивал высокое качество работ. Инженерами треста разработана рациональная конструкция стоек для копірного шнура с основанием из небольших кусков листовой стали, поставленных на ребро для обеспечения лучшей устойчивости.

Высокие темпы работ обеспечивались достаточным количеством технических и трудовых ресурсов. На объекте одновременно работало до 10 экскаваторов, 20 бульдозеров, 15

самоходных скреперов. На перевозках цемента было занято 40—45 цементовозов. Заводы СБ-109 с узлами отгрозотки обслуживались 10 погрузчиками.

Большое внимание уделялось организации труда. Служба главного механика треста и руководство ДСУ-33 обеспечивали своевременную подготовку к работе комплекта машин ДС-110, организовали обучение второй смены операторов.

На бригадном подряде работали два строительных участка, включающие в свой состав комплексные бригады. Комплексная бригада в составе 80 чел. под руководством П. Я. Каргина из ДСУ-33 обеспечила работу бетонных заводов и производство всего комплекса бетонных работ, выполнив объем работ на 152,2 тыс. руб. Широко развернутое на стройке социалистическое соревнование во многом способствовало досрочному выполнению плановых заданий и повышению качества работ. Итоги подводились ежедневно. Лучших показателей соревнования добились передовики производства И. И. Данилов, И. А. Цыганок (ДСУ-19), Н. С. Козак, П. Я. Каргин, И. И. и С. И. Мойса, В. Г. Головин (ДСУ-33), Н. А. Марфута (ДМСУ-56).

В период строительства в тесном творческом контакте работали все руководители треста и его подразделений, представители авторского надзора и заказчика, что позволяло оперативно решать организационные, технические и технологические вопросы.

В 1981 г. работы по строительству Карагандинского аэропорта продолжаются. Ново-Карагандинский аэропорт станет одним из крупнейших в Казахстане и будет принимать современные авиалайнеры.

## Совершенствовать систему гарантийных паспортов

Главный технолог Смоленск-  
автодора В. Ф. ГУЦАЛЮК

Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему развитию сельского хозяйства Нечерноземной зоны РСФСР» потребовало коренной перестройки дорожного хозяйства Смоленской обл.

Только за годы девятой пятилетки на строительстве и содержании автомобильных дорог освоено 110 млн. руб., что в 3 раза больше капитальных средств, вложенных на эти же цели в восьмой пятилетке. В десятой пятилетке построено 911 км дорог при задании 677 км, отремонтировано капитальным и средним ремонтом более 3 тыс. км дорог общего пользования, освоено 155 млн. руб. капитальных вложений, все больше дорог строится с усовершенствованными типами покрытий.

Значительный рост строительства и реконструкции автомобильных дорог потребовал провести реорганизацию дорожных хозяйств, укрепить их производственную базу, совершенствовать технологию дорожно-строительных работ, искать пути улучшения качества строительства.

Хорошо известно, что при высоких темпах строительства можно обеспечить выполнение работ с хорошим качеством только при введении системы необходимых мер по его повышению.

С начала десятой пятилетки областным производственным управлением Смоленскавтодор был разработан комплекс мероприятий по улучшению качества строительства и эксплуатации автомобильных дорог, всесторонне охватывающий все звенья дорожного хозяйства.

В комплексный план включены мероприятия по подготовке и переподготовке кадров инженерно-технических работников и рабочих, по реконструкции действующих и строительству новых АБЗ, а также по созданию собственного карьероуправ-



ления, расширению производственных баз и подсобных производств, внедрению достижений науки и техники, бездефектного труда и операционного контроля качества как составной части его, созданию и обеспечению необходимым оборудованием заводских лабораторий, геодезической службы, по дальнейшему внедрению системы гарантийных паспортов.

Начало внедрения гарантийных паспортов в управлении положено в 1973 г. коллективом дирекции строящихся дорог при приемке в эксплуатацию капитальных мостов.

До внедрения гарантийных паспортов эксплуатационникам приходилось в первую после окончания строительства весну переделывать давшие осадку насыпи в местах сопряжения с мостами, размытые и оползшие укрепления конусов, разрушившиеся деформационные швы. Теперь строители сами в течение первых 2—3 лет обязуются исправлять дефекты своими силами без дополнительной оплаты работ и эта гарантия сама по себе уже мобилизует исполнителей выполнять работы с высоким качеством.

Так, железобетонный мост через р. Салик, построенный МСУ-29 объединения Автомост и сданный в 1975 г. с оценкой «хорошо» и гарантийным паспортом, за 6 лет эксплуатации не имеет дефектов конструктивных элементов и разрушений регулярных сооружений.

Положительный опыт внедрения гарантийных паспортов на вновь построенные мосты был распространен и в подразделениях Смоленскавтодора на строящейся дороге.

К концу десятой пятилетки дорожники смоленщины добились сдачи в эксплуатацию 89% дорог с оценками «хорошо» и «отлично», при этом все дороги сданы с гарантийными паспортами, в которых предусматривается увеличенный по сравнению с установленным гарантийный срок ответственности строителей за устранение дефектов, если они возникнут по их вине.

Делом чести строителей-дорожников стало правило — не только сдать объект вовремя и с хорошей оценкой, но и без недоделок, а если недоделки все-таки имеются, что на практике иногда бывает в сложном по климатическим условиям четвертом квартале, то устранение их должно гарантироваться коллективом, построившим объект.

Гарантийный паспорт на сдаваемый в эксплуатацию объект наиболее действенное значение приобрел при работе с внешними подрядчиками.

Немного иначе обстоит дело с дорожными организациями (ДРСУ), совмещающими строительство и эксплуатацию автомобильных дорог. Возникает такая ситуация: построило ДРСУ участок дороги, выдало заказчику — дирекции строящихся дорог гарантийный паспорт на 3 года и... приняло этот же участок в эксплуатацию.

Хорошо, если руководители ДРСУ осознают, что чем качественнее построена дорога, тем меньше труда придется затрачивать на ее содержание, тем продолжительнее межремонтные сроки. Ведь имеется довольно простая закономерность — ДРСУ является хозяином дорог в своем районе и строит их так, чтобы реже пришлось их ремонтировать.

Но нередко еще встречаешь такое положение, когда на первом месте стоит количество, которого добиваются любой ценой, и практически действие гарантии в таких ДРСУ заканчивается с приемом построенной дороги в эксплуатацию.

Кто же обязан дальше проследить действие гарантийного паспорта?

Конечно, в первую очередь автодор, планирующий межремонтные сроки, контролирующий расход ассигнований на ремонт дороги и их хорошее состояние. Однако не должна сниматься ответственность и с дирекции строящихся дорог. Гарантийный паспорт выдается заказчику, остается у него в течение действия гарантии и должен служить не только залогом хорошего качества, но и рычагом воздействия на нерадивых строителей.

Нет сомнения, что выдача гарантии на законченный строительством объект при последующем надзоре в течение гарантийного срока со стороны контролирующих органов положительно скажется на улучшении качества строительства, повысит технологическую дисциплину и ответственность строителей.

Одним из направлений дальнейшей борьбы за повышение качества работ должно стать внедрение гарантийных паспортов при ремонте автомобильных дорог, что можно сделать, расширив дирекцию и передав ей функции технического надзора за реконструкцией и капитальным ремонтом дорог.

## Экономико-математические методы в дорожном строительстве

Канд. техн. наук  
Ю. А. МАЛЬЦЕВ

«Нацеленность на экономию, на более полное и рациональное использование того, чем располагает страна, требует нового подхода ко многим вопросам хозяйствования», — сказал в докладе на XXVI съезде КПСС Л. И. Брежнев. Все это в полной мере относится и к дорожному хозяйству страны.

Повышение эффективности производства и качества работ в дорожном строительстве в значительной мере зависит от экономической обоснованности решений, принимаемых на стадиях проектирования, планирования и управления производством работ.

Внедрение автоматизированных систем управления существенно расширяет возможности проектных и дорожно-строительных организаций по принятию оптимальных решений на основе их вариантного сравнения и математического моделирования. Важная роль в оптимизации планирования и управления принадлежит экономико-математическим методам (ЭММ).

Дорожные вузы и научно-исследовательские организации за последнее десятилетие проделали большую работу по созданию методических и научных основ внедрения ЭММ в практику дорожного строительства. Следует отметить работы И. А. Золотаря, В. М. Сиденко, Е. М. Зейгера, Л. Б. Миротина и других ученых, посвященные решению таких важных задач, как формирование организационных структур логичных организаций, планирование размещения производственных предприятий, выбор рациональных схем материального обеспечения и т. п. Весьма своевременно издана книга И. А. Золотаря «Экономико-математические методы в дорожном строительстве» (М., Транспорт, 1974). В последние годы усилено внимание преподаванию математических методов в автомобильно-дорожных вузах.

Вместе с тем практическое использование ЭММ в управлении дорожным строительством часто носит эпизодический, фрагментарный характер. Еще не создан комплекс взаимосвязанных математических моделей, позволяющий на научной основе осуществлять выработку решений в целом. Применяемые модели чаще всего направлены на решение отдельных частных вопросов, а в целом планирование и управление производством осуществляются по традиционно сложившейся схеме.

Такое положение в определенной мере обусловлено негативным отношением к методам оптимального планирования со стороны отдельных руководящих инженерных работников. Подобные настроения отчасти порожаются тем, что иногда из-за недостатка материально-технического обеспечения строительства становится трудно реализовать даже хорошо обогатившие планы. Но сейчас четко просматривается и другая причина такого отношения к ЭММ — несовершенство научно-методической базы оптимального планирования и управления в дорожном строительстве.

В первую очередь следует отметить некоторые теоретические проблемы, выявленные в последнее время и требующие решения.

Как известно, большинство экономико-математических моделей имеют экстремальный характер: получение решений на их основе сводится к нахождению минимума или максимума экономической функции (минимума стоимости работ, времени строительства объектов, максимума прибыли, производительности труда и т. п.). На деле такая оптимизация ведет к полному исключению резервов и «оптимальным» может оказаться план, содержащий минимум резервов или не имеющий их вообще. Такой безрезервный план невозможно практически осуществить в процессе производства, на которое влияет ряд факторов стохастического (вероятностного) харак-

тера. Следовательно, при планировании надо стремиться не просто к минимуму стоимости работ, простоее дорожно-строительных машин и т. п., а к «разумному минимуму», допускающему наличие определенных резервов сил и средств.

Каковы должны быть эти резервы, что они должны собой представлять по составу? Эти вопросы требуют научного обоснования.

Следует заметить, что исследованию резервов в отдельных сферах дорожного строительства посвящен ряд работ, выполняемых в Союздорнии, СибАДИ, ХАДИ и других организациях, но они пока далеко не исчерпали проблему обоснования формирования и использования резервов.

К числу нерешенных теоретических проблем следует отнести вопрос о критериях эффективности, которые используются в экономико-математических моделях. Как правило, оптимальные решения принимаются на основе одного критерия, в то время как для дорожного строительства необходимы более широкие критериальные оценки.

Например, при решении транспортной задачи линейного программирования в случае снабжения щебнем  $n$  строительных участков из  $m$  карьеров в традиционной постановке задача сводится к нахождению такой схемы снабжения материалами, при которой общая стоимость транспортных затрат будет минимальной. Однако более глубокий анализ показывает, что, кроме стоимостного критерия и порядковые критерии (простота транспортной схемы и организационные материального обеспечения), характеризующие отклоненные варианты снабжения участков, в конечном итоге влияют на стоимость строительства (за счет уменьшения вероятности несвоевременной поставки щебня, сокращения простоя машин, увеличения темпа работ, появления возможности досрочного ввода объектов в эксплуатацию). Все это в итоге может дать экономический эффект, значительно превышающий расчетную экономию, полученную при применении ЭММ на стадии планирования.

Следовательно, выявление системы критериев, их ранжирование, а также порядок многокритериальной оценки вариантов являются актуальными вопросами, решение которых создаст благоприятные условия для более широкого внедрения экономико-математических методов в практику планирования и управления дорожным строительством.

С критериями оптимальности тесно связана другая научная проблема — проблема частной оптимизации. Она заключается в том, что при выработке решений оптимизация частных вопросов нередко производится изолированно, в отрыве от общего комплекса планируемых мероприятий. Теоретическая разработка этой проблемы особенно важна при внедрении ЭММ в управление дорожным хозяйством в силу вероятностного характера дорожных работ.

Следует совершенно определенно утверждать, что от разрозненных моделей, позволяющих получать оптимальные решения по частным вопросам управления дорожным строительством, необходимо переходить к новому этапу — системному использованию математических методов и моделей, позволяющих получать решения, ориентированные на конечные цели деятельности дорожно-строительных организаций.

Объединение отдельных экономико-математических моделей в единую систему — процесс творческий и на этом пути следует избегать стремлений, с одной стороны, к простому «встраиванию» имеющихся моделей в существующую практику планирования и управления, с другой — к механическому использованию уже разработанных и внедренных в производство (особенно в родственных отраслях строительства) комплексов и задач оптимального планирования и управления.

Последнее обстоятельство можно иллюстрировать примером внедрения в строительстве системы «СУПЕР», рассчитанной на оптимальное распределение автомобилей для перевозки бетонных смесей от ЦБЗ (АБЗ) на объекты строительства. Критерием оптимальности при этом является минимум времени доставки смеси от завода на объект.

Несмотря на успешное внедрение системы «СУПЕР» в организациях, имеющих свой автомобильный парк, попытки внедрить ее в трестах, арендующих автомобильный транспорт, потерпели неудачу. В этом случае автотранспортные организации систематически не выполняли задания по выделению автомобилей, так как их работа оценивается тонно-километрами перевезенных грузов и этот показатель достигает большего значения при перевозках на дальние расстояния, а не на короткие, как предусматривает система «СУПЕР».

Данный пример говорит о том, что при создании комплек-

са моделей оптимального планирования и управления необходимо учитывать конкретные условия строительства, экономические интересы привлекаемых организаций.

Рассмотренные положения касаются теоретических аспектов оптимального планирования и управления.

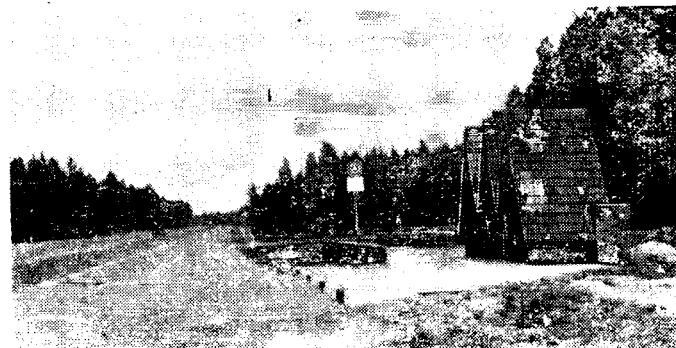
Существует другая, не менее важная проблема — подготовка управленческого персонала, поскольку внедрение экономико-математических методов требует некоторого изменения традиционной схемы работы органов управления в целом, а также отдельных должностных лиц. В решении этой проблемы важную роль играют автомобильно-дорожные и инженерно-строительные учебные заведения, которые в последние годы несколько улучшили преподавание методов оптимального планирования и управления, однако на этом пути имеется еще ряд нерешенных вопросов.

Анализ учебных программ показывает, что обучение студентов экономико-математическим методам осуществляется в два этапа. На первом этапе кафедры высшей математики излагают теоретические основы экономико-математических методов, на втором этапе специальные кафедры используют их как аппарат решения конкретных задач планирования и управления в дорожном строительстве. Такой подход имеет серьезный недостаток, поскольку кафедры высшей математики без участия специальных кафедр не в состоянии дать студентам знания, которые должны стать основой для практического применения ЭММ в управлении строительством.

Заслуживает внимания опыт некоторых вузов, где изложение теоретического материала осуществляют две кафедры: высшей математики и специальная. Реализация этапа математического моделирования — «отыскание решений» базируется на абстрактном материале и предусматривает привлечение математического аппарата, соответствующих доказательств. Это требует определенной математической подготовки, поэтому технику получения оптимальных решений на моделях преподают кафедры математики (50—70 ч). Затем специальные кафедры знакомят студентов с правилами выбора критериев эффективности, построения модели и т. п. С этой целью в одной из дисциплин (например, в экономике дорожного строительства) выделяется раздел на 30—50 ч учебного времени. В последующем математические модели используются в различных специальных дисциплинах (150—200 ч). Третий этап не требует выделения в учебных программах отдельных тем, математические методы используются при решении конкретных вопросов планирования и управления дорожным строительством. Такая трехэтапная подготовка позволяет дать студентам более глубокие знания.

Подготовка инженерно-технических работников должна постоянно проводиться в дорожно-строительных организациях в системе технико-экономической учебы, так как без освоения управленческим персоналом основ теории оптимального планирования и управления, получения необходимых практических навыков нельзя рассчитывать на успешное внедрение ЭММ в практику дорожного строительства.

Автомобильно-дорожные вузы, научно-исследовательские учреждения успешно работают над решением указанных проблем. Нет сомнения в том, что результаты этой работы явятся весомым вкладом в повышение эффективности дорожного строительства, качества строительных работ и решение общей задачи, поставленной XXVI съездом КПСС, — «...научиться эффективнее работать, эффективнее хозяйствовать».



На дорогах Прибалтики

Фото В. Яковлева



## Посты диагностики для технического обслуживания дорожных машин

Канд. техн. наук Д. В. ЗЕРКАЛОВ

Улучшение использования средств механизации в дорожном строительстве существенно зависит от организации технического обслуживания машин (ТО) и ремонта машинного парка. К числу передовых методов технического обслуживания и ремонта дорожных машин относится безразборный контроль технического состояния машин в целом или какого-либо ее агрегата в отдельности, т. е. применение средств диагностики. Диагностирование, как неотъемлемая часть планово-предупредительной системы ТО, позволяет достаточно оперативно и объективно оценивать техническое состояние контролируемых агрегатов, узлов и систем, обнаруживать причины неисправностей, определять остаточный ресурс сопряженных деталей и т. д.

