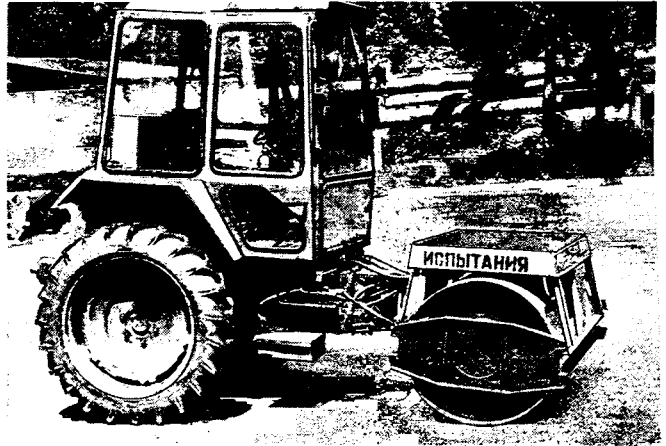
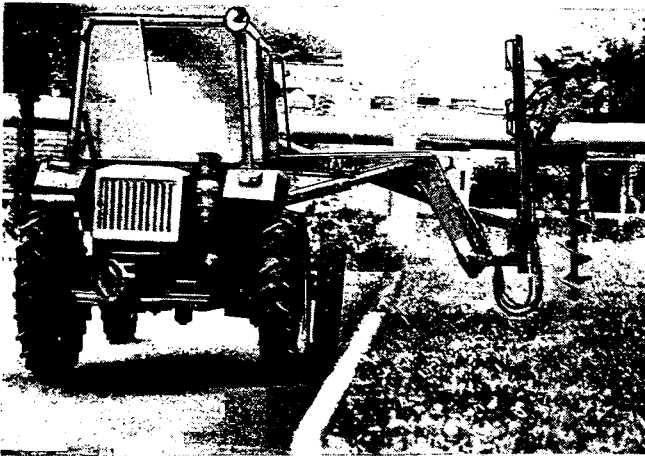


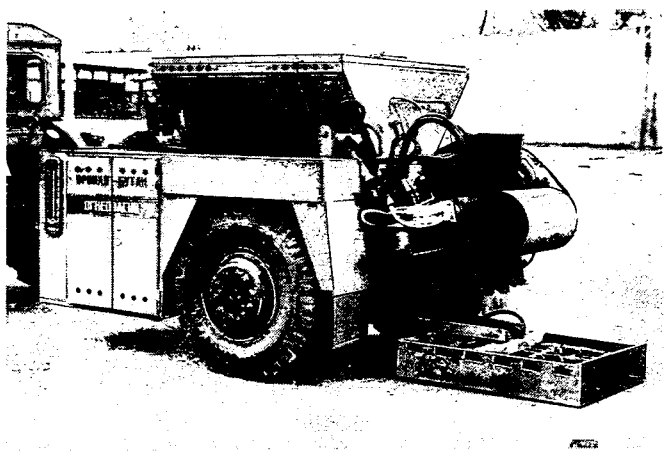
# МЕХАНИЗАЦИИ автомобильных дорог



Каток вибрационный



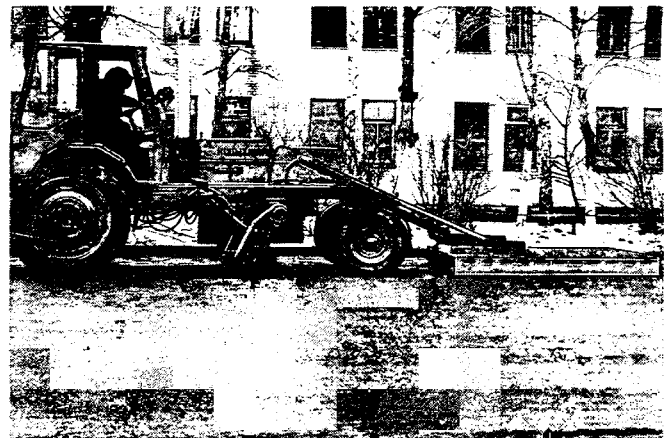
Ямобур



Агрегат для текущего ремонта асфальтобетонных покрытий



Плужный снегоочиститель



Фреза

См. статью Л. П. Тарасенко и др. на с. 21



# АВТОМОБИЛЬНЫЕ дороги

МИНТРАНССТРОЙ  
СССР  
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ  
ПРОИЗВОДСТВЕННО-  
ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ

Издается с 1927 г.

сентябрь 1991 г.

№ 9 (718)

## ПРОБЛЕМЫ ЗИМНЕГО СОДЕРЖАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

НАЧАЛЬНИК УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ КОНЦЕРНА РОСАВТОДОР  
В. А. ПОПОВ

Значительная часть объемов грузовых и пассажирских перевозок по автомобильным дорогам приходится на зимний период. Около 40 % автомобильных дорог общего пользования РСФСР подвержены снегозаносам, значительная часть их, особенно в Европейской зоне РСФСР, находится в условиях многократного образования гололеда. На 60 % территории России дороги работают в этом режиме около 200 дней в году. Ясно, что ритмичная работа многих отраслей народного хозяйства в этот период находится в прямой зависимости от транспортно-эксплуатационного состояния дорог. На зимнее время приходится и большая часть дорожно-транспортных происшествий (ДТП), в которых погибают и травмируются десятки тысяч людей и наносится большой материальный ущерб.

Прошедшая зима 1990/91 г. показала много недостатков в деятельности дорожников-эксплуатационников.

Снежные заносы, гололед становились почти непреодолимыми препятствиями для движения в Московской и Куйбышевской областях, Алтайском и Приморском краях. Задержка с ликвидацией гололеда привела к увеличению количества ДТП на дороге Москва — Минск по сравнению с предыдущей зимой в 1,5 раза. На сутки было прервано движение на автомобильных дорогах Рубцовского р-на Алтайского края.

Ликвидировать эти препятствия часто приходилось максимальным напряжением собственных сил и средств, мобилизацией резервных механизированных отрядов, привлечением для помощи соседних дорожных и сторонних организаций.

Новая зима кажется еще далекой, но уже сейчас необходима интенсивная подготовка к ней. И начать ее нужно с детального анализа итогов предыдущих зимних сезонов, их позитивных и негативных уроков.

Работа предстоит немалая. Необходимо подготовить к новому сезону около 30 тыс. единиц техники, заготовить 2,5 млн. м<sup>3</sup> песка и 300 тыс. т хлоридов, отремонтировать 4 тыс. км постоянных заборов и переносных щитов, завершить строительство 300 механизированных баз противогололедных материалов и др.

Важное значение приобретает в это время как для дорожников, так и для пользователей дорог своевременная и достоверная информация о метеорологических явлениях и их последствиях. Из года в год повторяется знакомая всем картина: дорожники, не имея прогнозных данных о гололеде, обильном снеге, вступают в борьбу с ними только после их обнаружения, т. е. когда уже созданы сложные условия для проезда, а водители, особенно малоопытные, не имея достоверных данных о состоянии дорог, попадают в аварийные ситуации на скользких участках или в заторы на занесенных снегом перегонах, простаивая там долгие часы без питания и тепла.

Необходимо развивать и совершенствовать прогнозирование опасных для автомобильного движения природных явлений, профилактическое воздействие, уменьшающее отрицательные последствия этих явлений, своевременное доведение до водителей объективной и доходчивой информации. Именно принцип профилактики должен стать главным в деятельности дорожно-эксплуатационных организаций.

Первые шаги в отрасли на этом пути уже сделаны. В научно-производственном объединении Росдорнии разработан комплект приборов, реагирующих на изменение погодных факторов, способных вызвать обледенение дороги. Этот комплект, работающий в настоящее время на автомобильной дороге Москва — Минск, состоит из датчиков, контролирующих температуру и влажность воздуха и покрытия и наличие осадков. Вся информация поступает в сигнализатор, где обрабатывается и с помощью сигнального табло информирует диспетчера о состоянии дороги. По его команде включается система информации водителей и начинается обработка покрытия противогололедными материалами.

К сожалению, забыты эксплуатационными службами дорожные метеорологические посты, содержащие простейшие приборы для определения температуры и влажности. Такие посты с определенной степенью достоверности могут решать задачу прогнозирования гололеда и наката.

Серьезную опасность для транспортных средств представляет зимняя скользкость. Вероятность возникновения ДТП при этом многократно возрастает. Наш традиционный метод борьбы со скользкостью — применение фрикционных материалов с добавлением небольшого количества технической соли. В условиях нехватки специализированных дорожных машин и оборудования, потребность в которых удовлетворена лишь на 50—60 %, этот метод вызывает огромные трудности в работе дорожников. Применяемый почти повсеместно в зарубежных странах более эффективный на сегодня химический способ борьбы с гололедом не нашел еще широкого применения на наших дорогах. Но застой в этом вопросе начинает преодолеваться. Разработаны способы применения в качестве противогололедных материалов хлористых солей в кристаллическом виде и растворах. Внедрение этого способа с каждым годом, хотя и медленно, расширяется. Там, где применяются так называемые «чистые хлориды», обеспечивается по сравнению с солепесчаными смесями экономия 12—15 % средств за счет сокращения заготовок песка и работы специализированной техники.

Значительный эффект достигается при использовании природных рассолов, получаемых из собственных скважин. Работники автомобильной дороги Москва—Ленинград в тесном взаимодействии с учеными уже несколько лет эксплуатируют такую скважину в районе г. Твери. В результате используемый как противогололедный материал концентрированный рассол позволяет сократить на 3 тыс. т объем заготовки соли, поставляемой из Белоруссии, на 30 тыс. м<sup>3</sup> заготовку и перевозку песка и приготовление солепесчаной смеси, высвободить 100 железнодорожных вагонов, более 1000 машино-смен транспортных средств и дорожных машин, сэкономить около 50 т топлива. При этом срок окупаемости не превышает 2 года. Этого можно достичь, имея только одну скважину. Появились такие скважины на автомобильных дорогах Москва—Минск, Москва—Куйбышев. Эффективно использует подземные рассолы нефтяных скважин автомобильная дорога Куйбышев—Челябинск.

Дальнейшие поиски и исследования вывели ученых и производственников на принципиально новый материал. Как показали первые эксперименты специалистов Пермского политехнического института и Пермского филиала Росдорнии, переработка отходов Березняковского титано-магниевого комбината позволяет получить высокоэффективный противогололедный материал, который обладает антикоррозионными свойствами и не оказывает отрицательного влияния на окружающую среду. Это многокомпонентное вещество, содержащее льдо- и снегоплавкие добавки, получило наименование «Кама». Высокая плавящая способность «Камы» позволяет обработать площади дорожного покрытия в 10 раз большие, чем тем же количеством пескосоляной смеси, и в 3 раза большие, чем природным рассолом. Конструкторами Росремдормаша создан специальный распределитель нового материала, обеспечивающий минимальные нормы распределения — от 10 г/м<sup>2</sup>.

Теперь на очереди организация промышленного выпуска «Камы» и серийного производства распределителей для нее.

Учитывая, что производство «Камы» на полную проектную мощность (350 тыс. т в год) намечено осуществить к 1993—1994 гг., для обеспечения ритмичной работы автомобильных дорог в зиму 1991/92 г. концерном установлены прямые связи со Стебниковским калийным заводом Львовской обл. по поставке каинита и с Павлодарским заводом Днепропетровской обл. по получению аммиачной селитры. Дорож-

ным организациям необходимо своевременно заключить договоры с этими предприятиями и заблаговременно обеспечить заготовку в необходимых объемах противогололедных материалов.

Требуется решения и проблема совершенствования баз противогололедных материалов. Механизация существующих баз в основном сведена к непроизводительному использованию бульдозеров, погрузчиков, экскаваторов. Имеющиеся типовые проекты требуют больших затрат, дефицитных материалов и оборудования, трудовых ресурсов. Не решены вопросы механизированного приготовления и дозировки компонентов, загрузки распределителей без использования передвижной техники. В рамках этой проблемы в большом долгу перед дорожными организациями находится наука. В мировой практике накоплен огромный опыт сооружения простейших механизированных баз для хранения и приготовления противогололедных материалов. Этот опыт следует обобщить и в виде каталогов распространить в дорожной отрасли.

Наиболее эффективным средством защиты дорог от снежных заносов являются лесопосадки. Протяжение таких насаждений составляет на дорогах общего пользования около 60 тыс. км, или только 20 % от потребности. Создание новых лесополос ведется очень медленно. Основная причина — недооценка местными органами власти значения лесозащитных насаждений, которые, кроме защиты дорог от снега, защищают прилегающие сельскохозяйственные угодья от вредного воздействия дороги и способствуют накоплению снега на полях. В Ульяновской, Рязанской, Брянской областях, Ставропольском крае на протяжении продолжительного времени не решаются вопросы отвода земли под посадки, что приводит к перерасходу денежных средств, топлива и смазочных материалов. В то же время имеются и положительные примеры, когда в Липецкой, Воронежской, Смоленской областях, Башкирии местные власти с пониманием отнеслись к этой проблеме, что позволило облегчить труд дорожников, значительно улучшить условия движения в периоды обильных снегопадов и метелей.

Немаловажной проблемой является и обеспечение работоспособности снегозащитных лесных полос, которая сейчас оценивается лишь в 65—70 %. Основная часть из-за отсутствия необходимого ухода, несвоевременного восстановления, близкого размещения относительно дороги и других факторов утратила свои защитные свойства и нуждается в проведении неотложных мероприятий по повышению эффективности. Отраслевой наукой разработаны способы восстановления таких посадок. У эксплуатационников должна возродиться служба озеленения дорог, на которую можно будет возложить выявление и использование всех возможностей для повышения эффективности работы существующих насаждений, создание новых посадок, с тем чтобы к концу тринадцатой пятилетки полностью обеспечить заносимые участки магистральных автомобильных дорог средствами пассивной защиты (включая и переносные щиты и постоянные заборы).

Большие трудности испытывают дорожные организации с обеспечением их средствами механизированной очистки дорог от снега и машинами для россыпи противогололедных материалов. Обеспеченность на 01.01.91 основными базовыми машинами составляет: КДМ — 44 %, шнекороторные снегоочистители — 62 %.

В условиях перехода экономики страны на рыночные отношения, когда доля поставки дорожной техники из централизованных источников снижается, концерном принято решение о приоритетном в рам-

УДК 658.310.35

## Система формирования проектов организации работ

Канд. техн. наук И. С. НИКОЛАЕВ (*Союздорнии*)

Переход дорожно-строительных организаций на работу в условиях рыночной экономики выдвигает новые требования к организационно-технологической подготовке производства и оперативному управлению строительством объектов.

Работа этих систем должна способствовать рациональному использованию имеющихся ресурсов и вводу объектов в эксплуатацию в сроки, обусловленные договором подряда.

В настоящее время связующим звеном между системами планирования, оперативного управления, материально-технического снабжения и организационно-технологической подготовки производства является проект организации работ (ПОР) или плановое задание дорожно-строительной организации. В составе этого документа осуществляется разработка календарного плана работ и расчет необходимых материально-технических ресурсов как по объектам строительства, так и по организации в целом. ПОР разрабатываются ежегодно для СУ и трестов.

Кроме того, коррекция показателей плана работ или объемов поставок материально-технических ресур-

сов в течение года требует изменений в ПОР. Поэтому для его разработки и коррекции необходимы большие трудозатраты на подготовку и обработку информации. Ограничения на время, в течение которого разрабатывается ПОР, и количество исполнителей не позволяют в настоящее время осуществлять вариантную проработку планов работ и корректировать их при изменении условий строительства. Отсутствие хорошо разработанных ПОР дезорганизует строительство, не позволяет эффективно использовать ресурсы, что ведет к увеличению сроков строительства объектов и непроизводительных затрат.

Изменение существующего положения к лучшему возможно только с использованием средств вычислительной техники при разработке ПОР.

Применение ЭВМ позволяет формировать научно обоснованные планы строительного-монтажных работ (СМР) в строгом соответствии с технологией, рационально распределять материально-технические и людские ресурсы, использовать динамическую модель для коррекции исходного плана (с учетом изменений, возникающих в ходе строительства), оценивать и прогнозировать качественные и количественные изменения плана в зависимости от полученной информации, обеспечить точность плановых расчетов, освободить работников трестов от трудоемкой вычислительной работы. Применение экономико-математических методов и ЭВМ повышает эффективность планирования дорожно-строительного производства.

Союздорнии активно работает в этом направлении. В 1990 г. совместно с ГИВЦ Минтрансстроя СССР разработана система АСФОР, включающая методические рекомендации и пакет прикладных программ для персональных ЭВМ, позволяющих решать основные

как собственного машиностроения развитию средств механизации, занятых в эксплуатационной деятельности. Так, в ближайшие 1—2 года намечено довести ежегодный объем производства КДМ до 3,0 тыс. шт., т. е. в 3 раза больше, чем выпускается в настоящее время. Помимо этого, концерном ведется работа на условиях прямых связей над созданием многоцелевого базового шасси МАШ-100 с гаммой навесного оборудования. Уже в 1991 г. предполагается изготовление опытной партии этой машины в количестве 20 шт.

На сегодня принципиально решен вопрос об организации серийного производства МАШ-100 на Свердловском заводе транспортного машиностроения. Целенаправленная работа исполнительного аппарата концерна в полной степени не может решить важнейших вопросов обеспечения отрасли дорожной техникой. Необходимо всем участникам концерна развернуть работу над развитием прямых связей и самообеспечением техникой путем создания совместных предприятий с зарубежными партнерами, акционерных обществ по производству машин.

До начала зимы 1991/92 г. остается мало времени. В оставшиеся месяцы предстоит выполнить комплекс предзимних подготовительных мероприятий, связанных с ремонтно-восстановительными работами на автомобильных дорогах, с тем чтобы полностью ликвидировать имеющиеся на дорожном покрытии дефекты. Уже сегодня в четком и жестком графике необходимо ремонтировать имеющиеся в хозяйствах дорожные машины, которые будут использоваться на зимних работах.

Следует позаботиться об улучшении и приведении в порядок мест отдыха водителей, работа которых в этот период строится на круглосуточном режиме. Предстоит выполнить комплекс работ по подготовке к зиме жилищного фонда дорожников, служебных и производственных помещений, создать нормативный запас топлива, обеспечить в требуемых объемах заготовку противогололедных материалов, Следует отработать систему взаимодействия дорожных организаций, транспортных предприятий, органов ГАИ и других организаций, участвующих в обеспечении безопасных условий движения транспортных средств и создании нормальных условий пользования дорог, участникам движения, а также систему оповещения об условиях движения на автомобильных дорогах.

Решение этих и других вопросов потребует материальных, финансовых затрат, организационных усилий как участников концерна, так и его исполнительного аппарата.

В настоящее время концерном разработаны и представлены на Совет концерна предложения по улучшению эксплуатационной деятельности отрасли. Они предусматривают существенные изменения в системе планирования и финансирования содержания, создание отдельной нормативной базы на этих видах работ. Предлагаются принципиально новая структура управления и надзора за государственной собственностью, к которой отнесены автомобильные дороги, и другие меры, реализация которых может способствовать повышению уровня обслуживания существующей сети дорог.

задачи формирования ПОР дорожно-строительной организации, а также проект производства работ (ППР). Система предназначена для использования непосредственно в дорожно-строительных организациях. Она обладает следующими преимуществами:

возможностью моделирования организации строительства и получения на этой основе различных вариантов ПОР и ППР;

диалоговым режимом работы, не требующим от пользователей специальной подготовки;

простотой актуализации базы данных, что позволяет эффективно корректировать принятые решения по ПОР и ППР в течение года;

относительной независимостью программного и информационного обеспечения системы, что позволяет осуществить ее адаптацию для различных условий применения.

Основной предпосылкой разработки ПОР с помощью данной системы является создание формальных моделей, отображающих технологию сооружения объектов и процессы формирования планов работ дорожно-строительной организации.

Система включает в себя **функциональную и обеспечивающую** часть.

Целью **функциональной** части системы является формирование календарного плана работ и вывод на печать стандартных форм документации. Для этого решаются комплексы задач, позволяющие запоминать характеристики объектов и объемы работ по элементам планирования (конструктивным элементам), осуществлять расчет себестоимости строительства объектов по элементам затрат, формировать организационно-технологические сетевые модели сооружения объектов и план подрядных работ, а также календарное расписание выполнения работ на объектах строительства и календарный план работ с выводом на печать документов плана строительного производства (программы подрядных работ организации, план СМР по конструктивным элементам, план работ подсобных производств, ведомости автомобильных перевозок, ведомости потребностей в основных дорожно-строительных машинах и материалах).

Первый комплекс задач позволяет запомнить в базе данных основные характеристики объектов строительства (наименование объекта и срок ввода, организации исполнителя и заказчика, сметную стоимость строительства) и описание общей организации строительства (перечень и направление движения строительных потоков).

Второй комплекс задач позволяет организовать ввод объемов СМР по конструктивным элементам объектов строительства с расчетом нормативного расхода ресурсов, объемов работ подсобного производства и автомобильных перевозок.

Третий комплекс дает возможность определить планово-расчетные цены на работу дорожно-строительных машин и материалы, накладных расходы и осуществить расчет себестоимости строительства объектов по элементам затрат.

Для моделирования процесса сооружения объектов строительства в системе применяются укрупненные организационно-технологические сетевые модели. Четвертый комплекс задач позволяет формировать параметры моделей в автоматизированном и диалоговом режимах, что значительно сокращает затраты труда пользователей при эксплуатации системы.

Пятый комплекс задач позволяет формировать план подрядных работ строительной организации в автоматизированном или диалоговом режимах. В первом случае при помощи ЭВМ осуществляется формирование такого годового плана организации, при котором функционал, равный сумме отклонений значений расчетных показателей от заданных пользователем, взятых с соот-

ветствующими весовыми коэффициентами, принимает минимальное значение. В качестве расчетных могут быть выбраны объемы СМР в денежном выражении (по тресту, СУ, объекту, субподрядчику) и ограничения на различные ресурсы. Кроме целевых показателей, в задаче используются ограничения на сроки строительного сезона по видам работ и директивные сроки ввода объектов в эксплуатацию. Комплекс задач по формированию плана подрядных работ предусматривает режимы коррекции ограничений и таблицы показателей, что позволяет просчитывать различные варианты плана подрядных работ. Следует отметить, что одновременно с формированием плана подрядных работ автоматически осуществляется коррекция укрупненных организационно-технологических сетевых моделей.

Задачей формирования календарного расписания является объемно-календарное распределение выбранной программы работ по планово-учетным периодам (шестой комплекс задач). Результатом решения этих задач являются сроки начала и окончания работ сетевых моделей, так чтобы минимизировать отклонения от заданных директивных сроков ввода объектов в эксплуатацию. При этом должны выполняться заданные ограничения по ресурсам, срокам ввода объектов в эксплуатацию, срокам строительного сезона выполнения СМР и организации работ. Комплекс программ в автоматизированном режиме формирует многосетевую модель рассматриваемого варианта организации работ с учетом ограничений. При этом используется модифицированный вариант известного метода «калибровка».

На основании полученного календарного расписания осуществляется формирование календарного плана работ (седьмой комплекс задач) и вывод на печать (дисплей) форм документации. Отметим, что календарный план может быть сформирован в автоматизированном или диалоговом режимах и откорректирован по желанию пользователя.

Назначение **обеспечивающего** комплекса задач заключается в подготовке системы к эксплуатации, заключающейся в создании исходных файлов базы данных или их реорганизации. Для реализации этой цели применяются комплексы задач:

формирование системы классификации и кодирования информации;

формирование нормативной базы;

формирование условно постоянной информации.

Комплекс программ по работе с системой классификации и кодирования информации осуществляет работу с файлом-классификатором, включающим классификаторы объектов строительства, организаций, единиц измерения, видов дорожно-строительных работ, дорожно-строительных материалов, машин, автомобильного транспорта, технико-экономических показателей, текстовой информации. Система предусматривает возможность использования локальной или общесоюзной системы классификации и кодирования информации.

Массивы информации нормативной базы используются для хранения нормативов по видам СМР и работам подсобного производства. Нормативы формируются на основе сметных норм (расценки ЕРЕР и таблицы ЭСН), технологических карт, УКН и т. п. Комплекс программ позволяет осуществлять укрупнение нормативов в зависимости от принятой степени детализации элементов планирования видов работ.

