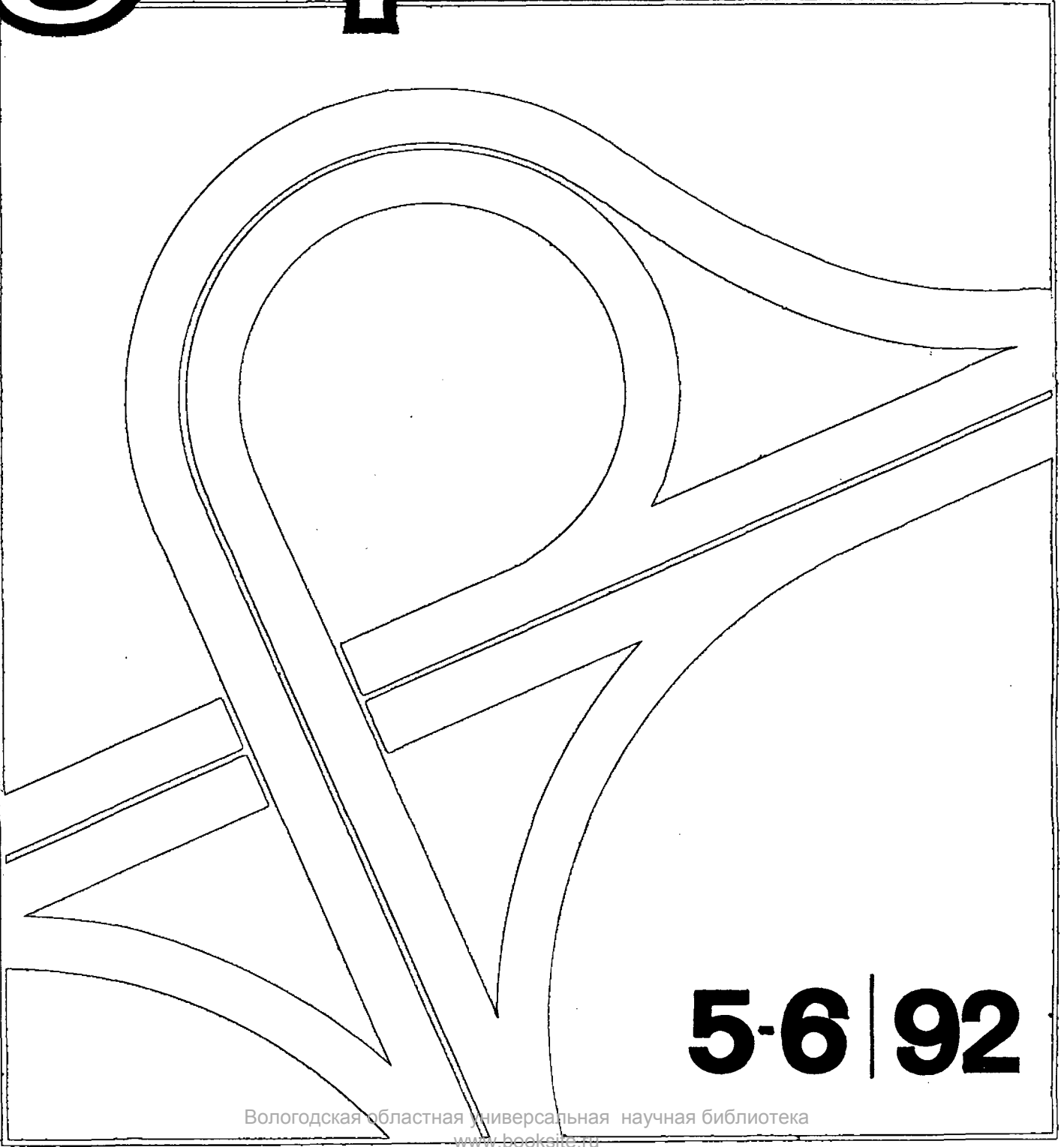


АВТОМОБИЛЬНЫЕ Дороги



5-6 | 92

**Московский ордена трудового красного знамени
автомобильно-дорожный институт**

**О Б Ъ Я В Л Я Е Т
п р и е м с т у д е н т о в в 1 9 9 2 г о д у**

на I курс дневного и вечернего обучения по специальностям

- Автомобили и автомобильное хозяйство
- Двигатели внутреннего сгорания (дневное обучение)
- Электрооборудование автомобилей и тракторов (дневное обучение)
- Организация перевозок и управление на транспорте
- Организация дорожного движения
- Экономика и управление на транспорте
- Автоматизированные системы обработки информации и управления (дневное обучение)
- Строительство автомобильных дорог и аэродромов
- Мосты и транспортные тоннели
- Экономика и управление в строительстве
- Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование
- Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика
- Автоматизация технологических процессов и производств
- Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановления деталей машин и аппаратов (дневное обучение)
- Автоматизированные транспортные установки (дневное обучение)
- Колесные и гусеничные машины (дневное обучение)

Зачисленные по конкурсу обучаются бесплатно
Кроме того, каждый, кто имеет образование не ниже среднего, может быть зачислен в Открытый Университет при МАДИ. Подготовка ведется по всем вышеперечисленным специальностям, а также менеджменту, маркетингу, коммерческой и биржевой деятельности и др. Обучение платное, в том числе по индивидуальным договорам с предприятиями и организациями.

Прием заявлений:

на дневное обучение — с 29 июня по 15 июля,
на вечернее обучение — с 29 июня по 19 августа.

Вступительные экзамены с 16 июля.

Мади имеет подготовительное отделение и курсы по подготовке в институт. При МАДИ функционирует Московский Центр Автомобильно-дорожного образования (средние общеобразовательные школы в Москве № 11, 100, 247, 433, 715, 1182 — технический лицей, автомеханический колледж, автотранспортный и автомобильно-дорожный техникумы, СПТУ-84). Выпускные экзамены в средних общеобразовательных школах Центра приравниваются к вступительным в институт.

Адрес института: 125829, ГСП-47, Москва, А-319, Ленинградский проспект, 64, ком. 236

Телефон для справок: 155-01-04 Проезд до станции метро «Аэропорт»

НТК «Поток»

П Р Е Д Л А Г А Е Т

**Компьютерные стандарты для гидрологических
и гидравлических расчетов**

П Р О Г Р А М М Ы:

1. Малая гидрология; 2. Канал — Геометр; 3. Уровень — Расход; 4. Поперечник — Гибкий; 5. Мост — Поток; 6. Мост — Минимум; 7. Мост — Оптимум

Условия поставки, цены и каталоги программ высылаются бесплатно.
Заявки направлять по адресу: 254053, Киев, Гоголевская, 39 НТК «Поток».



АВТОМОБИЛЬНЫЕ дороги

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
КОРПОРАЦИЯ
ТРАНССТРОЙ
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
ПРОИЗВОДСТВЕННО-
ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

Издается с 1927 г.

май — июнь 1992 г.

№ 5—6 (726—727)

Закон «О дорожных фондах России»

Генеральный директор специализированной фирмы Автоторстрой Государственной корпорации Трансстрой
В. Л. ШВАРЦМАН

По обеспеченности автомобильными дорогами Российская Федерация выглядит значительно хуже, чем другие государства, входящие в состав СНГ. Состояние сети автомобильных дорог, их содержание и ремонт находятся в неудовлетворительном состоянии. Эксплуатацией дорог в России занимаются организации концерна Росавтодор (бывший Минавтодор РСФСР).

Опыт выполнения этих работ в прошлые годы показывает, что их мощностей не хватает для высококачественного содержания и ремонта автомобильных дорог. Кроме того, с 1989 г. в России велось интенсивное строительство дорог в сельской местности. Это в основном внутрихозяйственные дороги колхозов и совхозов. Построенная за последние годы значительная по протяженности сеть внутрихозяйственных дорог никем не эксплуатируется. Выполнять работы по содержанию и ремонту дорог совхозы и колхозы не могут, что делает эти дороги бесхозными и в ближайшее время приведет к их полному разрушению. Эту проблему необходимо срочно решать.

Введенный в действие с 1 января 1992 г. Закон «О дорожных фондах России» решает задачу финансирования дорожного хозяйства. Вышедшие в развитие Закона нормативные акты «Об управлении дорожным хозяйством», «Порядок образования и использования Федерального дорожного фонда Российской Федерации» и другие определяют механизм формирования, распределения и использования фонда. Этими актами на Министерство транспорта Российской Федерации возложены функции государственного органа по управлению дорожным хозяйством с образованием в составе министерства Федерального дорожного департамента.

В настоящее время пока не сформирован дорожный департамент, Минтранс России поручил организациям Росавтодора исполнять его функции, а именно, представить расчеты потребности финансовых средств для нормального содержания и развития федеральных дорог, включая затраты на их управление.

Концерну Росавтодор поручено обобщить представленные расчеты и определить его расходную часть, а также принять участие в определении доходной части Федерального дорожного фонда.

Кроме вышесказанного, Минтранс России на основании утвержденного Федерального дорожного фонда, разработанного специалистами концерна Росавтодор, «...перечисляет со своего расчетного счета» тому же концерну Росавтодор «...причитающиеся его предприятиям средства общей суммой для последующего их финансирования, исходя из фактического выполнения дорожных работ, их очередности, важности объектов, финансового состояния или других производственных факторов».

Совершенно очевидно, что определяя необходимые федеральные расходы, «...имеющие общероссийскую и межрегиональную целесообразность и ... причитающиеся его предприятиям», концерн Росавтодор не просчитается. Он создаст максимум благополучия своим организациям, а все что невыгодно и трудоемко, передаст сторонним организациям дорожного хозяйства.

В настоящее время, когда строительный комплекс России испытывает тяжелейшие финансовые затруднения, когда строительные организации не загружены, принятие такого решения практически равносильно ликвидации многих дорожно-строительных организаций и дорожного хозяйства.

Одни из самых высококвалифицированных и хорошо оснащенных организаций, занимающихся строительством автомобильных дорог и аэродромов, усилиями которых и создана основная сеть федеральных автомобильных дорог России, являются организации Государственной корпорации Трансстрой (бывший Минтрансстрой СССР). В их основную обязанность и вошло строительство и реконструкция общегосударственных магистральных автомобильных дорог. Эти организации в 1991 г. освоили более 1,5 млрд. руб. капитальных вложений в новое строительство, а в этом году имеют

50 %-ную загрузку. Таким организациям вполне можно доверить ремонт и содержание автомобильных дорог, которые они строили. Тем более, что многие производственные базы строителей находятся в непосредственной близости от сданных в эксплуатацию дорог и в настоящее время действуют.

Принятое Минтрансом России 28 февраля 1992 г. № К 34/81 решение поставило организации дорожного хозяйства в неравные условия. В данном случае все преимущества имеют организации концерна Росавтодор, которые и ранее занимались содержанием и ремонтом автомобильных дорог. Результаты деятельности этих организаций мы сейчас и пожинаем. Разве не лучше, как это предусмотрено Законом, Постановлением Правительства России и Указом Президента, проведение конкурсов подряда на содержание, ремонт, реконструкцию и строительство автомобильных дорог. В этих условиях преимущества получит лучший, что должно не только повысить качество строительства, но и значительно снизить затраты. Конкуренция поможет в более короткие сроки ликвидировать безрадостное состояние автомобильных дорог России.

Утвержденный новый перечень федеральных автомобильных дорог России значительно сокращен по сравнению с ранее существующим. В этот перечень не вошли даже межобластные дороги, например, Челябинск — Екатеринбург, а также дороги, обеспечивающие важнейшие народнохозяйственные связи, такая как Екатеринбург — Серов и т. д. Представляется целесообразным расширить указанный перечень.

Законом совершенно правильно принято решение о первоочередности финансирования содержания и ремонта дорог. Новое строительство будет производиться по остаточному принципу. Однако, этот подход нельзя применять к строительству и реконструкции федеральных дорог, обеспечивающих межгосударственные, межреспубликанские и межобластные связи. Это основная государственная сеть, без развития которой невозможно решить вопросы подъема экономики России. Вновь строящиеся федеральные дороги нужно передавать на содержание подрядным строительным организациям, их строившим, что должно повысить ответственность строителей за качество сооружаемых объектов.

Необходимо в самое ближайшее время в строгом соответствии с принятым Законом организовать конкурсные торги подряда по содержанию, ремонту, реконструкции и новому строительству. Эти торги должны охватывать все автомобильные дороги, включая внутрихозяйственные дороги колхозов и совхозов. Проведение торгов должно вестись под эгидой независимого и поэтому объективного заказчика, которым должен быть Минтранс России и территориальные органы власти. Участие в торгах должны принимать все заинтересованные организации независимо от рода их деятельности.

В НОВЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

Нужна Ассоциация дорожников СНГ

Д-р техн. наук, действительный член Академии транспорта России В. Д. КАЗАРНОВСКИЙ

Политические события последних лет при всей их прогрессивности порождают вместе с тем проблемы в сфере профессиональной деятельности. Свои проблемы возникают и в дорожном хозяйстве стран СНГ.

Нужно отметить, что уже в течение трех десятилетий формально дорожники были разделены по республиканским и другим ведомствам, так что в этом смысле процесс суверенизации в области дорожного хозяйства произошел давно. Однако это обстоятельство в целом не мешало профессиональной деятельности, а встречавшиеся проблемы разрешались или путем контактов, или путем создания координационных советов или, наконец, на базе организаций общесоюзного ведомства — Минтрансстроя, которое курировало общесоюзные программы и в области строительства дорог.

В настоящее время ситуация изменилась. В республиках идет процесс трансформации органов дорожного хозяйства, общесоюзное ведомство преобразовано по существу в подрядную структуру и т. д.

Развиваются конкурентные взаимоотношения. Само по себе последнее, несомненно, прогрессивно. Однако, с точки зрения функционирования дорожного хозяйства как отрасли в едином транспортном пространстве, сохраняется целый ряд сфер, в которых общность интересов и необходимость взаимовыручки и согласованных или совместных действий очевидны.