Поэтому в ряде организаций Миндорстроя СССР передвигные и стационарные ремонтные мастерские оснащаются постами диагностики. Учитывая накопленный опыт технического обслуживания с применением средств диагностики (прицепная, ремонтная мастерская Бахчисарайского завода Дорогмашстрой уже несколько лет комплектуется постами первичной диагностики. С помощью контроля диагностики комплекса приборов этого комплекса можно определить более 30 параметров технического состояния машины. Для проведения узловых и системных машинных измерений используются контрольно-диагностические приборы. На зультат несколько контрольно-диагностических приборов. Например, для определения износа цилиндропоршневой группы имеется индикатор расхода газов КИ-4887-1, компрессиметр КИ-861, стетоскоп и др. Для оценки технического состояния подшипников коленчатого вала применяются манометр КИ-4940, стетоскоп КИ-1154, приспособление для определения зазоров в сопряжениях кривошипно-шатунного механизма КИ-4817 и др.

Одни из этих средств позволяют получить представление об общем состоянии поршневого механизма, другое — произвести оценку состояния его элементов. Например, давление масла в главной масляной системе смазки дает общее представление об износе подшипников коленчатого вала, масляного насоса и качества регулировки клапанов системы смазки, а количество газов, порывающихся в камеру, — о состоянии всех гильз и колец поршней. С помощью приспособления КИ-7829 можно определять величину износа отдельных подшипников кривошипно-шатунного механизма, а с помощью компрессиметра — состояние каждой цилиндра в отдельности.

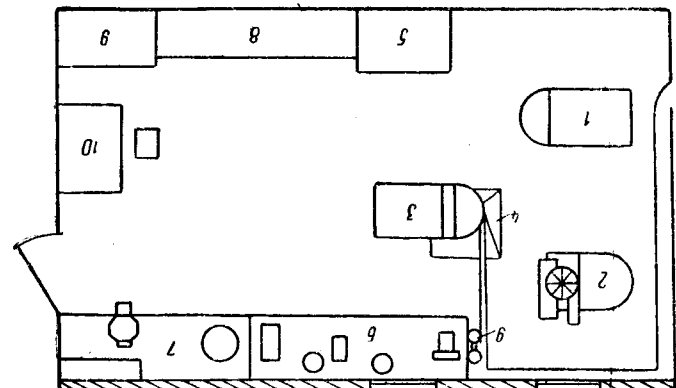
Отделом механизации и автоматизации дорожного хозяйства Госстроя подготовлена техническая документация по технологии контрольно-диагностических операций, выполненная при техническом обслуживании дорожно-строительных машин.

Комплекс приборов поста диагностики позволяет проводить общее состояние системы охлаждения, степень загрязненности аккумулятора, исправность электрооборудования фар, приборов освещения, звуковой сигнализации, генератора и амперметра, состояние топливного насоса, плотность нагнетательных клапанов секций насоса, регулировку топливного насоса, засоренность фильтра тонкой очистки топлива, и т. д.

В ряде организаций Миндорстроя СССР организованы стационарные посты диагностики на ремонтных базах. Так, в ДСУ-23 треста Харьковдорстрой организован участок диагностики гидроприводов и топливной аппаратуры дорожно-строительных машин. Этот участок состоит из трех основных станций: КИ-1774 — для испытания и регулировки агрегатов гидроприводов; КИ-1575 — для испытания и регулировки насосов и фильтров; КИ-921М — для испытания и испытания топливной аппаратуры. Участок оборудован комплектом приборов ПИМ-640 для регулировки и испытания нагнетательных клапанов и аппаратов. Испытания нагнетательных клапанов и аппаратов проводятся на базе раз-личных тректоров К-700, Т-150, ДТ-54А, МТЗ-5МС, Т-16М и т. д.

Площадь участка диагностики гидроприводов и топливной аппаратуры составляет 28 м<sup>2</sup>. Здесь можно диагностировать узлы и агрегаты дорожно-строительных машин на базе различных тректоров К-700, Т-150, ДТ-54А, МТЗ-5МС, Т-16М и т. д.

В ряде организаций Миндорстроя СССР организованы стационарные посты диагностики на ремонтных базах. Так, в ДСУ-23 треста Харьковдорстрой организован участок диагностики гидроприводов и топливной аппаратуры дорожно-строительных машин. Этот участок состоит из трех основных станций: КИ-1774 — для испытания и регулировки агрегатов гидроприводов; КИ-1575 — для испытания и регулировки насосов и фильтров; КИ-921М — для испытания и испытания топливной аппаратуры. Участок оборудован комплектом приборов ПИМ-640 для регулировки и испытания нагнетательных клапанов и аппаратов. Испытания нагнетательных клапанов и аппаратов проводятся на базе различных тректоров К-700, Т-150, ДТ-54А, МТЗ-5МС, Т-16М и т. д.



План участка диагностики гидроприводов и топливной аппаратуры в ДСУ-23:  
1 — стенд КИ-1774; 2 — стенд КИ-1575; 3 — стенд КИ-921М; 4 — выжимная вентильная; 5 — ванна для промывки узлов и агрегатов; 6 и 7 — приборы КИ-562; КИ-1086; КИ-759; ПИМ-640 и др.; 8 — стенды для узлов и агрегатов; 9 — шкафа для одежды; 10 — место для технической документации.

Участок обслуживает один работник-аппаратчик. Для организации участка диагностики все топливные насосы, имевшие плохие показатели в работе, сдавались в ремонт в объединение Сельхозтехника. Сейчас их ремонт и регулировка осуществляются собственными силами. Диагностирование систем навесного оборудования позволило предотвратить простои машин. Из-за неисправности гидроприводов каждая из 50 основных дорожно-строительных машин в ДСУ-23 простаивала две — четыре смены в строительный сезон.

Создание специализированного участка диагностики дает возможность достаточно оперативно и объективно оценивать техническое состояние контролируемых узлов и агрегатов машин, обнаруживать причины неисправности, определять остаточный ресурс сопряженных деталей. Все это позволяет более полно использовать ресурсы отдельных агрегатов, уменьшать расход запасных частей и снижать затраты на обслуживание и ремонт машинного парка.

Головой экономический эффект от организации участка по диагностированию гидроприводов и топливной аппаратуры дорожно-строительных машин в ДСУ-23 составляет примерно 3600 руб.

# ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 625.855.3.08.002.5

## Борьба с загрязнением воздуха от АБЗ

С. В. ПОРАДЕК, В. И. СОЛОМАТИН

Асфальтобетонные заводы считаются существенными загрязнителями воздушного бассейна. Проблема радикального улучшения охраны воздуха на АБЗ осложняется рядом причин. Основные из них:

- большое количество маломощных асфальтосмесительных установок, принадлежащих многим ведомствам с весьма различным уровнем организации производства, технического обслуживания и материального обеспечения;

- использование устаревшего оборудования;
- зачастую установки работают с повышенной производительностью, а это приводит к выбросам сажи и продуктов недожога топлива;

- на многих АБЗ исходные каменные материалы содержат повышенное количество пылеватых частиц, что приводит к большой запыленности отходящих газов;

- темпы повышения культуры обслуживания АБЗ отстают от темпов роста требований к охране окружающей среды;

- на большинстве АБЗ используют жидкое топливо с высоким содержанием серы, что приводит к загрязнению атмосферы сернистым ангидридом, который является весьма токсичным поллютантом.

Кстати, на последнее обстоятельство специалисты, занимающиеся проблемой защиты воздуха на АБЗ, к сожалению, до последнего времени не обращали внимания. А между тем газообразные поллютаты при определенных обстоятельствах могут загрязнить воздух больше, чем пыль.

Новые отечественные асфальтосмесительные установки, выпускаемые в настоящее время, в нормальных режимах работы и при правильном обслуживании обеспечивают выполнение требований по охране атмосферного воздуха от загрязнения пылью. Для более старых установок выполнение требований нормативных документов по охране воздушного бассейна возможно только при условии усовершенствования систем пылеулавливания, их модернизации. Очевидно, что эту работу должны выполнять сами эксплуатирующие организации, используя рекомендации специалистов.

В этих условиях информация об опыте модернизации газоочистного оборудования на АБЗ, усовершенствования пылеуловителей, а также рекомендации, основанные на результатах применения новых конструкций на действующих производствах, приобретают важное значение. В то же время имеется опасность распространения ошибочных и необоснованных рекомендаций. Например, журналы «Изобретатель и рационализатор», «Техника и наука» сообщали о положительных качествах так называемых «антициклонов» О. Жолондковского. Сам автор сообщает об эффективности его «матрешки», когда улавливаются: «...вата, шерстяные очесы, пух-перо и вообще частицы, имеющие малый удельный вес и высокую парусность». Проведенное в 1979 г. обследование ряда АБЗ, например в Молдавии, показали, что имеются случаи неудачного применения «антициклонов» для улавливания пылей каменных материалов. При этом на такую «модернизацию» пылеулавливающих установок были затрачены значительные средства.

В журнале «Автомобильные дороги» № 9 за 1979 г. опубликована статья А. Ф. Слюсаренко и Л. И. Чеснокова «Защита воздуха на АБЗ от загрязнения», где сообщается о разработанной в УкрНИИинжпроект МЖКХ УССР системе пылеулавливания для асфальтосмесительной установки производительностью 25 т/ч (тип не сообщается). Авторы описывают положительные качества пылеуловителя, состоящего из группового циклона, низконапорного скруббера Вентури с центробежным каплеуловителем и шламоуплотнительной ямой, и циркуляционным насосом для вторичного использования очищенного шлама. Удачное техническое решение системы пылеулавливания с применением скруббера Вентури и распространение соответствующих технических рекомендаций можно было бы только приветствовать. Однако ряд положений, содержащихся в статье, вызывает возражение. Действительно, можно ли говорить о решении проблемы пылеулавливания на этой установке, если имеет место выбивание запыленных газов из неплотностей сушильного барабана? К тому же по утверждению авторов это обычный и существенный источник загрязнения воздуха. С этим нельзя согласиться. Выбивание запыленных газов через неплотности барабана свидетельствует о несовершенстве системы отвода и очистки отработавших газов, о неправильном режиме работы сушильного агрегата, т. е. несоответствии количества образующихся в барабане газов и количества отсасываемых газов. При наличии наддува в притопочной зоне сушильного барабана ухудшается процесс сгорания топлива, в отходящих газах появляются продукты недожога. Эти режимы не должны допускаться. Здесь необходимо принять меры к тому, чтобы в барабане поддерживалось небольшое, но гарантированное разрежение, при котором никакого выбивания газов не будет, а не рекомендовать какие-то специальные устройства для сбора и отвода выделяющихся газов. Этого можно достичь или уменьшением производительности сушильного барабана, или увеличением тяги дымососа и пропускной способности пылеулавливающих устройств.

Также спорна рекомендация о применении поверхностно-активных веществ (ПАВ), например ОП-7, для улучшения пылеулавливания в том случае, если наблюдается сажеобразование при сжигании жидкого топлива в сушильном барабане. Дело в том, что пыль, как уже упоминалось, не единственный поллютант воздуха на АБЗ. Воздух загрязняется также газообразными токсичными веществами и в том числе продуктами недожога — моноокисью углерода, полициклическими ароматическими углеводородами канцерогенного действия. Выброс последних особенно интенсифицируется при режимах сжигания с выделением сажистых частиц, которые сорбируют эти канцерогенные углеводороды. Чистая газовая сажа, кстати, не обладает высокой токсичностью. Наличие сажи в отходящих газах — свидетельство об одновременном загрязнении воздуха продуктами химического недожога. Первая задача в таких случаях — усовершенствование и наладка топочного агрегата. В этом смысле рекомендация при наличии сажи применять ПАВ для улучшения пылеулавливания дезориентирует персонал АБЗ.

Необходимо подчеркнуть, что перенос ответственности за высокую эффективность системы пылеулавливания на мокрую ступень пылеулавливания не соответствует принципу безотходной технологии. Ведь при этом образуется много шлама, который сам загрязняет окружающую среду. Проблема утилизации образующегося осадка на АБЗ еще не решена. Поэтому, на наш взгляд, напротив, необходимо стремиться увеличивать эффективность сухой ступени (или сухих ступеней) пылеулавливания с максимальным возвратом уловленной пыли в приготавливаемые смеси.

В таком случае мокрая ступень, во-первых, играет роль санитарной доочистки газов от пыли при незначительном количестве образующегося шлама, а во-вторых, может очищать отходящие газы от окислов серы. Для этого, однако, необходимо нейтрализовать кислоту путем добавок в шлам мокрого пылеуловителя щелочи или соли, имеющих щелочную реакцию в водной среде, например гашеную известь, соду. В противном случае кислотность шлама повышается и при достижении определенной концентрации улавливание окислов серы практически прекращается.

Лабораториям на АБЗ вполне по силам следить за pH шлама и определять необходимость добавления щелочей. Изучение показало, что часть образующихся окислов серы при сжигании сернистого топлива улавливается нагреваемыми в сушильном барабане каменными материалами, особенно при

использовании известняков и доломитов. Там, где применяют кремнеземы и граниты, положение с выбросом окислов серы хуже, а количество щелочей, необходимых для раскисления шлама, увеличивается. Таким образом, отказываться от использования мокрых ступеней пылеулавливания при наличии серы в топливе не следует. Применение сухих высокоэффективных пылеуловителей; например матерчатых фильтров, не решает проблемы очистки газов от окислов серы и может считаться перспективным только при использовании низкосернистых жидких топлив или газообразного топлива.

Обследования пылеулавливающих устройств на АБЗ показывают, что имеются значительные резервы повышения эффективности первой (инерционной) ступени пылеулавливания — обычно группового циклона. Основное мероприятие для этого — снижение присосов воздуха через пылевыгрузочное отверстие. На большинстве АБЗ групповые циклоны работают на всасывающей стороне дымососов, т. е. находятся под разрежением. При отводе уловленной пыли в горячий элеватор с помощью винтового конвейера, особенно с корытообразным корпусом, через последний может проходить довольно большое количество газов из полости горячего элеватора (5—8% от общего количества). При этом эффективность циклонов уменьшается до 50% (против 76% без присосов). Оборудование установки лопастным питателем в месте разгрузки пыли из винтового конвейера в горячий элеватор с целью снижения количества присосов в циклоны — значительный резерв повышения их эффективности.

На многих установках в циклонах, которые иногда забиваются мокрой пылью в сырое время года, делают специальные отверстия с люками для облегчения работ по очистке. При этом меры для их герметизации чаще всего не принимают. Бывает, что одновременно не заваривают отверстия, образовавшиеся в циклонах в результате коррозии и абразивного износа. В этих случаях эффективность циклонов также существенно снижается. При групповой компоновке циклонов обычно имеют место перетечки газов между отдельными циклонами из-за неравномерности распределения по ним запыленных газов и различий в их аэродинамическом сопротивлении. Эти перетечки через полость бункера для сбора пыли или через короб корпуса винтового конвейера также снижают эффективность пылеулавливания.

Этот недостаток групповых компоновок циклонов ликвидировать на действующих АБЗ весьма трудно. По существу необходимо герметизировать пылевыгрузочные отверстия каждого циклона в отдельности, т. е. под каждым циклоном установить или затвор-мигалку, или лопастной питатель, поскольку обеспечить равномерную раздачу газовых потоков и полностью урвать аэродинамическое сопротивление всех циклонов в группе на действующих установках практически не представляется возможным.

Работа мокрых ступеней пылеулавливания значительно улучшается, если на АБЗ оборудуют шламоуплотнительную яму и организуют непрерывный слив шлама из мокрых пылеуловителей и возврат в них очищенной воды. При этом облегчается удаление осадка из шламоуплотнительной ямы, что производится периодически — 1 раз в 2—3 мес.

На ряде АБЗ осадок, образующийся в мокрых пылеуловителях, возвращают в исходные каменные материалы, т. е. сбрасывают на штабеля песка и щебня. Этот способ утилизации осадка весьма сомнителен по двум причинам. Во-первых, потому, что осадок состоит из наиболее мелких частиц пыли (в основном 10 мкм). Большая часть такой пыли не проходит через сушильный барабан, а снова уносится газами. Исходная концентрация пыли в газах повышается, и при данной эффективности системы пылеулавливания выброс пыли в атмосферу увеличивается. Во-вторых, обнаружено образование в сушильном барабане агломератов — комочков осадка, которые не разрушаются, соударяясь с частицами щебня, подсушиваются и попадают в готовые смеси, ухудшая их качество.

Проблема утилизации осадка на АБЗ до настоящего времени еще не нашла удачного технологического решения. Публикации положительного опыта по этому вопросу были бы весьма полезными.

Резюмируя изложенное, можно сделать следующие выводы: радикальное улучшение охраны воздуха при производстве асфальтобетонных смесей — сложная многоплановая проблема;

системы очистки газов на действующих асфальтосмесительных установках требуют постоянного внимания и грамотного обслуживания эксплуатирующим персоналом;

установки пылеулавливания на АБЗ с устаревшим оборудо-

## ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

УДК 625.765.004.67

### Проблема регенерации асфальтобетонных покрытий

Канд. техн. наук Г. С. БАХРАХ,  
инж. Г. С. ГОРЛИНА

С ростом сети автомобильных дорог существенно увеличиваются расходы на их ремонт. Простые расчеты показывают, что при протяженности сети дорог с асфальтобетонным покрытием, например, 100 тыс. км и существующих межремонтных сроках, ежегодно надо ремонтировать в рамках среднего и капитального ремонтов соответственно 13,3 и 6,7 тыс. км. Понятно, что такие объемы требуют огромных ресурсных затрат. Уже сейчас на капитальный и средний ремонт в РСФСР расходуется почти столько же денежных средств, сколько на новое строительство. Поэтому основной проблемой в области ремонта асфальтобетонных покрытий является снижение материалоемкости ремонтных работ. Решение этой проблемы возможно на основе использования принципа регенерации, который позволяет экономить по сравнению с традиционным способом 50—70% дорожно-строительных материалов.

Регенерация в широком смысле слова означает восстановление первоначальных ценных свойств у отработанных материалов различных производств. Чтобы исключить различные толкования этого термина, в дальнейшем под регенерацией при проведении ремонтных работ мы будем понимать такую обработку или (и) переработку «старого» (бывшего в эксплуатации) материала дорожной одежды, которая позволяет поднять ее транспортно-эксплуатационные и технические показатели до требуемого уровня при возможно более эффективном использовании старого материала.

К настоящему времени разработано множество способов регенерации асфальтобетонных покрытий. Подавляющее большинство из них связано с применением специальных машин и оборудования. В СССР широкое освоение этого нового прогрессивного направления сдерживается из-за отсутствия необходимых средств механизации.