Массивы условно постоянной информации используются для хранения данных, используемых при определении планово-расчетных цен на машины и материалы, расчете объемов работ подсобного производства и при формировании организационно-технологических сетевых моделей в автоматизированном режиме.

Программное обеспечение системы использует операционную систему MS DOS версии 3.03 и системное



УДК 625.7/.8

## О строительстве автомобильных дорог в Кировской области

В. Ф. ЛЕБЕДЬ, Ю. В. БОГОЯВЛЕНСКИЙ

Трест Каздорстрой с 1989 г. в соответствии с государственной программой строительства и реконструкции дорог в Нечерноземной зоне РСФСР приступил к работам в Кировской обл.

Особую тревогу вызывает начатое в 1990 г. строительство автомобильной дороги IV категории Мураши — Пинюг — Луза на севере Кировской обл. протяженностью около 200 км. Дорога проходит в основном рядом с железной дорогой и разделена на участки протяженностью 6—20 км, соединяющие между собой железнодорожные станции. Участки проходят по залесенной местами заболоченной местности, как правило, с близким расположением грунтовых вод.

Сосредоточенные резервы грунта для отсыпки земляного полотна в основном состоят из суглинков тяжелых, реже супесей, зачастую переувлажненных. Разработка резервов предусматривается в сухое летнее время года. Дренажирующих грунтов рядом с трассой дороги практически нет. Строительство отдельных участков дороги проектами организации строительства предусматривается, как правило, в одну стадию со сроком строительства один год, за исключением участков большей протяженности со сроком строительства два года.

Конструкция дорожной одежды предусмотрена с асфальтобетонным покрытием на щебеночном основании и дополнительном слое из местных и привозных песков.

Проектирование дороги Мураши — Пинюг — Луза выполняют Нижегородский филиал Гипродорнии и кооператив «Анкер» из г. Владимира, один участок запроектирован кировским институтом КирНИИЛП.

На стадии согласования проектов участков дороги трест высказал заказчику — объединению Кировавтодор — предложение об объединении проектов всех участков дороги или в один титул Мураши — Пинюг —

Луза или в два титула Мураши — Пинюг и Пинюг — Луза, что, по мнению треста, имеет ряд преимуществ и не сорвет сроки ввода всей дороги в эксплуатацию в запланированные сроки. Такое объединение проектов позволяет отказаться от выполнения всех работ по определенному участку, начиная с подготовительных и кончая отделкой дороги, с вводом в эксплуатацию в один год.

Опережающее строительство искусственных сооружений и земляного полотна, не говоря уже о подготовительных работах (рубка леса, переустройство инженерных коммуникаций и др.), в таких сложных природных условиях будет гарантировать стабилизацию земляного полотна и, следовательно, высокое качество дорожной одежды и дороги в целом, исключит ненужные переделки, которые обязательно возникнут при строительстве участка дороги полностью в один год.

При таком объединении всех проектов участков дороги в один или два титула ввод дороги осуществлялся бы по пусковым комплексам в разрезе проектной документации участков дороги. Имея задел земляного полотна, не осуществляя ввод в первый год строительства, в следующем году ввод всей дороги в эксплуатацию не был бы сорван.

К сожалению, предложение треста не нашло поддержки ни у заказчика, ни в Облисполкоме. Всем нужен немедленный ввод, а это не всегда приводит к желаемому результату.

Частично нашу правоту уже подтвердил пусть небольшой опыт работы треста по строительству участков дороги. Средства и материальные ресурсы выдавались только на вводные объекты, без учета необходимости обеспечения задела по земляному полотну и строительству искусственных сооружений, систематически задерживалась вырубка леса, переустройство инженерных коммуникаций, финансирование открывалось поздно или вообще не открывалось, особенно по не вводным объектам.

С учетом изложенного, а также из-за неблагоприятных погодных условий в 1990 г. ввод не был выполнен. То же самое наблюдается и в этом году. По тем же причинам и причинам, изложенным ниже, ввод находится под угрозой срыва.

Опыт работы треста и субподрядных организаций по устройству земляного полотна — трестов Севстроймеханизация, Югстроймеханизация, Дорстроймеханизация — показал следующее. Особенно в дождливое время года (весна, лето, осень) земляное полотно из переувлажненных грунтов возводить нельзя без каких-либо радикальных мер, связанных с просушкой грунта или завозом дренажирующего грунта, пригодного для отсыпки земляного полотна на дальние плечи. Этих мер проектами не предусмотрено. Отсыпка зимой земляного полотна из суглинистых и переувлажненных грунтов из проектных карьеров также не дала требуе-

математическое обеспечение dBase-IV.

Для эксплуатации системы необходима ЭВМ IBM PC/AT с объемом оперативной памяти 1 Мбайт и НМД объемом памяти 40 Мбайт.

Весь процесс формирования ПОР можно разбить на три этапа. На первом — осуществляется подготовка системы к функционированию, т. е. создаются (или корректируются) файлы классификаторов, нормативной базы и условно постоянной информации. На втором этапе осуществляется формирование варианта ПОР. Третий этап посвящен анализу варианта плана. При этом контролируются объемы СМР и подсобного производства в стоимостном и натуральном измерениях, потребность в материально-технических ресурсах. При

появлении аномалий осуществляется коррекция соответствующих показателей и выполняется формирование очередного варианта ПОР.

В целом комплекс программ позволяет достаточно эффективно формировать варианты ПОР и ППР и тем самым существенно повысить качество организационно-технологической подготовки производства дорожно-строительной организации. Одновременно с разработкой системы АСФОР, в рамках программы «Мировой уровень», осуществляется ее адаптация для локальной сети ПЭВМ. Это позволит существенно увеличить возможность системы и объединить между собой различные комплексы задач по управлению дорожным строительством.

мого эффекта. Без «отстоя» хотя бы одного летнего сезона, при постоянном уходе за отсыпанным земляным полотном путем просушки, досыпки, доуплотнения и т. п., говорить об устройстве дорожной одежды в тот же год не приходится. Да еще сроки по ПОС не позволяют земляному полотну стабилизироваться.

Стоимость устройства земляного полотна из привозных дренирующих грунтов и применение эффективных мер по просушке грунта, конечно, возрастут, но это удорожание в итоге приведет к гарантированному качеству его возведения. Также качество гарантируется и при устройстве технологического перерыва между устройством земляного полотна и дорожной одежды не менее одного летнего сезона.

Как уже говорилось, автомобильная дорога проходит в залесенной местности с близким стоянием грунтовых вод. Необходимо было бы в данном случае на таких участках земляное полотно возводить высотой не менее 1,5—2,0 м, избегая выемок. Однако это не всеми проектами учитывается.

Немаловажным является также строительство подъездных дорог от карьеров до трассы и вдоль трассы. Если в ряде проектов отдельных участков и заложены средства на их строительство с устройством дорожной одежды из щебня или железобетонных плит с многократной повторяемостью, то тресту не выделяют материалы (щебень, железобетон) для их строительства. Обеспечить проезды к карьерам и на трассу даже после небольшого дождя без благоустроенного подъезда практически невозможно.

Нельзя сбрасывать со счетов вопрос о строительстве земляного полотна путем завоза дренирующего грунта по железной дороге думпкарными вертушками, которые имеются у трестов Югстроймеханизация и Севстроймеханизация. Завозить дренирующий грунт можно летом, разгружать его на близлежащей железнодорожной станции и вывозить в земляное полотно в любое время года. Это опять увеличение стоимости, но обеспечивается устройство земляного полотна практически без задержки и независимо от погодных условий и гарантируется его хорошее качество.

Учитывая погодные условия, необходимость производственных баз для устройства запроектированной дорожной одежды с асфальтобетонным покрытием (АБЗ, склады, битумохранилища и т. д.), разумнее было бы покрытие устраивать из сборных железобетонных дорожных или аэродромных плит. Это, конечно, дорого, имеются трудности с изготовлением и поставкой железобетонных плит, но для устройства дорожной одежды не потребуются сложных производственных баз. Практически нужны только разгрузочные железнодорожные тупики. К тому же покрытие из железобетонных плит поддается исправлению с малыми затратами в процессе строительства и в период стабилизации земляного полотна и основания, что нельзя сказать о дорожной одежде с асфальтобетонным покрытием, особенно построенного в один год с земляным полотном.

В настоящее время только в г. Мураши установлена асфальтобетонная установка Тельтомат, реконструирован старый железнодорожный тупик для приема инертных материалов. База еще полностью не готова для работы. Строительство железнодорожного тупика и АБЗ в г. Лузе не начато, не готов проект. А вопрос о базах и тупиках в промежутке между городами Мураши и Луза не решен.

Трест осуществляет работы в основном вахтовым методом. Как показал опыт работы в Кировской обл., без капитального жилья в г. Кирове невозможно набрать кадры строителей на месте. Областные организации не оказывают должной поддержки в строительстве жилья, не выделяют средства, материалы, хотя проектно-сметную документацию трест имеет на

3 дома. Ведь в итоге все жилье и кадры строителей останутся в области, а это одна из предпосылок для организации в будущем дорожного треста. Трест за собственные средства не в состоянии строить дома в Кирове, так как не хватает средств даже для строительства жилья в г. Казани для работающих в Кировской обл. по вахтовому методу. Имея бы отдельный один или два титула по автомобильной дороге Мураши — Пинюг — Луза со сроком строительства несколько лет, можно было бы включить в титул средства на строительство нескольких жилых домов.

Трасса дороги Мураши — Пинюг — Луза находится на значительном расстоянии от имеющихся баз треста. Близлежащая база треста с железнодорожным тупиком находится в районе г. Кирова (ст. Лянга-сово). Не имея баз и железнодорожных тупиков в районе строительства, для снабжения объектов материалами требуется большое количество автомобильного транспорта для перевозки грузов в район г. Мураши. Собственного парка едва хватает на выполнение технологических операций, а для перевозки материалов на базы и трассу транспорта практически нет. Объединение Кировавтотранс, несмотря на наши заявки, обеспечивает перевозки грузов менее чем на 50 %.

Остро стоял вопрос в 1989—1990 гг. о централизованном выделении материально-технических ресурсов для строительства дороги. Уже говорилось о невыделении материалов для строительства подъездных дорог. Тоже самое можно сказать о сборном железобетоне для строительства водопропускных труб — под задельные объекты железобетон не выделяется. Практически не выделяются материальные ресурсы для строительства производственных баз.

Немаловажным является вопрос о финансировании объектов. Если бы был один или два титула, то финансирование открывалось единожды и объект был бы переходящим. А так получается, что ежегодно на вновь начинаемые объекты открытие финансирования задерживается или не открывается совсем. Несмотря на то что вышло постановление Совета Министров РСФСР от 4 января 1991 г. № 12 «О строительстве дорог на селе в 1991—1995 годах» и аналогичный приказ Минтрансстроя СССР от 12 февраля 1991 г. № 11, по которым тресту предстоит в Кировской области в 1991—1995 гг. построить 292 км дорог, включая дорогу Мураши — Пинюг — Луза, финансирование вновь начинаемых и вводимых в 1991 г. участков дороги или не открыто (участок 376 ПК — Луза) или открыто с большой задержкой (участок Мураши — Октябрьский), а под задельные участки средства вообще не выделены.

Выполненные по указанным участкам работы или не оплачены, или оплачены с большой задержкой. Это привело к срыву получения большинства основных строительных материалов.

Нельзя не отметить и ту не совсем положительную роль, которую, по нашему мнению, сыграл Кировский областной промстройбанк и в некоторых случаях экспертиза Кировского облисполкома. Цель их была понятна — урезать стоимость строительства, а вопрос, как улучшить качество проектирования и строительства, ими не рассматривался.

Все вышеизложенное приводит нас к мысли, что вопрос о строительстве дороги Мураши — Пинюг — Луза до конца полностью не продуман. Не в полной мере учтены вопросы строительства производственных баз, капитального жилья для строителей, возможные дополнительные затраты в связи со сложными климатическими условиями.

Настоящую статью мы считаем дискуссионной, высказав в ней свое личное мнение по затронутым вопросам, которое может расходиться с мнением других инженеров из организаций, имеющих отношение к проектированию и строительству дороги.



# Унифицированные сборные предварительно напряженные опоры

Канд. техн. наук Ю. Н. САКАНСКИЙ,  
инженеры А. Б. МАРЫШЕВ, (Союздорнии),  
Л. П. КЛУСОВ, С. Г. ВЕЙЦМАН (Мостотрест)

В СССР были разработаны конструкция и технология монтажа унифицированных составных по высоте высоких опор виадуков. Цель унификации заключается в разработке конструкции сборных блоков и технологии их изготовления, которые позволили бы монтировать одно- или многостолбчатые опоры высотой от 20 до 80 м из взаимозаменяемых блоков. На монтаже блоки объединяются при помощи предварительно напрягаемой арматуры. В качестве материала заполнения стыков используются клеевые составы на основе эпоксидных смол.

Одним из важнейших условий обеспечения долговечности и надежности клеевого стыка является достижение его минимальной толщины. Минимальная толщина клеевого шва обеспечивается при высокой точности изготовления блоков, что достаточно просто при бетонировании методом «отпечатка», широко применяемым в настоящее время. Однако этот способ неприменим для изготовления унифицированных конструкций, так как блоки не будут взаимозаменяемыми. При независимом изготовлении блоков главной проблемой является обеспечение ровности и параллельности стыкуемых на монтаже поверхностей блоков. Решить проблему можно, применив опалубку с жесткими щитами, изготовленными с высокой точностью. Необходимо отметить, что наиболее рационально готовить блоки опор в вертикальном положении, т. е. в том же, которое блок занимает в опоре. Укладка смеси в этом случае происходит вдоль каналобразователей, ее можно вести сразу на полную высоту блока за 1 раз, что облегчает работу и снижает вероятность появления усадочных трещин.

Технология независимого (раздельного) изготовления крупногабаритных коробчатых блоков «Давидашен» была применена при возведении опор двух виадуков в Армении в городах Ереване и Степановане. Объем блока (рис. 1) составляет 6,68 м<sup>3</sup>. Часть блока высотой 1,05 м бетонировали в вертикальном положении на жестком поддоне, оставляя недобетонированную верхнюю часть высотой 0,15 м с выпусками арматуры. Затем блок устанавливали на поддон-кантователь

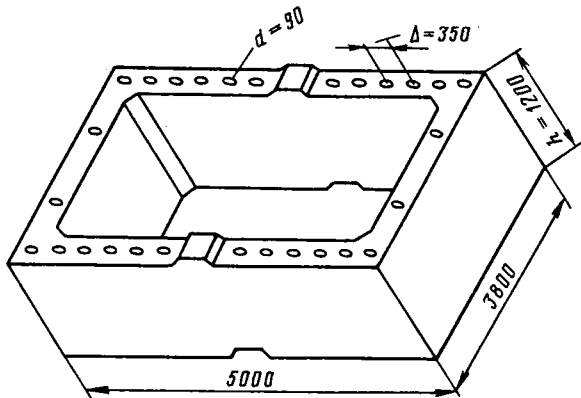


Рис. 1. Крупногабаритный коробчатый блок «Давидашен»

и поворачивали в горизонтальное положение параллельно жесткому вертикальному щиту, установленному так, что расстояние между ним и повернутым в вертикальное положение поддоном составляло 1,2 м с отклонениями не свыше +1 мм. После этого устанавливали боковую опалубку и добетонировали оставшуюся часть блока (0,15 м). Когда прочность бетона достигала 70 % от проектной В40, блок поворачивали в вертикальное положение и снимали с кантователя.

Опалубочные щиты, формирующие склеиваемые на монтаже поверхности блоков, имели отклонение от плоскости не свыше  $\pm 0,3$  мм, а толщина клеевых швов между блоками не превышала 3—4 мм. Такая точность была достигнута благодаря применению в качестве опалубочных поверхностей (поддонов и жесткого щита) металлической навесной облицовки из строганных плит, закрепленных на специальной раме. Из изготовленных таким образом блоков монтировались двухстоечные опоры высотой до 75 м (рис. 2). По верху стойки объединялись монолитным ригелем, на который устанавливали затем пролетное строение.

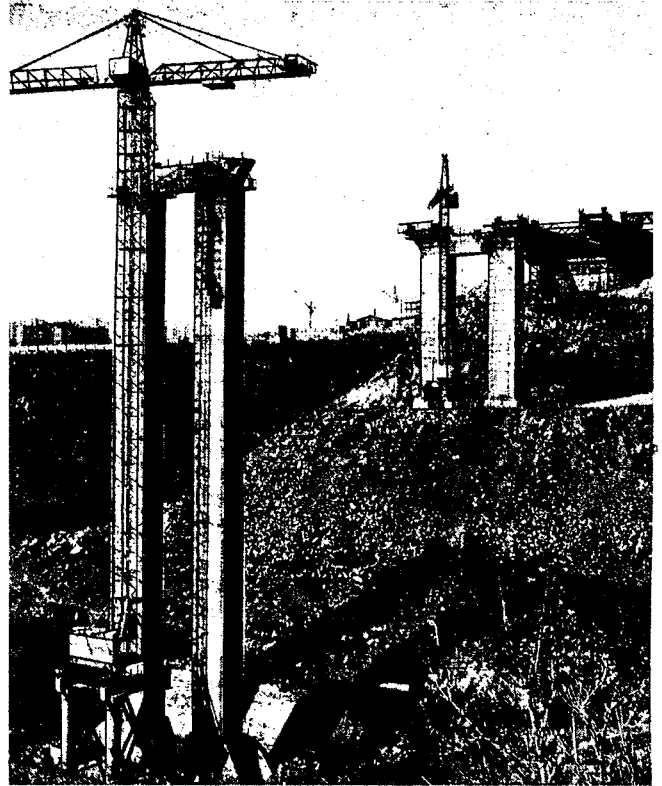


Рис. 2. Монтаж опоры из коробчатых блоков

Предварительно напрягаемая арматура (пучки из 12 семипроволочных прядей диаметром 15 мм) располагалась в закрытых каналах, образованных в стенках блоков. Максимальное количество пучков в опоре высотой 75 м составляло 28 шт. Пучки обрывали по высоте, заанкеривали в анкерных блоках через 20 м. Поэтому сначала собирали часть опоры высотой 20 м, затем натягивали необходимое количество пучков, после чего начинали собирать следующую часть высотой 20 м. Пучки, заанкеривавшиеся в следующем ярусе высотой 20 м, проходили насквозь через все нижние ярусы и закреплялись в фундаменте. Каналы с напрягаемой арматурой заполнялись цементным раствором с помощью инъекционной установки производительностью 1000 л/ч.

К недостаткам данной технологии можно отнести наличие 11 типов блоков «Давидашен», что связано с

Исследования, проведенные в Союздории, позволили на базе блока «Давидашен» разработать блок новой оригинальной конструкции и состав бетона для его изготовления в одну стадию, что позволило уменьшить количество их типов до трех (стандартный блок, анкерный, блок-оголовок) и сократить затраты труда на изготовление. Основные показатели построенных опор представлены в таблице.

Конструкция стандартного блока позволяет размещать в его каналах до 28 пучков напрягаемой арматуры и устанавливать блок в любое место любой опоры независимо от количества проходящих через него пучков.

Анкерный блок позволяет также пропускать через него до 28 пучков и заанкеривать в нем до 12 пучков, которые обрывают по высоте в соответствии с эпюрой изгибающих моментов (рис. 3).

Стандартный и анкерный блоки бетонируются в одной опалубке со сменными внутренними щитами двух типов. Только изготовление блока-оголовка может потребовать использования опалубки с большими наружными размерами при использовании поддона опалубки стандартного блока.

Опалубка для изготовления блоков состоит из нижнего горизонтального жесткого поддона, формирующего нижнюю стыкуемую поверхность блока, верхнего горизонтального вертикально подвижного жесткого щита специальной конструкции, формирующего верхнюю стыкуемую поверхность блока, а также боковых щитов. Для точной установки верхнего щита предусмотрены раздельно установленные фиксаторы. Вертикально установленные каналообразователи проходят через верхний и нижний щиты.

Блоки формируют из бетонной смеси, подобранной в результате экспериментальной проверки смесей 25 различных составов. Этот состав смеси позволяет получать минимум дефектов на поверхности готового блока. Затраты труда на изготовление блока в одну стадию на 40—50 % меньше. Технология монтажа, натяжения арматуры и инъектирования каналов, отработанная Союздории совместно с Мостотрестом в Армении, обеспечивает высокую скорость и качество монтажа опор.

Опоры успешно выдержали землетрясение, произошедшее в Армении в 1988 г.

## МНЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТА

В статье описан способ строительства высоких опор мостов (виадуков) с применением сборных блоков, изготавливаемых в опалубке с жесткими торцами, и даны предложения к его совершенствованию.

Этот способ имеет свою область применения, которая ограничивается присущими ему по сравнению с другими способами недостатками. Это — повышенная материалоемкость (за счет предварительного обжатия сжатых элементов), повышенная трудоемкость, необходимость мощного оборудования (башенных кранов), а также обязательность высококвалифицированного инженерного контроля за точностью изготовления торцов блоков.

Свободным от этих недостатков является способ строительства в скользящей или переставной опалубке, широко применяемый за рубежом и использованный на ряде объектов в нашей стране.

Примерами применения скользящей опалубки для строительства высоких опор в практике Союздорпроекта являются опоры моста через р. Днестр у с. Устечко (1972 г.), виадук Аль-Гама в Сирии (1982 г., высота опор до 60 м), пилон Южного моста через р. Днепр в г. Киеве (1990 г.).

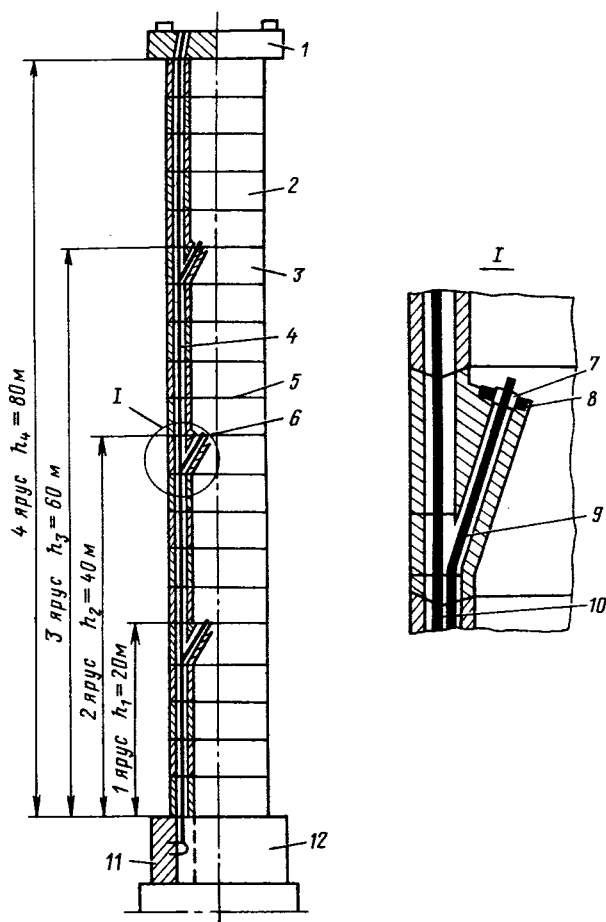


Рис. 3. Сборная опора высотой до 80 м с предварительно напряженной арматурой:

1 — сборный оголовок; 2 — рядовой блок; 3 — упорный блок; 4 — предварительно напряженная арматура; 5 — клеевой стык; 6 — место анкерки пучков; 7 — конусный анкер; 8 — обойма; 9 — заанкеривающийся пучок; 10 — сквозной пучок; 11 — анкерные упоры фундамента; 12 — монолитный фундамент с нишей

различным количеством каналов в них и сложной конструкцией анкерных устройств, а также большую трудоемкость бетонирования в две стадии. Кроме того, по контакту между уложенным на первой и второй стадии бетоном образуются трещины с раскрытием до 0,6 мм. В бетоне второй стадии появляются неориентированные трещины, образующиеся вследствие стесненной усадки. Слой бетона второй стадии отчетливо выделяется на фоне основной части блока, что создает впечатление большой толщины стыков и снижает общие эстетические качества сооружения.