Абсолютное обособление дорожников различных государств СНГ в условиях рынка представляется явлением далеко не прогрессивным, особенно если учитывать необходимость предстоящего неизбежного вхождения в дорожные системы европейских и развитых азиатских стран.

Если не вдаваться в детали, то в дорожном хозяйстве можно упрощенно выделить три основные сферы:

- производственную;
- науки и технического нормирования;
- подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадров.

Обособление в производственной сфере, фактически существовавшее у дорожников и ранее, сейчас диктуется еще и рыночными отношениями, развитием конкуренции, хотя в ряде случаев очевидно, что необходимо объединять усилия по той простой причине, что развитие автотранспортных связей в едином транспортном пространстве стран СНГ не может решаться отдельными суверенными республиками без тесной взаимосвязи между ними в вопросах реконструкции и строительства автомобильных дорог.

Сотрудничество и объединение усилий во второй и третьей сферах также необходимо. Во-первых, в силу крайней неравномерности наличия научно-педагогических кадров и технической базы для развития этих сфер в различных странах СНГ. Каждая страна в отдельности не в состоянии будет, например, разви-

вать у себя самостоятельно фундаментальные отраслевые исследования, без которых не может быть дорожной науки. В этом деле гораздо выгоднее объединить усилия стран и финансировать эти исследования совместно. Собственно по такой схеме раньше и развивались эти сферы дорожного хозяйства в условиях формальной ведомственной разобщенности дорожников СССР.

В настоящее время необходимость совместных действий усиливается. Можно привести ряд примеров.

Первый из них — проблема общеотраслевых нормативно-технических документов и общеотраслевых исследовательских работ. Раньше они разрабатывались в основном на базе Союздорнии (по крайней мере по вопросам строительства) и для использования во всех республиках бывшего СССР. В настоящее время и при теперешнем положении дел заботиться о всех республиках некому — каждая должна заботиться о себе. Но каждая ли республика имеет в своем распоряжении кадры, способные уже сейчас вести такую работу? Да и почему бы не использовать возможности и опыт специалистов Союздорнии, для которых такая работа не в новинку?

Ориентация на региональные нормы, в общем-то правильная, не снимет вопроса и общеотраслевых нормативов так же, как и не снимет вопроса о необходимости узких специалистов по отдельным областям дорожной науки, которыми республики не так уж богаты.

В научно-технической программе по дорожному строительству, ранее общесоюзной, теперь участвуют только дорожники России, что, конечно, существенно обедняет эту программу.

Вторая проблема — подготовка научных кадров. В этой связи — положение с аспирантурой при Союздорнии. База, имеющаяся в институте, и наличие компетентных и опытных научных руководителей принципиально дают возможность готовить научные кадры для всех республик СНГ, тем более что сейчас каждая уважающая себя республика должна заботиться о подготовке таких кадров. Между тем в настоящее время вопрос о сохранении аспирантуры решает только корпорация Трансстрой и нет уверенности в том, что ее возможности и ее интересы не войдут в противоречие с идеей сохранения аспирантуры. А ведь в большинстве республик СНГ подобной аспирантуры нет, а другой аспирантуры с такими возможностями вообще в СНГ нет.

Третья проблема. Примерно 30 лет на базе Союздорнии существовало подразделение, занимавшееся вопросами повышения квалификации дорожников и переподготовкой (в последние годы это была кафедра ИПК Минтрансстрой). Слушателями здесь были дорожники из всех регионов СССР. С 1992 г. этого подразделения уже нет. Не думаю, чтобы у каждой республики была бы возможность создать и содержать подобный центр, да еще на базе ведущего научно-исследовательского института (с использованием его научно-педагогического потенциала).

Можно было бы перечислить еще ряд проблем. Например, вопросы изданий монографий, научных работ и т. д. Раньше они печатались для всех дорожников СССР. Сейчас их издание финансово поддерживают только российские дорожники, так как основные издательские центры находятся в России (изд-во «Транспорт», Труды Союздорнии, Труды МАДИ и т. д.).

Решение всех перечисленных и многих не названных проблем возможно только на основе некоторого добровольного объединения. Традиции добровольных объединений у дорожников есть и их нельзя терять, особенно в теперешних условиях, если мы хотим за-

щитить отрасль от негативных тенденций в условиях рыночных отношений. Организационной формой такого объединения могла бы быть Ассоциация дорожников СНГ, а в области дорожной науки — Дорожный конгресс СНГ, который мог бы представлять СНГ в Международном дорожном конгрессе.

Если идея создания подобных объединений будет поддержана дорожниками стран СНГ, Союздорнии готов взять на себя определенные обязательства по подготовке плана действий, проекта соответствующих документов, распространению информации и другой деятельности, направленной на реализацию идеи объединения дорожников стран СНГ.

Дорожная индустрия Белоруссии

Верховный Совет Республики Беларусь принял Закон о дорожном фонде, принятию которого предшествовала большая работа по определению технического состояния и протяженности дорожной сети, интенсивности движения транспортных потоков, перспективы роста автомобильного парка республики, условий обеспечения безопасности движения и многих других проблем.

Одним из главных условий успешного развития дорожной сети республики является расширение и укрепление дорожной индустрии. Принятие Закона о дорожных фондах позволит направить необходимые средства на строительство новых и реконструкцию существующих АБЗ, карьеров, заводов МЖБК, машиностроительных заводов и других дорожных промышленных предприятий.

За «круглым столом» встретились зам. министра Миндорстроя республики Л. А. Ананич, начальник отдела фирмы Белдортехника А. Г. Стрельцес, зам. управляющего трестом Дорстройиндустрия В. К. Чигир, директор Фанипольского завода МЖБК Ф. В. Стриков, директор опытно-механического завода А. И. Никитенко и начальник управления Миндорстроя республики В. В. Хоменко, которые рассказали о положении на своих предприятиях и в отрасли.

Ф. В. Стриков — Основная продукция нашего завода — это комплекты железобетонных мостов и путепроводов. Кроме того, мы выпускаем сборные железобетонные конструкции для промышленного и гражданского строительства, для развития базы предприятий министерства. Выпускаем балки пролетного строения. Выпускаемая нами продукция готова к монтажу прямо на объекте.

Создавшийся дефицит с арматурой, другими материалами поставил нас в критическое положение. Мощности завода составляет 48 тыс. м³ железобетона. В этом году вводим мощности еще на 20 тыс. Нам необходимо около 10 тыс. т металла, а на сегодняшний день у нас только около 3 тыс. т. Мы заключаем договора с Российской Федерацией на поставку в нее железобетонных мостовых конструкций. Качество наших изделий хорошее, поставку осуществляем в срок, и россияне с нами охотно сотрудничают, обеспечивая необходимыми материалами.

Для населения мы выпускаем все, что нужно для строительства жилого дома. К сожалению, по независящим от нас причинам выпускаемая продукция стала намного дороже, чем в прошлом году, поэтому количество покупателей резко снизилось.

А. И. Никитенко — Наряду с выполнением специализированной работы по ремонту дорожно-строительной техники завод готовит технологическое оборудование для завода МЖБК. Мы освоили выпуск асфальтосмесительных установок, запланирован выпуск модернизированной установки с производительностью в 5 раз выше. Приступаем к подготовке производства для выпуска битумовозов, автогудронаторов, комплектных узлов асфальтосмесительных установок, поливомоечных машин и многого другого, в том числе и запасных частей для дорожно-строительных машин и механизмов.

Осложнился вопрос с выпуском дорожных знаков, производство которых мы вынуждены прекратить из-за отсутствия металла, световозвращающей пленки, клея.

В качестве товаров народного потребления из отходов производства мы делаем фарнитуру для мебели, шкафов, освоили выпуск мини-печек для мини-бань, гаражные ворота, калитки, запоры и разные скобяные изделия.

В. К. Чигир — Трест располагает большой сетью механизированных карьеров, но карьеры по добыче щебня находятся за пределами Беларуси. В связи с этим ведутся переговоры между Миндорстроем Республики Беларусь с украинскими коллегами. Однако они ставят неприемлемые условия и сокращают поставки нам щебня. Сейчас решается вопрос о целесообразности дальнейшего сотрудничества с украинскими коллегами. Нам необходимо развивать свою индустрию по производству щебня. Что касается существующих механизированных карьеров, заводов и других промышленных предприятий, то за последние годы мы, помимо оснащения их современным оборудованием, что позволило увеличить выпуск продукции и улучшить ее качество, провели ряд мероприятий по созданию нормальных условий труда и быта работающих.

А. Г. Стрельцес — Перед нашей фирмой стоят очень большие задачи обеспечения республики современной дорожно-строительной техникой. Это вибрационные катки, асфальтоукладчики, машины и механизмы для ремонта и содержания автомобильных дорог. Уже сдана 1-я очередь завода, построенного в Смолевичах. Ведется проектирование и будет построена большая база в Гатово. С введением 2-й очереди завода в Смолевичах наши возможности расширятся.

Пока же на 1992 г. запланирован выпуск 9 и 12-тонных вибрационных катков. Это современные машины, соответствующие мировым стандартам, отечественная промышленность подобных не выпускает. Для начала каждую из моделей предполагается выпустить в количестве 5 шт. Обе модели являются совместной разработкой объединения Дормаш и нашей проектно-конструкторской машиностроительной фирмы Белдортехника.

Кроме того, на базе трактора МТЗ-80, МТЗ-82 мы выпускаем навесное оборудование для содержания автомобильных дорог. В комплект входят различные рабочие органы для мойки, чистки обстановки пути и других видов работ. В перспективе выпуск разметочной техники, тем более что у нас в республике есть разработки термопластиков, которые потребуют разработки специальных машин.

В. В. Хоменко — Поскольку без широкого применения механизации ни о каких темпах ведения дорожно-строительных работ, а также о ремонте и содержании дорог речи быть не может, Совет Министров республики определил заказчиков по производству строительной техники. Миндорстрою поручено быть

производителем асфальтоукладчиков, катков, гудронаторов, поливомоечных машин и битумовозов.

Асфальтоукладчики в бывшем Союзе выпускались буквально единичными заводами, а потребность в них практически не ограничена, поэтому в республике принято решение по разработке и производству асфальтоукладчиков (Могилевский завод Могилевсельмаш и Миндорстрой). В настоящее время четыре опытных образца асфальтоукладчиков изготавливаются на заводе Дормаш.

У нас были крепкие связи с машиностроителями Украины, Казахстана, России. Однако сейчас все сделки ведутся на основе бартера, а нам, к сожалению, пока предложить нечего. Для того чтобы мы могли возобновить связи, нам необходимо организовать у себя производство той техники, которая бы пользовалась спросом.

Л. А. Ананич — Обстановка действительно очень тревожная потому, что в отличие от предыдущих лет дорожники Белоруссии начали 1992 г. в ситуации, когда централизованного выделения ресурсов практически нет. Правительство республики смогло из имеющихся в его распоряжении ресурсов обеспечить в полной мере строительство объектов в Чернобыльской зоне и строительство дорог в Тюменской обл. Мы продолжаем строительство дорог там, иначе мы бы лишились возможности получения большого количества нефтепродуктов как для республики в целом, так и для дорожной отрасли.

Отрасль потребляет свыше 500 тыс. т в год нефтепродуктов, начиная от топлива и кончая вяжущими. Мы вынуждены решать проблему инициативным путем: создаем совместное предприятие по добыче, переработке и потреблению нефтепродуктов нефтедобытчиков Тюмени, Новополюцкого объединения Оргсинтез, транспортных организаций и в этом видим выход из ситуации.

Что касается создания запасов вяжущих — битумов, гудронов, то мы дорожный битум хорошего качества давно не получаем. Приходится на окислительных установках перерабатывать гудрон. У нас есть прямые связи с нефтеперерабатывающим заводом в Киришах Ленинградской обл. Там мы ежегодно берем до 100 тыс. т гудронов и битумов на бартерных условиях.

С точки зрения технологии строительства различных типов дорог, в том числе и сельских, наша наука, технология дорожного строительства имеют конкретные концепции. Что касается строительства цементобетонных покрытий, то опять все упирается в дефицит. С цементом проблема у нас такая же трудная, как и у других строителей республики. По прямым связям мы получаем цемент из Российской Федерации, в частности, со Старооскольского и Новороссийского цементных заводов. Принимаем участие в строительстве цементных заводов в республике, в частности, по дорожному обустройству, выполняем обязательства по строительству дорог на вновь создаваемом объекте в Брестской обл., в частности, в Малорите мы выступаем в качестве акционеров.

Перспективно видится наиболее здоровая основа — самообеспечение. Мы развиваем базу стройиндустрии на территории республики по тем видам материалов, где сырье местное исследовано, выявлено, разведено и передано нам. Большая программа у нас по созданию материалов нетрадиционных для строительства дорог, нужных нам и в строительстве жилья, объектов культурно-бытового назначения и для бартерных сделок. Большая у нас программа и по производству товаров народного потребления.

М. Г. Саэт



Некоторые задачи повышения качества проектирования дорог

Д-р техн. наук, проф. В. Ф. БАБКОВ

Проектирование автомобильных дорог должно исходить из степени развития автомобилизации страны и учитывать общее состояние ее дорожного хозяйства. В наших условиях на обоснование требований к элементам трассы должны оказывать влияние малая плотность дорожной сети, значительная насыщенность дорог движением и опережающее развитие автомобильных перевозок по сравнению с приростом и совершенствованием дорожной сети. Это положение сохранится еще на много лет.

Потоки движения уплотняются. На основной сети дорог вместо свободного движения автомобилей сформировалось движение пачками, граничащее на сложных участках дорог и в часы пик с колонным, вследствие чего растет число происшествий, повышается расход топлива и снижается производительность автомобильного транспорта.