ванием выпуска прошлых лет требуют существенной модернизации и усовершенствования;

необходимо осторожнее относиться к появляющимся в печати зачастую необоснованным и ошибочным рекомендациям по пылеулавливающим установкам;

специалистам необходимо обращать внимание на необходимость снижения выбросов в атмосферу не только пыли, но также и газообразных поллютантов, например продуктов недожога топлива или окислов серы;

там, где используют сернистые топлива, оправдано применение мокрых ступеней пылеулавливания, которые при условии выполнения мер по нейтрализации шлама очищают выбрасываемые газы от окислов серы;

герметизация пылевыгрузочных отверстий циклонов первой ступени очистки заметно повышает их эффективность;

на АБЗ с мокрыми пылеуловителями целесообразно применение системы циркуляции шлама через шламоуплотнительную яму.

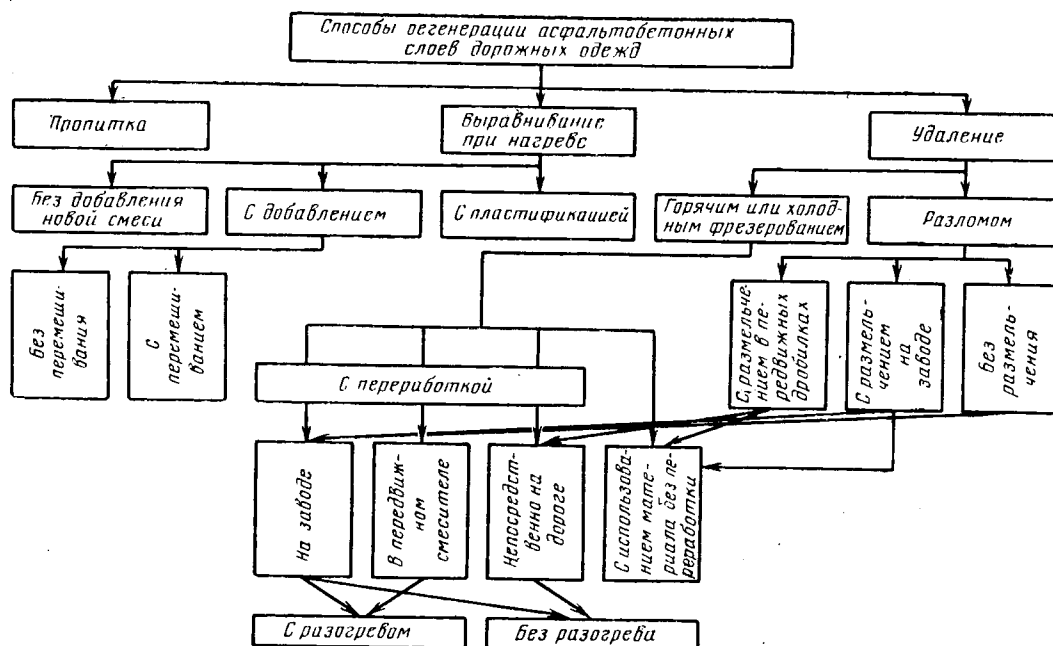


Схема способов регенерации асфальтобетонных слоев дорожных одежд

В последние годы рядом организаций (Госдорнии УССР, АКХ имени К. Д. Гамфилса, Мосгорисполкомом, Грузинским политехническим институтом, Спецдортрестом АзССР и др.) предприняты практические шаги по освоению известных и разработке новых способов регенерации асфальтобетона и асфальтобетонных покрытий.

Учитывая большое разнообразие известных на сегодня способов регенерации, возникает проблема выбора наиболее эффективных и перспективных из них применительно к конструктивным особенностям наших дорог, характеру их повреждений, климатическим факторам, структуре движения и другим специфическим условиям СССР. Кроме того, необходима определенная очередность освоения выбранных способов. Иными словами, должна быть разработана стратегия освоения регенерационных методов ремонта асфальтобетонных покрытий, допускающая минимальный риск при размещении соответствующих капиталовложений.

В Гипродорнии был проведен анализ зарубежного и отечественного опыта по регенерации асфальтобетонных покрытий, позволивший выделить три основные группы способов: пропитки покрытия; выравнивания его при нагреве; фрезерования или разлома материала покрытия с удалением (см. схему).

Первая группа преследует профилактические цели и охватывает способы обработки покрытия «омолаживающими» составами. Это направление получило наибольшее распространение в США и Испании. Регулярная обработка покрытия существенно замедляет появление на нем повреждений, удлиняя тем самым межремонтные сроки. Несмотря на простоту и экономичность, это направление пока не получило у нас распространения, что связано с отсутствием соответствующих научных проработок.

Вторая группа объединяет способы, направленные в первую очередь на выравнивание покрытия. Одновременно восстанавливаются сплошность верхнего слоя и частично фрикционная способность. Общими операциями для всех способов этой группы являются нагрев покрытия при помощи энергии инфракрасного (ИК) излучения, рыхление асфальтобетона рабочим органом гребельного типа на глубину до 3,5—4 см, перераспределение смеси по ширине покрытия, планирование ее и уплотнение. По такому принципу работает, например, машина «Реформер» фирмы «Фёгеле» (ФРГ) (способ выравнивания без добавления смеси). Максимальные неровности в продольном профиле, которые устраняются таким способом, составляют 1,5 см (просвет под трехметровой рейкой). В поперечном профиле ликвидируются колеи глубиной до 2 см и исправляется уклон на 6‰. Устранение дефектов покрытия достигается уменьшением его толщины на 0,5—1 см.

Как правило, поверх регенерированного слоя укладывают защитный слой. Тот же способ с добавлением новой смеси позволяет ликвидировать неровности в продольном направлении, превышающие 1,5 см (на длине 7 м), а в поперечном направлении устранять любые колеи и восстанавливать требуемый уклон. Для этой цели предназначены например, машины «Репарвер» (способ выравнивания с добавлением новой смеси без перемешивания) и «Ремиксер» (с дополнительным разогревателем) фирмы «Виртген» (ФРГ) (способ выравнивания с добавлением новой смеси и перемешиванием).

К третьей группе относятся способы, предусматривающие восстановление

сплошности монолитных слоев дорожной одежды на глубину более 4 см с последующей регенерацией асфальтобетона. Эти способы включают операции размельчения или разлома материала покрытия на дороге и, как правило, удаление его с дальнейшей переработкой на стационарных или передвижных заводах.

Освоение первого направления не должно встретить принципиальных трудностей. Создание отечественного омолаживающего состава, аналогичного по эффективности зарубежным («Рекламайту», «Циклогену», «Жильбинду» и др.), возможно, например, на основе смеси экстрактов селективной очистки масляных фракций нефти, которые используются в настоящее время при производстве сажи, применяемой в шинной промышленности. Гипродорнии совместно с лабораторией «Экономию топлива и защиты окружающей среды» Минавтотранса РСФСР получена устойчивая катионная эмульсия смеси указанных экстрактов в воде со средним размером масляных капель <1 мкм. В СССР разработан собственный омолаживатель 30 АД. В настоящее время в рамках сотрудничества со странами — членами СЭВ может быть рассмотрен вопрос о кооперации наших двух стран по освоению первого направления.

Реализация направления, связанного с пропиткой покрытий, позволит лишь частично решить проблему и будет эффективной для относительно «молодых» покрытий. В остальных случаях требуются более радикальные способы ремонта, которые и представлены второй и третьей группами.

Проведенный анализ показывает, что каждый из известных способов регенерации имеет свои преимущества и недостатки и, в зависимости от цели и условий ремонтных работ, может быть в том или ином конкретном случае наиболее эффективным.

Так, преимуществом второй группы способов является возможность проведения основных работ непосредственно на дороге, когда благодаря нагреву материала максимально используются вяжущие свойства битума и существенно сокращаются транспортные расходы. Когда не требуется усиления дорожной одежды, наиболее экономичен в этой группе способ выравнивания без добавления смеси. Однако применение его ограничено «возрастом» покрытия. Как показали наблюдения Гипродорнии, а также опыт УССР и БССР, смеси, в которых битум сильно «состарился» (свыше 8—10 лет эксплуатации), трудно уплотнить в процессе регенерации покрытия, в результате чего слой быстро начинает разрушаться. На остальные способы данной группы это ограничение не распространяется, но они уже существенно сложнее и дороже. Если необходимо усиление дорожной одежды, то последние два способа более экономичны.

Преимуществом третьей группы является возможность регенерации монолитных слоев дорожной одежды на большую глубину, что эффективно, при существенном усилении ее или реконструкции объекта. Из всех способов этой группы наиболее трудоемкий и энергоемкий способ, предусматривающий переработку старого материала на стационарных заводах, хотя по свойствам восстанавливаемой конструкции он пока вне конкуренции. Необходимость строительства специальных цехов для переработки старого асфальтобетона, большие транспортные расходы по доставке снятого материала на завод и обратно, необходимость добавления в среднем 10—20% нового материала делают этот способ менее рентабельным по сравнению с другими. Не случайно за рубежом в последние годы наметилась тенденция к переработке снятого материала в передвижных смесителях, что позволяет сократить транспортные расходы. Еще больший интерес представляет опыт США по переработке сфрезерованного материала непосредственно на дороге с введением в него органических или минеральных вяжущих. Однако в этом случае битум, содержащийся в старом материале, используется с меньшей эффективностью, чем при других способах. Этот способ наиболее технологичен, но в случае применения минерального вяжущего возникают те же проблемы, что и при устройстве оснований из тощего бетона, а в случае применения органического вяжущего в холодном состоянии требуется определенное время для формирования слоя. К недостаткам способов рассматриваемой группы следует отнести также сложность, возникающие при корректировке состава старого асфальтобетона, особенно в условиях города, когда от улицы к улице он изменяется. Это наглядно показал опыт переработки старого асфальтобетона на опытно-промышленной установке треста Мосасфальтстрой в Москве. В СССР способы третьей группы, кроме способа переработки старого асфальтобетона на заводе, пока недостаточно изучены.

Приступая к выработке стратегии освоения регенерационных методов ремонта загородных дорожных одежд нежесткого типа в условиях СССР, необходимо было определить годовые объемы различных видов ремонтных работ на дорогах с асфальтобетонными покрытиями.

Эти данные по РСФСР получились такими: при среднем ремонте улучшение фрикционной способности составляет (в тыс. км.) 13, а выравнивание 2,3; при капитальном ремонте — 5 при усилении и 1,7 при переустройстве; при реконструкции 0,3 (по старому направлению).

Хотя максимальный объем работ падает на улучшение фрикционной способности покрытий, применение даже самого простого и экономичного метода регенерации (выравнивания при нагреве) только для этой цели вряд ли окажется целесообразным в ближайшие годы. Это обусловлено тем, что, несмотря на экономичность битума и щебня по сравнению с традиционными способами, производительность в первом случае в 2—3 раза меньше. Следовательно, наибольший объем работ, когда может быть использован принцип регенерации, падает на капитальный ремонт, связанный в основном с усилением дорожной одежды. Этот вид ремонта, а также реконструкция являются к тому же и наиболее ресурсоемкими.

На дорогах РСФСР требуемая толщина слоя усиления дорожных одежд составляет в среднем 8 см. Восстановив сплошность монолитных слоев, толщину слоя усиления, назначаемого в этом случае из расчета перспективного увеличения интенсивности движения, удалось бы снизить до 3—4 см. Очевидно, что при этом старый асфальтобетон будет использован с максимальным эффектом. Здесь мы сталкиваемся с двумя возможностями: избрать путь восстановления сплошности монолитных слоев на всю их толщину, освоив способы третьей группы, или только верхнего слоя в соответствии со способами второй группы. В первом случае реально пока речь может идти об освоении способа переработки на заводе (по причинам, уже изложенным выше). Единовременные затраты здесь в 2—3 раза больше, но срок службы дорожной одежды при равной толщине во втором случае может оказаться в 1,5—2 раза меньше, так как скорость появления и роста отраженных усталостных трещин существенно зависит от отношения толщины слоев, расположенных над трещинами, к общей толщине монолитных слоев [1]. Приведенные затраты поэтому для обоих способов будут близки. Вместе с тем расходы горючего и электроэнергии в перерасчете на условное топливо, а также затраты труда оказываются в первом случае выше соответственно в 3 и 5 раз. Кроме того, в 3 раза увеличивается потребность в автотранспорте. И еще одно обстоятельство. Оба альтернативных способа потребуют

создания нового оборудования: в одном случае машины-разогреватели, а в другом — фрезы и дополнительного цеха по переработке старого асфальта. Создание же на каждом асфальтобетонном заводе такого цеха потребует слишком больших капиталовложений. Не будем, наконец, забывать, что ежегодно свыше 2 тыс. км покрытий требуют незамедлительного выравнивания, так как из-за их неудовлетворительной ровности количество ДТП на 1 млн. авт-км увеличивается более, чем вдвое. А в этом виде работ способы второй группы превосходят по экономичности все остальные.

Перечисленные обстоятельства приводят к выводу, что в первую очередь у нас должны получить развитие способы выравнивания при нагреве.

Более детальный анализ способов этой группы (на предмет выбора машины для освоения в первую очередь), показал, что для условий СССР наиболее приемлем способ выравнивания без добавления смеси, если одновременно удастся обеспечить регенерацию асфальтобетона. Поэтому было предложено при проведении работ по указанному способу всудить в разрыхленную смесь пластификатор. Способ назвали выравниванием с пластификацией. Введение пластификатора в отличие от остальных способов второй группы позволяет:

одновременно с регенерацией верхнего слоя покрытия регенерировать и сам асфальтобетон, в том числе и сильно состарившийся без добавления новой смеси;

благодаря прониканию пластификатора в ниже расположенный слой увеличивать среднюю толщину регенерированного слоя до 4 см;

повысить трещиностойкость регенерированного слоя даже по сравнению с только что уложенным;

увеличить время, в течение которого смесь подается уплотнению.

В качестве пластификатора наиболее целесообразно использовать смесь экстрактов селективной очистки масляных фракций нефти, о которой уже выше упоминалось.

Если необходимо усилить покрытие, то вслед за разогревателем должен двигаться асфальтоукладчик. Благодаря пластичности регенерированного слоя будет достигнуто надежное сцепление между двумя слоями. При необходимости выравнивания продольного профиля покрытия с неровностями, превышающими 2 см и протяженностью более 3 м можно использовать аналогичную технологию, предусмотрев оборудование асфальтоукладчика системой стабилизации. Опыт финского акционерного общества «Техокасу» показал, что в отличие от выравнивания покрытия по холодному слою, предварительный разогрев его исключает повторение неровностей на вновь уложенном слое.

На основе предложенной технологии в Гипродорнии были разработаны производственно-технологические требования на машину, названную «Терморемонтер-Универсал» или сокращенно «Термунал».

Экспериментальные работы, проведенные с применением стенда, изготовленного ВНИИстройдормашем, показали, что разрыхленная после разогрева смесь старого асфальтобетона с добавкой масляных экстрактов хорошо уплотняется даже в тонком слое и при более низкой температуре, чем та же смесь без добавки. Сопоставление поведения асфальтобетона с различными пластификаторами выявило большую трещиностойкость состава, включающего смесь упомянутых экстрактов.

Исследование температурных полей в асфальтобетонном покрытии при его нагреве с использованием ИК-излучения и последующем остывании позволили установить оптимальные режимы процесса с учетом различных значений удельного теплового потока, времени разогрева и остывания, температуры окружающего воздуха и др. В результате был предложен «пунктирный» метод нагрева, позволяющий разогревать регенерируемый слой до температуры 60—80°C на глубине 3—4 см при температуре поверхностного слоя, не превышающей 180°C.

В Гипродорнии были разработаны различные способы восстановления или улучшения фрикционной способности покрытия в процессе его регенерации в зависимости от вида асфальтобетона и состояния покрытия. Два способа основаны на принципе втапливания и применимы на покрытиях с малым содержанием щебня или из песчаного асфальтобетона, причем один способ рассчитан на повышение фрикционной способности покрытия одновременно с его выравниванием. Третий способ предусматривает восстановление фрикционной способности на щебенистых покрытиях и основан на повороте щебенки в процессе рыхления старого покрытия. Указан-

ные способы могут успешно конкурировать с традиционной поверхностной обработкой в районах, где отпускная цена сжиженного газа не превышает 50 руб. за 1 т.

В аналогичном направлении ведутся разработки и в Госдорнии, где изготовлены уже 4 машины на базе асфальтоукладчиков, работающие в основном по способу обычного выравнивания. Способ выравнивания, предусматривающий введение пластификатора, пока находится в стадии проработки.

Для реконструкции и переустройства дорог следует сосредоточить усилия на создании передвижных цехов по переработке старого асфальтобетона. Здесь такой способ окажется наиболее экономичным.

Большие надежды связаны с поиском эффективного приема омоноличивания сфрезерованного материала покрытия холодным способом непосредственно на дороге. В случае положительного результата этот способ может стать основным для усиления дорожных одежд. Тогда окажется целесообразным создание отечественных высокопроизводительных дорожных фрез по типу зарубежных в комплекте с перемешивающим и планирующим оборудованием.

Необходимо продолжить исследования и практические разработки в направлении совершенствования оборудования и технологии по переработке старого асфальтобетона, так как на сосредоточенных объектах работ (города, аэродромы) этот способ дает существенную экономию ресурсов по сравнению с традиционным, а для съема асфальтобетона на первых порах может быть использовано выпускаемое отечественной промышленностью землеройно-фрезерное оборудование.

Рассмотренные способы регенерации постоянно совершенствуются. Уже сегодня наметился ряд новых направлений. Оказалось, например, что в ряде случаев, когда поврежденные покрытия имеют избыточную толщину из-за периодического наращивания (особенно в городах), можно не только не расходовать асфальтобетонную смесь на их восстановление, но даже «добывать» ее. В этом случае пластифицированную по уже описанному способу смесь снимают и вывозят на новый объект, а следующий слой старого покрытия регенерируют по тому же способу. Экономический эффект возрастает вдвое. На указанный способ получено положительное решение ВНИИГПЭ (по заявке 2926737/29—33 от 4 ноября 1980 г.).

Весьма перспективно направление, предусматривающее разогрев покрытия ВЧ- или СВЧ-волнами. Преимуществом такого метода является возможность глубинного разогрева покрытия, что позволило бы осуществить его регенерацию на глубину до 10—12 см способами выравнивания при нагреве. Первые практические шаги в этом направлении сделаны в Спецдортресте АзССР [2].