Показатели	Опора из блоков «Давидашен»	Опора из блоков Союздории
Затраты труда на изготовление блоков чел.-дн/1 блок (6,68 м <sup>3</sup> )	8,3	4—5
чел.-дн/1 м <sup>3</sup> железобетона	1,24	0,6—0,7
Количество типов блоков	11	3
Затраты труда на монтаж надфундаментной части опоры (одного столба) чел.-дн/м <sup>3</sup> железобетона	0,62	
чел.-дн/1 м высоты опоры	3,45	
Расход бетона на 1 м высоты опоры, м <sup>3</sup> (два столба)	10,84	
Расход арматуры, в том числе высокопрочной предварительно напрягаемой (два столба) на 1 м высоты опоры, т	1,87	

Особо следует обратить внимание на изготовление обезличенных блоков в опалубке с жесткими торцами. Изготовление как опалубочных форм торцов, так и бетонирование блоков нужно вести при тщательном инженерном контроле. В случае недостаточного или некавалифицированного контроля прилегание торцов получается очень плохое.

Положительные примеры: составное коробчатое пролетное строение моста через р. Днестр на дороге Одесса — Кишинев, упомянутые в статье опоры мостов в Армении.

Отрицательные примеры: составное коробчатое пролетное строение моста через р. Шошу (несовпадение торцов достигает 20—25 мм) и тавровая типовая составная балка пролетом 42 м. Блоки последней изготавливались на Горьковском заводе МЖБК Минтрансстроя СССР и из-за недоброкачественных торцов (наряду с другими соображениями продукция была снята с производства).

Нач. технического отдела  
Союздорпроекта В. И. Кузнецов

УДК 624.042.63

## **Эффективные инженерные сооружения для защиты автомобильных дорог от селевых потоков**

Канд. техн. наук Ж. Б. БАЙНАТОВ

Известно, что значительная часть горных и предгорных районов страны ежегодно подвергается воздействию селевых потоков, уносящих жизни многих людей и наносящих ущерб народному хозяйству, исчисляемый десятками миллионов рублей. Поэтому защита населенных пунктов, народнохозяйственных объектов и автомобильных дорог представляется задачей крайне важной. Для ее решения строят специальные сооружения, способные защитить автомобильные дороги и мосты от разрушения и размывов и обеспечить безопасность движения автомобильного транспорта. Кроме этого, сооружения такого типа должны отвечать экономическим требованиям, быть простыми в изготовлении, при транспортировании и монтаже.

По нашему мнению, этим требованиям удовлетворяют многие сооружения, разработанные кафедрой сопротивления материалов и строительной механики Алма-Атинского архитектурно-строительного института. Всего разработано 40 типов конструктивных схем защитных сооружений.

Эксплуатация автомобильных дорог в горных и предгорных селеопасных районах страны в значительной степени зависит от удачного выбора конструкции защитного сооружения. При выборе конструкции необходимо учесть такие факторы, как протяженность горных склонов вдоль дороги (на равнине и на перевалах), ширину русла, мощность и частоту возникновения селевых потоков.

При защите автомобильных дорог, пересекающих конусы узких и крутых селеактивных ущелий, необходимо строить более надежные сооружения, допускающие очистку их с целью повторного использования. Таким требованиям в полной мере соответствуют сбор-

ные арочные сооружения, которые выдерживают давление мощных селевых потоков. Кроме того, сборные арочные сооружения допускают демонтаж, что важно при очистке селеохранилища от наносов, это экономичнее, чем строить новое сооружение. Такие сооружения более сейсмостойки, так как при сейсмических воздействиях свободно связанные блоки допускают незначительные сдвиги и повороты. При этом не появляются трещины и разрушения и не возникает резонансный режим колебаний всего сооружения. Энергия сейсмических воздействий расходуется на преодоление трения между блоками и тросами.

Для исключения возможных расхождений вертикальных швов сооружений при эксплуатации в сложных горно-геологических условиях разработана конструкция с сейсмическим поясом (а. с. № 1361241). Она состоит из двух типов железобетонных клинообразных блоков, уложенных друг на друга ярусами, с образованием по высоте горизонтальных сквозных каналов, расширяющихся в сторону нижнего бьефа.

При частичном разрушении (осадке, сдвиге) берегов русла, возникающих в результате воздействия землетрясения или размыва, удар селевого потока воспринимается сейсмическим поясом, и в работу вступают гибкие связи. Таким образом, сохраняется арочное очертание и сооружение будет работать как пространственная консольная система.

Сейсмический пояс, обжимая блоки первого типа с двух сторон, не дает им возможности расколоться по вертикали, сохраняя заданное очертание сооружения в плане, а также перераспределяет усилия между блоками.

Разработан облегченный вариант сооружения (а. с. № 1609847), который позволяет экономить материал за счет замены стенки клинообразных блоков (а. с. № 1182104) на две стойки разных диаметров и уменьшения количества слоев; упростить конструкцию, так как массивные блоки заменены плоскими легкими плитами и шайбами, облегчить их транспортирование. Кроме того, допускается варьирование размеров сквозных каналов по высоте и их уклон.

Для исключения размыва основания сооружения и повышения устойчивости на опрокидывание разработано селезащитное сооружение на арочном фундаменте (а. с. по заявке № 4676993), которое состоит из двух типов элементов, расположенных ярусами взаимно перпендикулярно с образованием сквозных каналов и снабженных автопокрышками в узлах соединения для смягчения удара селевого потока.

На расширенных участках селеопасного русла, т. е. в зоне конуса выноса, где скорости и глубина селевых потоков относительно малы, более эффективным является применение облегченных селезащитных сооружений из железобетонных стержневых элементов или решетчатых конструкций из комбинации тросов и стальных стержней (а. с. № 1130658; 1182113; 1377327; 1394754; 1511323; 1331942; 1423677; 1213116; 1159973; а. с. по заявке № 4642869). Это может быть железобетонная плоская триада и ее модификации, состоящие из трех элементов, соединенных под углом 120°; комбинация прямолинейных и дугообразных элементов с двумя отверстиями, балки с тавровыми окончаниями и прямолинейные двухпролетные балки с тремя отверстиями для стоек.

Многообразие конструкций позволяет подобрать наиболее рациональную конструктивную схему сооружения в зависимости от морфологии русла и мощности потока.

Сооружение стержневого типа (а. с. № 1130658) монтируется на основе комбинации двух элементов: железобетонной балки-триады и опорных шайб, образующих цилиндрические стойки для арматурных каркасов с последующим заполнением бетоном (рис. 1). Разработанная конструкция позволяет распределить внут-

рение усилия в зависимости от структуры сооружения. Например, в лобовой части сооружения триады можно устанавливать чаще, а в удаленном участке реже. По высоте сооружение выполняют многоступенчатым с пригрузочными участками для повышения устойчивости на сдвиг и опрокидывание.

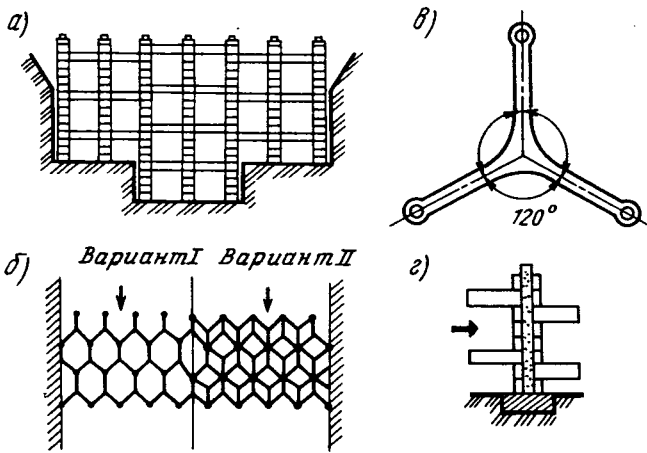


Рис. 1. Защитное сооружение из плоских триад: а — вид спереди; б — план; в — триада; г — стойка

Для повышения жесткости и исключения прямого поперечного удара камней в элементы разработано селезащитное сооружение с наклонными триадами (а. с. № 1182113). Полезность конструкции заключается в том, что наклонное расположение железобетонных балок-триад повышает жесткость сооружения на 80 % и обеспечивает режим работы всех элементов на сжатие. В конструкции отсутствуют ступени в поперечном разрезе, что значительно уменьшает вероятность разрушения конструкции при падении крупных камней в случае их перекатывания через гребень плотины. Применение конструкции позволяет уменьшить статическое давление на триады, так как они расположены под углом, близким к естественному откосу селевых заносов.

Для защиты триады от непосредственного поперечного удара камней и устранения размыва нижнего бьефа разработано сооружение из элементов триады с наклонно плетеной сетью из тросов (а. с. № 1377327). На дно селевого русла под сооружением укладываются блоки из автопокрышек, соединенных между собой и со стойками при помощи гибких связей. Принцип работы сооружения состоит в том, что при взаимодействии селевого потока с сооружением часть нагрузки воспринимается тросами и передается на стойки, расположенные в глубине сооружения. Ударяясь о трос, снижая скорость и меняя направления движения, крупные включения потока свободно попадают на защитный

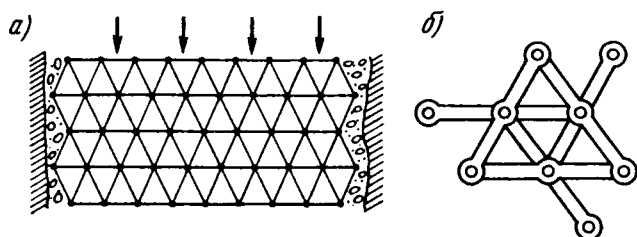


Рис. 2. Защитное сооружение из двухпролетных балок: а — план; б — фрагмент сборки элементов

блок из автопокрышек, которые исключают размыв фундаментов.

Сооружение из триады (а. с. № 1394754) с наклонными отверстиями на концах стержней позволяет получить различные фасады; уклон в сторону верхнего и нижнего бьефов, зигзагообразный и т. д. Этот тип сооружения дает хороший эффект при защите автомобильных дорог от камнепадов, так как стойки сквозного сооружения за счет наклонных отверстий триады могут описывать любую поверхность, уменьшая вероятность перемещений и падений многотонных валунов на дорогу. При этом поверхность отвесной стены с валунами получает железобетонную сотовую сетку.

Экономичность сооружения с двухпролетными балками (а. с. № 1511323) основана на укрупнении стержней в один плоский элемент (рис. 2), а надежность связана с тем, что сооружение стало более жестким. Условная поперечная стена по а. с. № 1511323 получается за счет соединения двухпролетных элементов внахлест через цилиндрические шарниры. Эта условная стена переплетена из железобетонных элементов и работает на изгиб, повышая несущую способность сооружения в целом.

На основе комбинации дугообразных и линейных балок разработано новое сооружение (а. с. № 1423677), передняя часть которого выполнена в виде селезрезов с острым углом  $29^\circ$  из прямолинейных балок. Дугообразное очертание балки позволяет получить арочный эффект, увеличить количество стоек, повысить несущую способность балок, так как пролет сокращен в 2 раза за счет одновременного опирания средней частью на прямолинейные балки и концами на стойки.

Разработан способ соединения сборных элементов сквозного сооружения (а. с. № 1213116). В цилиндрической полости сборных элементов выполняют конические уширения по обеим сторонам с сужением к средней поверхности. При этом образуются стойки с периодически меняющимися сечениями. Угол наклона уширения составляет  $45^\circ$ , что увеличивает площадь поперечного сечения железобетонных столбов в 1,5 раза и повышает их сопротивление срезу на 40—50 % при одинаковом расходе материалов (по сравнению с элементами без уширения).

В основном для защиты дорог, расположенных вдоль склона, применяются запруды продольного типа, которые сооружаются в виде земляных сплошных дамб, траншей и железобетонных заградений.

Для снижения давления потока и продления срока службы нами разработаны несколько типов сооружений, допускающих большие перемещения (а. с. № 1366583; 1225297; 1341320; а. с. по заявкам № 4360269; 4474423; 4802117).

Подвижное селезащитное сооружение (а. с. № 1366583) состоит из отдельных элементов, образованных из трех наклонно установленных металлических балок (рельс), пересекающихся посередине их дли-

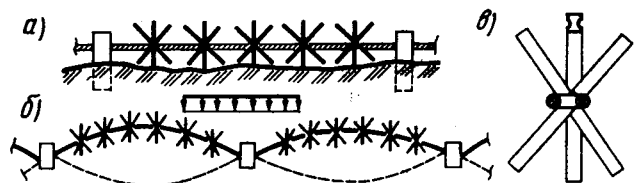


Рис. 3. Сооружение из подвижных элементов: а — вид спереди; б — план; в — несущий элемент

ны и скрепляемых в местах пересечения балок. Элементы устанавливаются вдоль дороги на расстоянии друг от друга и скрепляются между собой гибкими связями в местах пересечения наклонных балок, концы которых закрепляются на подпорной стенке (рис. 3).

Удар селевого потока «ежи» принимают на себя, так как установлены в план вогнуто в сторону верхнего бьефа. При превышении силы удара селевого потока удерживающих сил «ежи» получают сложное движение совместно с селевым потоком и принимают различные положения.

Решетчатые и сетчатые типы конструкции, как правило, относятся к гибким сооружениям. Они снабжаются амортизационными устройствами (а. с. № 1225297) для растягивания времени удара при динамическом воздействии селевого потока на сооружение. Например, селеуловитель по а. с. № 1170817 выполнен в виде многожильной гибкой сетки, натянутой между стойками. Жилы соединены друг с другом через определенные интервалы, в каждом из которых отрезки жил большей длины имеют большую прочность. Под воздействием удара селевой массы нити натягиваются и в них происходит сначала поочередный разрыв коротких, т. е. менее прочных, а затем длинных нитей. Энергия удара при этом расходуется на растяжение и разрыв нитей, составляющих сетку.

Селеулавливающая решетка (а. с. № 1341320) состоит из стоек, расположенных рядами на склоне гор вдоль дороги и шарнирно прикрепленных к фундаменту, и горизонтально расположенных тросов, соединенных со стойками и закрепленных в подпорных стенах. Решетка также снабжена удерживающими тросами в виде пучков, расположенных с обеих сторон стоек и прикрепленных к фундаментным опорам на дне русла. Эффективность гашения энергии селевого потока обеспечивается расчленением его на отдельные струи при прохождении через пучки тросов и через решетки сооружения.

Если склоны гор вдоль дороги сложены из глинистых и суглинистых грунтов, обладающих подвижностью при увлажнении, то для таких участков необходимо защитить дорогу не только от селевых потоков, но и от оползней. При таких сложных природных условиях применение свайных наносоуловителей является наиболее экономичным и надежным. Предлагаемое сооружение (а. с. по заявке № 4360269) состоит из отдельно стоящих комбинированных стоек, образованных из упругого материала — автопокрышек, насаженных на сваи. Автопокрышки прикреплены к стойке со стороны дороги гибкими связями. Стойки сооружения ставятся вдоль дороги как минимум в два ряда в шахматном порядке и в том же порядке связываются между собой (через сваи) наклонными тросами.

При прохождении селевого потока отдельно стоящие стойки, образованные из упругих элементов и свай, принимают на себя давление селевого потока. Высокая податливость упругих элементов способствует поглощению энергии, уменьшению разрушения и истиранию несущих конструкций свай при ударе. Дополнительное гашение энергии селевого потока происходит за счет работы тросов, удерживающих высокие сваи второго ряда от удара. Наклонные тросы упруго деформируются и, меняя свое положение от каждого удара твердых включений потока, за счет эластичности снижают его скорость и меняют направление.

Следует отметить, что приведенные описания далеко не исчерпывают все применяющиеся в мировой практике конструкции защитных сооружений дорог, а дают сведения только о тех их разновидностях, которые частично применяются в нашей стране.



**РЕМОНТ  
И СОДЕРЖАНИЕ**

УДК 625.76.004.58:65.018

## **Метрологическое обеспечение автоматизированного комплекса для оценки прочности дорожных одежд**

В. В. КАРЧИХИН, С. С. КОНОВАЛОВ,  
Д. Г. МЕПУРИШВИЛИ (МАДИ), Е. А. ПОСПЕЛОВ,  
В. М. ТАРАСКИН (Владимирский ПТЦ НПО  
Росдорнии)

В настоящее время широкое применение находит разработанный МАДИ и выпускаемый установочными партиями Краснодарским ОЭЗ «Дорприбор» автоматизированный комплекс для контроля прочности дорожных одежд передвижной лаборатории КП-502 МП, предназначенный для динамических испытаний<sup>1</sup>. Оценка несущей способности проводится по величине прогиба с одновременным вычислением эквивалентного модуля упругости дорожной одежды.

Комплекс применяется при приемке, паспортизации, назначении капитальных ремонтов, реконструкции и усилении дорожных одежд, главным образом нежесткого типа. Он состоит из навесной установки динамического нагружения (УДН-НК) с гибким штампом, смонтированной сзади кузова-фургона автомобиля ЗИЛ-130. Достоинством УДН-НК по сравнению с аналогичными установками передвижных лабораторий, таких как ДИНА (СССР) и КУАВ-50 (Швеция), является ее большая производительность, которая достигается за счет передачи динамической нагрузки на дорожную одежду через непрерывно контактирующий с покрытием гибкий штамп в виде двух спаренных колес. При этом передаваемое на дорожную одежду усилие имеет параметры, близкие к действию спаренных колес движущегося расчетного автомобиля.

Составной частью комплекса является автоматизированная система сбора и обработки данных, полученных в процессе измерения прогибов. Полная автоматизация всех операций и информационная гибкость комплекса стали возможными исключительно за счет использования в качестве базового элемента микрокомпьютера отечественного производства БК-00 10-01.

Для обеспечения правильного и точного проведения измерений с целью получения объективной информации о прочности необходимо осуществить метрологическую аттестацию комплекса, состоящую из экспериментального определения метрологических характеристик поверки их соответствия требованиям технического задания, техническим условиям и стандартам ГСИ, установления годности автоматизированного комплекса к применению, установления методов и средств поверки, а также межповерочного интервала.

<sup>1</sup> Яковлев Ю. М., Коновалов С. С., Шведенко С. В. и др. Автоматизированная оценка несущей способности дорожных одежд. // Автомобильные дороги, № 4, 1989, с. 10, 11.

К основным метрологическим параметрам комплекса следует отнести характеристики, которые влияют на величину прогиба дорожной одежды при испытаниях динамической нагрузкой и обеспечивают получение результатов испытаний, соответствующих реальным условиям работы дорожной одежды под действием движущегося расчетного автомобиля. Кроме того, разработка метрологического обеспечения комплекса проведена с учетом и в соответствии с ВСН 46-83. Относительная погрешность измерения прогиба, полученного в линейных единицах меры длины, согласно нормативному документу не должна превышать 5 %.

**Основные технические характеристики автоматизированного комплекса**

*Для установки динамического нагружения с падающим грузом (УДН-НК)*

Величина динамической нагрузки . . . . .	50 кН ± 5 кН
Длительность действия нагрузки . . . . .	0,05—0,08 с
Площадь поверхности, передающей динамическую нагрузку . . . . .	850 ± 50 см <sup>2</sup>

*Для информационно-измерительной системы*

Величина упругого прогиба дорожной одежды . . . . .	0,02 мм — 2,5 мм
-----------------------------------------------------	------------------

Учитывая то обстоятельство, что автоматизированный комплекс выпускается в единичных экземплярах и не предназначен для массового производства, он отнесен к нестандартизованным средствам измерений и на него распространяется ГОСТ 8.326—78, основные положения и требования которого положены в основу разработки его метрологического обеспечения.

Следует отметить, что до недавнего времени метрологическая аттестация комплекса не могла быть осуществлена по следующим причинам:

вопрос метрологического обеспечения комплекса был недостаточно изучен и исследован;

комплекс как совокупность средств испытания и измерения имеет ряд конструктивных особенностей, которые наложили свой отпечаток на выбор и разработку средств и методов метрологического обеспечения, в частности на содержание и условия их применения.

Введение в автоматизированный комплекс конструктивных изменений вызвано необходимостью совершенствования динамических методов, направленных на повышение производительности испытаний. К конструктивным отличиям комплекса прежде всего следует отнести механизм передачи динамической нагрузки УДН-НК и использование в качестве измерителя прогиба дорожной одежды датчика инерционного типа.

Особенность механизма передачи динамической нагрузки состоит в том, что усилие на дорожную одежду передается каждым колесом гибкого штампа в отдельности. Поэтому чтобы определить значение динамической нагрузки, передаваемой через гибкий штамп, необходимо измерить усилие под каждым его колесом и полученные результаты сложить.

В качестве измерителя прогиба могут быть использованы такие датчики инерционного типа, как акселерометры, сейсмоприемники, геофоны и др. Их достоинством является то, что они не требуют неподвижной базы отсчета. Однако эти датчики непосредственно воспринимают не перемещение, а силу инерции, возникающую при их перемещении совместно с поверхностью дорожной одежды при ударном нагружении, в связи с чем выходной сигнал пропорционален ускорению или даже резкости. Это создает определенные трудности в проведении их градуировки и поверки.

Исходя из изложенного был разработан комплекс мер по созданию метрологического обеспечения автоматизированного комплекса, который был реализован в 1989 г. МАДИ совместно с Владимирским ПТЦ Росдорнии.

Метрологическое обеспечение комплекса включает: изготовление, градуировку и метрологическую аттестацию приспособлений и оборудования;

строительство и оборудование площадок с твердым покрытием для проведения аттестации и их аттестации; разработку программы и методики аттестации метрологических параметров комплекса и их поверку;

метрологическую аттестацию комплекса, состоящую из измерения величины динамической нагрузки, создаваемой УДН-НК, и градуировки измерителя прогиба.

В качестве приспособлений и оборудования, необходимых для метрологической аттестации, применяются следующие приборы:

устройство для определения величины динамической нагрузки — динамометр;

приспособление для градуировки датчика относительного перемещения, предназначенного для градуировки и поверки измерителя прогиба дорожной одежды; стационарная балка с кронштейном для обеспечения неподвижной базы отсчета образцового средства измерения.

Все контрольно-измерительные приборы, применяемые при метрологической аттестации, и приборы, используемые в автоматизированном комплексе, проходят поверку в ЦСМ. Программа и методика метрологической аттестации и поверки комплекса разработаны на основе и в соответствии с требованиями ГОСТ 8.326—78 и ГОСТ 8.042—83.

Данный комплекс, предназначенный для метрологической аттестации автоматизированного комплекса, действует во Владимирском ПТЦ Росдорнии, которому предоставлено право его поверки и метрологической аттестации.

УДК 624-072.233.5

## Использование кривизномеров для определения упругой характеристики покрытия

Кандидаты техн. наук. А. Я. АПОЛЛОНОВ, В. В. ЕЛИСИН, инженеры В. А. ЛАВРОВСКИЙ, В. В. МАКАРОВА

При статических испытаниях жестких дорожных и аэродромных покрытий штамповой нагрузкой для определения изгибающих моментов часто применяют длинноразомные кривизномеры. Ими измеряют величину прогиба покрытия в точке, равноотстоящей от крайних опор кривизномера, относительно прямой, проходящей через точки касания крайних опор с покрытием.

Существуют две конструктивные схемы кривизномера. В одной (рис. 1, а) устройство, замеряющее прогиб (чаще всего индикатор часового типа с ценой деления 1/1000 мм), установлено в середине кривизномера. В этом случае прогиб замеряют непосредственно, и его величина  $\delta$  равна показанию прибора  $S$ . В другой схеме (рис. 1, б) измеряющий прибор установлен в крайней точке кривизномера, а в средней поставлена неподвижная опора. В этом случае прогиб под средней точкой  $\delta$  равен половине показаний измеряющего устройства  $S$ .

Обычно применяют кривизномер с базой  $2a$ , равной диаметру штампа. Ниже все выводы и формулы относятся именно к этому случаю. Испытания проводят одним круглым штампом, расположенным в средней

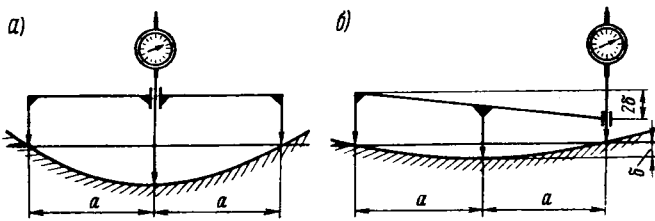


Рис. 1. Конструктивные схемы кривизномеров

части плиты так, чтобы расстояние от ее края до края штампа было не менее предполагаемой упругой характеристики покрытия  $l$ .