Условия дорожного хозяйства в Российской Федерации и за рубежом различны. Мы наращиваем редкую дорожную сеть, мирясь с ее перегрузкой. Западные страны Европы и США разгружают существующую дорожную сеть, накладывая на нее сеть новых автомагистралей для дальних сообщений, а на старых дорогах остается местное движение. Хозяйственные условия России и большие размеры ее территории не стимулируют дальние автомобильные перевозки. Если они осуществляются для скоропортящихся грузов, то это чаще всего связано с несовершенством работы железнодорожного транспорта. Основная роль автомобильного транспорта — местные перевозки и работа на подъездных путях к отправным пунктам транспорта дальних перевозок. Строящиеся у нас медленными темпами автомобильные магистрали, помимо оборонных целей, рассчитаны в первую очередь на разгрузку отдельных участков параллельных существующих дорог.

Колоссальные материальные и социальные потери от бездорожья делают необходимым предельно рациональное расходование ограниченных ассигнований и материальных ресурсов, выделяемых на дорожное хозяйство. Поэтому в планах дорожного строительства преимущество должно получать новое строительство дорог III, IV категорий, связанных с вызовом сельскохозяйственной продукции и межобластными перевозками, а также выборочная реконструкция опасных и затрудняющих движение участков дорог, выявляющихся по мере роста движения. Другими словами, должен продлеваться срок службы существующих дорог. Это делает необходимым включение в СНиП полноценного раздела о выборочной и полной реконструкции дорог.

В проекте первоначального строительства дороги должен быть заложен фундамент ее дальнейшего со-

вершенствования за пределами расчетного срока службы. Это требует пересмотра отношения проектных организаций к определению перспективной интенсивности движения, проектированию «по минимуму объемов работ» и применяемой методике сравнения вариантов.

В условиях плотной сети дорог западных стран, на которой развернуты посты регулярного автоматизированного учета движения, которые одно время пытались организовать в Латвии, возможно экстраполирование интенсивности с высокой степенью надежности, предполагая неизменность хозяйственных условий на длительный срок. Возможные ошибки мало ощутимы в связи с обеспеченной возможностью переключения движения с загруженной дороги на параллельные маршруты.

В наших условиях методы экономических изысканий основываются на данных выборочного непосредственного учета движения, над сокращением дней которого трудятся научные организации, а также на малодостоверных сведениях местных организаций об объемах перевозок и перспективных планах. Эти сведения настолько неточны, что, как правило, перспективная интенсивность достигается уже через несколько лет после передачи дороги в эксплуатацию. Экономические прогнозы не могут сколько-нибудь достоверно учесть активизирующее влияние построенной дороги на жизнедеятельность прилегающих районов и протекающие в них демографические процессы, а также не могут предугадать возникновение местных пиков интенсивности. Например, на мостовых переходах через большие реки, которые привлекают к себе движение с большого прилегающего района только для того, чтобы переехать реку без длительного ожидания у паромной переправы. Недоучет влияющих факторов ведет к занижению категории дороги.

Это дает основание, по крайней мере для предварительной предпроектной стадии обоснования строительства, ограничиться разработкой упрощенного эмпирического метода прогнозирования интенсивности на основе опыта осуществленных проектов с введением коэффициентов запаса, исходящих из плотности существующей сети дорог, площади сельскохозяйственных угодий и их продукции, а также населенности. Это оправдывается и большими интервалами интенсивностей для каждой категории дорог.

Принцип стадийности вступает в противоречие с современной практикой проектирования, направленной на всемерное снижение величины первоначальных затрат. Между тем стадийность даст возможность своевременного исправления елужбой эксплуатации при капитальном ремонте просчетов, сделанных при экономическом обосновании категории дороги.

Внедрение идеи стадийности затрудняет современная практика проектирования дорог «по минимуму», усугубляемая поисками при рассмотрении и утверждении проектов «излишеств» и работ, которые можно было бы отнести на период эксплуатации дороги.

Свою долю в ухудшение качества проектов вносит их экспертиза вышестоящими организациями, оценивающая их преимущественно с точки зрения поисков возможности снижения стоимости без учета вызываемых этим ухудшений транспортно-эксплуатационных качеств и безопасности движения. Экспертизу правильнее было бы поручать независимым организациям, используя теперь возможности Академии транспорта России. В поисках ложно понимаемой экономии допускались грубые просчеты вроде постройки дорог с проезжей частью шириной 6 м при освоении целинных земель и на некоторых подмосковных дорогах, пересечений на МКАД без переходо-скоростных полос и с путепроводами, не допускающими уширения земляного полотна.

Для внедрения в жизнь принципа стадийности строительства следовало бы при проектировании новых дорог преодолеть следующие тенденции современного проектирования:

использование, как правило, пониженных «предельно допустимых нормативов трассы», допускаемых СНиП 2.05.02-85 в порядке исключения, на основе технико-экономического сравнения вариантов и соответственно игнорирование рекомендаций п. 4.20 того же документа о применении на всех дорогах величин элементов трассы, которые обеспечивают безопасное и удобное движение. Конечно, технико-экономическое обоснование применения пониженных величин элементов, требуемое СНиП, никогда не производится, и размеры элементов принимаются автоматически;

отказ от резервирования на автомобильных магистралях широкой разделительной полосы для последующего устройства дополнительных полос движения вблизи от населенных пунктов, а также то, что в конструкции путепроводов над магистралями не предусматривается возможности уширения дороги;

условность принятых методов технико-экономического обоснования выбранных вариантов, которое сейчас сводится, по сути, к поискам минимума одновременных затрат, не учитывая таких отражающихся на службе дороги факторов как расход топлива, влияние на жизнь прилегающего района, возможность последующей реконструкции и на обеспеченность безопасности движения.

Чтобы устранить такое положение, в формулу приведенных затрат следовало бы ввести ряд поправочных коэффициентов, учитывающих, в частности, энергоёмкость строительства и расход топлива автомобилями, которые в условиях растущего дефицита нефти приобретают все большее значение.

Следует отдать должное трудностям работы проектных организаций, связанных с отводом земель для дорожного строительства. Требование закона о преимущественном отводе под дороги малоценных земель, заболоченных и заросших кустарником, трактуется местными организациями, как монопольное право землепользователя указывать положение трассы дороги, не считаясь с ее низкими транспортно-эксплуатационными качествами. В этом отношении мы пока еще отличаемся от развитых западных государств и Японии, где в условиях высокой плотности заселения и частной собственности на землю, ценой длительных переговоров с землевладельцами прилегающей к трассе зоны добиваются оптимального проложения трассы.

К недостаткам в работе проектных организаций следует отнести:

малую вариантность проектных решений, сводящуюся к сравнению направлений дороги, а не детального проложения трассы. Как противоположность такому подходу, можно привести пример финских проектных организаций, иногда прокладывающих в полосе шириной 15 км до 7 вариантов трассы, учитывающих обход заболоченных мест, отдельных строений и требования сохранения ландшафта;

недостаточное внимание к детальности и обстоятельности полевых изыскательских работ, отсутствию прогнозов по инженерно-геологическим и гидрологическим условиям, а также переоценка возможностей дешифрирования аэрофотоснимков. Примерами грубых просчетов проектных организаций являются массовые оползни на дороге Полтава — Кишинев в первые годы после ее постройки, дорога через Рокский перевал, введенная в эксплуатацию без постройки противонавинных галерей, Северомуйский тоннель, который начали прокладывать без достаточного инженерно-геологического обоснования, массовая активизация наледей на БАМе, повторившая спустя 5—10 лет ошибку аме-

риканцев при постройке Аляско-Канадской магистрали («Алкан»);

недостаточный учет геологических условий при привязке типовых проектов к местности. Результаты этого часто видны при проезде по дорогам — придорожные водохранилища в лёссовых грунтах, в которых не держится вода, подмытые головные укрепительные сооружения на оврагах.

Не способствует прогрессивности проектных решений и разделение в некоторых проектных организациях на изыскателей и проектировщиков, которые, не повидав местности, проектируют дорогу по готовым полевым материалам. При этом не используются те оценки местных условий, которые складывались при полевых работах у изыскателей.

Среди проектировщиков, научных работников и строителей господствует мнение, что наши СНиП находятся на уровне зарубежных. Правильнее было бы говорить, что они имеют те же несовершенства. Их исходным положением является упрощенное понимание обеспеченности безопасности движения с расчетной скоростью — устойчивость автомобиля от заноса при проезде кривых в плане и возможность остановиться перед препятствием на дороге, правда, только в светлое время суток при слабоувлажненном покрытии. Каждый элемент трассы рассматривается изолированно от смежных при движении одиночного автомобиля, хотя фактически они движутся группами.

Нормы исходят из критерия движения с заданной расчетной скоростью, оставляя в стороне ее влияние на энергоёмкость перевозок и обеспеченность безопасности движения. Расчетные скорости назначаются только, как функции перспективной интенсивности движения, хотя реализовать эти скорости на построенной дороге смогут только одиночные автомобили при свободном режиме движения в часы спада интенсивности. Вряд ли это правильно. Казалось бы, что расчетные скорости должны зависеть от назначения и дальности перевозок, которые будут типичны для проектируемой дороги и определять характерные для нее режимы движения. При равной интенсивности движения нет необходимости проектировать подъезд к зоне отдыха или короткую дорогу с грузовыми перевозками на такую же высокую скорость, как подъезд к международному аэропорту. При пачечном движении по дороге расчетные скорости могут лишь немного превышать «экономическую скорость», соответствующую наименьшему расходу топлива и тяжести происшествий, что и реализуется в действующих нормах на проектирование дорог ФРГ.

В СНиП еще не получило реализации обстоятельство, что фактический режим движения по дороге определяется не только геометрией дороги, а тем, как ее воспринимает и соответственно устанавливает режим своего движения водитель.

В теории движения автомобилей по дороге следовало бы ввести понятие о «психологическом сопротивлении движению» — чувству неуверенности водителя в ожидающих его впереди дорожных условиях, вынуждающих его произвольно снизить скорость движения. Это зависит от многих факторов — ровности и состояния покрытия, обеспечиваемой видимости, пространственной плавности дороги, зрительных искажений трассы и окружающего ландшафта. Неучет «психологического сопротивления движению» формулами теории проектирования дорог является причиной различия графиков рассчитанных и наблюдаемых скоростей движения. Особенно ярко это проявляется при проезде извилистых участков из близко расположенных кривых малых радиусов, на которых скорость проезда резко снижается по сравнению с расчетной.

Общепризнанно, что дорога должна как бы вести водителя, подсказывая ему свое дальнейшее направ-

ление за пределами непосредственной и требуемой СНИПом видимости из условия торможения перед возникшим препятствием («зрительное ориентирование водителя»). Поэтому график обеспеченной видимости считается, например в ФРГ, одной из важнейших характеристик транспортно-эксплуатационных качеств дороги.

Продолжение дороги на местности и ее увязка с ландшафтом должны предотвращать возникновение у водителей потери контроля за скоростью, типичное для водителей легковых автомобилей в открытой степной местности, как и «дорожного гипноза» — усыпляющего эффекта движения в однообразной местности, которому подвержены водители грузовых автомобилей.

Вторая причина «психологического сопротивления движению» — неприятные ощущения поперечных и продольных ускорений при проезде криволинейных участков дороги и при быстрых изменениях скорости. Из допустимых величин ускорений давно уже исходят железнодорожники при назначении радиусов кривых в плане и возвышений рельса на кривых. Сочетание чувства неизвестности, ощущение развивающихся ускорений при изменении режимов движения при переходе с одного участка дороги на другой проявляются в возникновении у водителей нервно-эмоциональной напряженности. Она отражается на времени их реакции и ориентировки в возникшей ситуации, а накапливаясь вызывает усталость и снижение работоспособности.

Обширные исследования, проведенные на кафедре изысканий и проектирования дорог МАДИ позволили выдвинуть новый принцип проектирования трассы — обеспечение при движении по дороге постоянной оптимальной нервно-эмоциональной напряженности без всплесков и длительного снижения. Всплески напряженности бывают привязаны к сложным участкам трассы (кривые малых радиусов, пересечения в одном уровне; участки с ограниченной видимостью). Простейший эмпирический прием реализации предлагаемого принципа — сочетания смежных элементов трассы, при которых коэффициент безопасности не выходит из пределов 0,8—1,0.

Характерно, что требование плавности изменения скорости движения эмпирически находит отражение в технических условиях ряда стран. В США указывалось, что скорость на смежных кривых должна отличаться не более чем на 16 км/ч, а в Бразилии, что кривые, расположенные в конце прямых участках длиннее 2 км на дорогах с расчетной скоростью 100 км/ч, должны проектироваться на скорость 140 км/ч. Поэтому нужно сформулировать в СНИП четкие требования к взаимному сочетанию элементов трассы дорог и увязать рекомендуемые значения элементов трасс при разных расчетных скоростях с напряженностью их проезда.

Теория проектирования дорог должна уделять больше внимания вопросам экологии, учет требований которой связывают сейчас преимущественно с беспокоящим людей шумом от движения транспортных потоков и в меньшей степени с загрязнением атмосферы отработавшими газами автомобильных двигателей и содержащимися в них вредными соединениями почв придорожной полосы. Но есть еще вопросы, находящиеся вне внимания проектировщиков, в том числе вопросы системы придорожного водоотвода, которая часто нарушает сложившийся поверхностный и подземный сток, вызывая переувлажнение или иссушение придорожной полосы, отражающееся на растительности. Например, вдоль дороги Тобольск — Тюмень из-за заболачивания, вызванного дорожной насыпью, стоят роши сухих берез.

Сток с дорог, проходящих вдоль рек, и с мостовых переходов загрязняет водотоки. В водоохранных зонах необходимо устройство изолированной очистительной системы.