Научно обоснованный выбор того или иного способа производства работ возможен на основе сопоставления приведенных ресурсных затрат. Но для такого сопоставления необходимо знать срок службы регенерированного слоя. Если для вновь устраиваемой дорожной одежды созданы расчетные методы и накоплены опытные данные, позволяющие ориентировочно прогнозировать его, то для слоя, лежащего на растрескавшемся покрытии, требуется разработка соответствующих методов оценки.

Срок службы регенерированного слоя в общем случае определяется теми же критериями, которые приняты для оценки состояния автомобильных дорог: прочности дорожной одежды, шероховатости покрытия, его ровности и степени поврежденности.

При регенерации покрытия, когда не предусмотрено его усиление или устройство защитного слоя, утрата работоспособности покрытия (отказ) может произойти в первую очередь из-за коррозионных повреждений асфальтобетона (выкрашивания, ямочность). В этой части к регенерированному материалу предъявляются такие же требования, как и к асфальтобетону для верхнего слоя покрытия. Во вторую очередь отказ может произойти из-за нарушения ровности проезжей части (появления колеиности) по причине излишней пластичности регенерированного слоя.

В обоих случаях преждевременного отказа регенерированного слоя можно избежать, правильно выбрав вид и количество восстанавливающих добавок (если они необходимы).

Более серьезным случаем является регенерация растрескавшегося покрытия. Здесь отказ может наступить в первую очередь из-за появления в регенерированном слое отраженных трещин. Сначала возникают сквозные температурные трещины. Практика показывает, что в течение ряда лет они не приводят к нарушению ровности покрытия и прочности до-

# ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 625.84.001

## Пути исследований в технологии цементобетона

Проф. д-р техн. наук С. В. ШЕСТОПЕРОВ

Анализ научных работ в области технологии бетона показывает, что существующее представление о зависимости прочности бетона от величины водоцементного отношения требует особого внимания исследователей-технологов (бетонщиков, цементников). В частности, поэтому приходится при подборе состава бетона готовить опытные составы бетона и их проверку испытаниями соответствующих образцов. Причиной указанной зависимости является особенность образования структуры цементного теста вследствие различия в полиминеральности, полидисперсности и полиагрегатности цементов. Напомним, что выражение  $R_0 = f(B/U)$  не информирует об этих особенностях разных цементов, следовательно, даже при одинаковой активности цемента во многих случаях получается бетон различной прочности.

Традиционные физико-механические исследования бетона не дают нужного ответа на поставленный вопрос. Важное значение при исследовании бетона следует придавать таким явлениям, как смачивание, адсорбция, образование насыщенных и пересыщенных растворов, образование и разрушение коагуляционных структур с различными вязкостными свойствами, контракция цемента и особенности ее протекания, кинетика водоотделения при различных условиях формирования структуры цементного теста, а следовательно, проявление нестационарности концентрированных цементоводных суспензий, степень коррозии поверхности зерен цемента и т. д. В конечном счете для образования прочных дисперсных систем между их твердыми частицами должны появиться прочные контакты благодаря химическим процессам. Существенным для их формирования являются такие типы контактов, как атомные и коагуляционные, образующиеся (по П. А. Ребиндеру) между частицами твердых дисперсных фаз в концентрированных дисперсных системах (соответственно в цементном порошке и цементном тесте растворной и бетонной смесей). В большей или меньшей степени атомные контакты обязательно образу-

емой дорожной одежды. Отказ происходит, когда на регенерированном слое появляются усталостные трещины, образующие сетку.

В Гипродорнии развивается подход, связанный с оценкой срока службы регенерированного слоя в конструкции, имеющей трещины, на основе данных о его выносливости, которая может быть определена в лабораторных условиях [1].

Учитывая народнохозяйственное значение рассматриваемой проблемы, Минавтодоро РСФСР совместно с Минстройдормашем и Минжилкомхозом РСФСР поручено разработать целевую комплексную программу по ее решению. Разработанный в Гипродорнии проект программы охватывает различные аспекты рассматриваемой проблемы.

Все заинтересованные организации, способные внести свой вклад в ее решение, могут принять участие в разработке.

### Литература

- Бахрах Г. С. — Усталостное разрушение асфальтобетонных покрытий и пути замедления этого процесса. — ЭИ ЦБНТИ Минавтодоро РСФСР, вып. 9, 1980, 40 с.
- Гезенцевей Л. Б., Алиев А. М. — Восстановление асфальтобетонных покрытий, «Автомобильные дороги», № 1, 1980, с. 22.



ются на зернах цемента, что связано с его приготовлением и условиями внешней среды, контактирующей с поверхностью зерен. К сожалению, показатель, определяющий «свежесть» поверхности зерен цемента, не нормируется, хотя он имеет существенно важное значение для его строительно-технических свойств.

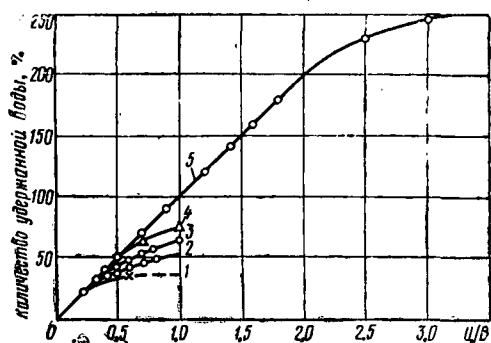


Рис. 1. Количество удержанной воды в зависимости от исходного водоцементного отношения для цемента различных заводов: 1 — «Комсомолец»; 2 — «Волшебник»; 3 — Чернореченского; 4 — шлак № 2 ( $C_3A$ ); 5 — шлак № 1 ( $C_3A + C_5A_3 +$  стекло)

По нашему мнению, основным в образовании структуры цементного камня необходимо считать деструкцию. Примером может служить получение цементного камня с различным содержанием гипса, названного нами распределителем воды в цементе. В зависимости от дозы гипса — его соответствия с действующим количеством минерала  $C_3A$ , его дисперсности, условий протекания реакции — образуется большее или меньшее количество гидросульфаталюмината высокосульфатной формы. Основной причиной неумения организовать направленное структурообразование при формировании цементного камня является отсутствие сведений о строительно-технических свойствах фаз промежуточного вещества цемента и игнорирование положений об особенностях формирования новообразований из минерала  $C_3A$ . Поэтому можно сказать, что бетонные работы относятся к химической технологии. Следовательно, технолог-цементник должен знать бетон и бетонные работы, а строитель-бетонщик иметь представление о технологии производства и свойствах цемента, существе процессов его структурообразования при гидролизе и гидратации.

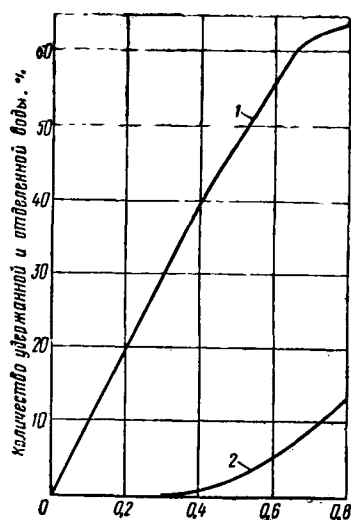


Рис. 2. Водоудерживающая способность теста из ( $C_3A$  + гипс) при различных значениях  $B/(C_3A + \text{гипс})$ : 1 — количество удержанной воды; 2 — количество отделенной воды.  $C_3A : \text{гипс} = 1:1$

Почему важно иметь информацию не только о расчетном, но и о действующем минералогическом составе цемента и наличии в нем пока не поддающихся учету фаз промежуточного вещества с их отрицательным влиянием на качество бетона? На рис. 1 и 2 показано, как коагуляционные структуры гидратированного минерала  $C_3A$  влияют на водоудерживание цемента. Введение в цемент двуводного гипса  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  приводит к разрушению таких структур, и следовательно, к выделению воды — универсального пластификатора цемента. Связывание воды приводит к изменению способности теста по-разному пластифицироваться — аутопластифицироваться и имеет решающее значение для процесса пластифицирования цемента, а также позволяет говорить об обоснованности термина — пластификаторы (ПАВ): например, СДБ, мельменты, С-3, 10-03, 30-03

и другие аналогичные им вещества.

Указанные ПАВ придают смесям большую пластичность, что связано с особенностями их распределения на поверхности цементных зерен — их блокирование, а в ряде случаев не допускают образования или разрушения коагуляционных структур типа  $C_3AH_6$  с высокой водоудерживающей способностью. Следовательно, эффект повышения пластичности смесей на основе повышения пластичности цементного теста связан с увеличением массы воды, участвующей в процессе изменения поверхностных явлений на границе раздела фаз: твердое полиминеральное тело — вода. На этапе приготовления цементного теста и строительных смесей (растворных, бетонных), включая и процесс их уплотнения, важно не допускать появления новообразований, так как это вызывает связывание воды.

Торможение процесса гидролиза и гидратации цемента из-за различия в кинетике этих процессов у полиминеральной твердой фазы — зерен цемента — может быть достигнуто с помощью соответствующих ПАВ. Наши опыты показали, что введение ссб и сдб в цементное тесто позволяет при создании специальных условий после прохождения сроков схватывания: вновь получать сухой порошок цемента; сохранять заданную пластичность теста на длительный период; сохранять на поверхности зерен слой из воздушных пузырьков, защищая их соответствующей добавкой ПАВ от растворения в воде; создавать цемент с резко сниженным показателем водопотребности для получения цементного теста той же пластичности, что и без ссб и сдб. В последнем случае показатель нормальной густоты цемента может быть снижен, например, с 25 до 18% и менее. Это связано с более высокой равномерностью распределения ссб и сдб на поверхности зерен.

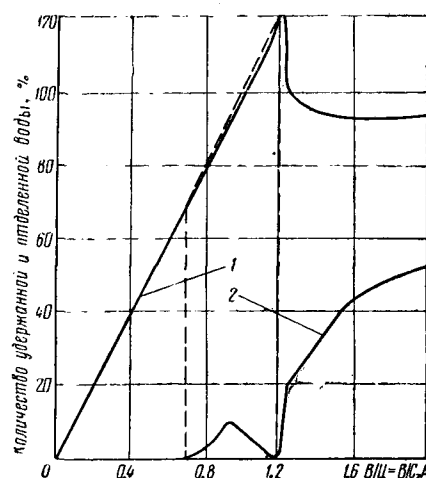


Рис. 3. Водоудерживающая способность теста из  $C_3A$  в зависимости от  $B/C_3A$ :

1 — количество удержанной воды в % от количества минерала; 2 — количество отделенной воды в % от всей заданной воды.

$B/C_3A = 1,2$  — примерно через 4 мин. скачкообразное повышение пластичности — разжижение похоже на эффект вскипания, разогрев и образование однородной по составу смеси с исчезновением агрегатов — мелких комьев;

$B/C_3A = 1,2$  тесто имеет жидкий вид, но при этом быстро густеет без последующего разжижения;

$B/C_3A < 0,7$  — вода не отделяется от мономинерального теста;

$B/C_3A = (0,7-1,2)$  — происходит водоотделение;

$B/C_3A = 1,25$  — тесто жидкое, легко разливается; вода вновь отслаивается

В данной статье считаем целесообразным только выдвинуть новый взгляд на процесс пластифицирования цемента, при рассмотрении которого традиционно игнорируется собственная роль воды затворения, а ПАВ придает роль, не отвечающую сущности процесса пластифицирования. В работе [1] (рис. 3) показано, как изменяется пластичность мономинерального цементного теста на минерале  $C_3A$ . Несомненно, такое же различие в пластичности теста при соответствующих соотношениях  $B/C_3A$  будет проявляться и на полиминеральном тесте. К сожалению, мы не знаем, как принятое в расчете сос-

тава бетона водоцементное отношение теста будет дифференцировано по поверхности цемента с зернами различной формы и степени корродирования компонентами воздушной среды. В случае когда количество воды в соотношении В/С<sub>3</sub>А отвечает тому или иному вязкостному состоянию теста на це-

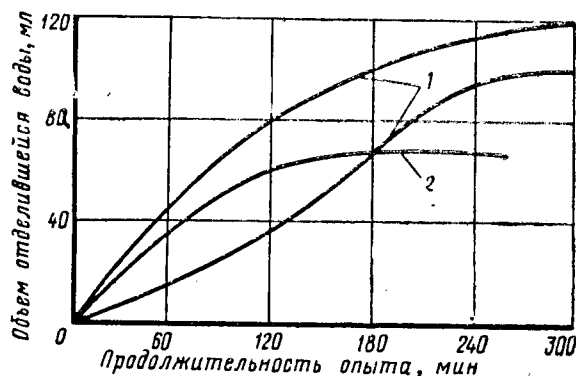


Рис. 4. Пример водоотделения цемента. В/Ц цементного теста — 0,9:  
1 — два возможных случая водоотделения при повторном многократном вибрировании; 2 — водоотделение в статическом состоянии

менте из минерала С<sub>3</sub>А, такое состояние в полной мере повторяется и в строительных смесях. Это проверено на заводских цементах различных составов. Оказалось, что при определенных соотношениях цемента и воды эта закономерность нарушается при затворении бетонных смесей. Сказанное о различии в соотношении В/С<sub>3</sub>А надо относить к динамике процесса гидролиза и гидратации. Известно, что увеличение содержания воды в смесях вызывает рост их условной пластичности (или жесткости). В определенном интервале В/Ц это правило нарушается. Введение новых порций воды не изменяет показателя пластичности или жесткости смеси. Такая стабильность пластичности лежит в значительных пределах дозирования воды при постоянном снижении прочности бетона. Следовательно, подбор состава смеси всегда должен сопровождаться проверкой различных доз воды, показывающих, что только выбранная доза соответствует необходимой пластичности — жесткости смеси и всякое изменение количества воды приводит к изменению состояния смеси.

Сказанное о В/С<sub>3</sub>А имеет прямое отношение и к показателю нормальной густоты смеси, величина которого не может служить оценкой качества цемента. Это также видно и при сопоставлении показателей нормальной густоты цемента со стандартными показателями растекания конуса растворной смеси. Такая связь существует только при введении водоудерживающих гидравлических добавок. Этот факт, оказывающий решающее влияние на максимальное использование потенциальных возможностей цемента, остался вне поля зрения исследователей.

Сроки схватывания цемента, с которыми связано понятие «цемент-быстрья», а также «ложное схватывание», имеют прямую связь с ролью минерала С<sub>3</sub>А и ряда других фаз промежуточного вещества. По-видимому, особого внимания заслуживает специфика гидратации стекла, находящегося также в составе промежуточного вещества. К сожалению, вопрос о строительно-технических свойствах этой части цемента, резко отличающейся по качеству от силикатной части (минералы С<sub>3</sub>С и С<sub>2</sub>С), остался не изученным.

Кафедра дорожно-строительных материалов Московского ордена Трудового Красного Знамени автомобильно-дорожного института организовала совместно с Минвузом СССР и МПСИ СССР отраслевую лабораторию по изучению строительно-технических свойств цемента. В итоге будет составлен каталог свойств цемента различных заводов, что в дальнейшем позволит пересмотреть принципы их стандартизации. Благодаря этому окажется возможным выпуск бетонных и железобетонных конструкций с гарантией по комплексной марке бетона, обеспечением рационального расхода цемента и оценкой всех его свойств, в том числе активности, а не условной марки цемента [2.] Исследования указанной проблемы показали возможность получения данных о твердении цемента на любой срок (до года), используя сведения о его прочности на 3,7 и 14 сут и несложный математический аппарат —

метод наименьших квадратов. Точность таких прогнозов составляет  $\pm 5\%$ . Следовательно, при проектировании бетонных конструкций и производстве работ можно без испытания получить важную информацию о прочности бетона на любом отрезке времени его твердения.

Эти же работы выявили очень важное свойство у различных портландцементов, позволившее высказать положение о не-универсальности свойств упрочнения цемента в различных условиях. Известное положение о необходимости ухода за твердеющим бетоном нельзя ограничивать только указаниями, например СНиП III-40-78. «Правила производства и приемки работ. Автомобильные дороги», где в п. 11.32 сказано об обязательном уходе за бетоном не менее 28 сут. При твердении в воздушных условиях бетон в значительных размерах не набирает прочность по сравнению с эталоном-бетоном, твердевшим при 100%-ной относительной влажности воздуха. Большое влияние на такой недобор оказывает лежальность цемента, когда прочность может доходить до 60% от прочности при сроке твердения 28 сут. Следовательно, выпуск железобетонных конструкций после пропаривания надо оценивать по образцам-кубикам, твердеющим во внешней среде, а не в камерах влажного хранения (с учетом масштабного фактора).

Выяснение и устранение причин, влияющих на упрочнение бетонов в разных средах, имеет важное значение не только для экономии цемента и повышения долговечности бетона, но и для пересмотра нормативных данных по расчету железобетонных конструкций и в конечном счете снижению их материалоемкости.

Особенности водоотделения цемента различных составов, позволившие еще в 1949 г. [3] высказать предложение о необходимости пересмотра закономерности  $R_3 = f(B/C)$ , позволяют теперь с надлежащей достоверностью считать, что при подборе состава бетона в числителе следует учитывать не все количество воды затворения, а лишь то, которое присутствует в смеси, обеспечивая структурообразование цементного камня. Отделившуюся воду можно определить, построив график (рис. 4) по результатам соответствующих опытов, проведенных на применяемом цементе с заданным количеством воды и цемента. Тогда действительное значение прочности бетона с водоцементным отношением В/Ц будет определяться зависимостью

$$R_6 = f\left(\frac{B - B_1}{C}\right),$$

где  $B_1$  — количество воды, отделенной от цементного теста.

В частности, как видно из рис. 4, при повторном вибрировании из теста в зависимости от состава цемента и В/Ц можно выделить разное количество воды. Различие в массе отделенной воды и сказывается на эффекте повторного вибрирования. В ряде случаев упрочнение бетона при таком приеме формирования структуры цементного камня и текстуры бетона на ряде цементов доходит до двух и трех марок. Такой бетон, в частности, в дорожных и аэродромных покрытиях будет обладать долговечностью и позволит получать покрытия без каких-либо недостатков поверхностного слоя, например без шелушения и трещин. Назначение цементов для бетона дорожных и аэродромных покрытий необходимо осуществлять с учетом сказанного о различной величине водоотделения цементов.

Приведенный разбор особенностей использования цемента и приготовления долговечных бетонов рассматривается нами на базе цементов, имеющих высокую однородность свойств.