При обработке результатов измерений принимают, что кривая прогиба представляет собой окружность. Величину  $\delta$  используют для вычисления кривизны покрытия  $\frac{1}{\rho}$  по формуле

$$\frac{1}{\rho} = \frac{2\delta}{a^2}, \quad (1)$$

и величины напряжений в крайнем волокне покрытия, развиваемых нагрузкой на штамп,

$$\sigma = \frac{Et}{2(1-\nu)a^2} \delta, \quad (2)$$

где  $t$  — толщина покрытия;  $E$  — модуль упругости бетона;  $\nu$  — коэффициент Пуассона.

Фактически кривая изгиба отличается от окружности. Уточнить значение  $\sigma$ , получаемое по формуле (2), можно введением коэффициента, вычислять который следует по рекомендациям [1].

С нашей точки зрения, такое использование кривизномера не раскрывает всех возможностей этого прибора. В рамках технической теории изгиба плит на упругом основании значение прогиба  $\delta$  нужно использовать также и для определения упругой характеристики покрытия. Для этого можно воспользоваться

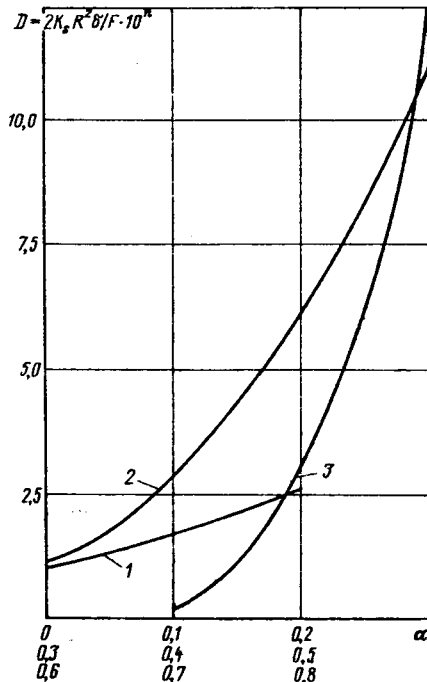


Рис. 2. Определение  $a$  по данным испытаний ( $\delta$  и  $R$  в см или м;  $F$  в кг или Н;  $K_s$  в кг/см<sup>3</sup> или Н/м<sup>3</sup>):  
1 —  $l=2$ ,  $a$  по шкале 0,6—0,8; 2 —  $l=3$ ,  $a$  по шкале 0,3—0,6; 3 —  $l=4$ ,  $a$  по шкале 0,1—0,3

графиком  $D=f(a)$ , построенным по формуле теории расчета плит на упругом основании [2] (рис. 2).

Затем, зная величину коэффициента постели  $K_s$ , радиус штампа  $R$ , нагрузку на штамп  $F$  и соответствующий ей прогиб покрытия на базе кривизномера  $\delta$ , можно вычислить значение  $D$  по формуле

$$D = 2K_s R^2 \frac{\delta}{F}. \quad (3)$$

По графику для вычисленного значения  $D$  можно получить величину  $a$  и определить упругую характеристику  $l=R/a$ .

Итак, использование результатов штамповых испытаний с замером стрелы прогиба кривизномером для определения упругой характеристики покрытия расширяет информативные свойства этого прибора и позволяет получить более полное представление о параметрах испытываемого участка без исходных данных о толщине покрытия и модуле упругости бетона.

#### Литература

1. Васильев Н. Б., Кульчицкий В. А. О замерах изгибных напряжений механическими кривизномерами. 1987. Депопирована.
2. Корнев Б. Г., Черниговская Е. И. Расчет плит на упругом основании. М.: Стройиздат, 1962.

## Чтобы сохранить, надо финансировать

В редакцию поступают вопросы от водителей транспортных средств, пассажиров и пешеходов, касающиеся неудовлетворительного состояния отдельных участков некоторых автомобильных дорог республики, а также роста ДТП.

Наш корреспондент **М. Г. Саг** обратился с этими вопросами к главному инженеру республиканского проектно-ремонтно-строительного объединения «Автомагистраль» **О. И. Пигунову**.

— Олег Иванович, в связи с ростом ДТП (порой по вине дорожников), какие меры принимает объединение «Автомагистраль» по обеспечению безопасного движения автомобильного транспорта на обслуживаемых дорогах?

— Это очень емкий вопрос. Постараюсь коротко, насколько это возможно, ответить на него.

Рост ДТП в Белоруссии за прошлый год серьезно всех обеспокоил. От состояния дорог тоже очень много зависит.

Много нами и делается. Для увеличения коэффициента сцепления и в качестве профилактической защиты покрытий от преждевременного разрушения устраивается поверхностная обработка. Ежегодно 1200—1400 км. Проводится вертикальная и горизонтальная разметка. Кстати сказать, в текущем году в объединении создано малое предприятие «Дорожник» по производству разметочных материалов и устройству дорожной разметки. Только в этом году этим предприятием будет выпущено 1,0 тыс. т термопластика, что позволит разметить осевую линию износостойким (не менее 3 лет) материалом на всех обслуживаемых объединением дорогах. Реставрируем и меняем знаки на дорогах, обустроиваем их сигнальными столбиками со световозвращающими катафотами.

Изучая статистику ДТП, накапливаем данные, делаем выводы и принимаем решения по выполнению тех или иных мер. Эта работа выполняется в тесном контакте со службами ГАИ. Существует совместно раз-

рабочая система ежеквартальных осмотров и приемки качества содержания дорог у дорожно-эксплуатационных организаций, от оценки которого зависит оплата труда дорожников.

Совершенствуем организацию и технологии работ, особенно зимой, когда от нашей оперативности зависит жизнь людей. Надо сказать, что налицо явное снижение ДТП из-за скользкости покрытий. Таких аварий зимой 1990—1991 гг. зарегистрировано 37. Все они проанализированы, конкретные виновные и коллективы понесли наказание.

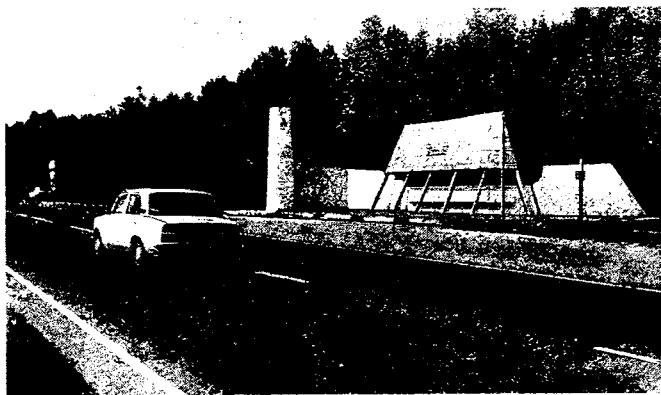
Много внимания уделяется благоустройству дорог, развитию мест отдыха, но в этом направлении предстоит еще много работы.

Не все дороги по своим параметрам удовлетворяют современным интенсивности, скорости и составу движения. Таких дорог у нас еще, к сожалению, много, более 2000 км. Работаем и в этом направлении. Совместно с Миндорстроем БССР разработали и утвердили программу ремонта и реконструкции дорог республики.

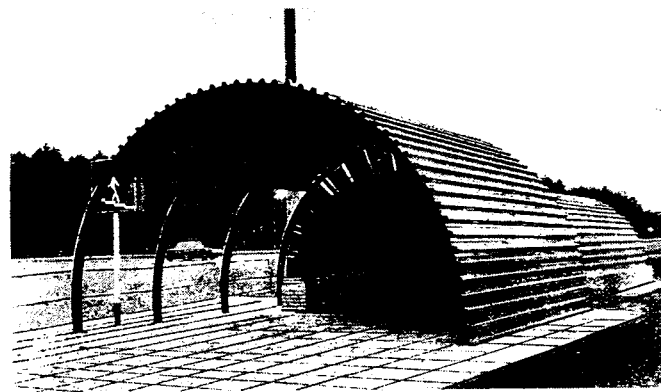
Очень успешно и плодотворно трудится в составе объединения институт Белремдорпроект. Уже второй год работает новое структурное подразделение в нашем составе — мостовое ремонтно-строительное управление № 1, позволившее несколько разрядить обстановку с ремонтом и уширением мостов и путепроводов.

Это далеко не полный перечень тех мер, которые принимаются в нашем объединении, чтобы улучшить качество обслуживаемых дорог, всемерно способствовать безопасности движения на них.

— Олег Иванович, как объединение «Автомагистраль» предполагает строить свою работу в связи с изменением источников финансирования и предстоящим



Павильон на автомобильной дороге Москва — Минск — Брест



Павильон над входом в подземный переход на автомобильной дороге Москва — Минск — Брест

Фото М. Саета

уменьшением размера ассигнований на строительство, ремонт и содержание автомобильных дорог общего пользования?

— Объединению вверены важнейшие автомобильные дороги республики — основная опорная сеть общегосударственного и республиканского значения, протяженность которых составляет 6,5 тыс. км. В объединении трудится 4,5 тыс. чел.

Все мы очевидцы бурного развития автомобильных дорог республики за последнее десятилетие. Сейчас Белоруссия имеет ряд первоклассных автомагистралей, резко возрос общий технический уровень главных дорог республики. Вместе с тем дороги стали сложнее, насыщеннее серьезными инженерными сооружениями и дорожными элементами.

По нашим дорогам осуществляются основные грузовые и пассажироперевозки, самые высокие интенсивность движения и скорости. Достаточно сказать, что по дорогам, которые обслуживает «Автомагистраль», перевозится более 65 % всех грузов. Это в 1,8 раза больше железнодорожного транспорта.

Естественно, что и состояние дорог должно быть таким, чтобы все потребители, пользующиеся автомобильными дорогами, испытывали как можно меньше неудобств и чтобы время доставки грузов было минимальным, а хорошая, удобная дорога доставляла водителям и пассажирам удовольствие.

Мировая практика говорит о том, что любая страна прежде всего заботится о своих коммуникациях. А у нас в республике происходит что-то непонятное. Республика, как и вся страна, находится в преддверии экономического прорыва, который повлечет и автомобильный бум. У нас нет альтернативы автомобилизации, чем активнее будет развиваться экономика, тем скорее будет расти автомобильный парк, и вот тут нас ждет «жестокое удущье». Это только кажется, что можно потерпеть «...мол у нас дороги и так хорошие». Крайне недалёковидная политика.

Если эти решения останутся в силе, развала наших коллективов не избежать, потеряем то, чего достигли. От нас уже и так уходят высококвалифицированные специалисты, на которых держится дело. Чтобы сохранить то, что таким трудом создано, нужно увеличивать финансирование, а у нас же собираются уменьшить. Это недопустимо.

И позвольте высказать «боль души», воспользовавшись такой аудиторией, которая мне предоставлена. Хочу обратиться ко всем жителям республики с просьбой.

Ежегодно мы несем огромные убытки и издержки от того, что варварски относимся к нашим дорогам. Пользуясь безнаказанностью, ломают, сжигают автопавильоны, скамейки на автобусных остановках, лесную мебель на площадках отдыха, бьют стекла, воруют плитку и т. д. Стихийно возникают съезды с дорог. При этом вытаскивается грязь на проезжую часть, ломают посадки, разрушаются покрытие и обочины. Дико все это наблюдать. Что мы творим? Мы никогда не будем жить богато и красиво, если не будем уважать себя и чужой труд. Обращаюсь к вам, дорогие соотечественники: остановитесь, не поднимайте руку на беззащитную дорогу!

Разумеется, призывы к совести не всегда помогают. Нужен Закон о дорогах, о правилах пользования ими и об ответственности за их порчу. И чем скорее он будет принят, тем лучше.

Работники ГАИ и других административных органов не должны забывать, что на них возложен надзор за сохранность дорог и сооружений на них. Они обязаны штрафовать всех, кто допускает разрушение дорог и дорожных сооружений.

Разрушенная дорога — это прямая угроза жизни людей. Довольно крови на дорогах.



УДК 625.855.3.004.86

## Использование старого асфальтобетона в условиях жаркого, влажного климата

Д-р техн. наук И. И. ЛЕОНОВИЧ, инж. А. Э. МУРАД, канд. техн. наук В. Ф. ПОЛОЙКО

Для тропического климата характерны круглогодичная высокая температура воздуха и большое количество осадков. Так, в Республике Судан средняя годовая температура воздуха  $+25...+30$  °С, средняя максимальная  $+34...+40$  °С, средняя минимальная  $+17...+22$  °С, относительная влажность 80—90 %. Температура дорожного покрытия достигает  $+75$  °С.

Вследствие действия воды и высокой температуры асфальтобетонные покрытия разрушаются. Выпадение дождей вызывает резкое переувлажнение грунтов и проникание воды между основанием и покрытием, а также между слоями покрытия, что приводит к их ослаблению. В результате этого и под действием транспортных нагрузок покрытие начинает расслаиваться. Кроме того, доступ воздуха в покрытие приводит к быстрому старению вяжущего, в основном из-за окисления и испарения легких фракций.

Исходя из этого жаркий климат предъявляет особые требования к материалам дорожных покрытий, в частности, к асфальтобетонам. В таких условиях могут нормально эксплуатироваться асфальтобетоны, полученные на вяжущих с показателями размягчения не ниже высоких летних температур. Вместе с тем вяжущие не должны быть избыточно вязкими (твердыми), поскольку это ставит под сомнение возможность получения (при обычных технологических режимах) из уплотняемого асфальтобетона покрытий плотной структуры [1].

По условиям строительства материалы для асфаль-

тобетонных покрытий должны легко приготавливаться при различных методах смешивания, быть удобными для обработки и не расслаиваться при транспортировании и укладке. При укладке в неблагоприятных условиях (сильная жара, мокрое основание) необходимо обеспечить полное уплотнение и надежное сцепление покрытия с основанием при соблюдении норм сплошности и ровности. Асфальтобетонные покрытия (для продления срока службы) должны быть достаточно прочными, водонепроницаемыми, теплостойкими, длительно не менять свои свойства и сплошность, не растрескиваться при деформации оснований инженерных сооружений, а в случае просадки деформироваться без образования трещин.

Эти требования необходимо учитывать при регенерации и повторном использовании старого асфальтобетона.

Рациональное использование старого асфальтобетона может быть достигнуто при условии восстановления или улучшения вязкопластических свойств вяжущего для компенсации процессов старения. В условиях жаркого климата наиболее интенсивно происходят накопление в вяжущем асфальтеновых соединений и потеря (видоизменение) мальтенов (масел и плавких смол).

Оптимизация компонентного состава состарившихся битумов, содержащихся в повторно используемом асфальтобетоне, в большинстве случаев сводится к пластификации вяжущего. Для выбора «омолаживающих» добавок, назначения их оптимального количества в составе битумо-минеральных смесей, установления взаимосвязи между компонентным составом битумов и показателями физико-механических свойств были проведены комплексные экспериментальные исследования.

Определение компонентного состава органических вяжущих производили параллельно на кафедре строительства и эксплуатации дорог Белорусского политехнического института и в Белдорнии абсорбционно-хроматографическим методом (колоночная хроматография) (ГОСТ 11858—80) и ранее предложенным методом, основанным на принципах бумажной хроматографии [2]. Уместно в данном случае отметить, что сравнение результатов анализа группового состава битумов и пластификаторов по обоим методам показало незначительное (не более 2,0—2,5 %) расхождение в данных о содержании асфальтенов и мальтенов. Однако, по нашему мнению, первый метод сложен и трудоемок, а предложенный прост и доступен и по продолжительности испытаний может считаться экспресс-методом.

Исследования выполняли на смесях, где в качестве состарившегося использовали твердый битум марки БН 90/10, а пластификатора — нефтяной гудрон (ТУ 38101582—75 Минхимнефтепрома СССР) с услов-

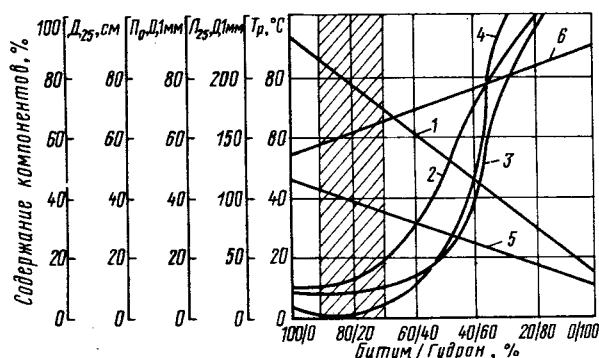


Рис. 1. Показатели свойства компаундированного вяжущего: 1 — температура размягчения; 2, 3 — глубина проникания иглы соответственно при 25 и 0 °С; 4 — растяжимость при 25 °С; 5, 6 — содержание соответственно асфальтенов и мальтенов

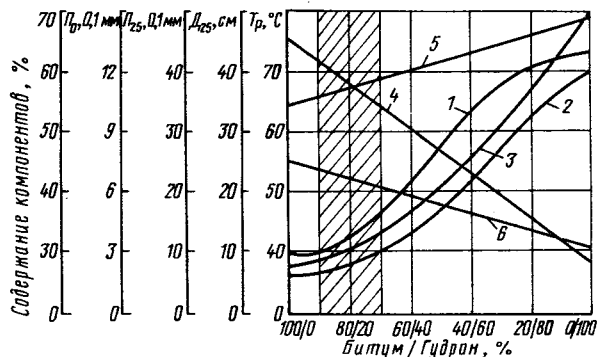


Рис. 2. Показатели свойств компаундированного экстрагированного битума с гудроном: 1, 2 — глубина проникания иглы соответственно при 25 и 0 °С; 3 — растяжимость при 25 °С; 4 — температура размягчения; 5, 6 — содержание соответственно мальтенов и асфальтенов

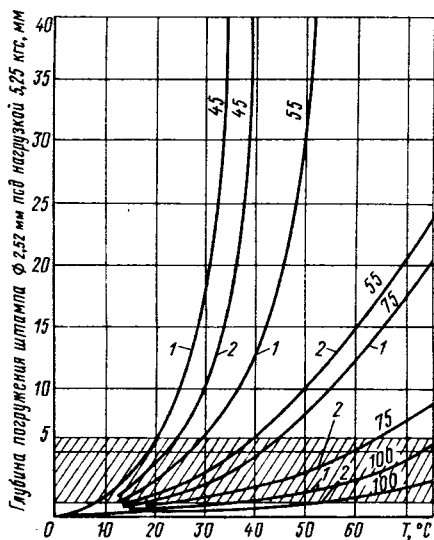


Рис. 3. Зависимость деформационных свойств литых асфальтобетонов от температуры размягчения и температуры окружающей среды: 1 — песчаный асфальтобетон; 2 — мелкозернистый асфальтобетон. Область допустимых значений глубины погружения штампа при стандартных испытаниях (40 °С) заштрихована. Цифры на кривых — температура размягчения битума, °С

ной вязкостью (по ГОСТ 11503—74) 20—40 с при температуре 80 °С. Результаты испытаний (рис. 1) показывают, что гудрон является высокоэффективным средством, позволяющим направленно регулировать свойства полученных компаундов.

При пластификации гудроном битума, экстрагированного из состарившегося при длительной эксплуатации асфальтобетонного покрытия г. Хартума, получены данные (рис. 2), из которых, в частности, следует, что оптимизация компонентного состава и свойств конечного продукта (заштрихованные области) обеспечивается при добавлении к старому битуму 10—30 % гудрона.

Таким образом, можно утверждать, что добавление в оптимальных количествах гудрона к состарившемуся битуму компенсирует результаты процесса старения асфальтобетона и восстанавливает его свойства. Это согласуется с данными работы [3].

Вопросы пластификации состарившихся вяжущих имеют важное значение при получении в результате регенерации традиционных уплотняемых асфальтобетонных материалов.

Принципиально другой подход должен осуществляться при технологии переработки старого асфальтобетона в литые (самоуплотняющиеся) асфальтобетонные смеси. В таких бескаркасного типа конгломератных материалах основное внимание должно уделяться их деформационным свойствам и при проектировании составов литых битумоминеральных смесей, полученных на основе старого асфальтобетона, следует решать задачу, обратную пластификации. Необходимо, как правило, повысить вязкость и температуру размягчения вяжущего и соответственно увеличить в нем содержание асфальтенов.

Исследования деформационных свойств литых асфальтобетонов, выполненные нами по методике [4], позволяют сделать вывод о возможности использования таких материалов в условиях жаркого климата, несмотря на то что полученный компаундированный битум должен иметь температуру размягчения по ГОСТ 11506—73 не ниже плюс 75—80 °С (рис. 3).

Содержание асфальтенов в таком битуме, по нашим данным, составляет 32—39 %, а иногда и выше. На практике получение на основе асфальтобетонного лома смесей литой консистенции сводится к добавлению в состав твердого битума и тонкомолотого минерального порошка.

Анализ результатов исследований позволил установить, что достаточно эффективным путем направленного регулирования физико-механических свойств вос-

становливаемого в условиях жаркого, влажного климата асфальтобетона является корректирование компонентного свойства содержащегося в нем битума. При этом в случае проектирования уплотняемых асфальтобетонов в составе добавляемых (пластификация вяжущего) при получении смесей литой консистенции в качестве добавок рекомендуются органические вещества с преобладанием в их составе асфальтеновых соединений.

Полученные в процессе исследований результаты носят общий характер и могут служить методологической основой при решении аналогичных задач в различных климатических условиях.

#### Литература

1. Абдельбаги А. Х. К вопросу определения температурного режима асфальтобетонных покрытий в условиях Судана.— Сб. «Дороги и транспорт». Вып. 3.— Минск: Высшая школа, 1974, с. 8.
2. Рекомендации по технологическим процессам регенерации асфальтобетона. Миндорстрой БССР.— Минск, 1988, с. 40.
3. Бабаев М. Г. Асфальтобетон в условиях жаркого климата.— Л.: Стройиздат, 1984, с. 99.
4. Методические рекомендации по применению литого асфальтобетона для строительства дорожных покрытий. Союздорнии.— М., 1975, с. 19.

УДК 625.7/.8:691.168

## Влияние добавок дисперсной арматуры на свойства асфальтобетонов различных составов

Канд. техн. наук Г. Н. КИРЮХИН (Союздорнии)

В последнее время повышается интерес к дисперсному армированию асфальтобетонов волокнистыми добавками для повышения трещиностойкости, сдвигоустойчивости и снижения толщины дорожных покрытий<sup>1</sup>. Однако литературные данные об эффективности дисперсного армирования асфальтобетонов и об оптимальном содержании волокнистых добавок в смесях часто противоречат друг другу. В связи с этим была предпринята попытка оценить влияние дисперсного армирования на свойства асфальтобетонов с различной структурой, чтобы установить наиболее целесообразные для армирования составы смесей.

В качестве исходных были приняты щебеночные и песчаные смеси с различным содержанием асфальтового вяжущего, зерновые составы которых изменяются в широких пределах: от уплотняемых смесей каркасного типа до литых (см. таблицу). Во всех смесях использовали вязкий битум марки БНД 60/90 по ГОСТ 22245—90. Смесей № 2—5 включали известняковый неактивированный минеральный порошок по ГОСТ 16557—78.

В качестве дисперсной арматуры применяли дробленые отходы магнитных лент на полиэтилентерефталатовой основе, которые представляют собой чешуйки анизометричной формы с максимальным размером 5 мм. При толщине магнитной ленты 0,02 мм отношение максимального размера чешуек к минимальному составляет 250, что указывает на их высокую гибкость и поз-

<sup>1</sup> Мерзлякин А. Е., Гладков В. Ю., Гомеляк И. П. Обзорная информация ЦБНТИ Минавтодора РСФСР № 5 Автомобильные дороги. М., 1990. 45 с.

воляет считать эту добавку пригодной для дисперсного армирования материалов.

Содержание дисперсной добавки в асфальтобетонных смесях варьировали от 0 до 5 % от массы минеральной части. В результате были получены зависимости физико-механических свойств асфальтобетонов принятых составов от содержания добавки.