К элементам охраны природы относится и сохранение ландшафта — ценнейшего народного достояния в эпоху развития туризма. К сожалению, требования ландшафтного проектирования в глазах консервативных кругов дорожников связываются преимущественно с архитектурными соображениями, воспринимаемыми, как излишество.

Раздел экологических требований в проектах должен получить большее развитие по объему и углублен по содержанию.

Сказанное свидетельствует о необходимости повышения требований к глубине проектных разработок и к большому их полемому обоснованию и показывает необходимость больших затрат на проектные работы.

Объяснимым, но спорным является подчинение некоторых проектных решений несовершенству методов современной организации эксплуатации дорог, когда из-за трудности уборки снега и грязи отказываются от устройства разделительной полосы на автомобильных магистралях, перекрывая существующие асфальтобетоном. Не находят применения широко распространенные на западе «канализированные» пересечения в одном уровне. Между прочим, по данным австрийского доклада на XIX Международном дорожном конгрессе устройство разделительной полосы на четырехполосной дороге, ранее ее не имевшей, снизило количество происшествий почти в 1,5 раза.

Дальнейший прогресс в области проектирования может быть обеспечен только расширением объема проектно-изыскательских работ, их индивидуализированием и развитием научных исследований. Многообразие сочетаний дорожных условий, составов транспортных потоков и режимов их движения, особенно при решении вопросов реконструкции, дает возможность проверки проектных решений при помощи имитационного моделирования на ЭВМ, методика которого развита в МАДИ. Прогресс в этой области должен учитывать, что теория транспортных потоков развивается уже много лет, как дисциплина математического цикла, основывающаяся или на далеких аналогиях с движением жидкости или газа, или исходит из упрощенных представлений о маневрах автомобилей при встречном движении их потоков, но пока еще не отражает психологии управления автомобилями их водителями («психологическое сопротивление движению»). Каждая сегодняшняя программа ЭВМ — лишь ступень к дальнейшему улучшению проектных решений. Срок ее жизни ограничен. Алгоритмы программ должны усложняться и совершенствоваться. Сказанное диктует необходимость повышения требований к подготовке инженеров-проектировщиков.

Прогрессу в проектировании могло бы помочь включение в планы работ проектных организаций обследования транспортно-эксплуатационных качеств дорог, чтобы в дальнейших проектах предотвращать предыдущие ошибки. Особенно большое значение имели бы такие обследования опасных участков дорог методом «до» и «после» при проектировании реконструкции и устранении опасных мест на дорогах в процессе капитальных ремонтов. Возникшая в середине 30-х годов методика таких обследований сейчас широко применяется в ФРГ, США и Великобритании.

Повышение уровня проектно-изыскательских работ связано с их удорожанием. Но ни в одной стране проектно-изыскательские работы не составляют столь низкого процента от стоимости строительства, как у нас. Нельзя забывать, что ошибки строителей в большинстве случаев устранимы при первом капитальном ремонте. Ошибки проектировщиков закрепляются на многие годы, а влияние их возрастает с ростом движения по дороге.



РЕМОН И СОДЕРЖАНИЕ

УДК 625.855.3

Устройство асфальтобетонных покрытий повышенной сдвигоустойчивости

Ю. Е. НИКОЛЬСКИЙ, Б. С. ГМЫРЯ, А. В. БЕЛОУСОВ
(Санкт-Петербургский филиал Союздорнии),
А. Я. МАГАЗНИК, Р. А. ПОДСКОЧИЙ
(трест Ригас цели)

Одним из факторов, снижающих межремонтный срок эксплуатации асфальтобетонных покрытий на городских магистралях, является образование сдвиговых деформаций в виде волн, наплывов и т. п. Такой вид деформаций встречается и на магистралях г. Риги, особенно на остановочных площадках общественного транспорта. При этом интенсивность образования пластических деформаций столь значительна, что на полосах наката в течение 1—2 лет образуются колеи глубиной до 10 см, а сдвигаемый асфальтобетон наплывает на бортовой камень и вытесняется в межколеинное пространство.

Санкт-Петербургским филиалом Союздорнии совместно с трестом Ригас цели в 1988—1990 гг. был проведен комплекс исследований, направленных на повышение сдвигоустойчивости асфальтобетона в покрытиях на остановочных площадках.

В ходе исследований был изучен температурный режим работы асфальтобетонных покрытий в теплый период года, проведены наблюдения за режимом движения общественного транспорта на остановочных площадках и динамикой развития пластических деформаций во времени, разработаны составы асфальтобетона повышенной сдвигоустойчивости с использованием местных материалов, а также разработаны дифференцированные требования к сдвигоустойчивости асфальтобетона в зависимости от условий движения транспорта. При этом за показатель сдвигоустойчивости принята прочность асфальтобетона при сдвиге, определяемая по методике, разработанной в Санкт-Петербургском и Омском филиалах Союздорнии.

Результаты исследований были проверены в ходе опытно-экспериментального строительства и последующего обследования участков покрытия на четырех остановочных площадках одной из главных магистралей общегородского значения г. Риги.

При строительстве опытных участков производилось удаление существующего асфальтобетона на глубину 25—30 см вплоть до дискретного основания и устройство нового 3-слойного покрытия из специально подобранных асфальтобетонных смесей, обеспечивающих асфальтобетону повышенную сдвигоустойчивость.

Поврежденные участки существующего покрытия удаляли путем прорезки асфальтобетонного слоя буровой машиной на всю толщину по периметру каждой из остановочных площадок размером 4×60 м с последую-

щей выборкой и погрузкой в автомобили-самосвалы экскаватором.

При восстановлении покрытия в нижний слой на всех участках укладывали высокопористый асфальтобетон из крупнозернистой смеси. Для среднего слоя использовали плотный асфальтобетон из горячей крупнозернистой смеси типа А. Верхний слой покрытия укладывали из асфальтобетона повышенной плотности из горячих мелкозернистых смесей различных составов: многощебенистых с добавкой полиолефинов и полиметилметакрилатов и без нее, а также из асфальтобетонной смеси типа Б.

В качестве исходных компонентов для приготовления смесей применяли следующие материалы: щебень из Карельского гранита (фракций 5—20 и 5—40 мм), отсеб гранитный (0—5 мм); песок средний из карьера «Даугавпилс»; песок крупный из карьера «Советский»; очень мелкий песок карьера «Кипсала»; минеральный порошок «Слокский»; карбонатная известь «Сауриши»; полимеры в виде гранул до 5 мм; битум марки БНД 90/130. Асфальтобетонные смеси изготавливали в смесительной установке Д-645-2, а укладывали асфальтоукладчиком «Титан-260С». Уложенные смеси уплотняли гладковальцовым катком (массой 8 т), пневмокатком (12 т) и комбинированным катком (15 т). Толщина нижнего слоя покрытия составляла от 5 до 12 см, среднего слоя от 8 до 15 см, а верхний слой на всех участках был уложен толщиной 7 см.

Контроль качества асфальтобетонной смеси в процессе их проектирования и приготовления на АБЗ осуществляли методами ГОСТ 12801—84. Сдвигоустойчивость определяли пределом прочности при сдвиге и испытании стандартных цилиндрических образцов по специально разработанной методике. Результаты этих испытаний приведены в таблице.

№№ участков	Предел прочности асфальтобетона при сдвиге при температуре 50 °С, МПа	
	образцы из смесей на стадии проектирования	образцы из смесей, отобранных на АБЗ в процессе строительства
1	2,80	2,81
1'	—	1,68
2	3,50	3,87
3	3,20	2,73
4	3,50	3,75

В ходе опытного строительства фиксировались все отклонения от принятых составов смесей, технологии их приготовления и устройства покрытий, чтобы в последующем оценить их влияние на сдвигоустойчивость асфальтобетона в ходе эксплуатации покрытия.

После окончания строительства в течение года велось наблюдение за состоянием реконструированных участков, включающее детальное обследование и сравнение их состояния с существующими контрольными участками на аналогичных остановочных площадках.

Обследование включало комплекс работ по визуальной оценке состояния покрытия, оценку прочности асфальтобетона в нем пенетрационным методом, оценку ровности поверхности покрытия профилометром и отбор проб асфальтобетона из покрытия с последующим определением его состава и свойств в лаборатории.

В результате обследования установлено, что составы асфальтобетонов в основном соответствуют запроектированным, а отмеченные в ходе строительства нарушения сказались на сдвигоустойчивости асфальтобетонов. Так в процессе производства смесей на АБЗ при строи-

Измерения деформаций мостовых опор

И. Н. СУХОРУКОВ (*Гипротрансмост*)

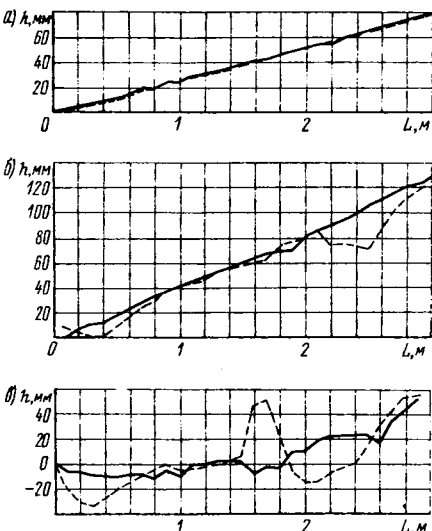
тельстве покрытия на опытном участке № 1 вследствие нестабильной работы узла дозирования битума смесительной установки часть смеси была выпущена с избытком (в 1,4 раза) битума. Эта смесь была уложена на последних двадцати метрах остановочной площадки. Допущенный избыток битума резко снизил сдвиговую прочность асфальтобетона (см. табл. участок № 1') и привел к образованию сдвиговых деформаций в первый же год эксплуатации покрытия. Следует отметить, что требуемая расчетная сдвиговая прочность по фактической грузонапряженности за период эксплуатации на участке № 1 должна составлять не менее 2,5 МПа, что значительно превышает фактическую прочность асфальтобетона с избытком битума (см. табл., участок № 1'), и поэтому образование сдвиговых деформаций закономерно. На остальной части участка № 1 покрытие не имеет пластических деформаций, что свидетельствует о правомерности принятого критерия и метода расчета требуемых значений. Оценка прочности асфальтобетона в покрытии пенетрационным методом также показала отрицательное влияние избытка битума.

Другим нарушением технологического регламента явилось недоуплотнение верхнего слоя покрытия из полимерасфальтобетонной смеси на одном из участков, вследствие организационных причин. Это привело к значительным эрозионным разрушениям покрытия и необходимости проведения дополнительных ремонтных работ путем частичного фрезерования покрытия и укладки защитного слоя из плотной асфальтобетонной смеси.

Кроме того, в ходе опытного строительства было подтверждено, что следует весьма внимательно относиться к устройству подгрунтовки, не допуская излишнего расхода вяжущего. В противном случае излишний битум подгрунтовки в процессе укладки и уплотнения горячего слоя асфальтобетона проникает в этот слой и снижает устойчивость асфальтобетона к образованию пластических деформаций.

Измерение поперечной ровности построенных участков покрытия остановочных площадок с помощью профилометра показало, что развитие пластических деформаций в течение года службы на каждом из участков происходит с различной интенсивностью (результаты показаны на рисунке).

Так на опытном участке № 1 с обеспеченной сдвигоустойчивостью поперечная ровность покрытия практически не изменилась (см. рис., а), а на опытном участке № 1' с избыточным количеством битума образование колеи составило до 35 мм (см. рис., б). Еще большей величины достигла деформация на контрольном суще-



Профилограммы покрытия остановочных площадок:

а — опытный участок № 1;
б — то же № 1' (с избытком битума); в — существующий контрольный участок;
сплошная линия — поперечный профиль начальный, пунктирная — после годичной эксплуатации

Мосты относятся к сложным инженерным сооружениям, работающим под воздействием существенных статических и динамических нагрузок, и, как следствие, подверженных деформациям.

При измерении вертикальной деформации используется периодическое нивелирование опор моста. Как правило, оно проводится по верху моста. Что же касается определения смещений опор в плане (кренов), то эта задача более сложная. Описанные в технической литературе методы в мостостроении не применяются из-за недостаточной точности, и, как правило, отсутствия первоначальных фиксированных исходных координат верха опоры.

В силу сложившейся в мостостроении практики даже на опорах больших мостов по окончании строительства не остается знаков (центров) и марок, фиксирующих координаты и высоты опор, характеризующие геометрию моста в период сдачи его в эксплуатацию.

Для исправления создавшегося положения и упорядочения геодезических работ при строительстве и эксплуатации больших мостов, эстакад, виадуков с высокими опорами и, особенно, сооружений, расположенных в сейсмических районах, необходимо закладывать на опорах геодезические плиты, которые позволят иметь универсальный геодезический знак на опоре. Его можно использовать при строительстве и эксплуатации моста, а также с помощью него следить за осадкой и креном опоры, который определяется микрокренометром без трудоемких геодезических работ.

Представленная конструкция геодезической плиты и микрокренометра может быть использована при определении крена сооружений башенного типа, плотин, фундаментов агрегатов, дымовых труб и др.

Геодезическая плита включает соединенные между собой винтами нижнюю основную и верхнюю предохранительную плиты, крышку и антикоррозионные прокладки между ними. Нижняя плита жестко закреплена на подферменной плите опоры крепежной арматурой, снабжена высотной маркой и координатными осями, нанесенными на шлифованную плоскость. Предохранительная плита имеет вырез для высотной марки и координатные оси.

Конструкция плиты обеспечивает ее жесткость и монолитность крепления с сооружением, надежную защиту рабочей шлифованной поверхности плиты от коррозии и механических воздействий. Защита от попадания влаги под плиту обеспечивается при установке ее

стующем участке покрытия остановочной площадки, где вертикальные деформации поверхности асфальтобетона составили 55 мм (см. рис., в).