Вказанные положения об отрицательном влиянии на свойства цементного камня коагуляционных структур, образующихся при затворении цемента водой, могут быть подтверждены и на примере компрессионного формирования цемента (рис. 5). В этом случае при гидролизе и гидратации они не образуются. Следует рассматривать цементное тесто как суспензию, тогда анализ графиков водоотделения различных цементов показывает на особенность упаковки твердой фазы цементной суспензии, твердой фазы — зерен с новообразованиями при оседании в статическом и динамическом режимах потери устойчивости суспензии. Несомненно, что упрочнение цементных паст — осадку таких расслоившихся суспензий нельзя рассматривать без учета первой стадии (физической) в формировании прочности цементного камня — упаковки цементных зерен (в этом случае для плотной упаковки зерен важны их форма и гранулометрия).



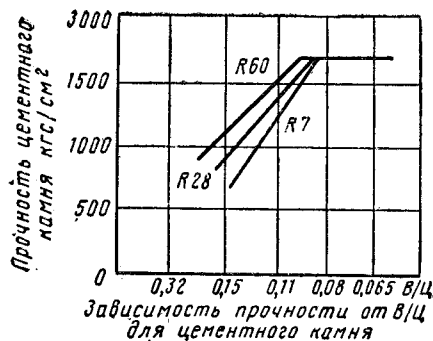


Рис. 5. Зависимость прочности цементного камня от его В/Ц.

Особое внимание надо уделить метрологии испытания образцов (стандартных растворных образцов при испытании цемента и образцов из бетона). Опыты, проведенные совместно

с Главпромстройматериалами на кафедре дорожно-строительных материалов МАДИ по проверке нашего предложения об оценке прочности бетона в конструкциях по максимальной прочности образца показали важность и достоверность такой оценки.

Вопросы изучения долговечности бетона и получения долговечных бетонов прямым образом связаны с практической реализацией сказанного в этой статье.

#### Литература

1. Шестоперов С. В. Долговечность бетона транспортных сооружений. М., Транспорт, 1966.
2. Шестоперов С. В. Пути решения проблемы экономии цемента. В сб. научных трудов МАДИ: Автомобильный транспорт и дорожное строительство 1930—1980 гг. М., МАДИ, 1980.
3. Шестоперов С. В., Зацепин А. Н. Новые исследования в области цементного бетона. М., Дориздат, 1949.

УДК 625.84:69.059.4

## Повышение долговечности цементобетонных покрытий

Проф., д-р техн. наук, Г. И. ГЛУШКОВ

Рациональное конструирование дорожных одежд требует таких методов расчета, которые приводят к безусловному обеспечению их прочности и долговечности. В настоящее время при расчете толщины дорожных одежд применяют метод расчета, основанный на предпосылке, что деформации дорожной одежды и грунта носят упругий характер. Многократность воздействия автомобильных нагрузок учитывается для цементобетона введением коэффициента выносливости к пределу прочности бетона на растяжение при изгибе.

Получены и систематизированы результаты наблюдений на дорогах и испытаний покрытий на опытных участках. Г. Я. Ключников на основании наблюдений на дорогах и экспериментальных исследований делает вывод, что цементобетонные покрытия подвержены трещинообразованию [2]. Возникновение трещин объясняется работой одежды в расчетный переувлажненный период в упруго-пластической стадии при воздействии многократно-повторяющихся нагрузок (рис. 1). Автор приходит к выводу, что учет интенсивности движения и развитие остаточных деформаций при расчетах дорожных одежд совершенно необходимы. К таким же выводам пришли автор статьи и проф. А. П. Сеницын [1].

Б. И. Демин, Б. И. Смолка и другие авторы установили, что одной из основных причин преждевременного разрушения покрытий в виде трещин является неправильный учет работы основания под воздействием подвижных нагрузок при проектировании. Из-за работы грунтового основания в упруго-вязко-пластической стадии при многократном приложении подвижных нагрузок в них образуются необратимые (остаточные) деформации. Это приводит к нарушению контакта плит с основанием, так как между ними получается зазор, вследствие чего и разрушаются покрытия [3, 4]. В. А. Чернигов, Е. И. Броницкий, Б. Б. Самойленко пришли к выводу об условности статического расчета дорожных одежд, так как в расчетах не нашли отражение влияние ускорений колебаний и интенсивности движения автомобилей на устойчивость дорожных одежд [5]. Они установили, что при ускорениях колебаний покрытий в пределах от 0,04 до 0,2g неизбежны доуплотнения и снижение сопротивляемости сдвигу. Большие остаточные деформации сдвигу в грунте основания под краями и швами покрытий приводят к выпиранию грунта, образованию

перекосов плит и уступов между плитами. Авторы отмечают большую важность учета динамических воздействий при расчетах покрытий.

Из зарубежных исследований наибольший интерес представляют исследования, выполненные по программе ASSHO. В них установлено, что одной из главных причин образования трещин в покрытиях является интенсивность движения подвижных нагрузок (см. рис. 1). Таким образом, подавляющее большинство результатов наблюдений и испытаний не подтверждают основных принципов об упругой работе дорожной одежды и основания, заложенных в существующих методах расчета. Развитие трещин на дорогах, как приходит к выводу большинство исследователей, связано с неправильным учетом работы грунтового основания, что снижает прочность и долговечность дорожных одежд.

На основании опыта строительства аэродромных покрытий считаем целесообразным внедрение ряда основных принципов проектирования дорожных одежд жесткого типа.

1. Статический расчет дорожных одежд основан на решении известного дифференциального уравнения изгиба плиты, лежащей на упругом основании [4, 7].

Одним из основных вопросов при решении этого уравнения является выбор расчетной модели основания для определения его реакции. В настоящее время при проектировании дорожных одежд жесткого типа получила распространение модель упругого полупространства.

С целью изучения действительной картины распределительных свойств грунтов и установления наиболее достоверной расчетной модели, которая наиболее точно отображала бы

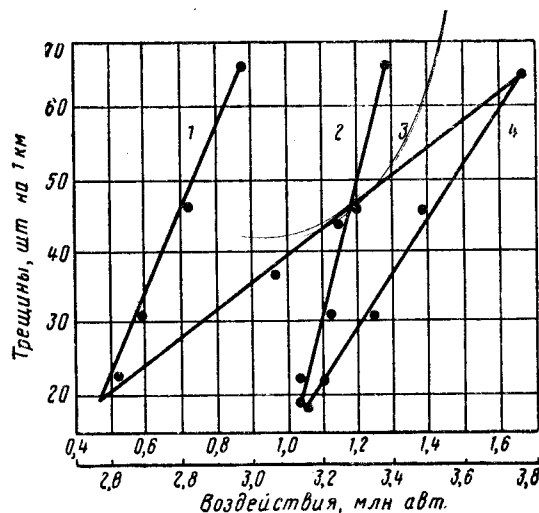


Рис. 1. Зависимость между количеством воздействия грузовых автомобилей различных типов и количеством трещин:

- 1 — тяжелые грузовые автомобили; 2 — средние; 3 — легкие; 4 — все типы грузовых автомобилей (верхняя шкала оси абсцисс — для прямых 1, 2, 3, нижняя — для прямой 4)

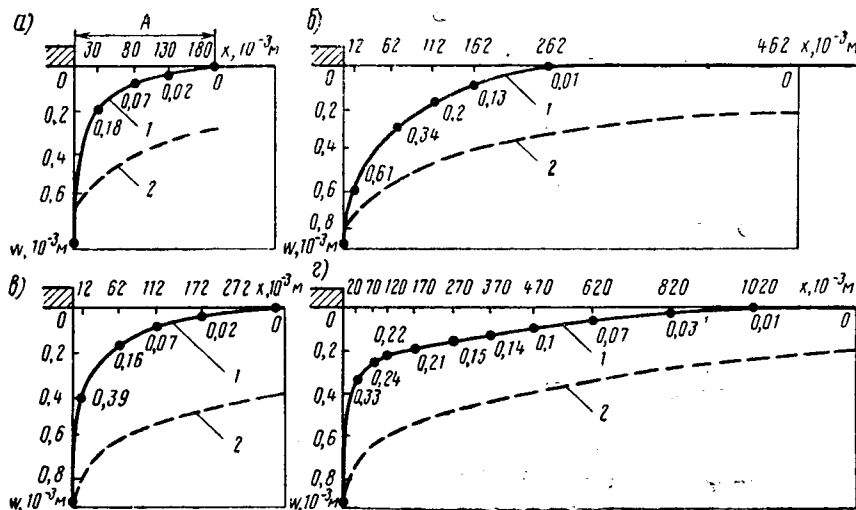


Рис. 2. Кривые деформации грунтов при установке штампов на поверхность:  
а — легкой супеси; б — пылеватого суглинка; в — гравелистого типа; г — мелкозернистого песка;  
1 — экспериментальная кривая осадки поверхности; 2 — кривая по модели упругого полупространства.

эти свойства, И. И. Черкасовым, Л. И. Манвеловым, Э. С. Барташевичем, А. А. Чутковым и автором статьи были проведены многочисленные испытания грунтов в их естественном состоянии в полевых условиях.

На рис. 2 наряду с экспериментальными кривыми деформации поверхности грунта в расчетный период — весной — приведены кривые осадки поверхности упругого полупространства, полученные К. Е. Егоровым. Во всех случаях кривые осадок поверхности грунтов, построенные на основе модели упругого полупространства, не дают удовлетворительной сходимости с результатами испытаний. Деформации поверхности на основе этой модели затухают очень медленно, в то время как действительные осадки поверхности грунта за пределами штампа затухают очень быстро. Следовательно, модель упругого полупространства в применении к поверхностной толще грунта преувеличивает их распределительную способность. В расчетный же период (весенняя распутица) распределительная способность грунтов настолько мала, что ее практически можно не учитывать. Поэтому для расчета жестких дорожных покрытий в качестве основной модели грунтового основания целесообразно принимать модель местных деформаций (модель Винклера), которая наиболее правильно характеризует механические свойства грунтов в расчетный период. Модель упругого полупространства может найти применение лишь для легких грунтов в зоне недостаточного увлажнения и в засушливой зоне.

Определение изгибающих моментов лишь в центре плиты, как это рекомендуется рядом авторов, недостаточно. Расчетные изгибающие моменты необходимо определять в зоне полосы наката вблизи середины внешнего продольного края плиты, в которой возникают наибольшие положительные моменты. Одновременно необходимо определять и отрицательные изгибающие моменты при расположении нагрузки на полосе наката рядом с поперечными швами для расчета и конструирования стыковых соединений. На рис. 3 приведены кривые изменения изгибающих моментов в зависимости от положения нагрузки от края покрытия для моделей местных деформаций и упругого полупространства при равных значениях упругих характеристик [7]. Из рис. 3 видно, что изгибающие моменты для упругого полупространства занижены по сравнению с моментами для модели местных деформаций. Это приводит к снижению долговечности дорожных покрытий. Таким образом для повышения долговечности дорожных покрытий необходимо: расчетную модель принимать на основании результатов инженерно-геологических изысканий; в качестве основной расчетной модели принимать модель местных деформаций. Расчетные изгибающие моменты можно определять в краевых зонах покрытия путем увеличения максимального изгибающего момента при расположении нагрузки в центре плиты на коэффициент, учитывающий возрастание изгибающих моментов при расположении нагрузки, в зоне

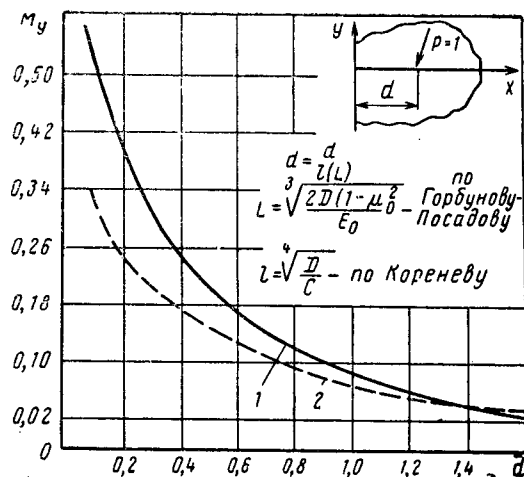


Рис. 3. Зависимость единичных изгибающих моментов вдоль края от приведенного расстояния  $\bar{x}$  при величине сосредоточенной силы  $P=1$ :  
1 — винклеровское основание; 2 — упругое полупространство

полосы наката вблизи внешнего продольного края  $K=1,4$ , у поперечного края  $K=1,1$ .

2. **Динамический расчет покрытий на воздействие подвижных нагрузок** предусматривает решение известного дифференциального уравнения изгиба плиты, лежащей на упругом основании, с учетом ускорений колебаний плиты заданной массы [1].

Целью динамического расчета является: определение усилий в покрытии при воздействии подвижных нагрузок и величины ускорений колебаний покрытий, необходимых для установления расчетных прочностных параметров грунта (коэффициентов сцепления и трения). Силовые воздействия подвижных нагрузок могут количественно характеризоваться коэффициентом динамичности. При динамическом расчете плит на действие подвижных нагрузок для определения динамических коэффициентов необходимо выполнить расчет плиты, которая рассматривается как система с бесконечно большим числом степеней свободы или как система с несколькими степенями свободы. Низшие частоты соответствуют поворотам и осадкам плиты как жесткого штампа за счет деформации основания. Высшие частоты относятся к изгибным колебаниям. Динамический коэффициент зависит не только от конструктивных особенностей покрытия, но и от скорости движения нагрузки, а также от характера неровностей.

Для данной точки плиты покрытия динамический коэффициент  $K_d$  изменяется во времени. На рис. 4 показано изменение динамического коэффициента  $K_d$  в функции времени для разных скоростей движения нагрузки. Увеличение динамического коэффициента, связанное с ростом скорости движения нагрузки, происходит только до известного предела. Из графиков видно, что динамический коэффициент может достигнуть  $1,3 V_c$ , а в отдельных случаях и еще выше.

Ускорение колебаний покрытий определяют дифференцированием выражения для упругой поверхности плиты, полученного из решения указанного дифференциального уравнения. Величины предельных скоростей, при которых ускорения будут наибольшими, зависят от конструкции покрытия и механических свойств грунтов.

3. Для обеспечения долговечности цементобетонных покрытий особо важное значение приобретает учет **интенсивности движения автомобилей**. Анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований показывает, что при воздействии многократно повторяющихся подвижных нагрузок имеют место две принципиально различные закономерности взаимодействия плиты и основания, что обязательно необходимо учитывать при проектировании дорожных одежд.

а. Остаточные осадки плиты и основания, одинаковые по абсолютному значению, образуются при первых циклах нагружений подвижными нагрузками. С увеличением количества проходов величина остаточных осадок уменьшается. Суммарные остаточные осадки на покрытии и основании про-

должны возрастать весьма незначительно. В дальнейшем дорожная одежда работает в упругой стадии длительное время, подвергаясь некоторому ослаблению прочности в связи с явлениями усталости цемента. Подобная закономерность деформирования плиты и основания наблюдается при величине нормального удельного давления на грунт  $\bar{q}$  не более 0,20—0,25.

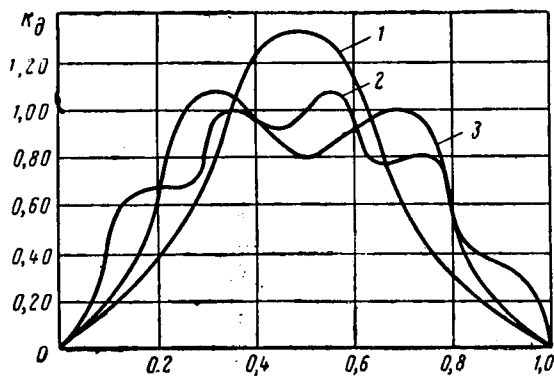


Рис. 4. Графики изменения динамического коэффициента  $K_d$  во времени при разных скоростях движения нагрузок  $V_0 = 0,5$  ц/т. 1 — длина плиты;  $T$  — период свободных колебаний плиты;  $t$  — время начала въезда нагрузки на плиту (по оси абсцисс отложено отношение  $t/T$ );

1 —  $\bar{V} = 1,33 \bar{V}_0$ ; 2 —  $\bar{V} = 0,1 \bar{V}_0$ ; 3 —  $\bar{V} = 0,8 \bar{V}_0$ .

Под удельным давлением  $\bar{q}$  понимается отношение действующего давления на грунт  $q$  к предельной нагрузке, вызывающей в грунте состояние предельного равновесия —  $q_s$ , т. е.  $\bar{q} = q/q_s$ . Предельная нагрузка  $q_s$  может быть установлена экспериментально, а также по формуле проф. В. Г. Березанцева

$$q_s = N_{\gamma k} \gamma d/2 + N_{ck} c, \quad (1)$$

где  $\gamma$  — объемный вес грунта;  $d$  — диаметр штампа, передающего на грунт нагрузку;  $c$  — сцепление;  $N_{\gamma k}$  и  $N_{ck}$  — безразмерные коэффициенты, определяемые в зависимости от угла внутреннего трения грунта  $\varphi$ .

Сцепление и трение в грунте определяются с учетом снижения их нормативных величин, определяемых ускорением дорожной одежды при воздействии подвижных нагрузок.

Таким образом, гипотеза о неразрывности перемещений на контакте между плитой и основанием, принимаемых в решении теории упругости при расчете плит на упругом основании, выполняется и при многократном воздействии подвижных нагрузок. В этом случае повторность воздействия нагрузок может быть учтена введением в расчет коэффициентов повторности  $K_n$  или механических параметров грунта (коэффициентов постелей  $C_N$  модуля упругости  $E_N$ ), определенных при многократном нагружении через параметры кривой вдавливания штампа в грунт

$$C_N = CK_n, \quad (2)$$

где  $C$  — коэффициент постели;  $K_n$  — коэффициент повторности, учитывающий многократность приложения нагрузок;

$$K_n = \frac{S_B + S_{01}}{S_B + S_{01}(1 + \alpha \lg N)}, \quad (3)$$

где  $S_B$  и  $S_{01}$  — соответственно упругая и остаточная осадка грунта при первом нагружении;  $\alpha$  — опытный параметр, равный 0,25—0,50;  $N$  — расчетное количество воздействий подвижных нагрузок на покрытие.

6. При воздействии многократно повторяющихся подвижных нагрузок остаточные осадки основания интенсивно нара-

стают. На контакте между плитой и основанием появляется зазор, что приводит к изменению расчетной схемы плиты и существенному увеличению внутренних усилий. Таким образом, плита, имеющая непрерывный контакт с основанием при первых проходах нагрузок, превращается в плиту, частично контактирующую с основанием. Подобная схема деформирования имеет место при величине удельного давления на грунтовое основание более 0,20—0,25.