На рис. 1 представлены зависимости сопротивления при расколе асфальтобетонов № 1—5 от содержания дробленной магнитной ленты. Эти данные, полученные при испытании стандартных образцов при 0 °С и скорости деформирования 50 мм/мин, указывают на неоднозначное влияние дисперсной арматуры на предел прочности при расколе асфальтобетонов различных составов. У асфальтобетонов с каркасной структурой прочность монотонно снижается при увеличении добавки, тогда как у асфальтобетонов с базальной структурой прочность при растяжении сначала повышается, затем снижается.

Характер кривых полученных зависимостей можно объяснить результатами исследования плотности и поровых характеристик асфальтобетонов различных структур. Установлено, что с увеличением содержания добавки дробленной ленты в смеси повышается пористость минерального остова асфальтобетонов (рис. 2), причем эта зависимость линейная для всех составов, за исключением литой смеси № 5. Очевидно, что при уплотнении асфальтобетонной смеси эластичные анизометричные частицы добавки деформируются в межзерновом пространстве, а после снятия нагрузки стремятся принять первоначальную форму и раздвигают минеральный остов асфальтобетона.

В свою очередь, повышение пористости ведет к снижению показателей прочности асфальтобетона. Поэтому характер зависимости прочности асфальтобетона от содержания дисперсной добавки определяется величина-

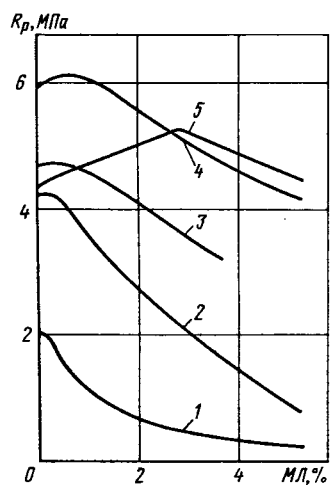


Рис. 1. Зависимость прочности на растяжение при расколе асфальтобетонов № 1—5 от содержания добавки дробленной магнитной ленты

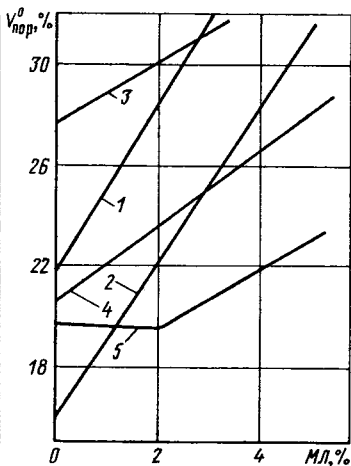


Рис. 2. Влияние содержания дробленной магнитной ленты в смесях № 1—5 на пористость минерального остова асфальтобетонов

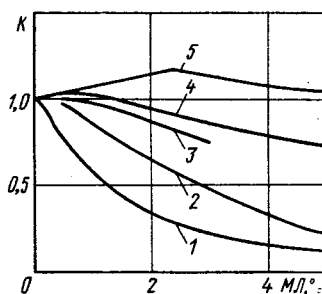


Рис. 3. Зависимость коэффициента изменения прочности асфальтобетонов при расколе от содержания армирующей добавки в смесях № 1—5

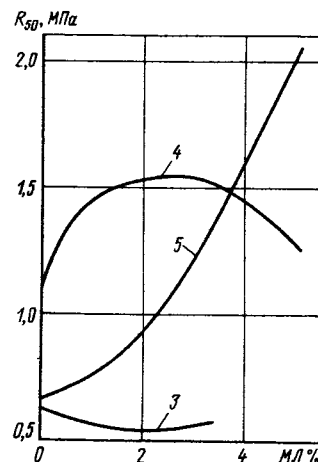


Рис. 4. Зависимость предела прочности при сжатии при температуре 50 °С от содержания армирующей добавки в асфальтобетонных смесях № 3—5

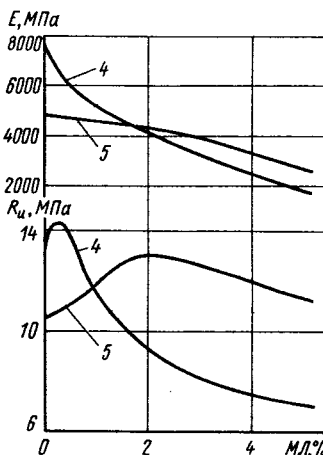


Рис. 5. Зависимость деформационных и прочностных характеристик асфальтобетонов от содержания армирующей добавки в смесях № 4 и 5

ми противоположно действующих эффектов армирования и разуплотнения структуры материала.

Из рис. 2 видно, что степень раздвижки минерального остова асфальтобетона армирующей добавкой зависит от зернового состава смеси и от содержания асфальтового вяжущего. Чем выше каркасность асфальтобетонной смеси и чем меньше объемная концентрация асфальтового вяжущего (см. таблицу), тем в большей степени проявляется разуплотняющее действие армирующей добавки на структуру асфальтобетона. Соответственно изменяется характер кривых зависимости прочности асфальтобетона при расколе от содержания добавки, что наглядно представлено на рис. 3.

Добавка дробленной ленты в наибольшей степени препятствует уплотнению каркасных смесей со слабоструктурированным битумным вяжущим, что ведет к ослаблению структуры асфальтобетона и снижению прочности при растяжении. У асфальтобетонов с базальной структурой пористость минерального остова зависит от содержания добавки в меньшей степени, поэтому проявляется положительный эффект упрочнения структуры вследствие армирования. Наибольшее упрочнение структуры армирующей добавкой наблюдается у литого асфальтобетона (состав № 5), который имеет стабиль-

Номер состава	Тип смеси	Содержание минеральных зерен мельче, мм, %									Содержание битума, %	Содержание асфальтового вяжущего, %
		15	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	0,071		
1	Пористая мелкозернистая	100	69	30	26	22	12	2	0	0	5,0	11,8
2	Плотная типа А	100	71	36	32	28	20	9	7	6	5,0	18,8
3	Высокопористая песчаная	100	100	100	100	100	100	83	22	15	9,0	35,1
4	Плотная типа Д	100	100	100	92	81	54	24	17	14	8,1	34,2
5	Литая	100	87	70	68	66	59	40	26	21	8,5	42,8

ные значения пористости минерального остова при увеличении содержания дисперсной добавки до 2,5 %.

Влияние содержания добавки на показатели прочности асфальтобетонов при сжатии при температуре 50 °С также является неоднозначным (рис. 4). Так, для асфальтобетона типа Д введение добавки в количестве до 3 % ведет к повышению предела прочности при 50 °С примерно на 40 %. Введение той же добавки в нестандартную смесь состава № 3 на основе мелкого природного песка не дает положительного результата в части повышения сдвигоустойчивости. Предел прочности при сжатии при 50 °С у асфальтобетона № 3 даже снизился при введении добавки. В то же время предел прочности при 50 °С литого асфальтобетона состава № 5 неуклонно растет по мере увеличения содержания добавки в смеси.

Аналогичные закономерности прослеживаются при рассмотрении показателя прочности асфальтобетонов при сжатии при температуре 20 °С, но не обнаружены при 0 °С.

На основании представленных данных можно заключить, что влияние добавки дробленой ленты на сдвигоустойчивость асфальтобетона при повышенных температурах зависит от зернового состава смеси и содержания в ней асфальтового вяжущего. В результате армирования структуры дробленой лентой показатели прочности при 50 и 20 °С увеличиваются у асфальтобетона на среднем природном песке и уменьшаются у асфальтобетона на мелком. Можно предположить, что соразмерность минеральных зерен и анизометричных частиц влияет на прочность структуры асфальтобетона при сдвиге. Сдвигоустойчивость асфальтобетона с повышенным содержанием асфальтового вяжущего повышается в результате образования дополнительного каркаса из анизометричных частиц добавки, который оказывает сопротивление касательным напряжениям при достаточно высокой температуре испытания.

Ввиду того что дисперсное армирование материалов проводится для снижения толщины конструктивных слоев дорожных одежд, важно установить зависимость расчетных характеристик асфальтобетона от содержания добавки дробленой ленты. Основными расчетными характеристиками асфальтобетона являются модуль упругости и сопротивление растяжению при изгибе. Эти показатели определяли при испытании образцов-балочек в соответствии с ВСН 46-83. Зависимости модуля упругости и предела прочности на растяжение при изгибе от содержания дробленой ленты в асфальтобетонных смесях составов № 4 и 5 приведены на рис. 5.

Из представленных графиков видно, что деформативность асфальтобетонов повышается с увеличением содержания добавки, а прочность на растяжение при изгибе имеет максимум при определенном содержании дисперсной арматуры, зависящем от состава асфальтобетонной смеси. Наиболее существенное повышение прочности при изгибе получено у асфальтобетона № 5, что согласуется с данными рис. 1 и 3.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что добавка дисперсной арматуры в асфальтобетонные смеси каркасного типа не дает ожидаемого результата.

Наибольший положительный эффект от дисперсного армирования может быть получен в случае применения смесей с повышенным содержанием асфальтового вяжущего, составы которых соответствуют литым смесям. С помощью дисперсного армирования достигаются улучшение расчетных характеристик таких асфальтобетонов, повышение трещиностойкости и сдвигоустойчивости асфальтобетонных покрытий. Подбор составов асфальтобетонных смесей с добавками дисперсной арматуры необходимо проводить при совместном варьировании компонентов, добиваясь максимального повышения комплекса показателей свойств асфальтобетона.



# МЕХАНИЗАЦИЯ

УДК 625.7.08.002.5

## Без машин дорогу не построить

Зам. начальника Управления  
по оперативной деятельности концерна  
Росавтодор И. А. ДВОРЯНИНОВ

В последнее время все больше внимания обращается на российское бездорожье, низкие темпы и качество строительства автомобильных дорог. Ликвидация бездорожья перерастает в одну из самых значительных социальных проблем, связанных с возрождением российских сел, развитием транспортного, медицинского, бытового, торгового, культурного обслуживания населения.

Проблема дорог складывалась годами из-за второстепенного отношения к ним. Почему-то многие считали, что хорошие дороги можно делать из чего угодно. Но, как и хлеба без муки не выпечь, так и дороги нельзя построить без битума и высокопрочных каменных материалов, не имея соответствующего оснащения машинами и технологическим оборудованием.

Коллективы дорожных подразделений Государственного концерна Росавтодор умеют и могут строить дороги хорошо и быстро. Они понимают, что хорошая дорога — это дорога, которая практически без ремонта работает 15—18 лет, но вместо этого вынуждены уже через 3—4 года приступить к ремонту, втаптывая в грязь материалы и деньги.

Причина в недостатке высококачественных материалов и машин, а зачастую и в их отсутствии. На вооружении дорожных строителей в настоящее время находится техника, совершенно не отвечающая требованиям производства работ, которую можно сравнить с зарубежной 50-х годов. Так, средний тяговый класс бульдозеров, используемых при возведении земляного полотна дороги, едва достиг 5,8 т, в то время как в типовых технологических картах предусматривается использование бульдозеров тягового класса 10 т, а в зарубежной практике на этих видах работ давно уже применяются машины класса не менее 15 т. Аналогичное положение и с автогрейдерами.

На земляных карьерных работах применяют экскаваторы с ковшем емкостью 1 м<sup>3</sup>, которые грузят автомобили-самосвалы грузоподъемностью 10—12 т.

При жестких условиях к отводу земляных карьеров для возведения полотна дороги увеличивается дальность транспортирования грунта и уже неэкономично стало использовать скреперы вместимостью 6—8 м<sup>3</sup>. Более же мощных наша промышленность практически не выпускает.

Отечественная промышленность выпускает (и выпускала раньше) один типоразмер асфальтосмесителей производительностью 32—40 т/ч и один типоразмер асфальтоукладчиков производительностью 150—170 т/ч. Для того чтобы при производстве и укладке в дорогу

асфальтобетона увязать производительность машин, входящих в комплекс, необходимо на один асфальтоукладчик организовать подачу асфальтобетонной смеси с четырех — пяти смесителей. Но сделать этого нельзя, так как промышленность и то, и другое оборудование выпускает примерно в равных количествах. В итоге один высокопроизводительный асфальтоукладчик, уложив очередную порцию смеси, полученную от мощного смесителя, вынужден простаивать в ожидании следующей порции. А дорога от этого лучше не становится: образуются спайки, волны и колеи, разрушается покрытие, ломаются автомобили.

Дороги строились бы и такой техникой, но, к сожалению, и ее не хватает. Обеспеченность колеблется от 30 до 70 %. При этом нижний предел (30 %) относится к дорожным каткам, параметры которых ниже зарубежных в 1,5—2 раза, а это при их недостатке резко снижает качество строительства.

Дорожники страны, Госстрой СССР неоднократно ставили вопросы о повышении технического уровня, увеличении объемов производства дорожно-строительных машин, поставке ее потребителям технологическими комплексами для выполнения законченного цикла работ.

С началом двенадцатой пятилетки обеспеченность строительными машинами ухудшилась, а в 1989—1990 гг. она стала просто критической. Только строительству недодано около 50 тыс. единиц машин (6,3 тыс. экскаваторов, 8,5 тыс. бульдозеров, 27,5 тыс. грузовых автомобилей). Уровень оснащенности техникой снизился в среднем на 13,5 %, энерговооруженность труда на 12,5 %. Еще более критическое положение складывалось в прошедшие годы с выпуском машин для строительства дорог, так как их производство составляет не десятки тысяч, как в случае строительных машин, а исчисляется лишь сотнями.

О каком хотя бы минимальном удовлетворении потребностей дорожников в технике можно говорить, если на 2 тыс. дорожных организаций Российской Федерации (не считая все коммунальные службы, дорожников 14 других союзных республик и экспорт) в стране производятся всего 400 асфальтосмесителей, 250 асфальтоукладчиков, 4 тыс. дорожных катков.

Большой ущерб нанесла и новая система материально-технического снабжения. Доля поставки большинства машин по номенклатуре государственного заказа была снижена до 15—20 % от общего лимита. В результате даже крайне заниженные лимиты по многим дорожным машинам реализовались на 75—95 %. Установить прямые связи с заводами-изготовителями на поставку дорожно-строительных машин практически не удается, так как эти предприятия, пользуясь монопольным правом на производство машин, встали на путь откровенного вымогательства.

Принятое на 1990 г. решение о направлении значительной части ресурсов на строительную технику для рыночного фонда и поставки ее по прямым связям в условиях дефицита на дорожно-строительные машины и транспортные средства еще более обострило проблему обеспечения дорожных строителей. В результате потребность в машинах с учетом прироста объемов дорожных работ, необходимости замены изношенного парка и улучшения его структуры удовлетворена всего на 25—30 %. Наряду с этим произошло резкое сокращение выпуска и поставки эксплуатирующим организациям запасных частей, узлов и агрегатов к дорожным и строительным машинам, что отрицательно сказалось на техническом состоянии имеющегося парка машин и степени его использования.

Такое положение с выпуском и поставкой дорожной техники, когда выделяемых и отовариваемых лимитов не хватает даже на замену подлежащих плановому списанию изношенных машин, привело к тому, что работа в дорожных организациях на морально и физически

устаревших машинах стала для людей наказанием. Кто же пойдет работать на машину, если более половины рабочего времени приходится заниматься ее ремонтом в непригодных полевых условиях, теряя при этом в заработке?

Еще более остро стоит проблема с производством машин для ремонта и содержания автомобильных дорог. Концерном Росавтодор ежегодно строится 11—12 тыс. км дорог и поддерживается в проезжем состоянии около 500 тыс. км существующих дорог. Подавляющее большинство дорог строится в удаленных сельских районах для местных нужд, поэтому в основном пользователи дорог оценивают работу дорожников не по новым километрам, а по уровню обустройства и комфортабельности передвижения по уже существующим дорогам. Значит на ремонт и содержание дорог должно обращать первостепенное значение.

Сегодня на этом важном участке работ механизировано только около 50 % операций, а остальные выполняются вручную более чем 30 тыс. рабочих. Тяжелый физический труд в зной и стужу, под дождем и ветром не вызывает энтузиазма. Поэтому среди дорожных рабочих нет молодежи, в основном эти люди 50—60 лет. Если дело коренным образом не поправить, то в ближайшие 5—10 лет дорожными работами заниматься будет некому.

Нужна механизация и как можно скорее. А что же предлагает большая промышленность, которая раньше называлась дорожным машиностроением, потом тяжелым, а теперь вообще распалась на составляющие? Практически ничего. Это магистральные снегоочистители, разметочные машины и все. Новых разработок для механизации работ по ремонту и содержанию автомобильных дорог не ведется.

Такое отношение к дорожному машиностроению является характерным. Таким оно было в Минстройдормаше, таким сохранилось и еще более усугубилось в Минтяжмаше. Из сложившейся практики можно сделать вывод, что в системе бывшего Минстройдормаша СССР капитальные вложения направлялись в первую очередь на развитие предприятий, производящих продукцию для строительного комплекса (оборудование кирпичных заводов, производство сборного и монолитного бетона и т. п.). Финансовые ресурсы для развития предприятий по производству строительной техники, а тем более дорожной, практически не выделялись.

Переход на новую систему экономических отношений и материально-технического обеспечения подтверждает эти выводы. Руководители всех предприятий дорожного машиностроения требуют от своих потребителей серьезных безвозмездных вливаний в их развитие.

Потребителями дорожно-строительной техники являются все организации, входящие в состав строительного комплекса, дорожные министерства и концерны, коммунальные службы, мелиораторы, сельские и военные строители и пр. Поэтому имеет смысл осуждаемое всеми вымогательство прекратить путем централизованного выделения этим предприятиям материально-технических и финансовых ресурсов за счет тех отраслей, которые в наибольшей степени заинтересованы в приобретении дорожно-строительной техники современного уровня, высокого качества и в необходимых количествах.

В РСФСР это можно осуществить по следующей схеме.

На продукцию, потребную для российских строительных концернов (например 30 % от объема производства), предприятиям дорожно-строительного машиностроения должен устанавливаться республиканский госзаказ. Этот заказ Госкомобеспечением РСФСР должен полностью обеспечиваться материально-техническими ресурсами и не облагаться налогом с прибыли в республиканский бюджет.

Реализацию техники по российскому госзаказу для российских потребителей следует осуществлять по ценам в 1,5—2 раза выше, чем другим потребителям. Это должно максимально заинтересовать потребителей в получении российского госзаказа, так как за счет более высоких цен и освобождения от налогов позволит им больше средств направлять на совершенствование, развитие и расширение производства, техническое перевооружение.

Координатором в реализации этой схемы должен стать Госкомобеспечения РСФСР, который формировал бы для предприятий машиностроения российский пакет заказов, обеспечивал его материальными ресурсами, осуществлял посреднические функции между производителем и потребителем, вносил предложения в финансовые органы об уменьшении налогообложения принятого ими заказа для российских потребителей.

Основные положения этой схемы изложены в подготовленном концерном Росавтодор и Минсельхозпромом РСФСР проекте постановления, представленном Российскому правительству. Принятие его в полном объеме или даже частично должно дать толчок к выводу дорожного машиностроения из застоя и, следовательно, в ближайшие годы стимулировать техническое перевооружение дорожной отрасли. Если же источники экономической заинтересованности производителей дорожной техники не будут найдены и реализованы, то построенные в будущем дороги по своему качеству и протяженности не дадут удовлетворения ни строителям, ни тем, для кого эти дороги строятся.

УДК 625.84.002.5

## Механизация устройства цементобетонных покрытий

Зам. начальника ГКТУдорстрой П. П. КОСТИН

Автомобильная дорога — это сложное сооружение. Здесь и мосты, и путепроводы, и большое количество малых искусственных сооружений. Для строительства дороги требуются дефицитные материалы: цемент, битум, металлопрокат, каменные материалы. Но, даже имея необходимые денежные средства и материалы, успеха в строительстве можно добиться лишь при надлежащей технологии и высококачественной, высокопроизводительной дорожно-строительной технике.

Чем же располагают строители автомобильных дорог на сегодня?

Девятнадцать лет назад, в 1972 г. у американской фирмы СМ1 для строительства магистральных дорог и аэродромов с цементобетонным покрытием были закуплены три комплекта бетоноукладочных машин с лицензией на их изготовление. В то время это была самая современная бетоноукладочная техника — комплекты машин типа «Автогрейд».

Брянский завод дорожных машин в течение 1,5—2 лет освоил производство новых дорожно-строительных комплектов машин ДС-110, наладил их серийный выпуск по 2—3 комплекта в год. Была разработана номенклатура машины для комплекта, в том числе нарезчики поперечных и продольных швов ДС-112 и ДС-115, заливщик швов ДС-67, бетоносмесительные установки производительностью 120 м<sup>3</sup>/ч с силосными складами цемента емкостью 300 т и ряд других машин.

Однако в 1987 г. Брянский завод прекратил выпуск

комплектов машин ДС-110, в это же время Коростенский завод снял с производства бетоноукладочные машины на рельсовом ходу как устаревшие. Таким образом два завода, которые изготавливали бетоноукладочные машины, прекратили их выпуск, а других конструкторских бюро, занимающихся машинами для скоростного строительства цементобетонных автомобильных дорог и аэродромов с цементобетонными покрытиями в стране нет. Сняты с производства также нарезчики швов в цементобетонном покрытии и заливщики швов.

В настоящее время в трестах ГКТУдорстрой находятся в эксплуатации 17 комплектов дорожно-строительных машин типа «Автогрейд» и ДС-110, из них три комплекта выпуска 1973 г., пять — 1975 г., четыре — 1978—1979 гг. и остальные до 1982 г. Машины полностью износились как морально, так и физически. Такое положение отрицательно сказывается на качестве строительства магистральных дорог с цементобетонным покрытием (особенно аэродромов) и требует безотлагательного принятия мер.

В феврале 1988 г. ЦК КПСС и Совет Министров СССР приняли постановление о Государственной программе строительства и реконструкции автомобильных дорог с усовершенствованными типами покрытий в Нечерноземной зоне РСФСР. До 1995 г. необходимо выполнить большие объемы работ по строительству автомобильных дорог общего пользования и внутрихозяйственных, в том числе и с цементобетонным покрытием.

В связи с тем что для строительства автомобильных дорог с цементобетонным покрытием для села нет соответствующей техники, программой предусматривались разработка и освоение серийного производства комплекта новых машин и оборудования для строительства сельских дорог с цементобетонным покрытием в составе профилировщика ДС-161, грунтосмесительной машины ДС-162, бетоноукладчика на гусеничном ходу со скользящими формами, машины для ухода за свежеложенным цементобетонным покрытием, нарезчика швов, заливщика швов битумной мастикой, а также ряда машин и установок, необходимых по технологии производства работ. Изготовление и испытание опытных образцов этих машин планировалось в 1990 г., а освоение серийного производства в 1991 г. (ДС-161 и ДС-162 соответственно в 1989 и 1990 гг. Задание по их производству выполнено).

В результате принятых Брянским заводом дорожных машин мер уже в 1989 г. в строительстве автомобильных дорог в Брянской и Орловской областях приняла участие опытная партия бетоноукладчиков в количестве семи машин.

### Краткая техническая характеристика бетоноукладчика ДС-169

Двигатель . . . . .	ЯМЗ-238Г
Привод хода и рабочих органов . . . . .	гидравлический
Масло гидравлическое . . . . .	МГ-30
Максимальное давление в гидромагистралях:	
системы постоянного давления	11 МПа
рабочих органов . . . . .	32 МПа
хода . . . . .	32 МПа
Скорость рабочая . . . . .	0,7—14 м/мин
Вибраторы электрические . . . . .	ИВ-95А
Количество вибраторов . . . . .	12 шт.
Ширина сооружаемого покрытия . . . . .	6 м
Толщина покрытия . . . . .	18; 20; 22; 24 см
Масса машины . . . . .	22 т

Бетоноукладчик ДС-169 представляет собой машину на гусеничном ходу со скользящими формами, совмещенными рабочими органами и следящей системой с двумя копирными шнурами. Большой диапазон скоро-

стей и плавное их изменение дают возможность подобрать оптимальную скорость укладки, не ухудшая качества, в зависимости от жесткости цементобетонной смеси и частоты подачи бетона. Для переброски бетоноукладчика с объекта на объект заводом применена оригинальная система транспортирования без применения трайлера.

Заводом выпущены также бетоноукладчики шириной 4,5 и 7,5 м.