Анализ результатов комплекса выполненных работ показывает правомерность разработанной общей методологии обеспечения сдвигоустойчивости асфальтобетонного покрытия. Однако при этом необходимо строгое соблюдение технологического регламента на всех стадиях строительства покрытия, начиная от приготовления требуемой асфальтобетонной смеси и заканчивая ее полным уплотнением в слое покрытия.

на сооружении. Общий вид геодезической плиты показан на рис. 1.

Съемный микрокренметр (рис. 2) снабжен приспособлениями для установки по осям координат при повороте на 180° на те же места, индикатором часового типа с ценой деления $0,01$ мм с диапазоном измерения ± 5 мм в качестве отсчетного устройства, контактным цилиндрическим уровнем с ценой деления $2''$, микрометричным подъемным винтом, микрометричным юстировочным винтом установки индикатора в нулевое положение и вспомогательным уровнем. Отсчеты по индикатору снимаются в угловом измерении (в секундах). Единицы секунд по индикатору берутся интерполированием с округлением до $2''$. Ошибка определения приращения угла $7''$, что характеризуется при высоте сооружения 50 м смещением центра на 2 мм. Имеющиеся на плите оси координат позволяют определить направление крена.

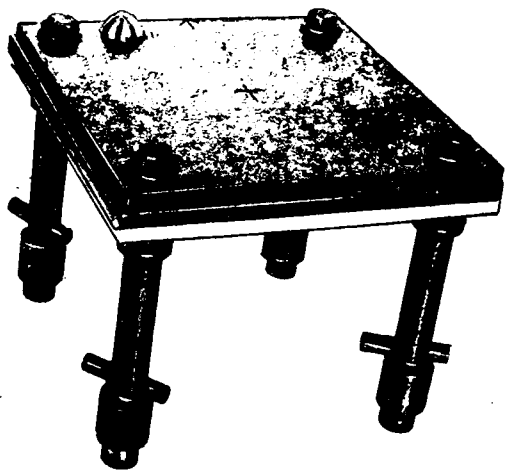


Рис. 1. Общий вид геодезической плиты в сборе

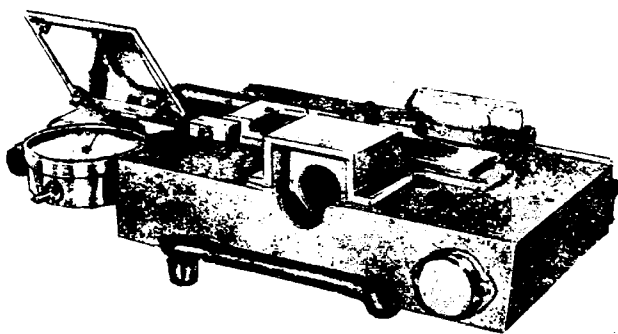


Рис. 2. Съемный микрокренметр

Предлагаемая геодезическая плита повышает точность выполнения геодезических работ при строительстве опор и передаче геодезических данных на опору (геодезическую плиту), дает возможность осуществить контроль за установкой пролетного строения на опорные части, иметь на опоре координаты и отметку и измерить углы наклона (первого цикла) первоначального положения геодезической плиты к горизонту по осям x и y , которые служат для определения приращений углов наклона плиты по осям x и y и вычисления крена опоры при последующих циклах измерений.

УДК 551.345

Тепловые пояса для защиты дорожных сооружений от наледей

Канд. физ.-мат. наук О. В. ДЕМЕНТЬЕВА (Воронежский лесотехнический институт)

Одним из способов борьбы с наледями является отдаление места образования наледи от сооружения. При этом устраивают сезонные или постоянные мерзлотные пояса. Сезонные мерзлотные пояса устраивают в виде полос, очищенных от снега, а постоянные — в виде канав в грунте с валом или ряда охлаждающих установок. При устройстве грунтовых поясов необходимо выполнять трудоемкие земляные работы, а пояса с охлаждающими установками могут создавать экологическое загрязнение водотока, поэтому их применение нежелательно. Сезонные и грунтовые мерзлотные пояса для эффективной их работы необходимо зимой периодически очищать от снега, что требует определенных трудовых затрат.

Между тем отдалить от сооружения место образования наледи можно недорогим способом, применяя вместо трудоемких мерзлотных поясов грунтовые или с охлаждающими установками тепловые пояса. В суровых климатических условиях при промерзании водотока живое сечение потока уменьшается и пропускает только часть стока, а остальная его часть изливается на поверхность и образует наледи. Безнапорное течение потока при промерзании постепенно становится напорным. Под действием гидродинамического напора вода отжимается с берега и стремится прорваться на поверхность. Толщина слоя сезонного промерзания в русле и на пойме бывает крайне неравномерной. На оголенных от растительности и снега участках она максимальная, а в местах с густой растительностью и толстым снежным покровом она бывает небольшой или водоток может быть совсем непромерзшим. Таким образом, в слое сезонного промерзания остаются окна.

Замечено, что излив наледиобразующей воды на поверхность происходит через указанные окна: в местах с густым кустарником, покрытым толстым слоем снега, а также на участках с крутыми берегами, сложными сухими гравийно-галечниковыми отложениями. В этих местах вода отжимается в сухие берега, уровень ее фильтрации повышается, и с откосов берега она изливается на поверхность льда или мерзлого грунта. Этот процесс происходит по длине водотока во многих местах в зависимости от мерзлотно-гидрологических условий и морфологии русла.

Описанный естественный в природе процесс может целенаправленно регулироваться. Окна для излива наледиобразующей воды можно создавать искусственно, устраивая выше сооружений тепловые пояса. Для создания теплового пояса на выбранном участке в начале зимы на всю ширину водотока делается наброска в 2—3 ряда срубленного кустарника с расчетом образования толщины снежного покрова не менее 1 м (рис. 1). При благоприятных снеговетровых условиях вместо кустарника могут быть установлены снегозадерживающие щиты. Место расположения теплового пояса выбирается выше сооружения на расстоянии не менее длины растекания наледиобразующей воды с учетом морфологии русла водотока и строения берегов.

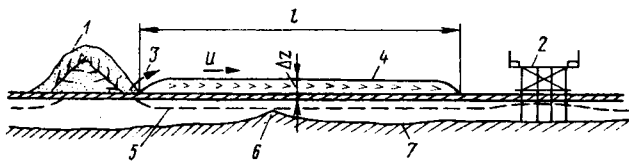


Рис. 1. Схема растекания наледообразующей воды при устройстве теплового пояса:

1 — тепловой пояс; 2 — дорожное сооружение; 3 — место разлива воды; 4 — поток наледообразующей воды; 5 — глубина сезонного промерзания; 6 — перекат; 7 — водоупор

Для определения длины растекания до температуры замерзания автором решено дифференциальное уравнение [1] теплообмена потока наледообразующей воды с воздухом и поверхностью растекания

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} + U \frac{\partial t}{\partial x} + (\beta_1 + \beta_2)(t_n - t_b) = 0, \quad (1)$$

где t — температура воды в потоке, °C; t_b — температура воздуха и поверхности растекания; t_n — температура наледообразующей воды при изливе; τ — время; U — скорость потока наледообразующей воды, м/с; x — длина растекания потока до температуры замерзания, м; β_1 и β_2 — коэффициенты, характеризующие отдачу тепла от воды соответственно в воздух и лед.

Коэффициент, характеризующий теплоотдачу,

$$\beta_i = \alpha_i / C \rho \Delta z, \quad (2)$$

где α_i — коэффициент теплоотдачи, Вт/(м·°C); C — удельная теплоемкость, Дж/(кг·°C); ρ — плотность, кг/м³; Δz — толщина слоя наледообразующей воды, м.

Решение уравнения (1) получено с помощью преобразования Лапласа и имеет вид

$$x = \frac{C \rho \Delta z U}{\alpha_1 + \alpha_2} \ln \frac{t_n - t_b}{t_3 - t_b}, \quad (3)$$

где t_3 — температура замерзания воды.

С учетом длины, на которой происходит льдообразование, полная длина растекания будет

$$l = \frac{C \rho \Delta z U}{\alpha_1 + \alpha_2} \ln \frac{t_n - t_b}{t_3 - t_b} + \frac{L \rho \Delta z U}{\alpha_1 (t_3 - t_b)} \quad (4)$$

В инженерных расчетах для конкретных водотоков скорость наледообразующего потока можно определять по формуле Шези

$$U = C_{ш} \sqrt{R_f J}, \quad (5)$$

где R_f — гидравлический радиус, м; J — гидравлический уклон; $C_{ш}$ — коэффициент Шези, который может быть определен по формуле Манинга

$$C_{ш} = \frac{1}{n} R_f^{1/6}, \quad (6)$$

где n — коэффициент шероховатости плоскости растекания.

С учетом формулы (5) длина растекания потока наледообразующей воды будет

$$l = \Delta z C_{ш} \sqrt{R_f J} \left[\frac{C}{\alpha_1 + \alpha_2} \ln \frac{t_n - t_b}{t_3 - t_b} + \frac{L}{\alpha_1 (t_3 - t_b)} \right]. \quad (7)$$

Наледообразующая вода часто бывает минерализованной. Температура замерзания воды зависит от минерализации и имеет следующие значения:

MgCl, %	1,5	3,0	4,5	7,5	12,3
t_3 , °C	-0,9	-1,8	-2,6	-4,4	-7,5
CaCl, %	0,1	1,3	2,6	5,0	9,0
t_3 , °C	0	-0,6	-1,2	-2,4	-4,4
NaCl, %	0,2	1,4	2,7	5,2	9,1
t_3 , °C	0	-0,7	-1,4	-3,1	-6,0

На рис. 2 показан график длины растекания в зависимости от температуры воздуха и температуры замерзания наледообразующей воды.

Длина растекания зависит также от толщины растекающегося слоя наледообразующей воды Δz , что показано на рис. 3.

Излив наледообразующей воды происходит циклично, обычно при значительных понижениях температуры. Однако при низких температурах сокращается длина растекания, тогда как при повышении температуры растекание увеличится и может оказать негативное влияние на сооружение. При определении места расположения теплового пояса длину растекания целесообразно определять при температуре воздуха -20 °C.

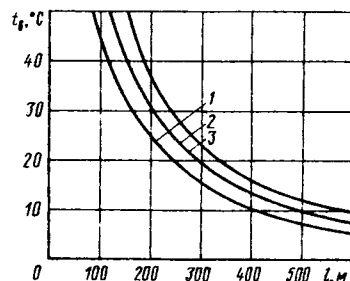
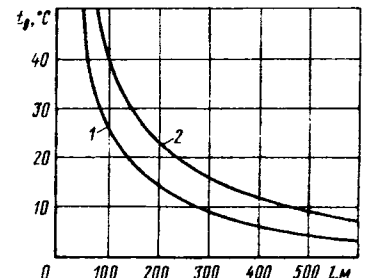


Рис. 2. График длины растекания наледообразующей воды в зависимости от температуры воздуха t_b и температуры замерзания: 1 — $t_3 = 0$ °C; 2 — $t_3 = -1$ °C; 3 — $t_3 = -2$ °C

Рис. 3. График длины растекания в зависимости от толщины растекающегося слоя наледообразующей воды при $t_3 = -1$ °C:

1 — $\Delta z = 1$ см; 2 — $\Delta z = 2$ см



Полученную расчетом длину растекания следует увеличить, умножая на коэффициент надежности 1,2—1,3. Кроме того, место расположения теплового пояса целесообразно выбирать так, чтобы оно было выше переката (см. рис. 1) или отмели, где водоток течет мелкими рукавами и быстрее промерзает. Желательно также, чтобы на участке теплового пояса берега были крутые и сложены из хорошо фильтрующих крупноскелетных грунтов, через которые под действием напора может происходить разгрузка наледообразующей воды.

Устройство тепловых поясов на водотоках следует производить в начале зимы при опасности закупорки сооружений наледным льдом. Когда ниже теплового пояса нет переката или другого стесненного участка, тепловой пояс может быть дополнен сезонным мерзлотным поясом в виде расширенной от снега полосы, которая располагается поперек водотока на расстоянии 15—20 м ниже теплового пояса. С целью снегозадержания на участке теплового пояса целесообразно делать на берегах посадки кустарника.

Повышение качества содержания автомобильных дорог — неотложная задача

Н. И. ИЗМОДЕНОВ (Автомобильная дорога Москва — Санкт-Петербург),
канд. техн. наук М. Г. ЛАЗЕБНИКОВ (НПО Росдорнии)

В условиях интенсивного роста объема перевозок по автомобильным дорогам все большее значение приобретает повышение качества их содержания, обеспечение безопасности движения, повышение пропускной способности и эффективности использования дорог. Объединение Москва — Санкт-Петербург наряду с выполнением заданий по реконструкции дорог стремится обеспечить устойчивую работу дорог в условиях воздействия неблагоприятных погодных явлений и чрезвычайных ситуаций. Важное значение в этом приобретает своевременная и достоверная информация о опасных метеорологических явлениях и их последствиях. Не имея прогнозных данных о гололеде, обильном снегопаде, метелях, дорожные организации вступают в борьбу с ними только после их обнаружения, т. е. когда уже созданы сложные условия для проезда транспортных средств и проведения работ по их ликвидации.

Для устранения указанного недостатка управление автомобильной дороги Москва — Санкт-Петербург совместно с НПО Росдорнии разработало климатическое районирование участков автомобильных дорог по трудности зимнего содержания. В качестве основного критерия районирования приняты число дней с гололедом и число дней с метелями. Для каждого ДРСУ определены частота и интенсивность действия опасных метеорологических факторов и их сочетаний на состояние дороги, а также продолжительность их действия. К опасным явлениям погоды, вызывающих резкое ухудшение условий движения, нами отнесены гололед, туман, осадки, сильный ветер, метель, снежные заносы. В целях обеспечения необходимого уровня обслуживания движения нами проведено пространственно-временное распределение опасных явлений погоды, требующих проведения специальных мероприятий.