Для решения задачи принято допущение о том, что связи между плитой и основанием имеют односторонний характер, т. е. упругие при сжатии, и выключаются, когда усилия в них равны нулю или отрицательные. Действие временно выключенных односторонних связей на участке, где имеет место нарушение контакта между подошвой плит и основанием, заменено их реакциями. При этом предполагается, что образование зазора  $\delta(x, y)$  в каждой точке основания под плитой вызвано действием условной реакции  $P^* = C\delta(x, y)$ . Замена временно выключенных односторонних связей их реакциями позволяет свести исходную задачу об изгибе плиты, частично опертой на упругое основание, к обычной задаче о плите, к которой, помимо расчетной нагрузки, приложена фиктивная нагрузка интенсивностью

$$q^*(x, y) = C\delta(x, y)$$

С учетом отмеченных предпосылок расчет основан на решении дифференциального уравнения изгиба плиты [4], согласному которому выражение для определения расчетного изгибающего момента в плите

$$M_p = K(M + M^*), \quad (4)$$

где  $M$  — изгибающий момент в центре плиты, полностью контактирующей с основанием от воздействия расчетной нагрузки  $M^*$ ; величина дополнительного изгибающего момента в центре плиты, возникающая при образовании зазора между подошвой плиты и основанием, определяемая в зависимости от интенсивности движения нагрузки [4];  $K$  — коэффициент, учитывающий увеличение изгибающего момента в краевых зонах плит.

Выполненный анализ показывает, что образование зазора между подошвой плиты и основанием приводит к существенному возрастанию изгибающего момента. Неучет этого обстоятельства приводит к разрушению покрытий.

4. Бетонные покрытия на жестких основаниях из бетона низких марок, тощего бетона и цементогрунта, а также и двухслойные (при укладке бетонной смеси в два слоя) имеют существенные конструктивные, а часто и экономические преимущества. **Необходимая несущая способность таких покрытий может быть достигнута при различном соотношении толщин верхнего и нижнего слоев и их прочностных параметров.** Наиболее полное использование прочности материалов каждого слоя достигается при определенном соотношении расчетных параметров слоев.

При отклонении этих параметров от оптимального значения большая часть нагрузки будет восприниматься одним из слоев, а другой слой будет не загружен. Это приводит к снижению долговечности покрытий и в ряде случаев к неоправданно экономическим затратам. Расчетные величины изгибающих моментов можно установить только путем решения контактной задачи расчета слоистых систем. Расчетным предельным состоянием для покрытий является — предельное состояние по прочности и сдвигу в подстилающем грунте. При определении предельного сопротивления сдвигу необходимо учитывать динамический эффект воздействия подвижных нагрузок — ускорение колебаний отдельных слоев. При расчетах допустимые напряжения сдвига определяются по формуле [5]

$$\tau_0 = c(1 - K_0 \lg N), \quad (5)$$

где  $\tau_0$  — касательные напряжения в грунте,  $c$  — нормативная прочность сцепления в грунте;  $K_0$  — эмпирический коэффициент;  $N$  — суммарное количество расчетных автомобилей.

Таким образом, при определении толщины дорожной одежды необходимо учитывать влияние интенсивности движения подвижных нагрузок, характер работы покрытий при статическом расчете, а также динамику воздействия нагрузок по изложенной выше методике. В дальнейшем комплексные исследования по развитию методов расчета и конструирования жестких дорожных одежд целесообразно продолжить.

## На бригадном подряде

### Бригада Р. Юнусова

Творческий подход к внедрению бригадного подряда характерен для многих коллективов и, в частности, для Андижанского областного управления Министерства строительства и эксплуатации автомобильных дорог Узбекской ССР. В одном из передовых подразделений этого облдоруправления — в ДСУ-11 в прошлом году было выполнено строительно-монтажных работ на 1524 тыс. руб., что составило 50% от общего объема работ. Весомый вклад в общий итог внесла хозрасчетная бригада Рахимжана Юнусова. Его бригада заключила договор с администрацией на строительство участка автомобильной дороги протяженностью 10 км и успешно справилась с этой задачей. Участок был сдан на 39 дней раньше срока, производительность труда составила 133,3%, на 25% повысилась заработная плата рабочих. Объект сдан с высокой оценкой качества.

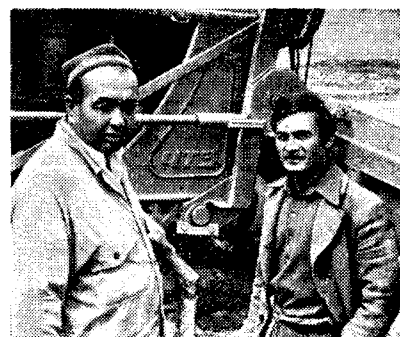
Отличилась бригада и на реконструкции 7-километрового участка автомобильной дороги, который был сдан на 45 дней раньше срока.

Опыт работы бригады Р. Юнусова показал возможность концентрации средств механизации на важнейших объектах, улучшения планирования работы бригады, облегчения организации учета фактических затрат на выполнение подрядных работ, осуществления контроля за их качеством. Уменьшились затраты времени на техническое руководство бригадой, снизились простои машин, повысился уровень организации труда и производственной дисциплины.

Переход на подряд predetermined более четкие взаимоотношения бригады с администрацией. При заключении договора к нему прилагаются график производства работ и расчеты их стоимости. Здесь же указываются на-

мечаемая экономия и размер премии бригаде при условии выполнения принятых обязательств. Все эти документы обсуждаются на собрании рабочих совместно с представителями администрации и профсоюзной организации ДСУ-11.

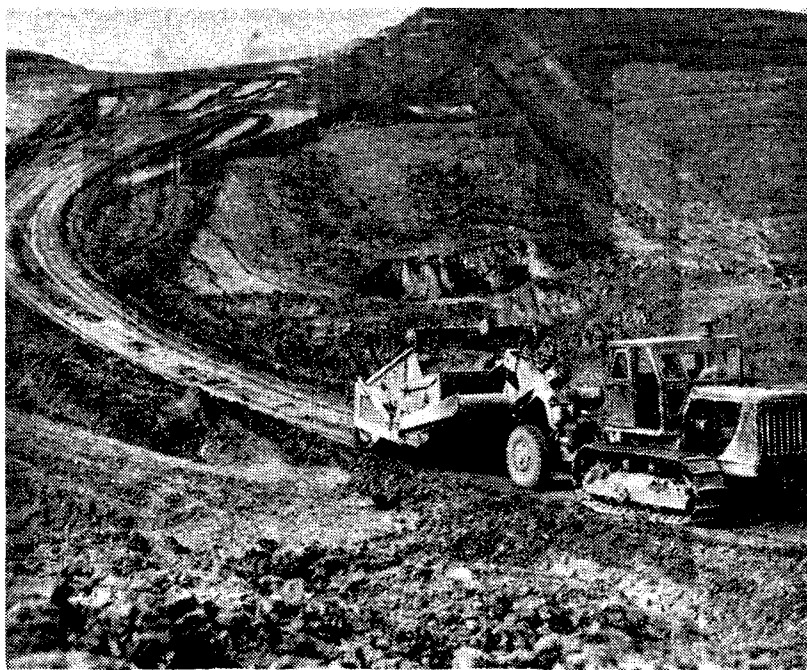
Переходу на подряд и заключению договора предшествует большая инженерно-экономическая подготовка. Она включает: перестройку производства, совершенствование технологии, подбор людей в бригаде и воспитание у них убежденности в преимуществах новой прогрессивной организации труда. С этой целью специалистами республиканского производственного треста Узоргтехдорстрой разрабатываются расчеты и мероприятия, направленные на повышение уровня организационно-технической подготовки бригад при переводе на подрядный метод работы. Регулярно проводятся школы-семинары, которые преследуют цель — повышение уровня технических знаний у инженерно-технических работников и служащих дорожных хозяйств. В основу программы такой республиканской школы



Кавалер ордена «Знак Почета» Рахимжан Юнусов со своим учеником У. Кадыровым

положен тематический план изучения принципов бригадного хозяйственного расчета. Участники школы-семинара знакомятся с рекомендуемыми формами внедрения хозрасчета в бригадах, обмениваются опытом.

Такой учебой занимаются и дорожники Андижанской обл. Переход бригад



Бригада Р. Юнусова на строительстве дороги  
Фото С. Чередниченко

Литература  
к ст. Г. И. Глушкова  
на стр. 23

1. Синицын А. П., Глушков Г. И. Цементобетонные покрытия под воздействием подвижных нагрузок. — Автомобильные дороги, 1959, № 4.
2. Ключников Г. Я. Работа бетонных покрытий при многократном воздействии транспортных нагрузок. — Автомобильные дороги, 1967, № 8.
3. Демин Б. И., Смолка Б. И. Пути увеличения сроков службы бетонных покрытий. — Автомобильные дороги, 1972, № 7.
4. Глушков Г. И., Степушин А. П., Черников В. А., Сосновский В. В. Цементобетонные покрытия под многократным воздействием подвижных нагрузок — Автомобильные дороги, 1976, № 11.
5. Черников В. А., Броницкий Е. И., Самойленко Б. В. Влияние вибраций на вертикальную устойчивость бетонных покрытий. — Автомобильные дороги, 1980, № 3.
6. Медников И. А., Глушков Г. И., Матвеев С. А. О расчете жестких покрытий на ЭВМ. — Автомобильные дороги, 1980, № 9.
7. Раев-Богословский Б. С., Защепин А. И., Демин В. И., Смирнов Э. Н., Аполлонов А. Я. Предварительно напряженные покрытия аэродромов и дорог. М., Транспорт, 1972.

на подряд здесь начинается с обучения каждого члена бригады смежным профессиям, что помогает рационально использовать имеющиеся средства механизации. Это позволяет исключать простои машины, а следовательно, повышать производительность труда, сокращать сроки сдачи объекта.

Бригаде Р. Юнусова не делаются какие-либо особые привилегии в снабжении материалами и запасными частями. Бригада работает в таких же условиях, как и остальные. Но тем не менее дела у нее идут значительно лучше. Это объясняется высокой трудовой дисциплиной и духом коллективности. Сейчас даже самые опытные механизаторы начинают проявлять кровную заинтересованность в том, чтобы рядом не было от-

стоящих, чтобы «середнячки» подтянулись до уровня передовиков.

Переход на бригадный подряд вызвал у рабочих бригады Р. Юнусова стремление искать пути повышения производительности труда, вплотную заниматься вопросами экономики. Теперь на объекте не увидишь спящих без дела механизаторов, бездействующих машин. Каждый хорошо уяснил, что за простои придется расплачиваться всей бригаде. В бригаде стало правилом после смены подводить итоги работы, советоваться, как лучше организовать труд, повысить качество, удешевить строительство.

Успехи бригады Рахимжана Юнусова обусловлены четкой организацией труда. Расстановку рабочей силы бригадир производит с учетом квалификации механизаторов, их личных качеств. Распределение заработка по коэффициенту трудового участия позволяет довольно точно учитывать и оценивать вклад каждого члена бригады, помогает профессиональному росту молодых рабочих.

Рахимжан Юнусов своим личным примером старается воздействовать на работу и поведение своих товарищей. Он обладает богатым опытом дорожного строительства. Машинистом скрепера работает почти четверть века. Свою машину всегда содержит в технически исправном состоянии, постоянно перекашивает межремонтные сроки, нормы выработки выполняет на 150—165%. Сейчас на его трудовом календаре — середина 1982 г.

К этим цифрам и фактам следует еще добавить и факторы социального характера. Рахимжан Юнусов усиленно повышает свои технические знания, активно участвует в общественной жизни, с огоньком выполняет обязанности наставника — многим младшим товарищам он дал путевки в механизаторскую семью.

За высокие трудовые показатели, активную общественную деятельность Рахимжан Юнусов награжден орденом «Знак Почета», удостоен знаков «Победитель социалистического соревнования», «Ударник коммунистического труда», почетных грамот, денежных премий. Его имя занесено в книгу Почета ДСУ-11 и в книгу Почета Минавтодора УзССР.

Четвертый год руководит хозрасчетной бригадой механизаторов машинист скрепера Рахимжан Юнусов. В ее состав, кроме бригадира, входят машинисты скреперов Рашид Шаймарданов, Алимджон Мирзаев, Исмаилджон Якубов, машинисты бульдозеров Умарали Кадыров и Ибрагим Ахмадалиев. С их помощью в бригаде установился свой стиль работы, который обеспечивает не только высокую производительность, но и высокое качество работы.

Встав на ударную трудовую вахту одиннадцатой пятилетки, бригада Рахимжана Юнусова достойными делами отвечает на постановление ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ «О Всесоюзном социалистическом соревновании за успешное выполнение и перевыполнение заданий одиннадцатой пятилетки».

А. Валуцкий

## Технические документы

### Рекомендации по технико-экономическому обоснованию обходных и кольцевых дорог

Обобщению имеющихся методических рекомендаций к проектированию дорог в транспортных узлах, в частности, к обходам городов и выработке новых рекомендаций посвящена работа коллектива авторов Союздорпроекта С. А. Белякова, В. Т. Корнюхова, С. В. Узина и Союздорнии С. П. Аргутина, Л. А. Петербургской, Л. К. Рыжикова при общем руководстве В. С. Силкова (Союздорпроект) и Н. Ф. Хорошилова (Союздорнии) под названием «Методические рекомендации по технико-экономическому обоснованию строительства обходных и кольцевых автомобильных дорог и вводов в города».

В Методических рекомендациях в сжатой и строгой форме дано системное изложение всего комплекса вопросов, связанных с технико-экономическим обоснованием обходов городов в транспортных узлах: освещены вопросы назначения обходных и кольцевых автомобильных дорог, а также вводов в города и выходов из городов магистральных автомобильных дорог, даны соображения к обоснованию целесообразности их строительства и рациональному размещению относительно городов. Одновременно рассмотрены особенности транспортно-экономических изысканий и разработки технико-экономических решений по проложению этих автомобильных дорог в транспортных узлах с учетом охраны окружающей среды. Приведены также зависимости интенсивности движения на радиальных (входных и выходных), обходных и кольцевых автомобильных дорогах от производственно-экономических и планировочных ха-

рактеристик городской зоны транспортного узла.

В первом разделе изложены общие положения технико-экономического обоснования обходных и кольцевых автомобильных дорог в транспортных узлах, названы основные нормативные материалы и приведены рекомендации по классификации транспортных узлов по признаку численности населения их городских зон.

Во втором разделе под названием «Транспортно-экономические изыскания в городской и пригородной зоне» изложены общий порядок и содержание отдельных этапов экономических изысканий.

В третьем разделе приведены подробные рекомендации к технической, эксплуатационной и экономической оценке состояния автомобильных дорог в транспортных узлах.

Четвертый раздел посвящен изложению методических рекомендаций к определению перспективных объемов грузовых и пассажирских перевозок и интенсивности движения. Здесь даны рекомендации к определению объемов перевозок и интенсивности движения применительно к трем видам транспортных связей: внутригородские, внегородские и транзитные.

В пятом разделе изложены общие соображения по анализу технико-эксплуатационной возможности и экономической целесообразности использования существующих дорог в пригородной зоне и дорожно-уличной сети города для пропуска по ним перспективных транзитных автомобильных потоков.

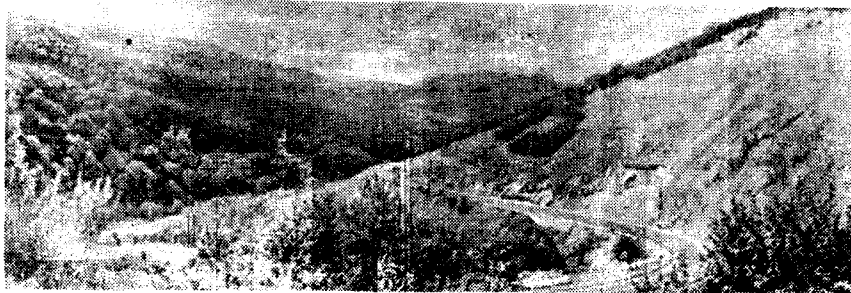
В шестом, седьмом и восьмом разделах соответственно излагаются соображения по некоторым особенностям вводов внегородских магистральных автомобильных дорог в города, по обоснованию рационального размещения обходных и кольцевых автомобильных дорог, а также соображения по пересечениям обходных и кольцевых автомобильных дорог с внегородскими магистральными автомобильными дорогами.

В девятом разделе освещены вопросы охраны окружающей среды.

В десятом разделе сформулированы основные технические решения для обходных и кольцевых дорог и вводов в города согласно действующим нормативным документам — СНиП II-Д. 5-72 и СНиП II-60-75.

В одиннадцатом разделе названы факторы, подлежащие учету при определении экономической эффективности строительства обходных и кольцевых автомобильных дорог.

М. Ф. Смирнов



Серпантина на Севанском перевале

Фото В. Яковлева



# Рационализаторы предлагают

## Централизованная доставка асфальтобетонной смеси

На Миропольском асфальтобетонном заводе Дзержинской районной межхозяйственной дорожно-строительной организации Житомирского треста Облмежколхозстрой внедрен метод централизованного завоза асфальтобетонной смеси.

По заявкам дорожных строителей асфальтобетонную смесь завозят на строительные объекты Бердичевского, Дзержинского, Чудновского, Любарского, Барановского районов. Используют в зимнее время асфальтобетонную смесь для устройства полов и стяжек на кровлях животноводческих и производственных объектов сельскохозяйственного назначения.

Асфальтобетонную смесь отправляют заказчикам согласно месячным графикам. В первую очередь обслуживаются самые отдаленные строительные участки. В обратной поездке автомобили-самосвалы заезжают в карьеры и завозят на асфальтобетонный завод песок и щебень.

Для оперативного руководства производством строительно-монтажных работ внедрена радиосвязь асфальтобетонного завода с объектами. Сейчас ультракоротковолновые радиостанции установлены в Коростышевском, Коростенском, Новоград-Волынском и Овручском районных межхозяйственных дорожно-строительных организациях.

Внедрение метода централизованного завоза позволило улучшить работу асфальтобетонного завода, лучше планировать работу автомобильного транспорта, уменьшить холостые пробеги, сократить потери рабочего времени на технологических процессах строительства дорожными рабочими. Опыт житомирских дорожников распространяется среди межхозяйственных дорожно-строительных организаций Украины.