По результатам приемочных испытаний были высказаны замечания и предложения, среди которых:

установить на бетоноукладчике источник питания напряжением 36—42 В (частота 200 Гц) для подключения ручного глубинного вибратора или обеспечить возможность применения ручного глубинного вибратора типа ИВ-116;

на одной из машин установить кабину, обеспечить при этом обзор рабочей зоны, и после годичной эксплуатации бетоноукладчика с кабиной принять решение о целесообразности оборудования ей изготавливаемых машин;

рассмотреть вопрос об установке на машину системы контроля поперечного уклона для работы по одной копирной струне;

продолжить работы по системам трансмиссии с целью обеспечения плавности хода машин во всем диапазоне рабочих скоростей.

Некоторые замечания учтены при последующем изготовлении машин, часть из них прорабатывается по договорам с предприятиями других министерств и ведомств (в частности, повышение надежности систем автоматики и гидропривода, создание гидравлических вибраторов).

Установленные задания по изготовлению опытных образцов машин для ухода за свежееуложенным цементобетонным покрытием, нарезки пазов для швов и заливки швов битумной мастикой, т. е. тех машин, которые крайне необходимы для работы с бетоноукладчиком ДС-169, в 1990 г. не выполнены по разным причинам. Так, Брянский завод дорожных машин практически не начал изготовление машины для ухода за свежееуложенным цементобетонным покрытием, ссылаясь на нехватку конструкторов и производственных площадей. Трижды изменялся завод по изготовлению машины для заливки швов битумной мастикой.

В текущем году предусматривается изготовить опытные образцы машины для ухода за свежееуложенным цементобетонным покрытием (Брянский завод дорожных машин) и комплекта оборудования с заливщиком швов монолитных цементобетонных покрытий (Дмитровский завод ВНИИГМ). Планируется также провести приемные испытания опытного образца оборудования для нарезки швов в свежееуложенном цементобетонном покрытии, так как изготовленный ранее нарезчик швов в свежееуложенном бетоне не прошел испытания.

Но опытными образцами машин и оборудования программу по строительству автомобильных дорог не выполнишь — необходимо серийное производство. Вот почему коллегия Министерства транспортного строительства СССР, рассматривая на заседании в апреле текущего года вопросы удовлетворения потребности отрасли в специальной строительной технике, приняла решение о серийном изготовлении ряда машин на заводах Главстроймеханизации, в том числе малогабаритного нарезчика швов в затвердевшем бетоне, комплекта оборудования с заливщиком швов монолитных цементобетонных покрытий, малогабаритного бордюроукладчика.

По научно-технической программе «Мировой уровень», направленной на достижение необходимых темпов и качества строительства автомобильных дорог и аэродромных покрытий на заводах отрасли предусмат-

ривается серийный выпуск новой дорожно-строительной техники и оборудования: радиально-штабелирующих конвейеров, машин для установки сигнальных столбиков, знаков и опор ограждений при обустройстве дорог (приемочные испытания будут проведены в текущем году), универсальных укладчиков для устройства покрытий и оснований из асфальтобетонных, жестких укатываемых бетонных и укрепленных грунтовых смесей, блочных транспортабельных установок для приготовления холодных дорожных смесей и др.

Что касается машин для строительства магистральных дорог с цементобетонным покрытием и аэродромов, то в настоящее время с Брянским заводом дорожных машин прорабатывается вопрос о создании и освоении комплектов бетоноукладочных машин второго поколения по типу машин «Автогрейд».

При всех благоприятных условиях указанные машины могут появиться только через 2—3 года, а на сегодня, за исключением бетоноукладчика ДС-169 и бетоносмесительных установок, необходимого комплекта машин нет, строить магистральные дороги с цементобетонным покрытием и взлетно-посадочные полосы аэродромов нечем. Недостает также фронтальных погрузчиков, асфальтоукладчиков, профилировщиков. Обеспечение этими машинами осложняется еще и тем, что начиная с 1991 г. поставка их из-за рубежа прекращена.

Как видно, проблем у дорожников много и решать их нужно срочно и на высоком уровне.

УДК 625.76.08

## Новые средства механизации для ремонта и содержания автомобильных дорог

Л. П. ТАРАСЕНКО, А. И. МАКАРЧУК  
(ОНТК Укрдорнии)

Для ремонта и содержания дорог часто используют общестроительные машины, применение которых при рассредоточенных малообъемных работах не всегда экономично, а иногда и невозможно. Промышленностью же специальные машины и сменное оборудование выпускаются ограниченной номенклатуры и в недостаточном количестве.

Значительную долю самоходных машин, применяемых для дорожно-ремонтных работ, можно создавать на базе унифицированных колесных тягачей, оснащенных сменным навесным или прицепным оборудованием. Создание и широкое внедрение этих машин и механизмов позволяют снизить трудоемкость и стоимость работ, улучшить условия их эксплуатации, сократить номенклатуру и уменьшить парк машин.

Проведенными отраслевым научно-техническим комплексом (ОНТК) Укрдорнии исследованиями установлено, что сократить объемы ручного труда при ремонте и содержании дорог можно путем разработки технологических агрегатов на базе энергетического модуля класса 0,6—0,9 т, созданного Харьковским заводом тракторных самоходных шасси. Устанавливаемая на модуле многоконтурная гидросистема позволяет использовать гидравлический привод рабочих органов. Гидропривод передней оси дает возможность повысить тягово-сцепные свойства базового шасси на низких передачах, а также обеспечить ползучие скорости (0,2—0,8 км/ч).

ОНТК Укрдорнии разработан, изготовлен и испытан комплект сменного оборудования, устанавливаемого на доработанное шасси с колесной формулой 4×4. На нем смонтирована поворотная стрела для установки косилки, кустореза, погрузочного ковша, ямобура, плужного снегоочистителя и щетки.

Крепление оборудования к стреле унифицировано и имеет гидравлический привод от базового шасси.

**Косилка ротационного типа** (рис. 1) представляет собой два горизонтальных диска с шарнирно-укрепленными быстросъемными ножами, помещенными в опираемый на лыжи кожух. Для предотвращения попадания к рабочему органу посторонних предметов и защиты персонала косилка оборудована защитными приспособлениями. По сравнению с применяемыми косилками сельскохозяйственного назначения данная машина позволяет окашивать откосы земляного полотна и других труднодоступных мест.

Устройство **кустореза** аналогично косилке. Однако для среза стволов кустарника диаметром до 4 см он оборудован более мощным приводом рабочего органа и усиленными режущими ножами.

**Погрузочный ковш** выполнен из листовой стали. Для увеличения жесткости он усилен специальными ребрами, а в передней части оборудован режущей кромкой из износостойкого материала. Оборудование позволяет грузить грунт и дорожно-строительные материалы в транспортные средства высотой до 2,3 м, а также транспортировать их на небольшие расстояния.

Для устройства ям под посадку саженцев создан **ямобур** диаметром 0,6 м, привод которого осуществляется от гидромотора через редуктор. Изменением установки направляющей стрелы можно устраивать как вертикальные, так и наклонные ямы. Поворотная стрела позволяет с одной установки шасси делать несколько ям не только на ровных площадях, но и на откосах. Установка знаков, указателей и других элементов дорожной обстановки проводится быстрой заменой рабочего органа, с помощью которого можно устраивать ямы диаметром 0,3 м (рис. 2).

Для уборки тротуаров, остановочных площадок и других территорий изготовлен **плужный снегоочиститель** (рис. 3). Он выполнен из листовой стали и имеет возможность устанавливаться в трех положениях — перпендикулярно к оси дороги, а также под углом  $\pm 30^\circ$  к ней. В нижней части отвала укреплен упругий резиновый нож, в месте крепления плуга специальное приспособление позволяет изменять угол резания.

**Цилиндрическая щетка** также устанавливается на стрелу шасси. Привод ее осуществляется от гидромотора, выполненного совместно с планетарным редуктором. Регулировка давления ворса на покрытие, изменение угла установки, а также возможность выноса щетки вправо позволяют выполнять работы в труднодоступных местах.

**Вибрационный каток** (рис. 4) устанавливается взамен передней оси шасси. Внутри металлического вальца шириной 1500 мм, диаметром 800 мм установлен возбуждатель колебаний с приводом от гидромотора через ремennую передачу. Специальные амортизаторы снижают до требуемых норм вибрацию на базовое шасси. При переездах используются пневматические специальные колеса, на которые вывешивается каток.

Использование одного шасси с указанным оборудованием позволяет высвободить от ручных работ до 5 чел., снизить расход топлива до 30 % по сравнению с применяемыми в настоящее время средствами механизации.

Одним из направлений разработок является создание средств механизации для ремонта асфальтобетонных покрытий.

С использованием имеющегося опыта конструирования и эксплуатации такого оборудования (дорожный

ремонтер, разогреватель инфракрасного излучения, термопрофилировщик) создан **прицепной агрегат** к тракторам класса 0,9—1,4 т для текущего ремонта асфальтобетонных покрытий (рис. 5). Его производительность 8 м<sup>2</sup>/ч при вместимости термоизоляционного бункера для ремонтного материала 0,95 м<sup>3</sup>.

Технологический цикл ремонта покрытий этим агрегатом включает следующие операции:

очистку ремонтируемого места цилиндрической щеткой;

нагрев покрытия горелками инфракрасного излучения до температуры 120—160 °С;

рыхление покрытия фрезерным рабочим органом;

выдачу и укладку нового асфальтобетона;

уплотнение уложенного материала.

Изготовлена также партия **дорожных фрез** для **рыхления** разогретого асфальтобетонного покрытия на базе шасси Т-16 (рис. 6). Эта машина состоит из панели горелок инфракрасного излучения с системой хранения, регазификации, подачи газа и цилиндрической фрезы. Предусмотрена возможность установки также и дисковой фрезы диаметрами 600 и 800 мм. Рабочая скорость машины 0,5—1,25 м/мин при ширине обработки 300, 500 и 800 мм, а расход сжиженного газа 10 кг/ч.

Наряду с ремонтом локальных повреждений создана высокопроизводительная машина для сплошного ремонта покрытий. Она позволяет обрабатывать покрытие шириной 3 м с глубиной до 40 мм при рабочей скорости до 4 м/мин. К этой машине разработан и испытан дополнительный погрузочный модуль, позволяющий снятый асфальтобетон грузить в транспортные средства.

Для разметки дорог местными износостойкими материалами (шлакоситаллом, фарфоровой крошкой и др.) изготовлена партия **маркировщиков**. Этот агрегат может наносить сплошные и прерывистые линии, имеет бункер для разметочного материала вместимостью 1,5 м<sup>3</sup>, битумный бак емкостью 0,5 м<sup>3</sup> с системой подогрева через жидкий теплоноситель и оборудован автоматикой. Производительность 1,5 км/ч.

В научно-техническом комплексе продолжают работы над созданием новых видов оборудования, предназначенного для механизации производственных процессов при эксплуатации дорог.

См. фото к статье на 2-й с. обл.

## ПОЗДРАВЛЯЕМ

*коллективы дорожно-строительных трестов, внесших наибольший вклад в выполнение производственных задач первого полугодия 1991 г., с награждением Дипломами Минтрансстроя СССР, ЦК независимого профсоюза железнодорожников и транспортных строителей и Совета Всесоюзной федерации профсоюзов работников автомобильного транспорта и дорожного хозяйства:*

**за строительство объектов автомобильного транспорта**  
**СВЕРДЛОВСКОРДОСТРОЙ** **ПОМЕНКОРДОСТРОЙ**  
**МИРНЫЙДОРДОСТРОЙ** **НАДЫМДОРДОСТРОЙ**

**за строительство объектов воздушного транспорта**  
**ЦЕНТРОДОРДОСТРОЙ**

**за рост объемов и расширение номенклатуры производства товаров народного потребления и оказания платных услуг населению**

**ЮЖДОРДОСТРОЙ** **СУРГУТДОРДОСТРОЙ**



## Рациональные схемы генеральных планов АБЗ

Канд. техн. наук С. В. ПОРАДЕК (*СоюздорНИИ*),  
инженеры И. С. МАЛЬ, В. И. НИЗИКОВ,  
Л. С. ЛОПУХОВА (*Гипроторф*)

В связи с расширением дорожного строительства, особенно в районах Нечерноземья, где разворачиваются много новых АБЗ, а также переносом некоторых АБЗ на площадки вне селитебных зон из-за повышения экологических требований, возросла потребность в рациональных проектах этих объектов. К сожалению, зачастую АБЗ размещаются или расширяются без квалифицированного проектирования, когда возникающие при этом проблемы решаются без учета дальнейшего развития. В результате возникает неоптимальное пространственное компоновки основного и сопутствующего оборудования, зданий и сооружений, сетей соединяющих их коммуникаций. Это приводит к неоправданному дополнительным затратам и неудобствам для персонала. Кроме того, занимаются большие территории, чем это необходимо при рациональной планировке, что немаловажно при введении платы за землю.

При уменьшении территории проектируемого АБЗ облегчается выбор участка под строительство, сокращаются объемы работ по вертикальной планировке, устройству проездов и площадок с твердым покрытием, сооружению инженерных коммуникаций, снижается стоимость строительства.

Институтом Гипроторф разработан альбом рациональных схем генеральных планов АБЗ мощностью 40 и 80 т/ч с асфальтосмесительными установками ДС-158 (всего 9 схем).

Для уменьшения территории АБЗ применен блок-принцип:

при разработке планировки помещений вспомогательно-бытового корпуса, объединяющего в одном здании ремонтно-механическую мастерскую с постом технического обслуживания погрузчиков и бульдозеров, материально-технический склад, компрессорную, трансформаторную подстанцию, бытовые и конторские помещения, пристроенную котельную с паровыми котлами (в стационарных вариантах АБЗ);

при объединении в одно сооружение мазуто- и битумохранилищ (стационарные и инвентарные варианты АБЗ).

Для доставки материалов на территорию прирельсового АБЗ предусмотрены два железнодорожных пути:

повышенный путь с эстакадой для разгрузки песка и щебня;

путь для приема минерального порошка, битума и мазута.

Принятая длина разгрузочной эстакады равна 160 м (10 вагонов). При увеличении длины эстакады в соответствии с полученными от железной дороги техническими условиями увеличивается часть территории, занятой складом песка и щебня.

Песок и щебень, разгружаемые на противоположной от асфальтосмесительных установок стороне разгрузочной эстакады, вывозятся на устройство основания дорог.

АБЗ имеют заглубленные битумохранилища (2×500 т), сблокированные с заглубленным мазутохранилищем (200 т). Такой вариант возможен при низком (3—3,5 м) уровне грунтовых вод. В других случаях ре-

комендуется схема битумохранилища с приемным устройством вместимостью на один бункерный полувагон, двумя большими вертикальными металлическими резервуарами битума по 1000 м<sup>3</sup> и двумя металлическими горизонтальными резервуарами по 75 м<sup>3</sup> для мазута. Для хранения битума вместо больших вертикальных возможно использование батареи горизонтальных резервуаров (8—10 шт.) меньшей вместимости.

В здании, где размещается приемное устройство, установлены перекачивающий насос и бункер для расплавления разгружаемых блоков битума и разогрева сливаемого мазута. Это нестандартное оборудование разработано СоюздорНИИ. При подъеме железнодорожного пути всего на 650 мм можно обойтись без заглубления корыта приемного бункера в грунт. Геометрия греющих поверхностей приемного бункера обеспечивает сползание глыбы битума непосредственно на паровые трубы. Расплавленный на них битум стекает в корыто, снабженное в нижней части греющими трубами. Такая система нагрева обеспечивает снижение времени на расплавление 4 блоков битума по 10 т до 1,5 ч при давлении пара не ниже 4 атм. Имеющаяся у бункера подвижная крышка снижает расход тепла на 25%. Жидкий битум подтекает к всасывающему патрубку шестеренчатого насоса и перекачивается в хранилище.

Битумохранилище с приемным устройством размещается в границах территории АБЗ, что и заглубленное битумохранилище (чертежи разработаны Гипроторфом по техническому заданию СоюздорНИИ).

Предусматриваются два варианта притрассового АБЗ мощностью 80 т/ч: стационарный и инвентарный. В инвентарном варианте использованы вагончики заводского изготовления размером 3×9 м, передвижные котельные установки ПКН-2м Сызранского завода «Нефтемашремонт» (производительностью 1 т пара в час), металлические горизонтальные резервуары по 75 м<sup>3</sup> и здание из сборно-разборных элементов размером 12,8×18 м, используемое в качестве ремонтно-механической мастерской.

В альбоме рациональных схем генеральных планов приведены необходимые данные для получения технических условий по инженерному обеспечению АБЗ (потребные расходы электроэнергии, воды, тепла и пара, величина канализационных стоков). Приведенные материалы помогут заказчику получить все необходимые для начала проектирования АБЗ документы (акт выбора площадки, заключения СЭС и Госпожнадзора по площадке строительства, архитектурно-планировочное задание, разрешение на проведение проектно-изыскательских работ, технические условия на подключение к инженерным сетям).

**Альбом рациональных схем генеральных планов АБЗ может быть выслан Гипроторфом (107078, Москва Б-78, Кировский проезд, 2/1. Телефон для справок 925-92-15) заказчику наложенным платежом (цена 1 экз. 750 руб.).**

Основные решения рациональных схем генеральных планов АБЗ при использовании их в качестве руководящего материала при проектировании способны обеспечить снижение стоимости строительства на 10—15%. Гипроторфом может быть выполнено также комплексное проектирование АБЗ, включая инженерные изыскания, подъездные железнодорожные пути и дороги, в случае необходимости и газоснабжение.

**Рабочая документация на нестандартное оборудование приемного устройства для расплавления блоков битума и перекачки его в хранилища, а также нагревательные элементы распространяется СоюздорНИИ (тел. 521-22-92). Адрес: 143900, Балашиха-6 Московской обл., шоссе Энтузиастов, 79, СоюздорНИИ.**

## Новая дорожно-строительная техника

В г. Алма-Ате на ВДНХ Казахской ССР в павильоне «Автомобильные дороги» был проведен международный симпозиум на тему «Новые экскаваторы завода экскаваторов и гидравлики имени Варыньского, дорожно-строительная техника А/О «Мартимэкс», результаты испытаний на Машиноиспытательной станции Минавтодора Казахской ССР и перспективы их использования в народном хозяйстве», организованный ПО Казсервисмашиспытания Минавтодора КазССР, Казахским Республиканским правлением ВНТО АТ и ДХ, заводом экскаваторов и гидравлики имени Варыньского (Республика Польша), А/О «Мартимэкс» и ВТО «Стройэкспорт» (ЧСФР).

В симпозиуме принимали участие руководители ВВО «Стройдормашэкспорт», «Машиноимпорт» (Москва), фирмы «Стройинвервис» (Хабаровск), сервисных пунктов (города Ленинград, Киев, Ташкент, Брест, Вильнюс и др.), объединения «Казмашкомплект» Госснаба КазССР (Алма-Ата), ВНИИстройдормаш (Москва) и представители союзных заводов дорожных машин и тракторов (города Минск, Барнаул, Павлодар, Челябинск, Брянск, Кентау и др.) и дорожных хозяйств Казахстана.

Были представлены 5 экскаваторов: К-406А-1, К-407В, К-408, К-250Н и Бравал 1611. Кроме этих машин, завод изготавливает и другие типы экскаваторов, а также различные виды навесного оборудования и гидроаппаратуру для своих машин. Экскаваторы выпускаются по лицензиям США, Франции и Германии. Продукция экспортируется в СССР, Иран, Южную Африку, Венесуэлу и другие страны. Техника высокопроизводительная, маневренная и отвечает современным требованиям.

Продукция завода экскаваторов и гидравлики имени Варыньского постоянно совершенствуется. Улучшается дизайн машин, эргономические показатели, эксплуатационные характеристики. Завод реализует продукцию за свободно конвертируемую валюту или бартерный обмен.

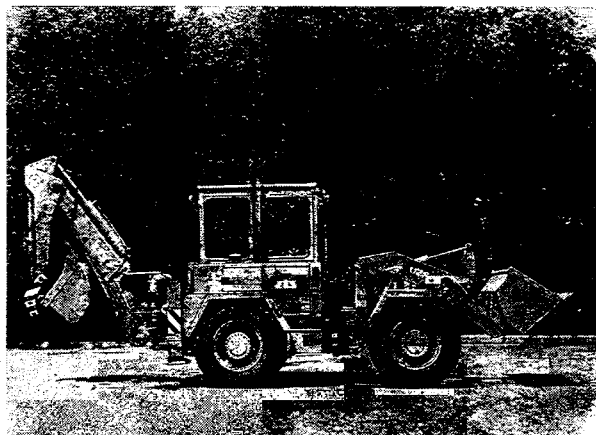
А/О «Мартимэкс» производит строительную и дорожную технику, а также машины для лесной промышленности. Это погрузчики, экскаваторы, машины для уплотнения снега и т. д. Кроме того, А/О «Мартимэкс» производит гидроаппаратуру и коробки передач. За последние 5 лет производство увеличилось на 24,5 %.

В 1990 г. в СССР было поставлено 3 тыс. погрузчиков и 300 экскаваторов. В настоящее время от-

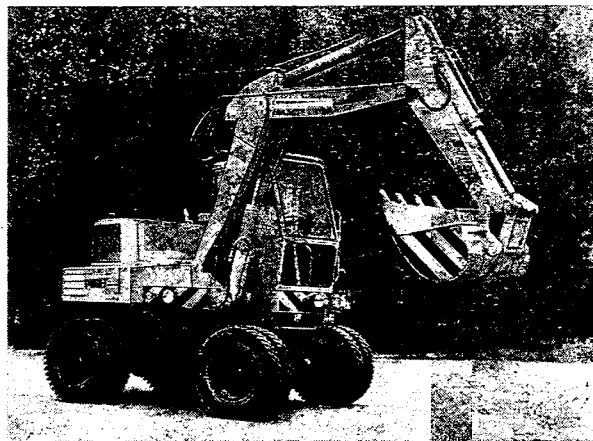
крываются совместные предприятия с СССР и другими странами.

А/О «Мартимэкс» были представлены: малогабаритный (колесный фронтальный) погрузчик УНЦ 040;

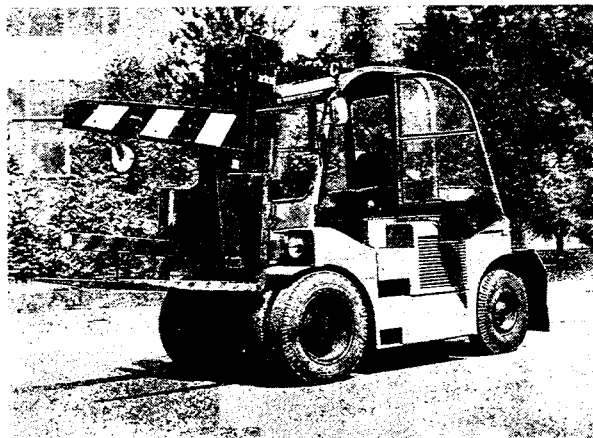
универсальный малогабаритный погрузчик УНЦ 060 с различным рабочим оборудованием (ковш, обратная лопата, вилы, грейфер, рыхлитель, буровое оборудование, щетки);



Экскаватор-погрузчик УЗС 050 (ЧСФР). Вместимость ковша экскаватора 0,4 м<sup>3</sup>, вместимость ковша погрузчика 1,05 м<sup>3</sup>, грузоподъемность погрузчика 1,8 т



Экскаватор К-406А-1 (ПР) с вместимостью ковша 0,3 м<sup>3</sup>



Автопогрузчик СВ 50 I-33 (ЧСФР) грузоподъемностью 5 т (высота подъема 3,3 м)



Экскаватор Бравал 1611 (ПР) с вместимостью ковша 1,6 м<sup>3</sup>

погрузчик-экскаватор УЗС 050 для рытья траншей, разгрузки сыпучих материалов и других строительных работ;

экскаватор на пневмоходу ДХ-112, изготовленный по французской лицензии;

модернизированный экскаватор-планировщик УДС-114А на базе автомобиля «Татра»;

универсальный погрузчик УНО 180 с 26 видами рабочего оборудования;

универсальный погрузчик КТО-150 (УНК-320) имеет ковши для легких материалов, решетчатый, карьерный, стрелобразный, комбинированный захват для круглого материала;

автопогрузчики СВ 50 I-33, СВ 100-33 для подъемно-транспортных операций внутри зданий или площадок с твердым покрытием;

автопогрузчик-штабелеукладчик НД9-031.