Зимой преобладают (86 %) обложные осадки, затяжные и малоинтенсивные. Снег выпадает чаще ночью, а доля дневных осадков уменьшается (в январе она составляет 45 %). Наиболее продолжительные осадки в декабре-январе (около 200 ч). Большая часть снегопадов, дающая прирост высоты снежного покрова более 10 см за сутки, приходится на февраль. Отмечаются случаи снегопада, когда увеличение высоты снежного покрова на 10 см дает снегопад, продолжающийся 4—5 ч. Сильные снегопады чаще всего сопровождаются ветром со скоростью 3—8 м/с. Температура воздуха во время снегопада обычно колеблется от 0 до -10°C . При температурах ниже -10°C интенсивные снегопады не отмечались.

В среднем за год отмечается 30—44 дней с метелью, но в отдельные годы их может быть в 2 раза больше. Наибольшей активности метелевая деятельность достигает в январе-феврале (от 12—14 до 17—19 дней). Суммарная продолжительность метелей составляет в среднем 226 ч. Средняя непрерывная продолжительность метели в день равна 7—8 ч. Наиболее часто (90 %) метели сопровождаются скоростями ветра 6—15 м/с. Объем переносимого при метелях снега на зиму составляет в среднем $200 \text{ м}^3/\text{м}$.

Образование гололедных явлений происходит в

основном в ноябре-марте и наблюдается ежегодно. Чаще всего гололедные явления отмечаются в декабре-январе, на долю которых приходится в среднем 7—8 дней, в ноябре, феврале и марте 5—6 дней в месяц. Максимальное число дней с гололедом в отдельные годы составляет 28. Продолжительность образования гололедных явлений составляет в среднем 5—10 ч. В большинстве случаев от момента появления гололеда до полного его исчезновения проходит 1—3 сут. Максимальная толщина льда при гололеде не превышает 10—15 мм. Ледяная корка образуется зимой при температуре от $+4$ до -20°C (55 % при температуре $0 \dots -5^{\circ}\text{C}$, 80 % при $+2 \dots -6^{\circ}\text{C}$, 90 % при $+2 \dots -15^{\circ}\text{C}$). Гололед на покрытиях в 95 % случаев возникает при относительной влажности воздуха 70—100 %. Скорость ветра в 80—90 % случаев при обледенении достигает 2—9 м/с, в 5 % случаев может превышать 14 м/с. С вероятностью 1 раз в 10 лет скорость ветра при обледенении может быть 18 м/с и более.

За год отмечается в среднем 26—50 дней с туманом (в отдельные годы 20—85). Более половины всех дней с туманом приходится на период с октября по март. В это время за месяц бывает обычно 3—5 дней с туманом, в отдельные годы до 10—15. Суммарная продолжительность туманов составляет в среднем 150—200 ч. Средняя продолжительность туманов изменяется от 2,4 ч в июле до 5,4 ч в декабре. Непрерывная продолжительность тумана в большинстве случаев (86 %) не превышает 6 ч. В 3 % случаев туман может длиться в течение 12 ч и более. Движение автомобилей существенно затрудняют опасные туманы, при которых дальность видимости снижается до 500 м и менее. Такие туманы наблюдаются ежегодно 20—35 дней в году. Открытая водная поверхность рек, озер и заболоченные участки местности способствуют повышению интенсивности туманов осенью. В это время число дней с опасным туманом увеличивается в среднем до 4 дней в месяц (в отдельные годы до 10—12).

На основе анализа и обобщения многолетних наблюдений гидрометеорологических станций для каждого обслуживаемого участка рассчитаны осредненные климатические значения опасных природных явлений.

Обслуживаемые объединением Москва — Санкт-Петербург автомобильные дороги проходят по территории Московской, Тверской и Новгородской областей. Значительная часть автомобильных дорог объединения подвержена снегозаносам и находится в условиях многократного образования гололеда. В среднем дороги объединения работают в этом режиме около 170 дней в году. На зимнее время приходится и большая часть ДТП.

Важную роль в улучшении зимнего содержания автомобильных дорог имеет определение экономически обоснованных сроков ликвидации гололеда и уборки снега. От них зависит выбор технологических схем очистки покрытия, определение потребного количества машин, размещения баз противогололедных материалов.

На основе технико-экономических расчетов с учетом оснащенности ДРСУ машинами установлены требования к уровню зимнего содержания дорог, предельно допустимые значения которых приведены в таблице.

Основным видом снегоочистительных работ на дорогах объединения является патрульная снегоочистка, которую проводят немедленно после начала снегопада и заканчивают после полного удаления снега с покрытия. Для повышения производительности и дальности отбрасывания снега за пределы проезжей части машины работают на скорости не менее 30—40 км/ч.

Отряд машин сразу обеспечивает расчистку полосы движения, двигаясь в одном направлении в 30—60 м друг от друга с перекрытием следа на 0,3—0,5 м.



Два взгляда на содержание дорог

На плохое содержание дорог, а также улиц и проездов в населенных пунктах и городах жалуются не только водители автомобильного транспорта, но пассажиры и пешеходы. По этому вопросу состоялась беседа нашего корреспондента в Минске **М. Саета** с начальником Госавтоинспекции МВД Республики Беларусь **Н. А. Артемьевым** и зам. министра Миндортростра республики **Г. В. Чепцовым**.

Н. Артемьев — К сожалению, количество ДТП, связанных с недостаточным уровнем содержания дорог, не уменьшается. Однако следует отметить, что междугородные маршруты содержатся лучше, чем улицы и проезды в городах. Может быть интенсивность движения в городах выше, но есть наверное и другая причина. В городах до сих пор нет хорошей производственной дорожной базы, нет специализированных служб, которые могли бы содержать городские улицы и проезды.

Хочется сказать, что и Госавтоинспекция оценивает состояние дорог слишком снисходительно. Малейшее улучшение состояния дорожного покрытия нам кажется раем небесным, хотя на самом деле содержатся они, особенно в деревнях, недостаточно хорошо.

В связи с черныбыльскими событиями было принято решение о том, что улицы в деревнях должны иметь твердое покрытие. Но это ведет к увеличению скорости движения. В то же время нет освещения, нет тротуаров. И получилось, что все на одной дороге: люди, машины и скот. В результате у нас в сельских населенных пунктах произошел рост ДТП.

Надо сказать, что многое у нас недоделывается в смысле воспитания. Несмотря даже на принятие нового, более жесткого законодательства, дисциплина ничуть не улучшилась, даже наоборот. Идет увеличение тяжести дорожных происшествий, массовое нарушение скоростного режима, значительно возросло количество водителей в нетрезвом виде. Даже высокие штрафы за нарушение не принесли ожидаемых результатов.

Несмотря на то что дорожники улучшили не только качество содержания, но и строительства дорог, к сожалению, мы все-таки наблюдаем не снижение аварийности, а зачастую увеличение.

Наши дороги I категории далеки от понятия «автомагистраль». Переведены в высшую категорию дороги на Хатынь, Гродно, Брест и т. д. Все там всему соответствует, а скорость выше 90 км/ч не разрешают. Почему? Ведь на автомагистралях исключено появление посторонних предметов, дорога только для автомобильного движения. У нас же эти дороги ведут только к превышению скорости, безопасность на них кажущаяся.

Возьмем дорогу Москва — Минск — Брест. За последний год было несколько тяжелейших ДТП из-за

При отсутствии сильного бокового ветра дороги расчищают от оси к обочинам последовательными круговыми проходами однооправных снегоочистителей от наветренной обочины к подветренной. Сложности возникают на труднодоступных участках, где невозможно применить патрульную снегоочистку (места установки ограждений, направляющих столбиков, участки, проходящие по мостам). На таких участках снег с проезжей части плужными снегоочистителями перемещают на обочину, затем от ограждения автогрейдером сдвигают к обочине, в результате формируется снежный вал, который шнекороторный снегоочиститель выбрасывает за пределы земляного полотна. С начала работ по зимнему содержанию во всех ДРСУ организуется непрерывное круглосуточное дежурство.

Каждое ДРСУ до наступления зимы составляет детальный план подготовки и организации зимнего содержания обслуживаемых дорог с учетом прогнозных метеорологических данных и опыта предыдущих лет. План содержит график работ, схему защиты дороги от заносов, очередность и сроки очистки участков от снега и ликвидации скользкости, состав звеньев (бригад) и порядок работы машин, схему размещения баз противогололедных материалов, порядок организации дежурства и системы оповещения о погоде и условиях движения.

Минимальная ширина очищенной поверхности проезжей части, м	Допустимая толщина слоя рыхлого снега на покрытии, мм	Допустимая толщина снега на обочинах, мм	Максимальный срок снегоочистки и ликвидации зимней скользкости, ч
Для автомобильной дороги М-10 Москва — Санкт-Петербург на всю ширину	10	—	3
Для автомобильной дороги М-9 на ширину 7,5 м	20	50	4
Для автомобильной дороги А-116 на ширину 7,0 м	25	60	5
Для автомобильной дороги РР-51 и РР-52 на ширину 6,0 м	30	70	6

При интенсивном приносе снега избежать накопления отложений не удастся и проезд по дороге ухудшается. В этом случае ставится задача не только восстановить первоначальные условия проезда, но и предотвратить возникновение на дороге уплотненного слоя снега, образующегося под колесами проезжающих автомобилей. Если видимость позволяет выполнять работы по удалению снега с дороги во время метели, они производятся обязательно.

Для предотвращения уплотнения снега во время снегопадов в объединении широко применяются жидкие хлориды в виде рассолов.

На бурение и оборудование рассольной скважины в ДРСУ-2 д. Черкассы объединение затратило 250 тыс. руб. Затраты окупались за 2 года. В течение зимы она дает 250 тыс. м³ рассола и обеспечивает содержание автомобильных дорог протяженностью 500 км. Практика показала, что использование концентрированного рассола как противогололедного материала по сравнению с солепесчаной смесью дает значительный экономический эффект.

Прогнозирование опасных погодных явлений, вызывающих резкое ухудшение условий движения автотранспортных средств и требующих проведение специальных мероприятий на дорогах объединения Москва — Санкт-Петербург, позволит своевременно принимать соответствующие организационные и технические мероприятия, обеспечив тем самым бесперебойное и безопасное движение.

того, что автомобили вылетают на полосу встречного движения. Ну что такое 6 м газончика, засеянного травой, перелететь автомобилю на скорости 100 или 140 км/ч. Миг один. Видимо необходимо устанавливать двусторонний колесоотбой. Плохо у нас с разметкой, не везде, где надо, установлено ограждение.

Г. Чепцов — Следует сказать, что за состоянием дорог должны в первую очередь следить владельцы дорог, а их в соответствии с нашим законодательством много. Дороги у нас в республике относятся и к республиканской собственности (14 тыс. км), к коммунальной собственности местных советов (областных советов 35 тыс. км, городских советов 63 тыс. км) и собственности колхозов и совхозов (107 тыс. км).

Миндорстрой является исполнителем функции владения, распоряжения и пользования дорогами, находящимися в республиканской собственности. Такое разделение по собственности существует практически во всех странах мира. Например, в США из 6 млн. км дорог в федеральной собственности находится только 1 млн. 400 тыс. км, или 22 % общей протяженности всех дорог, в Великобритании этот показатель составляет 14 %, в Японии 16 %. У нас в республике дороги общего пользования составляют 22 % от протяженности всех дорог.

Не секрет, конечно, что все зависит от экономических предпосылок. В странах с развитой экономикой на финансирование работ на дорогах общего пользования направляются средства, составляющие 2,5—4,5 % от общего валового продукта страны. У нас в республике в прошедшем году этот показатель составил всего лишь 0,63 %, а на 1992 г., благодаря принятому

Верховным Советом Республики Беларусь Закону о дорожных фондах, планируется отчисление средств в размере 1 %. Рост по отношению к прошлому году есть, но, как видите, от стран с развитой экономикой отставание существенное.

Перефразируя можно сказать: по средствам и дорогам. Это если говорить о дорогах общего пользования. А если говорить о дорогах, находящихся в коммунальной собственности городских советов или дорогах колхозов и совхозов, то там средства на строительство, ремонт и содержание — минимальные. В небольших объемах Миндорстрой оказывает техническое содействие в содержании дорог колхозов и совхозов.

Сейчас в республике в последней стадии разработки находится концепция развития и улучшения эксплуатационных качеств автомобильных дорог. По всей видимости в 1992 г. будет вынесен на обсуждение в Верховный Совет Закон республики о автомобильных дорогах, где на Миндорстрой будут возложены функции координатора и того органа, который должен проводить единую техническую политику в дорожном хозяйстве всей республики. В этих документах намечается такой важный шаг, как лицензирование проектирования и выполнения всех дорожных работ. Не секрет, что у нас в республике в последние годы, особенно на благоустройстве сельских населенных пунктов с количеством дворов 20 и более, было привлечено очень много исполнителей, порой со слабой квалификацией своих работников, что преследовало только экономическую сторону.

В заключение хотелось отметить, что у дорожников самый тесный контакт с Госавтоинспекцией по вопросам обеспечения безопасности движения и другим возникающим проблемам.

Безопасность и оценка состояния дорог

Институт Белремдорпроект и Республиканское правление БелНТО Автодор организовали встречу за «круглым столом» на тему «Перспективы повышения надежности дорожных ограждений и методы оценки транспортно-эксплуатационных показателей дорог», в которой приняли участие главные инженеры, ведущие специалисты дорожно-строительных трестов, проектных ремонтно-строительных объединений, проектных и научных институтов, сотрудники Госавтоинспекции, работники Миндорстроя Республики Беларусь, а также представители Союздорнии, Союздорпроект и НПО Росдорнии.