Инж. М. Попков

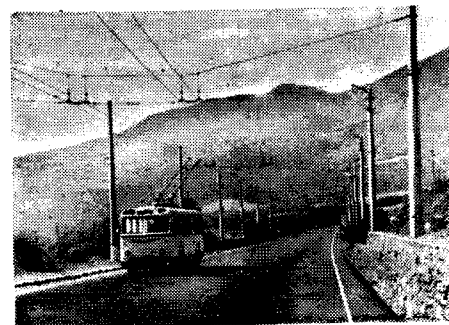
# Информация

## 20 лет автомобильной дороги с троллейбусным движением в Крыму

Крымское шоссе, как называли раньше дорогу на южном берегу Крыма, имеет довольно любопытную «биографию». Ее строительство на участке от Симферополя до Алушты велось в 1824—1826 гг. русскими солдатами пехотных полков. Затем через 6 лет начали строить шоссейную дорогу от Алушты до Ялты. В последующие годы это шоссе было продлено и доведено до Байдарских ворот. И только в 1848 г. силами военных саперов строительство дороги до Севастополя было завершено.

В течение 18 лет создавалось южно-бережное шоссе. Однако в то время это была узкая извилистая и пыльная дорога с грунто-щебеночным покрытием.

С развитием крымских курортов и появлением автомобиля к дороге были предъявлены новые обязательные требования. Они сводились в основном к тому, что дорога должна быть прочной, максимально прямой, иметь гладкую беспыльную поверхность и обеспечивать безопасность движения. Южнобережное



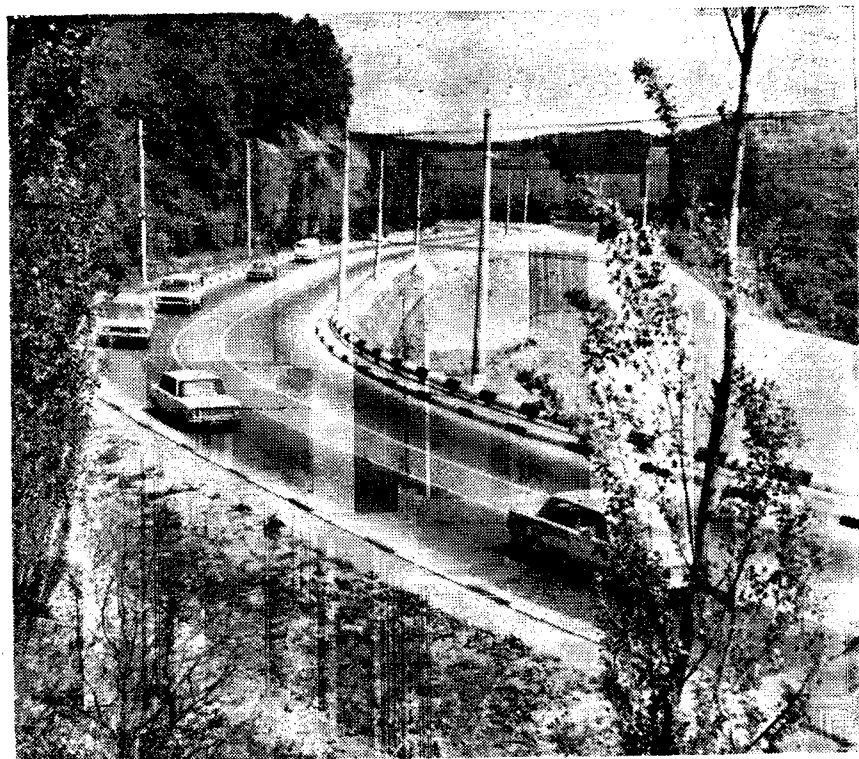
На одном из участков дороги Симферополь — Ялта  
Фото А. Ганюшина

шоссе тех лет не отвечало этим требованиям.

В 1928—1933 гг. по инициативе инж. В. В. Зинюхина и под его руководством на крымских горных дорогах были проведены первые работы по гудронированию проезжей части. В результате за сравнительно короткий срок (1935—1940 гг.) в Крыму были созданы беспыльные, добротные дороги. В решении этой большой государственной задачи крымские дорожники были пионерами в нашей стране.

В 1958 г. было решено реконструировать дорогу, сделать ее такой, чтобы она целиком отвечала потребностям Всесоюзной здравницы. И тогда родилась мысль о строительстве на Южном берегу Крыма автомобильной дороги с троллейбусным движением, которая позволила бы решить проблему перевозки сотен тысяч курортников и туристов.

Изыскания и рабочее проектирование первой очереди магистрали были поручены (в 1959 г.) проектной группе Управления южных автомобильных дорог в Симферополе под руководством Н. П.



Сотникова и Г. И. Пичугина. Строительством руководил инж. И. Д. Нечаев.

7 ноября 1959 г. после громадной работы строителей, механизаторов, энергетиков и других первые троллейбусы отправились до Алушты.

Первую очередь автомобильной магистрали с троллейбусным движением строители рассматривали как своего рода школу, после которой они должны были готовиться к строительству второй очереди, наиболее трудной. Дорогу Алушта — Ялта в полном смысле слова пробивали сквозь горы. Здесь почти нельзя было использовать ни одной естественной долины, чтобы следовать по ней и тем облегчить работы или уменьшить их объем. Весь путь второй очереди стоял из сплошных препятствий.

Проектировал трассу Киевский филиал Союздорпроекта.

25 июля 1961 г. на всем протяжении от Симферополя до Ялты началось сквозное движение троллейбусов. Такая дорога, построенная в горных условиях в необычно короткие сроки, явилась первым подобного рода сооружением в СССР и Европе.

С завершением строительства этой дороги проектировщики приступили к изысканию трассы третьей очереди — Ялта — Севастополь. Конфигурация берега, геологическое строение, водный режим между Ялтой и Севастополем оказались еще сложнее, чем между Алуштой и Ялтой. Тем не менее дорога, построенная по нормативам второй категории для горной местности, хорошо вписалась в рельеф, получилась плавной в плане и продольном профиле, допускающей высокие скорости движения.

Участок Ялта — Севастополь, проложенный в тяжелых горных условиях, является сложным инженерным сооружением. Впервые в практике дорожного строительства осуществлено возведение земляного полотна на оползневых склонах, закрепленных буронабивными сваями.

Инж. В. Артеменко

## Смотр-конкурс на лучшее качество строительства

Коллегия Минавтодора РСФСР и Президиум ЦК профсоюза рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог рассмотрели итоги постоянно действующего отраслевого смотра-конкурса за улучшение качества строительства в 1980 г. Отмечено, что в нем приняли активное участие коллективы дорожно-строительных, мостостроительных, проектных организаций и предприятий недренной промышленности, в которых работают более 100 тыс. рабочих и инженерно-технических работников.

Смотр-конкурс способствовал дальнейшему улучшению качества строительства автомобильных дорог и мостов.

В прошлом году с высокими оценками введены в эксплуатацию 82% (по протяженности) построенных дорог, 57% дорог (в том числе все дороги общесоюзного и республиканского значения) сданы в эксплуатацию с гарантийными паспортами.

Многие коллективы дорожно-строительных и мостостроительных организаций творчески подходили к решению производственных вопросов на основе внедрения передовых методов организации труда, новых конструктивных решений с применением эффективных местных материалов, элементов комплексной системы управления качеством. Значительно активизировалась деятельность центральных и производственных лабораторий, авторского и технического надзоров, геодезической службы, общественных советов и групп качества.

В числе мер, способствующих улучшению качества, видное место занимают повышение мастерства рабочих-механизаторов, а также прогрессивная оплата труда и материальное стимулирование.

В ходе смотра-конкурса обращалось особое внимание на внедрение системно-бездефектного выполнения строительно-монтажных работ и сдачи их с первого предъявления.

В ходе смотра-конкурса ряд производственных коллективов добился высоких показателей производственной деятельности и качества работ. Так, применение щекинского метода совмещения профессий в бригадах и широкое внедрение комплексной системы управления качеством строительства позволили коллективу ДСУ-7 Краснодаравтодора досрочно построить и ввести в эксплуатацию ряд участков автомобильных дорог с оценками «хорошо» и «отлично».

ДСУ-2 Амуравтодора обеспечило на строительстве автомобильной дороги успешное применение поточного метода ведения работ с максимальным использованием зимнего периода для возведения земляного полотна, а также широкое использование местных строительных материалов и передовой технологии выполнения работ. В результате государственная приемочная комиссия высоко оценила законченный строительный объект.

Внедрение бригадного метода, новой технологии, перевод работы многих бригад на систему бездефектного труда с выплатой премий за качество продукции дали возможность ДСУ-3 Управления строительства № 1 сдать в эксплуатацию участок автомобильной дороги Москва — Воронеж протяжением 10,6 км с высокой оценкой.

Мостостроительное управление № 3 производственного объединения «Автомост», умело сочетая систематическое повышение качества строительства с внедрением бригадного подряда, добились ввода в эксплуатацию мостов только на «отлично».

Коллектив ДСУ-3 Пермавтодора, работая под девизом «XXVI съезду КПСС — достойную встречу!», добился сдачи всех законченных объектов в эксплуатацию с хорошими оценками и выдачей на них гарантийных паспортов.

Высоких качественных показателей работы в ходе смотра-конкурса добились ДСУ-4 Владимировавтодора, ДСУ-1 Сахалинавтодора, ДСУ-3 Воронежавтодора и

многие другие дорожные и мостовые хозяйства.

Постоянную работу по улучшению качества шебня проводит Асбестовское карьероуправление объединения Росдорстройматериалы. За последние годы всю продукцию оно выпускает по первой категории качества. Значительной части продукции присвоен государственный Знак качества.

Дальнейшего улучшения проектирования, повышения творческой активности в ходе смотра-конкурса добились Хабаровский, Барнаульский и Горьковский филиалы Гипродорнии.

Дипломов I степени с денежной премией в размере 4 тыс. руб. удостоены ДСУ-7 Краснодаравтодора, ДСУ-2 Амуравтодора и Хабаровский филиал Гипродорнии, ДСУ-3 ордена Ленина автомобильной дороги Москва — Ленинград;

дипломами II степени с денежными премиями 2,5 тыс. руб. награждены коллективы ДСУ-3 Управления строительства № 1 и Воронежский филиал Гипродорнии, Мостостроительное управление № 3 (г. Бийск) объединения «Автомост» и Барнаульский филиал Гипродорнии, Асбестовское карьероуправление объединения Росдорстройматериалы;

дипломами III степени с денежными премиями 1 тыс. руб. отмечено 8, а без премий — 15 коллективов. Среди них ДСУ-1 Сахалинавтодора, ДСУ-3 Воронежавтодора, ДСУ-1 Сахалинавтодора, ДСУ-3 Воронежавтодора, ДСУ-1 Орелавтодора, Ярославское ДРСУ Ярославля-автодора, ДРСУ Карелавтодора и др.

Кроме того, в комиссии Госстроя РСФСР по проведению Всесоюзного общественного смотра-конкурса на лучшее качество строительства представлены материалы для поощрения организаций и предприятий Минавтодора РСФСР, добившихся наилучших показателей в смотре-конкурсе за 1980 г. на 12 коллективов. В их числе ДСУ-3 Пермавтодора, ДСУ-1 Камчатавтодора, ДСУ-7 Краснодаравтодора и др.

Вместе с тем есть немало и таких организаций, которые смотры-конкурсы проводят формально, не обеспечивают массового участия в них рабочих и инженерно-технических работников, не уделяют должного внимания повышению качества. На такие недостатки коллектив Министерства указано руководителям Мордовского, Удмуртского, Татарского, Оренбургского, Бурятского, Тувинского и других автодоров.

Задача руководителей и общественных организаций всех подразделений Минавтодора РСФСР состоит в том, чтобы нынешний Всесоюзный общественный и отраслевой смотры-конкурсы на лучшее качество строительства сделать достоянием каждого рабочего, инженерно-технического работника, широко развернуть организаторскую и политико-воспитательную работу вокруг смотров-конкурсов на основе массового социалистического соревнования.

Активное участие тружеников дорожного хозяйства Российской Федерации в смотрах-конкурсах на лучшее качество строительства будет практическим вкладом в выполнение решений XXVI съезда КПСС.

Смотр-конкурс на лучшее качество строительства продолжается.

Инж. И. Гаврилов



Н. Я. Хархута

Исполнилось 70 лет доктору технических наук, профессору Николаю Яковлевичу Хархуте, посвятившему более 50 лет своей жизни дорожному строительству.

После окончания Ленинградского автомобильно-дорожного института Николай Яковлевич с 1938 г. начал работать в Ленфилиале Союздорнии, а с 1953 по 1970 г. был его директором. В это время Ленфилиал сформировался как широко известный научно-исследовательский институт, коллектив которого внес большой научный вклад в развитие научно-технического потенциала дорожной отрасли.

С 1970 г. Н. Я. Хархута работает зав. кафедрой дорожных и строительных машин Ленинградского политехнического института имени М. И. Калинина, продолжая совмещать научную и педагогическую работу. Николай Яковлевич — крупный ученый и педагог. Им разработана теория уплотнения дорожно-строительных материалов и уплотняющих машин. Он неперенный участник докладов от СССР на Международных дорожных конгрессах. Его перу принадлежат более 120 печатных работ, включая монографии, учебники, статьи, нормативно-технические документы.

Николай Яковлевич много внимания уделяет своим ученикам. Под его руководством защищена докторская и 26 кандидатских диссертаций, его ученики работают во многих научных и учебных организациях страны.

Н. Я. Хархута член КПСС с 1951 г., участник Великой Отечественной войны, награжден орденами и медалями за участие в боевых операциях и за доблестный труд в мирное время.

Поздравляя Николая Яковлевича с 70-летием, желаем ему хорошего здоровья и новых трудовых успехов.

## Отличились

### в смотре

### экономии

Украинский республиканский совет профсоюзов, ЦК ЛКСМ Украины, Комитет народного контроля УССР, Государственный комитет УССР по труду, редакция газеты «Радянська Україна» и Государственный комитет УССР по телевидению и радиовещанию подвели итоги республиканского смотра использования резервов экономии и бережливости материальных, топливно-энергетических и трудовых ресурсов на предприятиях и в организациях республики за десятую пятилетку.

Внимание организаторов смотра было сконцентрировано на повышении результативности смотра, максимальном использовании предложений его участников, совершенствовании работы смотровых комиссий, проведении рейдов и взаимопроверок бережливости. Ход и результаты смотра периодически обсуждались на заседаниях смотровых комиссий, рабочих собраниях и производственных совещаниях.

Профсоюзные организации совместно с органами Госнаб и народного контроля в ходе смотра осуществляли меры к более широкому вовлечению в хозяйственный оборот вторичных материальных и топливно-энергетических ресурсов.

Проведение смотра сыграло в десятую пятилетку положительную роль в повышении эффективности производства и качества работы. Использование предложений его участников дало дополнительную экономию материальных, топливно-энергетических ресурсов.

За достижение высоких показателей в республиканском общественном смотре использования резервов экономии и бережливости награждены дипломами коллективы 270 производственных объединений, предприятий и организаций, комитеты народного контроля, передовики производства.

Среди награжденных коллективы строительных и дорожно-строительных организаций республики. Высокими наградами удостоены Житомирский завод Дориндустрии республиканского объединения Укрдорстройиндустрия, дорожно-строительное управление № 12 треста Запорождорстрой, Управление автомобильных дорог № 2 республиканского объединения Укрмагистраль, проектно-технический трест по разработке и внедрению в производство новой техники и передовой технологии Оргдорстрой, специализированное производственное управление буровзрывных работ Киевдорвзрывпром республиканского объединения Укрдорстройиндустрия, Киевское областное производственное управление строительства и эксплуатации дорог республиканского объединения Укравтодор, Кременчугское производственное объединение Дормашина, дорожно-ремонтно-строительное управление № 38 Тернопольского облдорстроя, дорожно-ремонтно-строительное уп-

равления № 64 Черкасского облдорстроя.

В этих коллективах добиваются ежегодного роста количества участников смотра, оперативно рассматривают полученные предложения, осуществляют постоянный контроль за внедрением его, организуют рейды-проверки использования сырья, материалов и топливно-энергетических ресурсов. Опыт отмеченных коллективов будет представлен в специальной экспозиции на Выставке достижений народного хозяйства Украины.

И.ж. М. Попков

Московский ордена Трудового  
Красного Знамени  
автомобильно-дорожный институт

### ОБЪЯВЛЯЕТ ПРИЕМ

НА ВЕЧЕРНИЕ И ЗАОЧНЫЕ  
ПОСТОЯННО ДЕЙСТВУЮЩИЕ КУРСЫ  
ПО ПОДГОТОВКЕ К ПОСТУПЛЕНИЮ  
В ИНСТИТУТ

Срок обучения 9 мес. Начало занятий 1 октября. Подготовка проводится по математике, физике, русскому языку и литературе по программам вступительных экзаменов для поступающих в технические вузы.

Занятия на вечерних курсах проводятся 3 раза в неделю. Для слушателей заочных курсов по субботам читаются обзорные лекции. Постоянно работает учебно-консультационный пункт.

Слушатели курсов обеспечиваются специальными пособиями по всем предметам.

На курсы принимаются лица, имеющие законченное среднее или среднее техническое образование, студенты последних курсов техникумов, учащиеся выпускных классов средних школ и ПТУ.

Поступающие на вечерние курсы лично подают заявление на бланке института, прилагают справку с работы, из школы или техникума, две фотографии размером 3 × 4 см.

Слушатели заочных курсов высылают документы по почте в адрес института.

Стоимость обучения на вечерних курсах — 45 руб., на заочных курсах — 35 руб.

Плата за обучение на вечерних курсах производится только после приема документов, за обучение на заочных курсах высылается по адресу: 125047, Москва, Фрунзенское отделение Госбанка, текущий счет № 140793, курсы.

Прием документов с 1 сентября по понедельникам, средам, пятницам с 14.30 до 18.30 в главном корпусе МАДИ: 1 этаж, комн. 110.

Адрес: 125829, ГСП, г. Москва, Ленинградский проспект, дом 64, комн. 110. Телефон 155-07-86.



# Конференция посвящена качеству асфальто- бетонных покрытий

В Ташкенте состоялась научно-производственная конференция «Пути повышения качества асфальтобетонных покрытий в условиях сухого и жаркого климата», организованная Узбекским республиканским правлением НТО АТ и ДХ и Министерством строительства и эксплуатации автомобильных дорог Узбекской ССР.