Завод «Ставострой» выпускает дорожно-строительную технику в течение 40 лет. Техника экспортируется в 60 стран мира, в том числе в СССР: виброкатки ВВ-112, ВВ-170 (используется в труднодоступных местах), ВВ-71, ВВ-3402 (для уплотнения асфальтобетонных смесей), ВЗН-102 (для уплотнения сыпучих и полувязких материалов) и другие типы, погрузчики с большей грузоподъемностью, гидравлические экскаваторы с различной вместимостью ковша ДХ-0115, ДХ-621, ДХ-921, роторные экскаваторы, цементовозы, строительные краны различной грузоподъемности, а также оборудование для строительства (бетономешалки, подвесные платформы и т. д.).

В связи с перестройкой в ЧСФР и СССР в промышленности и взаимном сотрудничестве произошли большие изменения. Открываются совместные предприятия по выпуску дорожных и строительных машин. ВТО «Стройэкспорт» ищет надежных партнеров и заказчиков, одним из которых является Казахстан.

ПО Казсервисмашиспытания создано совместное советско-польское предприятие «Казполь». В настоящее время ведется работа по созданию совместного советско-чехословацкого предприятия.

Основными направлениями деятельности объединения Казсервисмашиспытания являются:

внедрение в кратчайшие сроки в строительство и эксплуатацию автомобильных дорог новейших образцов дорожно-строительных машин, оборудования и средств механизации, приборов, отвечающих требованиям современных достижений отечественной и зарубежной науки и техники;

проведение исследовательских и технологических работ в дорожном хозяйстве;

оказание технической, методической, информационной и практической помощи дорожно-строительным,



## ПРОБЛЕМЫ И СУЖДЕНИЯ

### Дороги — визитная карточка республики

В 1991 г. значительно уменьшились ассигнования на строительство, ремонт и содержание автомобильных дорог Белоруссии. В связи с этим наш корреспондент М. Сагет обратился к заместителю председателя Совета Министров Белорусской ССР С. В. Брилю.

— Станислав Васильевич, 6 апреля этого года Совет Министров Белоруссии принял Постановление «О дополнительных мерах по социальной защите населения в связи с повышением розничных цен». Этим Постановлением предусмотрено снижение в 2 раза средств на строительство и ремонт автомобильных дорог в 1991 г. Хотелось бы знать, какова Ваша позиция в этом вопросе и как это скажется на состоянии дорожной сети Белоруссии?

— Руководство республики прекрасно понимает, что дорога — это наше национальное богатство. Вот почему во II полугодии 1991 г. вопросы финансирования строительства и содержания автомобильных дорог будут рассматриваться дополнительно на ближайшей сессии Верховного Совета. Поэтому ни в коем случае нельзя говорить о сокращении объемов строительства дорог.

Наоборот, Миндорстрой БССР сейчас работает и в ближайшее время представит на рассмотрение новую дорожную концепцию республики, суть которой заключается в следующем. Прежде всего необходимо значительно повысить технико-эксплуатационные показате-

эксплуатационным организациям в организации производства технического обслуживания и ремонта дорожно-строительных машин и гидрооборудования.

Объединение Казсервисмашиспытания осуществляет испытания польской и чехословацкой дорожно-строительной техники в различных природно-климатических условиях Казахстана. Определяются основные технические и эргономические показатели машин, работоспособность и пригодность машин для нашего региона. В процессе испытаний выявляются конструктивные и технологические недостатки машин и выдаются рекомендации заводам-изготовителям.

Машины завода экскаваторов и гидравлики имени Варыньского (ПР), А/С «Мартимэкс» и ВПО «Стройэкспорт» (ЧСФР) заслуживают внимания, могут быть широко использованы в народном хозяйстве Казахстана и других республиках страны.

Для сведения заинтересованных организаций и лиц по вопросам испытаний, сервисного обслуживания, ремонта и приобретения техники сообщаем адрес: 480026, г. Алма-Ата, ул. Розовая, 88, ПО Казсервисмашиспытание (тел. 39-45-13, 39-33-14, 39-55-32).

Г. П. Селиванов, В. А. Шмидт



Фронтальный погрузчик УНЦ 040 (ЧСФР) грузоподъемностью 400 кг (вместимость ковша 0,25—0,45 м<sup>3</sup>)

тели опорной сети дорог республики и по-серьезному заняться строительством дорог на селе.

До тех пор пока на селе не будет хороших дорог, отдачи всех средств, которые десятилетиями вкладывались в сельское хозяйство, не будет, причем строительство дорог должно вестись опережающими темпами.

— Есть ли в республике дорожные мощности для выполнения этих планов?

— Миндорстрою БССР одному не под силу поднимать сельские дороги, но он пока этим делом занимался недостаточно. Следует точно определить, сколько у нас дорожных мощностей, сколько ресурсов, кто проектирует дороги и на каком уровне, каково качество проектов и исполнения и т. д. Необходимо создать такую структуру, чтобы она была не только государственной, а типа дорожной ассоциации в республике, чтобы мы могли все просчитать и в течение 10 лет снять проблему сельских дорог. Предпосылок для этого достаточно. У нас два нефтеперерабатывающих завода, в ближайшее время начнем строить два мощных дробильно-сортировочных завода (поскольку Украина отказалась от поставки щебня). Этот вопрос мы решим своими силами.

Кроме того, совершенно очевидно, что отличные дороги — это визитная карточка нашей республики, по территории которой в различных направлениях движутся пассажиро- и грузопотоки. Поэтому у нас должны быть такие магистрали, которые могли бы привлечь иностранный капитал.

— Вы имеете в виду, что, кроме отличного качества покрытия, должны быть надлежащими архитектурное обустройство дорог и их содержание?

— На прошедшем недавно в Совете Министров республики совещании руководителей министерств и ведомств, так или иначе связанных с автомобильными дорогами, в числе других поручений поставлена задача всемерного развития дорожной ландшафтной архитектуры. Порой бывает, что построили дорогу, но не только не украсили ландшафт и населенные пункты, через которые проходит дорога, а еще больше их изуродовали.

Нужно в течение 1—2 лет навести порядок в этом деле. Если дорога прошла через населенный пункт, то он должен быть благоустроен. Должны быть хорошие тротуары, велосипедные дорожки, съезды с основной дороги. Если у дороги автозаправочная станция, магазин, столовая и т. д., обязательно должны быть оборудованные стоянки для машин и места отдыха. Кроме того, необходимо, чтобы и прилегающая к дороге полоса была ухоженной.

В общем дорога — это категория социально-экономическая. Поэтому те призывы, которые иногда звучат, что нет денег, нужно сократить строительство дорог, тем более зачем нам дороги I категории в европейском масштабе, лишены смысла. Это дилетантский подход.

— Станислав Васильевич, не секрет, что дорожников сдерживает дефицит не только строительных материалов, но и дорожных машин, механизмов и оборудования.

— Мы не надеемся на чью-то помощь. Создаем производственные мощности в республике. Кроме строительных материалов, будем производить и дорожно-строительную технику, начиная от асфальтоукладчиков, катков, асфальтосмесительных установок и кончая средствами малой механизации для содержания дорог. Это и малотоннажные транспортные средства, газонокосилки, дорожные знаки и все необходимое для сервиса. Мы думаем даже о том, чтобы организовать объединение Белавтодорсервис.

— Даже так?

— А что? Дорожники построили дорогу от Минска до Бреста и ничего с нее не имеют, а они должны взять все разрозненные хозяйства в свои руки и при дороге создать сервис. А пока никто ни за что не отвечает.

— Станислав Васильевич, 20 лет тому назад у нас был такой опыт. В Управлении дороги Москва — Минск — Брест были рестораны, станции технического обслуживания, автозаправочные станции, но идея не была доведена до конца. Ведомства все растащили, осталась голая дорога, и пришли к тому, о чем Вы сейчас сказали.

— И все-таки к этому следует вернуться. Мы должны в этом году найти другие подходы к финансированию строительства и содержания дорог. Я задаю простой вопрос. Почему республика ничего не имеет от того большого потока транзитного транспорта, который пересекает нашу территорию? Ничего! Только выкачивают наш бензин. Проехали, разбили дороги, загрязнили воздух выхлопными газами, и все! Надо брать налоги и перечислять их в дорожный фонд так, как это принято во всем мире.

В Югославии я интересовался проблемой финансирования дорог в Словакии, плотность дорог I категории в которой в 4 раза выше, чем в Белоруссии. Маленькая республика, но дороги там отличные. Так вот у них 30—40 % стоимости бензина идет на содержание дорог. Это один источник, второй — от ежегодной регистрации и перерегистрации транспортных средств. Очевидно и то, что дороги нужно делать платными.

Такие у меня планы, которые нужно в течение II полугодия этого года отработать, подвести под них правовую основу в виде Закона о дорогах Белорусской ССР, доложить все это на Верховном Совете республики, и я убежден, что не только подавляющее большинство народных депутатов, но и все население Белоруссии нас поддержит.

Надо сказать, что я познакомился со статистикой дорожного строительства в США. Так вот, имея дорожную сеть намного больше, чем у нас, они и новых дорог строят значительно больше. Показательно само понимание необходимости развития автомобильных дорог, а мы только недавно опомнились, что нужно в Нечерноземье дороги строить, а до этого вкладывали миллиарды в поля, фермы, колхозы, к которым никто не может подъехать и вывезти продукцию. Таково мое мнение.

— В заключение хотелось бы знать, можно ли дорожникам надеяться на получение высококачественного битума — основного материала, от которого зависит надежность покрытия?

— Мы производим в республике почти 1 млн. т битума, но как меня информировали, не делаем битум марки БНД. Возникает вопрос. Имея такие мощности по производству битума в Белоруссии, почему мы не обеспечиваем дорожников битумом, почему 70 % даем гудрона и требуем, чтобы дороги были хорошими!

— А пока дорожники перерабатывают гудрон на локальных установках, несут большие затраты и в результате получают битум низкого качества.

— Я займусь этой проблемой и с новым министром автомобильных дорог БССР С. П. Якутой обсудим создавшееся положение. Будут обсуждены эти вопросы и во время поездок по областям. Проблему надо неотложно решать.

Вот моя позиция, касающаяся развития сети автомобильных дорог в республике.

## Письма читателей

### Тестовый отбор при поступлении в вузы

Система отбора в вузы, в том числе и дорожного профиля, в течение многих лет основывалась на результатах вступительных экзаменов. Изменялся только состав сдаваемых дисциплин. До последнего десятилетия эта система казалась оправданной и не требующей изменения. В настоящее время появились признаки ее несоответствия возросшим требованиям к ин-

женерам вообще, и к инженерам-дорожникам в частности. Одним из таких признаков является отказ части выпускников от деятельности в дорожной отрасли.

Анализ работы выпускников-дорожников Волгоградского инженерно-строительного института свидетельствует о выраженной тенденции к уходу в совершенно другие по профилю области деятельности. Это характерно для тех, кто уже в процессе учебы не проявлял интереса и способностей к дорожному делу. В связи с этим хочется вспомнить высказывания выдающегося русского ученого, организатора двух известных институтов Харьковского и Киевского политехнических В. Л. Кирпичева. Он считал, что инженером нужно родиться. Способности человека весьма разнообразны и индивидуальны, поэтому система отбора в вузы должна максимально их учитывать. Для этого необходи-

мо изменить систему отбора.

Наиболее отвечающей указанной цели представляется тестовая система отбора. Она более динамична, чем система экзаменов. Как начальную ее вариант, можно принять использование пяти типов тестов, таких, как проверка знаний о специальности, оценка памяти, оценка концентрации внимания, оценка способности к анализу физических процессов и явлений, проверка знаний по элементарной математике. При этом считаю целесообразной 10 балльную систему оценок. К разработке тестов должны быть привлечены опытные инженеры и ученые дорожники, а также психологи. По моему мнению, тестовая система отбора при поступлении в вузы заслуживает внимание широкой инженерной общественности дорожной отрасли.

Проф. Р. Я. Цыганов (ВолГИСИ)

## ВОПРОС-ОТВЕТ

Наше специализированное управление по строительству и ремонту дорог и объектов благоустройства города относится к Министерству коммунального хозяйства РСФСР.

На балансе находится асфальтобетонный завод, выпускающий асфальтобетонные смеси для нужд города. На АБЗ работают две асфальтосмесительные установки Д-508-2А, ДС-117. Работы в нашем управлении носят сезонный характер: 7 мес в году работаем с асфальтобетоном, 5 мес выполняем разные работы — строим и ремонтируем дороги.

Имеют ли право на льготное пенсионное обеспечение оператор асфальтового завода, помощник оператора, битумовар, аккумуляторщик, асфальтировщик. Рядом с нами расположен асфальтобетонный завод, относящийся к другому ведомству. Работники этих профессий идут на пенсию на АБЗ на льготных основаниях, а нам вышестоящая организация поясняет, что мы относимся к Министерству коммунального хозяйства и на нас это не распространяется.

А. А. Смольянинов (г. Орск-7)

Кабинет Министров СССР постановлением от 26.01.91 № 10 утвердил Списки производств, работ, профессий, должностей и показателей, дающих право на льготное пенсионное обеспечение.

В соответствии со Списком № 2 разд. XXVII «Строительство, реконструкция, техническое перевооружение, реставрация и ремонт зданий, сооружений и других объектов» правом на льготное пенсионное обеспечение в 55 лет (мужчины) и в 50 лет (женщины) имеют:

операторы асфальтового завода (здесь и далее Ваша терминология), правильное название профессии «машинист смесителя асфальтобетона» (вып. 3 ЕТКС);

помощник оператора (правильно «помощник машиниста смесителя асфальтобетона»);

битумовар (правильно «асфальтобетонщик-варильщик»); асфальтировщик (правильно «асфальтобетонщик»).

Согласно разделу XXXIII «Общие профессии» Списка № 2 таким же правом пользуются аккумуляторщики.

Указанные Списки вводятся в действие на территории России од-

новременно с Законом «О государственных пенсиях в РСФСР» и должны применяться независимо от ведомственного подчинения, используемых форм собственности и хозяйствования на предприятиях и в организациях (разъяснение Госкомтруда СССР от 28.01.91 № 5 «О порядке применения Списков № 1 и 2...»). Отсюда следует, что этот порядок распространяется и на специализированное управление по строительству и ремонту дорог и объектов благоустройства Министерства коммунального хозяйства.

Что касается Списков 1956 г. (разд. XXIX), то действительно они не применяются в ремонтно-строительных организациях (за исключением строительных участков, находящихся на внутрихозяйственном расчете).

Одновременно рекомендую все названия профессий рабочих привести в строгое соответствие с вып. 3 ЕТКС, чтобы в дальнейшем не было недоразумений при оформлении пенсий работникам.

Экон. советник концерна  
Росавтодор,  
корреспондент журнала  
Ю. С. Буданов

## Монгольский тракт Каракорум — Сарай на Волге

В начале XIII в. полчища монголов вторглись на территории Казахстана и Средней Азии. Монгольские завоеватели не только разрушали, но иногда вынуждены были прибегать к созиданию для обеспечения беспрепятственного продвижения своего войска. Ими выполнялись саперные работы. В подтверждение этому можно сослаться на армянского историка XIII в. К. Гандзакеци. Он писал, что при переходе монгольских отрядов из Нижнего Поволжья в Закавказье «они расчистили и облегчили все ходы на пути, по которому прошли, ибо передвигались они на телегах». А при осаде Багдада их саперы «перекинули плавучие мосты через великую реку».

Историк Джувейни, живший в XV в., писал: «Когда удлинилось и расширилось протяжение их царства и стали случаться важные события, невозможно стало без сообщений о положении врагов. Приходилось также перевозить ценности с запада на восток и с дальнего востока на запад. По сему, учреждены ямы через всю ширь и длину страны и определены припасы и расходы по каждому яму, положено число людей и животных, яств, пятий и прочего снаряжения. Ежегодно ямы должны осматриваться, коль будет недостаток или убыль, надо брать с крестьян».

Так была организована ямская служба в 1235 г. при великом хане Угедее. Осуществление этого мероприятия началось именно тогда, когда на великом курултае было решено приступить к завоеванию Центральной Азии, области кипчаков, восточной Европы, Крыма. Вероятно, после приказа хана Угедея началось строительство монгольского тракта на участке от Сырдарьи до Волги и далее.

Как же были организованы строительство и содержание путей сообщения в монгольское время? Средневековый историк Рашид-ад-Дин (1240—1318 гг.) в своем

колоссальном по объему информации труде дал довольно подробный ответ.

«Раньше монгольские государи... повсюду закладывали основания построек. На это расходовались большие толики средств, из областей доставляли чрезвычайные налоги, наемных рабочих. Людей постигали тяготы, и большая часть их погибала... Пропадало много добра, множество построек не удавалось, а те, которые соорудили, не были прочными и в короткий срок разрушались».

Большее количество сведений об организации дорожного дела в летописях Рашид-ад-Дина относится к территории монгольских владений в юго-западной и Центральной Азии.

Во время правления Газан-хана (1295—1304 гг.) строительные работы велись под руководством групп чиновников, которые занимались составлением планов различных сооружений, устанавливали нормы расхода и стоимости материалов. Деятельность ямов по перевозке почты была под контролем специального дивана — канцелярии. Интересна организация работы этих диванов. «Назначено несколько биткичиев (т. е. чиновников), обязанность которых записывать имя того человека, который не является на службу в диван, так что кто не явится несколько дней, то вычитывают из его содержания, а если кто-нибудь еще реже приходит в диван и у него нет на то ясного оправдания, то его увольняют».

У строителей введена отчетность за расходом материальных и финансовых средств. Имелась служба контроля и ревизии. Вот как эти нововведения изложены Рашид-ад-Дином.

«Он (т. е. Газан-хан) выбрал повсюду надежных, честных чиновников, на которых можно было положиться, назначил их во главе строительства и перевел им деньги..., назначил достойных доверия чиновников, честных и опытных писцов и умеющих

составлять чертежи зодчих. Очень расчетливо определили все материалы, их стоимость и стоимость работы при таком их количестве, чтобы если производящие расчет с рабочими лица совершат преступление, недостача и убытки ложились бы на них. Доверенные люди и оценщики постоянно считают уже использованные материалы и те, которые предназначены для работы и, основываясь на этом, требуют отчета от каждого подотчетного лица... Все так твердо установлено, что если даже через сто лет захотели бы составить смету на стройки и отпустить деньги, то пусть сопоставят расчеты биткичиев с материалами, которые израсходовали на работу, и немедленно истина отчетливо отделится от неправды, причем решительно смета не окажется ни ниже, ни выше. Никогда ни один доносчик не найдет возможности упрекнуть за работу тех чиновников и зодчих. При каждом деле назначены смотрители, чтобы не допускать применять в работе плохие материалы или убавлять известь и алебастр или примешивать к ним землю. Соблюдение такого порядка и предосторожности лежит на их обязанности».

Судя по приведенному свидетельству, строители освобождались от заготовки материалов и доставки их на место строительства. Это уже разделение труда, специализация. Заготовка материалов и доставка отдавались в подряд особым лицам. Чтобы не быть голословным, приведем слова Рашид-ад-Дина по этому поводу: «Поставку всех деревянных и железных материалов отдали в подряд по установленным ценам, так что сорта их были определены и утверждены».

Средства на капитальное строительство дорожных сооружений отпускались из ханской казны. На ремонт и содержание собиралась подорожная пошлина. Дороги разбивались на участки. Каждый участок вверялся «почтенному человеку» — сборщику пошлины. Чтобы исключить злоупотребления с их стороны, «в нужных местах построили из камня и извести столбы и прикрепили к этим столбам плиты, на которых написали число сборщиков подорожной пошлины в той местности и условия ясака, который по этому поводу установлен». Плата была следующей: «с каждого груженого осла, идущих караваном, — пол-акча и

с каждых двух верблюдов — пол-акча..., а с животных идущих без поклаж и с таких, что перевозят съестные припасы и зерновой хлеб, не требовали ничего».

Сборщики податей на закрепленных за ними участках дорог несли караульную службу. «Если случится грабеж, каждый сборщик подорожной пошлины... должен заполнить грабителя, а не то он ответит за ограбленное добро». Но сборщики пошлины не могли эффективно бороться с разбоями. Тогда обязанность охраны дорог от грабителей была возложена на жителей кочевий или населенных пунктов, которые находились вблизи дороги. Пойти по следам и найти грабителей, в особенности если их извести. Будь то ночью или днем, им надлежит идти в погоню верхом и пешком до тех пор, пока они не найдут грабителей».

Было повелено «безжалостно казнить всякого человека из монголов и мусульман, который в станах кочевников, деревнях и городах оказался бы в сговоре с грабителями и это обстоятельство раскрылось бы». Пойманные грабители предавались казни. Действительно, путешественники XIII—XIV вв. свидетельствовали, что на дорогах монгольской Азии путникам обеспечивалась такая безопасность, какой только можно было добиться в те времена.

Командируемым чиновникам и гонцам-почталонам выдавалась пайца, владельцу которой на ямах представлялись свежие лошади с ямщиками и путевое довольствие. Бюрократический аппарат монгольских властей разрастался. Каждый хан, эмир, баскак, казий, сейид, имам старались обязавшись собственными посылными, гонцами. А каждый гонец отправлялся в путь со свитой нукеров-телохранителей иногда численностью до нескольких сот.

«Кончилось дело тем, — констатировал историк Рашид-ад-Дин, — что по дорогам гонцов стало попадаться больше, чем караванов и всех путешественников». При нехватке лошадей гонцы находили выход — «специально все караваны и путешественников». Не церемонились даже со встречными неизвестными эмирами и чиновниками.

**Н. П. Ивлев**  
(Окончание см. в следующем номере)

## 2-я Международная конференция по исследованию воздействия транспорта на сооружения и окружающую среду

В Чехо-Словакии была проведена Международная конференция по исследованию воздействия транспорта на сооружения и окружающую среду TESE'91 (Traffic effects on structures and environment). Это вторая конференция, организованная Домом технологии и Университетом транспорта и коммуникаций в г. Жилине. Спонсором конференций, которые будут проходить с интервалом в 4—5 лет, являются Федеральное министерство транспорта и Университет транспорта и коммуникаций в г. Жилине.

Все представленные доклады участников конференции из ЧСФР, Болгарии, Великобритании, Германии, Италии, Польши, Румынии, СССР, Швейцарии и Японии были распределены по секциям: стальные мосты (14), железобетонные мосты (24), рельсовый путь и основания (13), влияние транспорта на человека и окружающую среду (14), подземные сооружения (7),

автомобильные дороги и мосты (9).

Большая часть докладов (около 40 %) была посвящена экспериментальным и теоретическим исследованиям динамических процессов. К ним относятся сообщения о динамике рельсового пути и мостовых конструкций, вибрация от сейсмических воздействий на транспортные сооружения, включая тоннели, а также работы по вибро- и звукоизоляции мостов, зданий и жилых домов.

Следует отметить, что большая часть докладов по динамике представлена участниками конференции из ЧСФР и Польши, где вопросы взаимодействия транспорта и окружающей среды в связи с высокой плотностью населения становятся с каждым годом все более актуальными. Для Польши, располагающей развитой угледобывающей промышленностью, дополнительные проблемы возникают с защитой от горных ударов.

Менее многочисленна группа докладов, охватывающая проблемы эксплуатации транспортных сооружений.

Большой интерес вызвали доклады Э. Пекхэма (Великобритания) об опыте эксплуатации на железных дорогах каменных мостов возрастом более 100 лет, количество которых достигает примерно 50 %, а также зав. кафедрой строительной механики МАДИ, проф. И. В. Демьянушко, посвященный теоретическим и численным методам оценки усталостной прочности строительных конструкций, в част-

ности стальных мостов.

Огромные трудности в создании теоретических методов оценки ресурса стальных и железобетонных мостов с трещинами обусловлены влиянием случайно расположенных в материале дефектов и повреждений, а также наличием в динамике деформирования волновых процессов. В связи с этим для оценки напряженного состояния несущих элементов, длительное время находящихся в эксплуатации, большое значение приобретают диагностика повреждений и идентификация параметров системы. Количество докладов на эту тему было незначительно и ограничивалось динамической диагностикой, эффективность которой на порядок ниже статического метода, разработанного НПО Росдорнии.

Из экспериментальных работ большой интерес представляет доклад японских исследователей, изучавших в лабораторных условиях усталостную прочность изгибаемых железобетонных балок на воздействие возвратно-поступательной подвижной нагрузки.