Открывая встречу, главный инженер института Белремдорпроект **Г. Н. Лазук** отметил, что безопасность движения на дорогах республики не улучшается. Причины тут разные. Одной из этих причин является недостаточное каче-

ство дорог, которое закладывается в сложном цикле проектирование — строительство — эксплуатация. Не всегда, не везде и не всеми участниками этого технологического цикла выполняются намеченные мероприятия по безопасности движения, и это приводит к печальным результатам.

Вот почему надо было обменяться мнениями и выработать конкретные решения в части оценки транспортно-эксплуатационных показателей дорог, а также пути повышения надежности дорожных ограждений в условиях дефицита металла.

С интересной информацией о повышении надежности дорожных ограждений выступил канд. техн. наук **В. А. Астров** (Союздорнии), который подчеркнул, что 20—25 % происшествий связано с опрокидыванием автомобилей в результате съезда с дороги и столкновений с опасными препятствиями. В соответствии с назначением дорожные ограждения делятся на три категории: сигнальные, защитные и удерживающие.

Одним из наиболее эффективных средств уменьшения количе-

ства происшествий, связанных с опрокидыванием автомобилей, являются удерживающие ограждения. Но большинство конструкций ограждений, отметил **В. А. Астров**, применяемых в настоящее время, было заимствовано в зарубежных странах, где они предназначались для легковых автомобилей массой около 2 т, составляющих основную часть транспортного потока на дорогах этих стран в конце 50-х начале 60-х годов.

Опыт применения и испытания этих ограждений показали их недостаточную удерживающую способность, особенно в отношении грузовых автомобилей и автобусов массой до 15—16 т, доля которых в составе транспортного потока на дорогах нашей страны постоянно увеличивается. Далее выступающий остановился на проблеме повышения качества удерживающих ограждений в связи с появлением на наших дорогах микролитражных легковых автомобилей массой до 0,9 т (ВАЗ 1111 «Ока», ЗАЗ 1102 «Таврия»), обеспечение безопасности которых связано с выполнением ряда особых требований.

Затем докладчик остановился на анализе состояния теории, мето-

дов расчета и концепций технических решений удерживающих ограждений, отметив, что необходима уточненная классификация удерживающих ограждений, основу которой образуют группы признаков их расположения, деформативности и конструктивного исполнения.

В зависимости от расположения по отношению к ограждаемому препятствию и характера соударения с автомобилем удерживающие ограждения подразделяют на боковые и фронтальные. Существовало мнение, подчеркнул выступающий, что надежность боковых ограждений барьерного типа I обеспечивается прочностью стоек, а безопасность — деформативностью балки. Это привело к созданию конструкций с жесткими массивными стойками, на которых располагалась значительно менее жесткую балку из стального гнутого профиля.

Новые представления о характере работ бокового ограждения, основанные на соблюдении условия взаимодействия автомобиля с ограждением в виде бокового скользящего удара, составили основу новой концепции технических решений боковых деформируемых ограждений. Это наглядно было продемонстрировано участникам встречи на основе примеров различных конструкций дорожных ограждений по ГОСТ 26804—86 и ТПР 503-0-17.

К числу дорожных происшествий с особо тяжелыми последствиями относятся фронтальные столкновения автомобилей с массивными препятствиями и съезды автомобилей с дороги в местах разделения транспортного потока по направлениям. Применение в этих местах обычных боковых ограждений неэффективно и опасно, потому что энергия фронтального соударения примерно на порядок выше энергии бокового и, как показали испытания, в результате наезда автомобиля на торцевой участок сопряжения двух боковых ограждений балка одного из них пробивает переднюю часть автомобиля и проникает в салон.

Для этих целей разработана новая конструкция — фронтально-боковое ограждение 211 ДО-Н. В конструкции этого типа ограждения использован принцип суммарного поглощения энергии автомобиля при деформациях элементов металлоконструкций ограждения и перемещении упругих инерционных элементов — инерционных модулей, сгруппированных вдоль балок боковых ограждений.

В конце своего выступления В. А. Астров подчеркнул, что тре-

буется дальнейшее проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для создания оптимального типа ограждений и фронтальных ограждений из традиционных и новых материалов и решения соответствующих задач их производства, монтажа, содержания и ремонта. Уже разработаны некоторые новые нормативные документы.

В. А. Астров дал исчерпывающие ответы на вопросы проектировщиков, строителей, эксплуатационников и сотрудников ГАИ.

Поиску и реализации наиболее эффективных конструкций дорожных ограждений было посвящено выступление начальника технического управления Миндорстроя Республики Беларусь Н. Н. Маркевича, который отметил, что в условиях дефицита металла требуется объединить усилия ученых и проектировщиков в поиске конструкций из новых материалов (полимерных, стеклопластика и др.), а также проработать возможности использования различных конструкций тросовых ограждений, которые успешно применяются за рубежом.

Выступившие в прениях работники УВД республики В. А. Вашкевич и А. А. Савошко высказали тревогу по поводу большого травматизма на дорогах, о низком качестве устройства дорожных ограждений. Они призвали строителей к соблюдению требований нормативных документов при устройстве ограждений, позволяющих обеспечить их надежность в аварийных ситуациях.

Выступившие затем главные инженеры трестов и объединений подчеркнули важность решения проблемы устройства дорожных ограждений.

Специалисты института Белремдорпроект Г. М. Жуховицкий и Г. В. Величко подробно ознакомили участников встречи с внедренной в институте системой автоматизированного проектирования капитального ремонта автомобильных дорог на персональных ЭВМ (САПР КРЕДО).

Особое внимание было уделено подсистемам автоматизированного проектирования различных элементов автомобильных дорог, а также подсистеме «Оценка проектных решений», которая позволяет оценивать проектные решения по комплексу транспортно-эксплуатационных, эстетических и экологических показателей.

Применяя программные средства САПР КРЕДО, подчеркнул Г. В. Величко, заказчиком и подрядчиком можно использовать их для экспертизы проектов дорог,

особенно сложных и опасных участков дорог. По желанию заказчиков институт может оперативно подготовить проектную документацию на объекты строительства, на которые отсутствует проектно-сметная документация. Выдаваемая институтом проектная документация привязана к условиям производства, так как содержит необходимую информацию для производителей работ.

В развитие этого вопроса ведущий инженер Минского филиала СП «Диалог» В. В. Мицкевич ознакомил участников о ведущейся работе по инженерно-технологической подготовке производства на персональных ЭВМ в системе САПР КРЕДО, что вызвало интерес у подрядчиков, так как этот вид работ отнимает у них много времени. Участникам встречи был предложен для обсуждения и согласования альбом выходных форм по инженерно-технологической подготовке производства.

Начальник отдела института Белремдорпроект Н. Д. Смольский ознакомил участников встречи с разрабатываемой институтом автоматизированной системой управления повышения транспортно-эксплуатационных показателей (АСУП ТЭП) автомобильных дорог.

Особенностью системы является максимальная автоматизация процессов сбора и обработки информации. Для этого разработан автоматизированный измерительный комплекс параметров и обстановки автомобильных дорог (АИК ПОАД), состоящий из ряда передвижных дорожных лабораторий.

В настоящее время институт Белремдорпроект формирует банк данных дорог, обслуживаемых РПРСО Автомагистраль. По заявкам дорожно-эксплуатационных организаций, отметил Н. Д. Смольский, институт может осуществлять паспортизацию дорог и городских улиц, определять комплексную оценку их качества и состояния, осуществлять диагностику отдельных параметров дорог и создавать информационные базы дорожных данных по сети дорог заказчика с оказанием ему методической и технической помощи при внедрении, а также использовать полученные данные для САПР КРЕДО.

Проведенная встреча специалистов-дорожников позволила наметить конкретные пути сотрудничества и решения вопросов повышения надежности дорожных ограждений и совершенствования методов оценки транспортно-эксплуатационных показателей дорог.

З. М. Гайдук



УДК 625.7.07

Классификация дорожно-строительных материалов по критерию активности

Б. И. ДАГАЕВ (Тулльский политехнический институт)

Отходы и побочные продукты промышленности Тульской обл. можно классифицировать как по отрасли промышленности, так и по степени активности. Например, к металлургическим шлакам относятся доменные, мартеновские, ваграночные; к отходам горнорудной промышленности — горелые породы, отходы коренных месторождений железных руд, к отходам каменных карьеров — щебеночные материалы с примесью грунта, вскрышные породы, отходы от камнедробления; к отходам строительства и промышленности строительных материалов — старый асфальтобетон, битый кирпич, цементная пыль. По степени активности отходы и побочные продукты промышленности делятся на активные, слабо- и малоактивные материалы, используемые при строительстве оснований дорожных одежд.

Исследованиями установлено, что такие отходы, как активные доменные шлаки НПО Тулачермет, отходы от камнедробления, отходы асбестовой промышленности можно классифицировать как активные дорожно-строительные материалы; нейтральные доменные шлаки Косогорского металлургического завода, горелые породы Подмосквовного угольного бассейна, щебнегрунт — как слабоактивные материалы; ваграночные шлаки, песчаник, дунитовые «хвосты», битый кирпич — как неактивные строительные материалы.

Активные материалы характеризуются повышенным количеством окиси кальция (более 50 %). При сооружении конструктивного слоя и дальнейшей эксплуатации они самоупрочняются в сроки, зависящие от количества окиси кальция, минералогического и зернового состава материала, температуры и вида активатора.

Слабоактивные (20—45 % CaO) и малоактивные материалы (15—20 % CaO) с одной стороны требуют для структурообразования конструктивного слоя введения расчетного количества активатора (цемент, известь, гранулированный молотый доменный шлак, местные вяжущие на основе отходов гипсового производства), с другой — определенных условий для проявления процессов химизации (температура наружного воздуха, изоляция материала от избыточного увлажнения, конкретный вид активатора, длительные сроки нарастания предела прочности при сжатии).

Активные материалы самоупрочняются в течение длительного времени. Этот процесс можно интенсифицировать введением в минеральную смесь малых доз (1—3 %) неорганических вяжущих. Малоактивные и

неактивные материалы укрепляются значительно большим количеством добавок активатора (8—12 %).

Активные материалы, кроме введения в смесь малых доз цемента или извести, могут быть активированы в части увеличения скорости упрочнения за счет применения газообразной углекислоты или углекислоты в виде водного раствора. Рассмотрим три варианта использования углекислоты. Один из них — обработка активных материалов в продуктах сгорания пропана в специальной установке, которую перемещают по готовому основанию к. прицепе к трактору Т-40 при включенной горелке, обрабатывая одновременно с помощью «гребенки» основание шириной до 7 м.

Другим вариантом обработки активных материалов для ускорения скорости упрочнения является воздействие на них в специальной установке газообразной углекислотой, образуемой при сгорании топлива в котельной. Работы проводятся в специальном бункере, куда вводятся предварительно увлажненные дымовые газы от котельной. Такая обработка ведется в течение 1 ч при температуре 60—80 °С, после чего щебеночная смесь укладывается в основание дорожной одежды.

Достаточно эффективен третий вариант упрочнения известнякового щебня водным раствором углекислоты в установке по ее приготвлению и дозированию.

При воздействии углекислоты на карбонат кальция активных материалов происходит химический процесс с образованием кальцита и гидрокарбоалюмината кальция. Углекислота, взаимодействуя с карбонатом кальция, образует на поверхности прослойку бикарбоната кальция, который связывает неустойчивый и легко растворимый бикарбонат кальция в карбонат. Одноминутная обработка активных материалов водным раствором углекислоты увеличивает прочность конструктивного слоя основания на 30—35 %.

Одним из методов, позволяющих с достаточным эффектом применять малоактивные и неактивные строительные материалы в основаниях дорожной одежды, является введение в минеральную смесь, в частности, в смесь слабого песчаника, расчетного количества гидратной извести с последующим заключением песчаника в замкнутую оболочку, устраняющую проникновение капиллярной, пленочной и парообразной влаги в основание дорожной одежды.

Наиболее интенсивный рост прочности смесей из песчаника происходит за период 7—80 сут твердения, в течение которого величина прочностных показателей достигает 70—80 % своих максимальных значений. В дальнейшем продолжается более замедленный рост прочности при сжатии. Это позволяет регулировать физико-механические свойства укрепленной смеси из песчаника путем внесения расчетного количества извести в соответствии с приведенной интенсивностью движения на перспективу в 15 лет, т. е. до первого капитального ремонта.

Расчетные конструкции дорожной одежды, в которых несущий слой основания устроен из известнякового песчаника, обработанного различными дозами извести и изолированного от влаги обоймой из гудрона, имеют различные толщины основания дорожной одежды в зависимости от величины активированной добавки. В частности, участок с основанием из песчаника, обработанного 3 % извести, устроен толщиной 15 см, при обработке материала 5 % извести — толщиной 13 см, при укреплении смеси 7 % извести — толщиной 11 см.

При использовании дорожно-строительных материалов, классифицированных по критерию активности и укрепленных различными активаторами, для сооружения конструктивных слоев дорожных одежд достигается экономический эффект.

Свойства асфальтобетонов с минеральными порошками из промышленных отходов

А. В. КОСМИН, В. К. ЖДАНЮК, Т. Ф. ДЗЮБЕНКО, Г. В. ПОЯСНИК (ХАДИ)

В качестве минерального порошка в составе асфальтобетонных смесей находят применение порошкообразные побочные продукты промышленности при соответствии их свойств требованиям ГОСТ 9128—84. Такие порошки используют для приготовления горячих и теплых плотных асфальтобетонов марки III, пористых и высокопористых марок I и II.

Для приготовления асфальтобетонных смесей дорожные организации Производственного управления по эксплуатации дорог и объектов благоустройства Алтайского края используют известняковую муку для производства минеральных порошков, которая представляет собой грубодисперсный материал, не соответствующий требуемой granulometрии минерального порошка, поэтому необходимо ее доизмельчение.