Открывая конференцию, заместитель председателя президиума Узбекского республиканского правления НТО АТ и ДХ Ф. Х. Рябушева отметила, что необходимость ее проведения продиктована стремлением дорожников к наиболее полной реализации требований, выдвинутых XXVI съездом КПСС по улучшению качества строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог.

С докладом «Пути повышения качества асфальтобетонных покрытий» выступил заместитель министра Минавтодора УзССР Б. В. Цапков. Он отметил, что повышение качества, надежности и долговечности асфальтобетонных покрытий представляет собой сложную комплексную научно-техническую и экономическую проблему, решение которой требует проведения ежедневной систематической работы по улучшению качества асфальтобетонной смеси и ее укладки при устройстве дорожных покрытий и по повышению долговечности последних.

Однако, как отмечалось в докладе, фактический срок службы дорожных покрытий в ряде случаев ниже нормативного.

Одним из основных условий повышения качества асфальтобетонных покрытий является технологическое перевооружение асфальтобетонных заводов. В этом направлении в Минавтодоре республики принимаются меры по замене морально устаревших и изношенных асфальтосмесителей новыми высокопроизводительными агрегатами, оснащенными средствами автоматического контроля дозировки и температурного режима. Это позволяет значительно улучшить качество приготовления асфальтобетонных смесей.

Строительство и содержание автомобильных дорог в условиях республики связаны со специфическими особенностями климата. Обследование автомобильных дорог с асфальтобетонными покрытиями показало, что основной характер их разрушений связан с недостаточной сдвигоустойчивостью материала (80—85%).

Многолетняя практика дорожного строительства в условиях Узбекистана и проводимые исследования выявили возможность применения в верхних слоях дорожных покрытий на самых грузона-

пряженных магистральных дорогах пористых асфальтобетонных смесей.

Перед участниками конференции выступил начальник технического управления Минавтодора Узбекской ССР Н. И. Рахматуллаев. Его доклад был посвящен асфальтобетону с различным содержанием недробленных зерен гравия.

Асфальтовому бетону повышенной пористости был посвящен доклад главного инженера республиканского производственного треста Узоргтехдорстрой канд. техн. наук Г. А. Попандопуло.

Совершенствованию организации работ по устройству асфальтобетонных покрытий посвятил свое выступление канд. тех. наук Я. Н. Махмудов. Он указал на необходимость внедрения комплексной системы управления качеством продукции и технологии скоростного строительства автомобильных дорог с применением высокопроизводительных машин. Я. Н. Махмудов считает, что действующие нормативные документы по устройству асфальтобетонных покрытий ГОСТ 9128—76 и СНиП III-40-78 не полностью охватывают многообразие климатиче-

ских условий и местных дорожно-строительных материалов Узбекистана. Рекомендуемые сроки устройства асфальтобетонных покрытий и выбор технологии строительства неприменимы в условиях республики и требуют уточнения и дальнейшего развития.

Классификации асфальтовых бетонов по роду, виду, свойствам, зонам применения было посвящено выступление инж. Л. А. Шульженко. Использование этой классификации дало возможность разработать ряд технических условий для Узбекской ССР и получить значительный экономический эффект.

Большое внимание на конференции было уделено опыту проектирования дорожных покрытий при капитальном ремонте автомобильных дорог. Нач. техн. отдела республиканского проектного института Узремдорпроект В. Л. Этингин в своем выступлении указал на необходимость уточнения расчетных модулей упругости для различных областей республики, так как они существенно отличаются от нормируемых ВСН 46-72.

Коллективом института Узремдорпро-



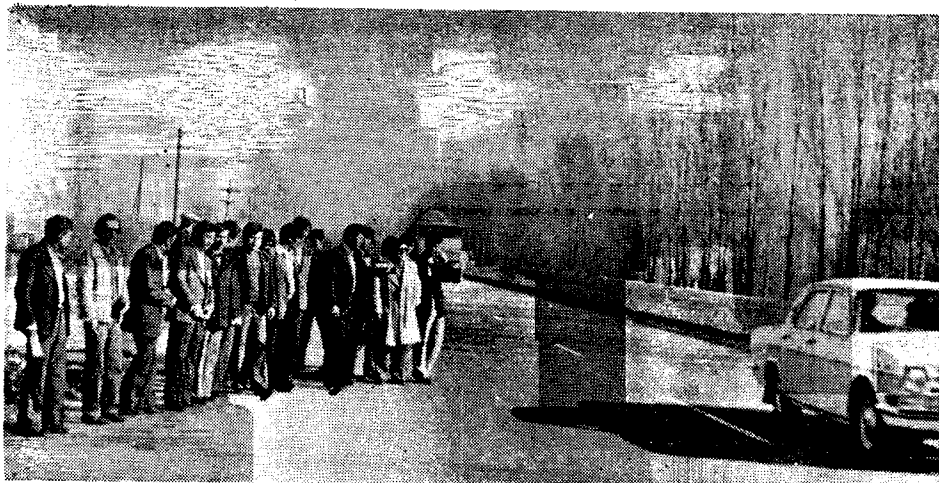
Конференцию «Пути повышения качества асфальтобетонного покрытия в условиях сухого и жаркого климата» открывает зам. председателя Узбекского республиканского правления НТО АТ и ДХ Ф. Х. Рябушева

Фото В. Иванова



Участники конференции на строящемся объекте

Фото С. Чередниченко



На участке автомобильной дороги Ташкент — Алмалык  
Фото С. Чередниченко

ект при содействии треста Узоргтехдорстрой и Средазфилиала Союздорнии разработаны «Рекомендации по назначению конструкций дорожных одежд жесткого типа при капитальном ремонте и реконструкции автомобильных дорог Узбекской ССР».

На конференции говорилось также о вопросах аттестации качества продукции, метрологического и лабораторного контроля. Главный метролог треста Узоргтехдорстрой М. А. Фельдман отметил, что при тресте созданы и функционируют службы технической инспекции по качеству, стандартизации и метрологии. Техническая инспекция постоянно контролирует качество работ.

Интересным было выступление гл. инж. Ферганского завода асфальтобетона и нерудных материалов К. К. Алюшева. Он отметил, что заводом выпускаются в основном два вида асфальтобетонных смесей — горячие пористые и холодные высокопористые. После реконструкции дробильно-сортировочной линии на заводе получают материал для асфальтобетонных смесей, полностью удовлетворяющий требованиям стандарта.

Начальник лаборатории Самаркандского облдоруправления И. Р. Пулатов посвятил свое выступление особенностям использования асфальтобетонных смесей в условиях жаркого и сухого климата.

Об опыте производства пористых асфальтобетонных смесей рассказал директор Бектемирского завода асфальтобетона и нерудных материалов Р. К. Каримов. Его рассказ, в частности, был посвящен крупномасштабному опытному выпуску асфальтобетонной смеси повышенной сдвигоустойчивости для устройства покрытий на автомобильных дорогах I—IV категорий.

После широкого обмена мнениями участники научно-производственной конференции отметили положительный опыт работы дорожных покрытий из пористых и высокопористых асфальтобетонных смесей в условиях Узбекистана, построенных в период 1965—1980 гг.

Участники конференции выразили уверенность, что проведенный обмен передовым опытом работы и намеченные

меры по дальнейшему повышению качества асфальтобетонных покрытий в условиях сухого и жаркого климата позволят добиться еще более весомых успехов в работе и будут способствовать успешному выполнению Директив XXVI сессии КПСС по созданию сети современных автомобильных дорог, обеспечивающих высокопроизводительную работу автомобильного транспорта.

Г. А. Попандопуло,  
А. А. Валуцкий

## Дороги России в одиннадцатой пятилетке

В Министерстве автомобильных дорог РСФСР состоялась пресс-конференция, на которой заместители министра тов. А. А. Надежко и Г. Н. Бородин встретились с журналистами центральных газет, радио и ТАСС.

А. А. Надежко рассказал об итогах работы отрасли в десятой пятилетке и о перспективах в одиннадцатой.

50 тыс. км автомобильных дорог появилось на карте Российской Федерации в минувшем пятилетии. Закончено строительство таких крупных магистралей, как Москва — Волгоград — Астрахань, Волгоград — Элиста и Элиста — Астрахань, Куйбышев — Уфа — Челябинск и многих других. Введены в эксплуатацию крупные мосты через реки Дон у г. Калача, Волгу у г. Калязина, Сухону у г. Великий Устюг, Ветлугу, Кубань и др.

С вводом новых автомобильных дорог и мостов еще пять областных и один автономно-республиканский центр получили надежную связь с Москвой, а 184 районных центра и 3700 центральных усадеб колхозов и совхозов — со

своими административными центрами.

Работа в одиннадцатой пятилетке будет еще более напряженной. Дорожникам России предстоит построить 56 тыс. км автомобильных дорог с твердым покрытием и 105 тыс. км капитально отремонтировать. В Нечерноземной зоне предстоит построить 20—22 тыс. км дорог, которые свяжут между собой все областные и районные центры в 24 областях. Кроме того, 1250 центральных усадеб колхозов и совхозов соединятся с сетью дорог страны.

Не меньше работы у российских дорожников и в зоне Западной Сибири, Канско-Ачинского и Южно-Якутского топливно-энергетического комплексов. Будет продолжено строительство дорог Вологда — Архангельск, Саранск — Ульяновск, Елабуга — Ижевск, Тамбов — Саратов, Пенза — Саратов, Москва — Рига и др.

Г. Н. Бородин остановился на проблемах, связанных с эксплуатацией и содержанием автомобильных дорог и обеспечением безопасности движения по ним. В связи с тем, что основная сеть магистральных дорог существует уже давно, а уровень автомобилизации в нашей стране растет очень быстро и резко увеличивается количество большегрузных автомобилей, дороги нуждаются в постоянной плановой реконструкции и ремонте.

Особое внимание уделяется проблеме безопасности движения. За годы десятой пятилетки на мероприятия по обеспечению безопасности движения только на существующих дорогах был израсходован 1 млрд. руб. В проектах вновь строящихся дорог такие мероприятия предусматриваются заранее.

Очень эффективно влияют на улучшение безопасности движения: строительство обходов городов, путепроводов в местах пересечения автомобильных и железных дорог, увеличение числа дорожных знаков с отражающей поверхностью и многое другое.

В связи с этим дорожные организации ждут необходимой помощи от предприятий большой индустрии. Это касается прежде всего химической промышленности, которая должна увеличить выпуск и улучшить качество нитроэмалей, термопластика и пленки для изготовления знаков со светоотражающей поверхностью. Предприятия министерства дорожного машиностроения должны увеличить выпуск современных машин, заменяющих ручной труд и облегчающих содержание и ремонт автомобильных дорог и мостов.

После сообщений заместителей министра участники конференции задали ряд вопросов, которые в основном касались проблем развития сети автомобильных дорог Нечерноземья, взаимоотношений дорожных служб и местных советских органов, подготовки дорог к сельскохозяйственным компаниям и т. д.

Н. Славуцкая

Технический редактор Т. А. Захарова. Корректоры С. М. Лобова, С. Б. Назарова. Сдано в набор 23.07.81. Подписано к печати 21.09.81. Т—27308. Формат 60×90¼. Высокая печать Усл. печ. л. 4. Усл. кр.-отт. 4,75. Учт. изд. л. 6,89. Тираж 21 825 экз. Заказ 1798. Цена 50 коп. Издательство «Транспорт», 107174, Москва, Васьковский тупик, 6 а.

Типография «Гудок», Москва, ул. Станкевича, 7.

На прошедшей в июне с. г. выставке «Стройдормаш-81» фирма «Фаун» (ФРГ) демонстрировала ковшовые погрузчики в шести вариантах с ковшами вместимостью от 1,4 до 6,2 м³ и мощностью двигателя от 68 до 311 кВт. Такие погрузчики применяются на перемещении больших масс грунта, например на каменных и песчаных карьерах и на земляных работах при строительстве дорог.

Центральное шарнирное управление ковшом делает эти погрузчики весьма маневренными и экономичными в работе на ограниченных строительных площадках.

Эта же фирма изготавливает автогрейдеры в семи вариантах, с мощностью двигателя от 82 до 130 кВт. Устройство для увеличения длины отвала, специальный отвал для планировки откосов, а также задний рыхлитель значительно расширяют эксплуатационные возможности этих автогрейдеров. Современная кинематика позволяет устанавливать отвал в любое положение.

Особенностью автогрейдеров «Фаун» является полностью автоматическая работающая система регулирования горизонтального и вертикального поперечного уклона. Это наполовину уменьшает допуски точности выравниваемой поверхности при удвоенной производительности.

И. С.



Фото И. Смиренного

## Сборные здания для строителей

Украинская территориальная лаборатория организации и экономики строительства Киевского ордена Трудового Красного Знамени инженерно-строительного института в течение ряда лет проводит научно-исследовательскую и экспериментальную работу, направленную на изучение и совершенствование бытовых условий рабочих на строительных площадках ряда министерств Российской Федерации и Украины.

В дорожном строительстве одним из решений задачи создания благоустроенного жилья и быта дорожников являются придорожные жилые городки. Такие городки позволяют организовать для работающих нормальные санитарно-бытовые и жилищные условия, торговое и медицинское обслуживание, общественное питание. Затраты на организацию санитарно-бытового обслуживания в расчете на 1 чел. в год здесь составляют 160 руб., что окупается снижением заболеваемости в течение 1,5 лет.

В городках находят применение инвентарные здания контейнерного типа из деревянных объемных блоков полной заводской готовности (включая отделку и установку встроенного оборудования и мебели). Контейнерные здания применяются для комплексной застройки временных поселков транспортного

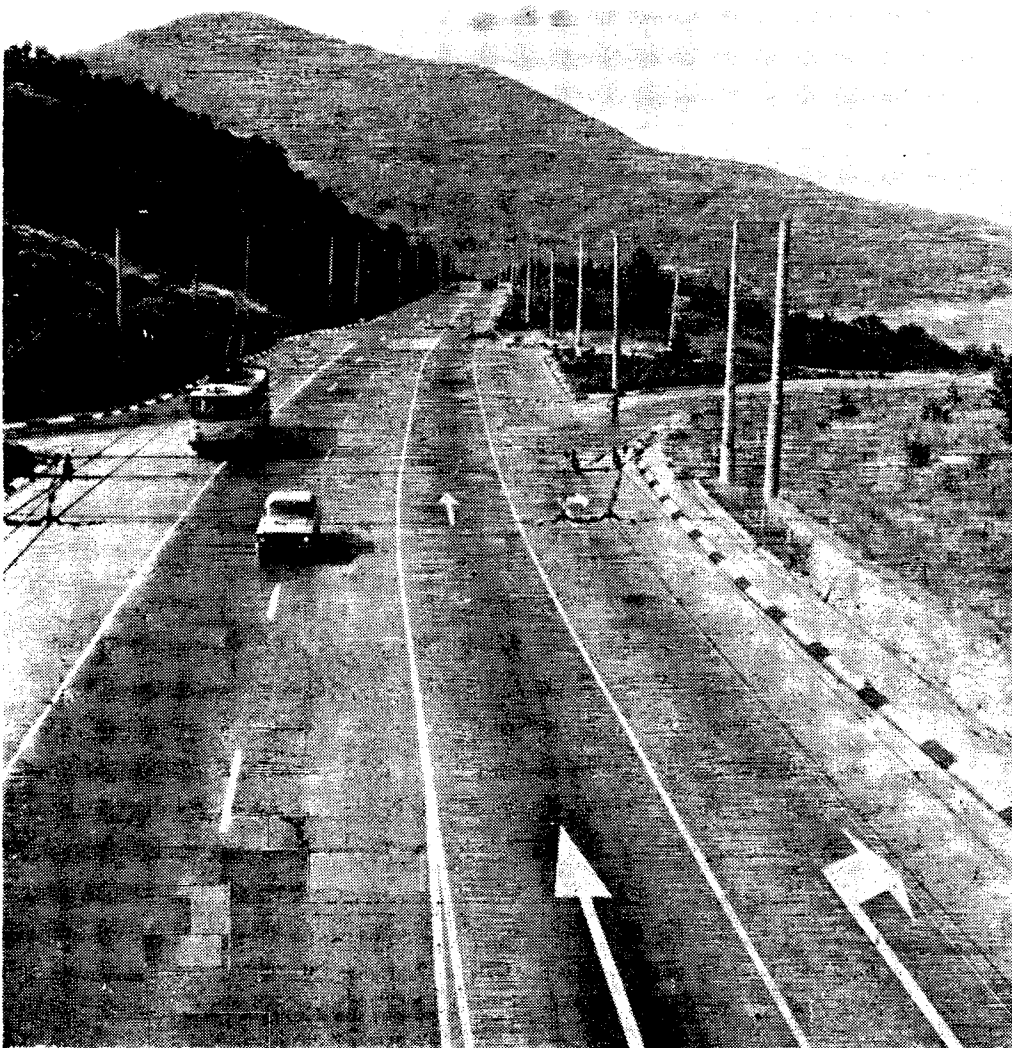
строительства с количеством жителей от 500 до 2000 чел. В институте Гипропромтрансстрой разработаны проекты инвентарных зданий и рабочие чертежи объемных блоков в составе одно- и двухэтажных домов, одноэтажных общежитий, детских садов и яслей, начальных школ, магазинов, столовых, комбинатов бытового обслуживания, административных зданий, бытовых и вспомогательных помещений. Инвентарные контейнерные здания разработаны в единой модульной системе на основе унифицированного объемного блока размерами 6,0 × 3,0 × 2,88 м, массой 3,5—4 т и панелей (элементов кровли, цоколя, кры-

ши и др.). Здания запроектированы двухкомнатными и однокомнатными.

Конструкции контейнерных зданий изготовляют на Солгинском ДСК, Санинском ДОК и на Нижнеудинском заводе. Годовой выпуск объемных блоков зданий составляет около 3430 шт., что соответствует 54 тыс. м² общей площади. Блоки транспортируют на бортовых автомобилях типа КраЗ или других автомобилях грузоподъемностью 7 т. Одноэтажные здания монтируют при помощи автомобильных кранов грузоподъемностью 7 т, а двухэтажные — 10 т, оснащенных 12-метровой стрелой.

И. Смиранный

## **20 лет автомобильной дороге с троллейбусным движением**



Участок дороги Симферополь — Ялта

Фото С. Мариуца

Автомобильные дороги, 1981 г., № 9, 1—32.