К недостаткам конференции следует отнести отсутствие докладов по реконструкции мостов. Большой опыт усиления и уширения мостов накоплен в СССР такими организациями, как Росдорортгестрой, НПО Росдорнии, Львовским политехническим институтом, Белдорнии и другими организациями.

Канд. техн. наук **Е. Л. Крамер**  
(НПО Росдорнии)

## Краткий словарь терминов рыночной экономики

**Рыночное равновесие** — адекватное экономическим законам соотношение спроса и предложения, соответствие между объемом и структурой спроса на товары и услуги и объемом и структурой их предложения.

**Санкции экономические** — меры принудительного воздействия, применяемые к предприятиям (организациям), допускающим нарушения в финансово-хозяйственной деятельности и тем самым наносящим ущерб своим партнерам или государству.

**Свифт** — система электронной передачи информации по международным расчетам.

**Свободные экономические зоны** (специальные экономические зоны, зоны совместного предпринимательства, зоны свободной тор-

говли и др.) — ограниченные территории, в которых действуют особые льготные экономические условия для иностранных и национальных предпринимателей. Зоны создаются для решения внешне-торговых, общеэкономических, социальных, региональных и научно-технических проблем.

**Сертификат** — документ, удостоверяющий качество товара, выдаваемый компетентными органами на основе экспертизы товаров.

**Смешанное общество** — форма организации компании, объединяющая капиталы партнеров из двух стран и более.

**Смешанный кредит** — метод кредитования, который включает в себя как экспортные кредиты на обычных коммерческих условиях, так и льготные долгосрочные государственные кредиты из фондов помощи. Участие государственного капитала позволяет снизить стоимость кредитования и продлить его сроки.

**Собственность** — экономиче-

ская категория, отражающая права владения имуществом, принадлежащим одному или нескольким лицам.

1. Собственность граждан (имущественная и интеллектуальная) создается и приумножается за счет их трудовых доходов от участия в общественном производстве, от ведения собственного хозяйства и доходов от средств, вложенных в кредитные учреждения, акции и др. ценные бумаги, приобретение имущества по наследству и по иным основаниям, допускаемым законом. 2. Коллективная собственность — собственность арендных, коллективных предприятий, кооперативов, акционерных, хозяйственных обществ и товариществ, хозяйственных ассоциаций, общественных организаций и других объединений, являющихся юридическими лицами. 3. Государственная собственность — общесоюзная собственность, собственность союзных республик, автономных республик, автономных

округов, собственность административно-территориальных образований.

**Совместное предпринимательство** — широкий диапазон форм производственно-хозяйственной деятельности партнеров двух или нескольких стран, содержанием которой является кооперация в сферах производства и обращения, в научно-технической, инвестиционной и сервисной областях.

**Стагнация** — состояние экономики, когда застой или падение производства сочетается с возрастающей безработицей и непрерывным ростом цен (инфляцией).

**Таможенная декларация** — документ, содержащий сведения о перемещаемом через границу грузе, включая экспортируемые и импортируемые товары, пассажирский багаж, ручную кладь, ценности и валюту.

**Таможенные пошлины** — государственные денежные сборы (налоги), взимаемые через таможенные учреждения с товаров, ценностей и имущества, провозимых через границу страны. Таможенной пошлиной облагаются товары ввозимые, вывозимые и транзитные. Ее размер определяется таможенными тарифами, которые содержат списки товаров, облагаемых таможенной пошлиной.

**Тендер** — особая форма выдачи заказов на поставку товаров или подрядов на выполнение определенных работ, которая предполагает привлечение предложений от нескольких поставщиков или подрядчиков с целью обеспечения наиболее выгодных коммерческих или других условий сделки для организаторов торгов.

**Товарная биржа** — разновидность товарного рынка оптовой купли-продажи товаров массового производства, на котором реализация осуществляется без предварительного осмотра по образцам и стандартам при заранее установленных размерах минимальных партий и на котором формируются рыночные цены в зависимости от фактического соотношения спроса и предложения.

**Товарный знак, торговая марка** — зарегистрированное в установленном порядке обозначение, проставляемое на товаре или его упаковке и служащее для отличия товаров одной фирмы от изделий других фирм. Товарный знак призван содействовать реализации товаров на рынке. Основными требованиями, предъявляемыми к товарному знаку, являются его индивидуальность, простота, узнаваемость, привлекательность для потребителей и охраноспособность, т. е. возможность официальной его регистрации.

**Торги** — состязательная форма закупки, при которой покупатель объявляет конкурс для продавцов на товар с определенными технико-экономическими характеристиками.

**Транспортные тарифы** — провозная плата за перевозку грузов и пассажиров, представляющая собой цену продукции транспорта (перемещения грузов или пассажиров). В виде транспортной составляющей провозная плата включается в цену товара, повышая его стоимость в пункте потребления. Тарифная политика является важной составной частью экономической политики государства.

**Убыток** — потеря материальных и денежных ресурсов предприятий, объединений, организаций, граждан в результате превышения затрат на производство и сбыт продукции над выручкой от ее реализации, превышения расходов над доходами, неэффективного хозяйствования, недостатков в ценообразовании.

**Уровень жизни** — совокупность условий жизни (труда, быта, досуга) населения страны, соответствующих достигнутому уровню ее экономического развития. Является обобщающим показателем, характеризующим экономическое положение населения. Используется в маркетинговой работе при выявлении потенциального спроса.

**Учетный процент** — процент, взимаемый банком при учете векселей, т. е. при покупке их банком до наступления срока платежа.

**Факторинг** — вид услуг кредитного института по рефинансированию дебиторских обязательств клиента без права обратного требования. Заключается в покупке обязательств, авансировании клиента в размере 80—90 % суммы обязательств с окончательным пересчетом после погашения дебиторами задолженности. Оплачиваются факторные услуги посредством комиссионных вознаграждений.

**Фрахт** — одна из форм морской перевозки грузов, пассажиров либо использования судов на протяжении определенного времени. Устанавливается по соглашению сторон для каждой конкретной сделки в виде фрахтовой ставки. Выражает цену продукции морского транспорта, устанавливается под влиянием конкурентной борьбы на фрахтовом рынке с учетом спроса и предложения на тоннаж и грузы.

**Фрахтовый рынок** — рынок, на котором совершаются сделки по фрахтованию и отфрахтованию тоннажа. Он является одним из видов товарного рынка, но имеет

ту особенность, что в роли товара, т. е. предмета купли-продажи выступает не ошестовленный продукт труда, а перемещение или, иными словами, транспортные услуги. Денежным выражением стоимости транспортных услуг является цена перевозки.

**Фьючерсная сделка** — вид сделок на фондовой или товарной бирже, предполагающих передачу акций или товара с уплатой денежной суммы через определенный срок после заключения сделки по цене, указанной в контракте.

**Хайринг** — одна из форм кредитования экспорта без передачи права собственности на товар арендатору, представляемая на среднесрочный период.

**Холдинг** — акционерная компания, использующая свой капитал для приобретения контрольных пакетов акций других компаний с целью установления контроля над ними.

**Ценные бумаги** — документы, подтверждающие право собственности владельца на какое-либо имущество или денежную сумму, которые не могут быть реализованы или переданы другому лицу без предъявления соответствующего документа. К ценным бумагам относятся денежные документы, удостоверяющие право владения или отношения займа, определяющие взаимоотношения между лицом, выпустившим эти документы, и их владельцами и предусматривающие, как правило, выплату дохода в виде дивидендов или процентов, а также возможность передачи денежных и иных прав, вытекающих из этих документов, другим лицам. К ценным бумагам относятся акции, облигации, казначейские обязательства государства, сберегательные сертификаты и векселя.

**Цена лицензии** — в условиях современного мирового хозяйства обобщающий показатель полезности технологии или технологических знаний, предоставляемых потребителю по лицензии. В основе цены лицензии лежит сумма дополнительного дохода (прибыли), который может быть получен заказчиком за период использования предмета лицензии в производстве.

**Цены мирового рынка** — цены, по которым осуществляются крупные экономические экспортные или импортные отдельные операции, носящие регулярный характер и предусматривающие платеж в свободно конвертируемой валюте.

**Цены оптовые** — цены, по которым государственные предприятия и организации реализуют про-



## Семинар по охране труда

С 24 по 28 июня 1991 г. проходил семинар по охране труда главных специалистов заводов объединения Ремдормаш, организованный объединением совместно с Институтом повышения квалификации дорожного хозяйства, по программе, согласованной с федерацией отраслевого профсоюза работников автомобильного транспорта и дорожного хозяйства РСФСР.

Семинар был проведен с целью ознакомления главных специалистов с новейшими достижениями в области охраны труда в машиностроительной отрасли — производство и ремонт строительно-дорожных машин. Были прочитаны лекции по безопасной эксплуатации кранов, сосудов под давлением, котлов, ПУЭ, основам трудового законодательства, безопасности при холодной и горячей обработке металлов и материалов. Они были ознакомлены с последними нормативными документами по охране труда: правилами, ГОСТ и санитарными нормами. В дополнение к лекциям были проведены практические занятия на Мамонтовском заводе.

К чтению лекций были привлечены главные технические инспектора Госгортехнадзора РСФСР (Граблев Г. И.), Госэнергонадзора СССР (Рябов В. А.), Госпожарнадзора МВД СССР (Исхаков Х. И.) и другие специалисты.

Для лучшего и глубокого усвоения материала в короткий срок были организованы две выставки литературы и материалов по охране труда. Участники семинара посетили выставку средств индивидуальной защиты на ВДНХ СССР (павильон Всесоюзный методиче-

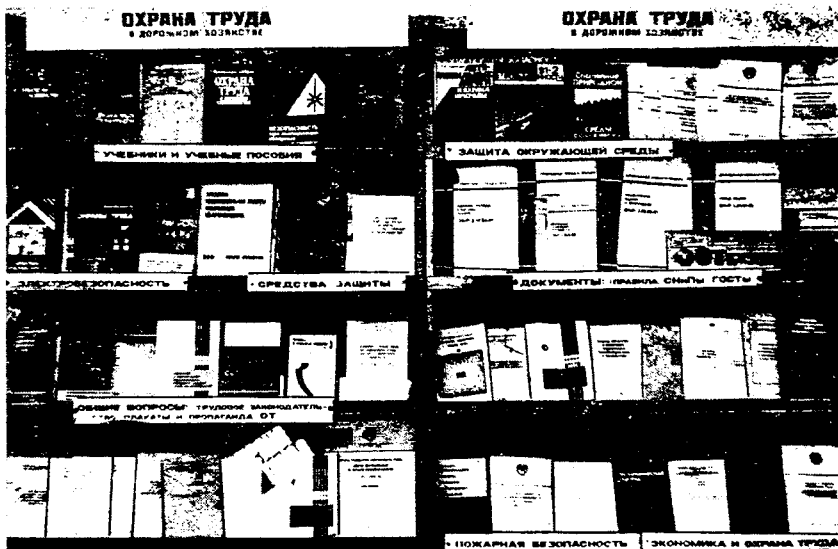
ский центр Всесоюзной конференции профсоюзов).

По желанию участников семинара им была предоставлена возможность в течение 6—8 ч кратко изучить и «поработать» на персональных компьютерах.

Краткий перечень основных положений по безопасной эксплуатации оборудования, практические занятия на заводе и информационные материалы позволили практически всем главным специалистам



Аттестацию инженеров по охране труда и технике безопасности ведут Б. И. Обухов, Г. И. Граблев, А. В. Пахомов (слева направо)



Выставка литературы по охране труда [Госты, нормы, правила] в библиотеке ИПК дорожного хозяйства РСФСР (пос. Мамонтовка Московской области)

сдать экзамен и быть аттестованными (на 3 года) по охране труда и технике безопасности в соответствии с требованием ГОСТ 12.0.004—90 «Обучение работающих».

Главные специалисты высказались за то, чтобы ежегодно проводить такие семинары.

А. В. Пахомов



Группа слушателей — участников семинара. Фотография на память.

изведенную ими продукцию другим государственным, а также кооперативным предприятиям и организациям, организациям материально-технического снабжения и сбыта, оптовой торговли, т. е. всем категориям покупателей, кроме населения.

Цены розничные — цены, по которым товары продаются населению, а также предприятиям и организациям, приобретающим их в розничной торговле.

**Чартер.** 1. Договор между владельцем и фрахтовщиком на аренду всего судна или его части на определенный срок. 2. Документ, выдаваемый государством и дающий право на занятие финансово-кредитной деятельностью.

**Чек** — специальный денежный документ установленной формы, содержащий письменное распоряжение банку выдать наличными или перечислить определенную сумму с текущего счета чекодателя.

**Эмиссия** — изготовление и выпуск в обращение банковских и казначейских билетов, бумажных денег и ценных бумаг.

# Главное внимание — охране труда в дорожной отрасли!

Одним из важнейших вопросов высокопроизводительной деятельности работающих в дорожной отрасли является их безопасный труд. В связи с этим большую роль играет периодическое обучение и повышение квалификации по охране труда и технике безопасности в организациях и на предприятиях отрасли.

В настоящее время концерн Росавтодор (по его Уставу) не занимается вопросами охраны труда (они решаются непосредственно в автодорогах, на автомобильных дорогах и дорожных организациях), поэтому обучение и повышение квалификации происходят в основном через ИПК дорожного хозяйства (п. Мамонтовка Московской обл.).

Слушатели учебных групп по охране труда и технике безопасности в течение 3—4 недель посещают лекции, проводят лабораторные занятия, обмениваются опытом, изучают ряд профессиональных вопросов на персональных компьютерах, участвуют в лекциях-дискуссиях, а также проходят практику (2—3 дня) на предприятиях дорожной отрасли Москвы и Московской обл.

Читают лекции и проводят учебные занятия высококвалифицированные преподаватели и специалисты дорожной отрасли РСФСР. Каждый слушатель в период обучения готовит и защищает выпускную работу. Кроме того, за время обучения специалисты читают лекции по основным вопросам гигиены труда, охране окружающей среды и трудовому законодательству, а также по безопасности дорожного движения.

Каждый слушатель после окончания обучения в ИПК получает свидетельство и комплект учебно-методических документов по охране труда и технике безопасности, гигиене труда и трудовому законодательству.

Обучение платное. Формирование учебных групп по этой специальности планируется 2 раза в год (апрель или ноябрь).

**Юридическое лицо** — организация, предприятие или объединение, которое в соответствии с законом выступает в качестве субъекта гражданских, в том числе хозяйственных, прав и обязанностей. Юридическое лицо имеет свой баланс, гербовую печать и расчетный счет в банке.

# В НОМЕРЕ

Попов В. А.— Проблемы зимнего содержания автомобильных дорог . . . . .	1
<b>В НОВЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ</b>	
Николаев И. С.— Система формирования проектов организации работ . . . . .	3
<b>СТРОИТЕЛЬСТВО</b>	
Лебедев В. Ф., Богоявленский Ю. В.— О строительстве автомобильных дорог в Кировской области . . . . .	5
Саканский Ю. Н., Марышев А. Б., Клусов Л. П. и др.— Унифицированные сборные предварительно напряженные опоры . . . . .	7
Байнатов Ж. Б.— Эффективные инженерные сооружения для защиты автомобильных дорог от селевых потоков . . . . .	9
<b>РЕМОНТ И СОДЕРЖАНИЕ</b>	
Карчихин В. В., Коновалов С. С., Мепуришвили Д. Г. и др.— Метрологическое обеспечение автоматизированного комплекса для оценки прочности дорожных одежд . . . . .	11
Аполлонов А. Я., Елисин В. В., Лавровский В. А. и др.— Использование кривизномеров для определения упругой характеристики покрытия . . . . .	12
Пигунов О. И.— Сает М. Г.— Чтобы сохранить, надо финансировать . . . . .	13
<b>СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b>	
Леонович И. И., Мурад А. Э., Полойко В. Ф.— Использование старого асфальтобетона в условиях жаркого, влажного климата . . . . .	15
Кириухин Г. Н.— Влияние добавок дисперсной арматуры на свойства асфальтобетонов различных составов . . . . .	16
<b>МЕХАНИЗАЦИЯ</b>	
Дворянинов И. А.— Без машин дорогу не построить . . . . .	18
Костин П. П.— Механизация устройства цементобетонных покрытий . . . . .	20
Тарасенко Л. П., Макачук А. И.— Новые средства механизации для ремонта и содержания автомобильных дорог . . . . .	21
Порадек С. В., Маль И. С., Низиков В. И. и др.— Рациональные схемы генеральных планов АБЗ . . . . .	23
Селиванов Г. П., Шмидт В. А.— Новая дорожно-строительная техника . . . . .	24
<b>ПРОБЛЕМЫ И СУЖДЕНИЯ</b>	
Бриль С. В.— Сает М.— Дороги — визитная карточка республики . . . . .	25
<b>ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ</b> . . . . .	27
<b>ВОПРОС — ОТВЕТ</b> . . . . .	27
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	
Крамер Е. Л.— 2-я Международная конференция по исследованию воздействия транспорта на сооружения и окружающую среду . . . . .	28
Краткий словарь терминов рыночной экономики . . . . .	29
Пахомов А. В.— Семинар по охране труда . . . . .	31

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

Главный редактор В. А. СУББОТИН

Редакция: Е. А. Милевский, Т. Н. Никольская, Р. А. ЧУМИКОВА

Адрес редакции: 109089, Москва, Набережная Морриса Тореза, 34

Телефоны: 231-93-33, 231-58-53

Технический редактор Т. А. Захарова  
Сдано в набор 25.07.91. Подписано в печать 27.08.91. Формат 60×88<sup>1</sup>/<sub>8</sub> Офсетная печать.  
Усл. печ. л. 3,9 Усл. кр.-отт. 4,9 Уч.-изд. л. 6,0 Тираж 11 500 экз. Заказ 6149  
Цена 70 коп.

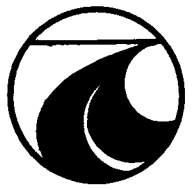
Ордена «Знак Почета» издательство «Транспорт»  
103064, Москва, Басманный тулик, 6а

Набрано на ордена Трудового Красного Знамени Чеховском полиграфическом комбинате  
Производственного объединения «Периодика»

Министерства информации и печати СССР  
142300, г. Чехов Московской обл.  
Отпечатано в Подольском филиале ПО «Периодика»  
Министерства информации и печати СССР  
142110, г. Подольск, ул. Кирова, 25



НПО РОСДОРНИИ ПРЕДЛАГАЕТ



## индивидуальное проектирование

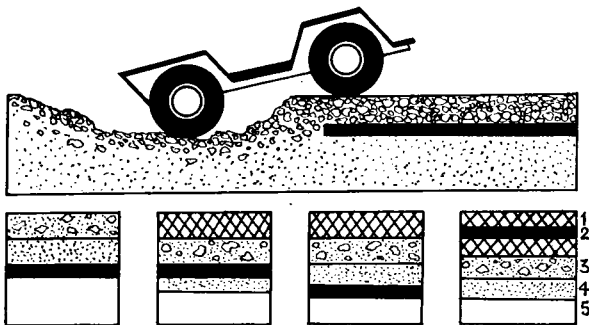
### дорожных одежд с применением геотекстильных материалов АРМАДОР

По исходным данным, представленным заказчиком, специалисты НПО Росдорнии разработают оптимальную конструкцию, которая позволит Вам:

- экономить до 30 % щебня за счет уменьшения толщины конструктивных слоев;
- защитить земляное полотно от грунтовых вод;
- увеличить несущую способность и продлить срок службы дорожной конструкции за счет снижения ее влажности;
- стабилизировать во времени дренирующие свойства песчаного подстилающего слоя.

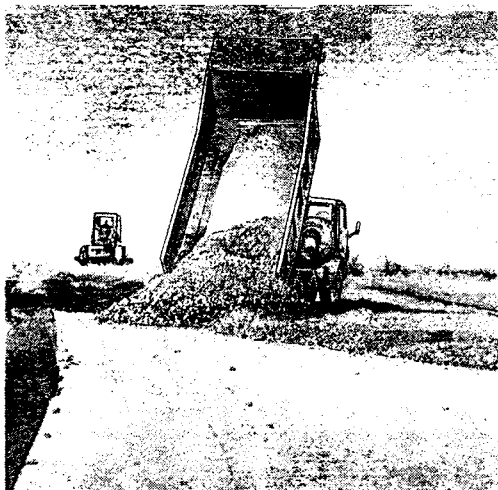
Промышленный выпуск Армадора-2 широко налажен предприятиями РСФСР.

Применение синтетических геотекстильных материалов при устройстве земляного полотна и дорожных одежд поможет Вам сэкономить время, деньги и материалы.



1-ПОКРЫТИЕ, 2-ГП, 3-ОСНОВАНИЕ, 4-ПЕСОК, 5-ГРУНТ

Дорожные конструкции с геотекстильными прослойками



### конструкции насыпей из переувлажненных грунтов

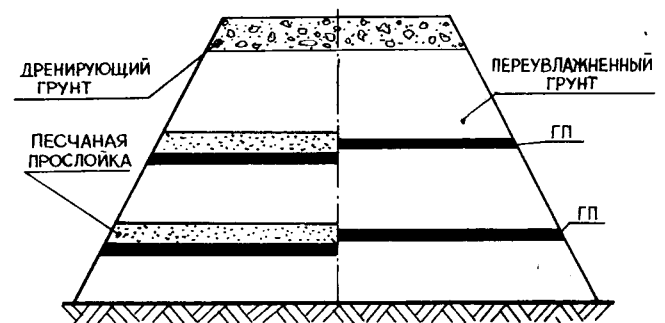
При возведении насыпи из переувлажненных грунтов Вы столкнулись с проблемой осушения грунта и необходимостью в перевозке большого количества дополнительных материалов.

Специалисты НПО Росдорнии в установленные Вами сроки готовы разработать индивидуальный проект устойчивой с ускоренными сроками консолидации грунтов конструкции насыпи с применением геотекстильных прослоек.

Наш проект обеспечивает:

- эффективный отвод воды из насыпи;
- сокращение объема привозных грунтов примерно на 60 % за счет использования местных материалов;
- повышение темпов строительства;
- экономию от 20 до 30 тыс. руб. на 1 км дороги.

Геотекстильные прослойки могут применяться как самостоятельно, так и в сочетании с песчаными слоями.



Конструкция насыпи из переувлажненных грунтов



Разработчик: НПО Росдорнии, 125493, Москва, Смольная, 1/3, тел.: 459-03-49, 459-02-07, 459-02-96.



**ВСЕСОЮЗНОЕ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ  
ОБЩЕСТВО РАБОТНИКОВ  
АВТОМОБИЛЬНОГО  
ТРАНСПОРТА и  
ДОРОЖНОГО  
ХОЗЯЙСТВА**

При ЦП ВНТО работников автомобильного транспорта и дорожного хозяйства работает ассоциация исследователей асфальтобетона, объединяющая представителей автомобильно-дорожных вузов, научно-исследовательских институтов и научно-производственных объединений страны.

### **АССОЦИАЦИЯ ПРЕДЛАГАЕТ:**

- проведение независимой научно-технической экспертизы качества материалов для производства смесей при устройстве и эксплуатации асфальтобетонных покрытий;
- анализ свойств исходных материалов и проектирования асфальтобетона;
- новые виды органических вяжущих и бетонов на их основе;
- разработку прогрессивных технологий производства асфальтобетонных и битумоминеральных смесей с применением местных материалов.

Заявки направлять по адресу: 103051, Москва, ул. Ермоловой, 4, стр. 5.

## **ВНИМАНИЕ!**

**Владимирская школа бизнеса**  
при учебном центре госконцерна Росавтодор  
и научно-производственном объединении «ГЭК»

### **ОБЪЯВЛЯЕТ ПРИЕМ СЛУШАТЕЛЕЙ**

**на очное отделение по подготовке и повышению  
квалификации менеджеров  
в области производства и услуг**

Программа курса включает: цикл лекций по основам рыночной экономики, маркетингу, рекламе, менеджменту; деловые игры по социально-психологическим аспектам управления производством; экономические игры на компьютерах.

Срок обучения — 1 неделя.

Стоимость обучения — 600 руб. (включая проживание и услуги). Начало занятий — по мере комплектования групп.

Обращаться по адресу: 600017, г. Владимир, ул. Кирова, 18-а. Телефон 3-14-49.