Для улучшения качества известняковой муки ее подвергали доизмельчению в лабораторной шаровой мельнице. Как известно, при помоле минеральных материалов в их состав вводят активирующие добавки, так как интенсивное механическое воздействие способствует равномерному распределению малых количеств

добавок по значительной суммарной поверхности дисперсных минеральных частиц. Целью доизмельчения и активации данных дисперсных минеральных материалов являлось приведение их в соответствие с требованиями к минеральным порошкам, улучшение водо- и теплостойкости асфальтобетона, снижение содержания в нем битума. В данной работе использовали в качестве активаторов топочный мазут Уфимской нефтеперерабатывающей базы № 2 и нефтяной гудрон Салаватского наливного пункта. Эти материалы отличаются сравнительно низкой стоимостью и доступностью.

Для приготовления асфальтобетонных смесей были приняты щебень из дробленого гравия, отсев дробления гравия, битум нефтяной и исследуемые минеральные порошки.

Щебень из дробленого гравия характеризуется дробимостью в цилиндре 4 %, насыпной плотностью 1440 г/см³, средней плотностью 2560 кг/м³, пустотностью 31,2 %. Зерновой состав щебня приведен в табл. 1.

Нефтяной битум характеризуется П₂₅=90·0,1 мм, П₀=40·0,1 мм, температурой размягчения после прогрева 3 °С, содержанием водорастворимых соединений 0,16 %.

Свойства высокосернистого нефтяного мазута Уфимской нефтеперерабатывающей базы № 2 следующие: температура застывания 25 °С, содержание серы 2,76 %, содержание золы 0,077 %, температура вспышки 136 °С, средняя плотность 943 кг/м³.

Физико-механические свойства исследуемых минеральных порошков приведены в табл. 2.

Асфальтобетонные смеси готовили близкие по составу к широко используемым Барнаульским производственным управлением по эксплуатации дорог и объектов благоустройства (цифры в скобках): щебень из дробленого гравия 30 % (30 %); отсев дробления гравия 62 % (60 %); минеральный порошок 8 % (10 %); битум 6 % (6,8 %). Содержание битума в приготовленных смесях снижено по сравнению с производственным составом в связи с применением в некоторых смесях активированных минеральных порошков при удовлетворении асфальтобетонами требований ГОСТ 9128—84. Уменьшение расхода битума и минерального порошка в этих условиях способствует снижению себестоимости асфальтобетонных смесей.

Физико-механические свойства асфальтобетонов с исследуемыми минеральными порошками из известняковой муки приведены в табл. 3.

Из данных табл. 3 видно, что асфальтобетон с используемой в качестве минерального порошка исходной известняковой мукой не соответствует требованиям ГОСТ 9128—84 по показателю прочности при 50 °С. Эт

Таблица 1

Остатки на ситах, %	Размеры отверстий сит, мм									
	20	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	0,071	<0,071
Дробленый гравий										
Частные	5	73	20,4	1,2	0,4	—	—	—	—	—
Полные	5	78	98,4	99,6	100	100	100	100	100	100
Отсев дробления гравия										
Частные	—	0,7	6,7	35,5	9,7	15,9	11	7,7	9	3,8
Полные	—	0,7	7,4	42,9	52,6	68,5	79,5	87,2	96,2	100
Известняковая мука										
Частные	—	—	—	18,1	9,7	28,2	12,3	16,3	9,5	5,9
Полные	—	—	—	18,1	27,8	56,0	68,3	84,6	94,1	100

Таблица 2

Минеральный порошок	Удельная поверхность, см ² /г	Истинная плотность, г/см ³	Объемная плотность при нагружении 40 МПа, г/см ³	Пористость при нагружении 40 МПа, %	Показатель битумемкости, г/100 см ³	Набухание смеси порошка с битумом, %	Прочность в сухом состоянии, МПа	Прочность после водонасыщения, МПа	K _в	Водонасыщение под вакуумом, %	Количество порошка, прошедшего через сито 0,071 мм, %
Известняковая мука (исходная)	1306	2,78	2,37	14	38	—	—	—	—	—	10
Известняковая мука после помола	4650	2,78	1,86	33	59	3,69	3,56	3,00	0,84	5,60	87
Известняковая мука + 1 % гудрона	4080	2,75	1,86	31	54	2,40	3,10	2,99	0,96	3,04	89
Известняковая мука + 2 % гудрона	3578	2,72	1,87	31	50	1,05	2,92	2,88	0,98	2,69	87
Известняковая мука + 3 % гудрона	4492	2,60	2,0	23	33	0,82	3,43	3,52	1,0	2,50	84
Известняковая мука + 2 % мазута	3623	2,70	1,89	31	42	1,40	2,84	2,84	1,0	2,72	79,4

Переработка нефтяных шламов и битуминизированных песков

Д. С. БАРАНОВ

объясняется грубой дисперсностью порошка и слабым структурированием им битума. Доизмельчение известняковой муки приводит к улучшению качества минерального порошка и асфальтобетона. Свойства последнего близки к свойствам асфальтобетона с хорошо себя зарекомендовавшим минеральным порошком из известняка Каракубского месторождения (Донецкая обл.). Применение активированных минеральных порошков из известняковой муки приводит к улучшению физико-механических свойств асфальтобетонов по сравнению с асфальтобетонами на неактивированных порошках (и исходном, и доизмельченном). Асфальтобетон с порошком, активированным 2 % топочного мазута, обладает наилучшими показателями физико-механических свойств.

Таблица 3

Показатель свойств асфальтобетона	Минеральный порошок				
	Известняковая мука (исходная)	Известняковая мука (молотая)	Известняковая мука + 2 % мазута	Известняковая мука + 2 % гудрона	Порошок из Каракубских известняков
Средняя плотность, кг/м ³	2310	2330	2320	2320	2370
Предел прочности при сжатии, МПа, при температуре, °С:					
50	0,46	1,0	1,2	1,3	1,0
20	1,21	2,75	3,4	3,1	2,82
0	4,80	6,02	9,1	10,0	5,90
Водонасыщение, %	3,92	1,0	1,65	1,04	1,51
Набухание, %	0,25	0,15	0,19	0,20	0,15
K_B	1,0	0,92	0,95	0,92	0,96
$K_B^{дл}$	0,65	0,91	0,89	0,85	0,86

В июле 1989 г. на асфальтобетонном заводе Барнаульского производственного управления по эксплуатации дорог и объектов благоустройства технологическая линия по производству минеральных порошков была дооборудована системой подачи активатора (мазута) в шаровую мельницу и выпущена опытная партия активированного минерального порошка (120 т) из известняковой муки Логовского карьера. Активированный минеральный порошок, содержащий 1 % мазута, был использован для приготовления асфальтобетонных смесей следующего состава: щебень из дробленого гравия 30 %; отсев дробления гравия 60 %, минеральный порошок 10 %. Содержание битума в смесях приведено в табл. 4.

Таблица 4

Показатели свойств асфальтобетона	Порошок из известняковой муки		
	Неактивированный	Активированный	Активированный
Содержание битума, %	6,8	6,8	6,1
Средняя плотность, кг/м ³	2260	2320	2320
Предел прочности при сжатии, МПа, при температуре, °С			
50	1,56	1,30	1,45
20	4,86	5,40	5,77
0	10,5	9,13	9,50
Водонасыщение, %	4,50	1,65	2,24
Набухание, %	0,52	0,19	0,32
K_B	0,85	0,95	0,91
$K_B^{дл}$	0,71	0,86	0,84

На предприятиях нефтеперерабатывающей промышленности образуется большое количество нефтяного шлама, представляющего собой пену, собранную на установках адгезионной сепарации и флотационной очистки стоков, а также осадки продуктов зачистки резервуаров.

На нефтеперерабатывающих заводах получаемое количество шлама составляет около 0,007 т на 1 т перерабатываемого сырья. В настоящее время на нефтеперерабатывающих заводах имеется около 3 млн. т шлама. К наиболее существенным недостаткам хранения его в шламонакопителях следует отнести пожароопасность и загрязнение грунтовых вод.

Существуют следующие пути использования нефтяных шламов:

предварительное обезвоживание с последующей сушкой и дальнейшая переработка полученных нефтепродуктов по известным технологическим схемам. Такая переработка нефтяных остатков требует больших эксплуатационных затрат;

переработка нефтяного шлама в газ и парогазовую смесь. Недостатком этого пути является то, что пар и вода в этих процессах являются активной средой со всеми вытекающими отсюда негативными последствиями;

сжигание нефтяных шламов в воде водных эмульсий и использование выделяющегося тепла. Однако в этом случае затраты, приходящиеся на единицу тепловой энергии при переработке шламов, в 1,7 раза превышают затраты при использовании для этих целей другого топлива.

Конструктивная схема предлагаемого автором устройства для переработки нефтяных шламов и битуминизированных песков показана на рисунке.

В бункере 1 для шлама с люком 2 размещены нагревательные элементы 3. Бункер закреплен на цилиндрическом корпусе шнекового транспортера 4. Внутри корпуса размещен транспортирующий шнек 5. В корпусе также предусмотрено выходное отверстие 6, которое перекрыто перепускным клапаном 7, как показано на рисунке. К корпусу присоединен лоток 8 для выгрузки асфальтовой смеси.

Кроме того, корпус шнекового транспортера соединен с резервуаром 9 для нефти. Между корпусом и резервуаром установлен кварцевый фильтр 10. Днище 11 корпуса выполнено перфорированным. Транспортирующий шнек получает вращение от электродвигателя 12.

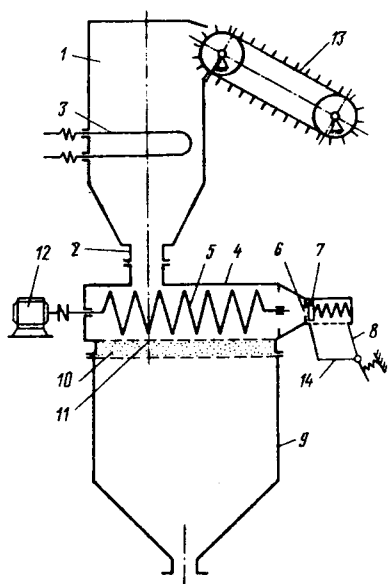
Для загрузки шлама в бункер предусмотрен скребковый транспортер 13. Для периодической подачи

Асфальтобетонные смеси в количестве 1200 т были уложены в верхний слой городской дороги, а также использованы для ремонта верхних слоев дорог в г. Барнауле. Использование активированного минерального порошка для приготовления асфальтобетонных смесей позволяет рекомендовать снижение содержания в них битума на 0,7 % по сравнению с оптимальным в смесях, содержащих неактивированный порошок.

асфальтовой смеси в кузов автомобиля в лотке 8 предусмотрена задвижка 14.

Работает устройство следующим образом. Нефтяной шлам подается в бункер скребковым транспортером. В бункере шлам нагревают до температуры 80—100 °С. При этом температура нагрева шлама должна быть ниже температуры воспламенения смеси. Под собственным весом подогретый шлам через люк перемещается в корпус шнекового транспортера.

Транспортирующий шнек, вращаясь, сжимает смесь, поступающую в корпус шнекового транспортера. При этом тяжелые смолы и асфальтены оседают на твердых частицах шлама, обволакивая их, и таким образом создается низкокачественная асфальтовая смесь. Жидкая фракция — нефть — стекает через перфорированное днище и затем через кварцевый фильтр в резервуар-сборник. Как только давление внутри корпуса обеспечивает усилие, превышающее усилие пружины перепускного клапана (350—400 Па), затвор его отжимается и из выходного отверстия в лоток поступает асфальтовая смесь, скользящая вниз под действием собственного веса. Задвижка 14 открывается и асфальтовая смесь подается в кузов автомобиля (на рисунке не показан). При понижении давления в корпусе менее 350 Па переходной клапан перекрывает отверстие 6, задвижка 14 закрывается и весь цикл повторяется.



Устройство для переработки нефтяных шламов и битуминизированных песков:

1 — бункер; 2 — люк; 3 — нагревательные элементы; 4 — корпус шнекового транспортера; 5 — транспортирующий шнек; 6 — выходное отверстие; 7 — перепускной клапан; 8 — лоток; 9 — резервуар-сборник; 10 — фильтр кварцевый; 11 — перфорированное днище; 12 — приводной электродвигатель; 13 — скребковый транспортер; 14 — задвижка

Описанное устройство позволит повысить эффективность сбора утилизированных нефтепродуктов, так как шламы нагреваются, подпрессовываются и жидкая их фракция отжимается и под давлением пропускается через кварцевый фильтр. При этом снижается пожароопасность и уменьшается загрязнение окружающей среды. Остальная часть шламов полностью и обильно покрывается тяжелыми фракциями нефти, в результате чего получается низкокачественная асфальтовая смесь.

Технико-экономическое преимущество описанного устройства заключается в простоте конструкции и высокой эффективности переработки нефтяного шлама и битуминизированных песков, а также в возможности создания безотходной технологии.

УДК 625.7.06

Повышение качества влажных органо-минеральных смесей

Кандидаты техн. наук В. В. ЯДЫКИНА (Белгородский технологический институт строительных материалов), А. И. МОРОЗОВ, В. И. ШУХОВ (Белгородавтодор)

В настоящее время в дорожном строительстве расширяется производство влажных органо-минеральных смесей (ВОМС), применение которых для устройства оснований и покрытий автомобильных дорог позволяет экономить битум, расширить применение нетрадиционных органических вяжущих и некондиционных каменных материалов в состоянии их естественной влажности.

Наряду с обычными компонентами холодных асфальтобетонных смесей, влажные смеси содержат воду или водные растворы, которые обуславливают равномерное распределение органического вяжущего в смеси, подводящую ее во время технологических операций и хорошую уплотняемость. Однако наличие воды в составе ВОМС, высокая водопотребность мелких песков и минеральных порошков ухудшает и без того плохую адгезию органических вяжущих к минеральным составляющим, что отрицательно сказывается на свойствах материала из ВОМС. Применение в качестве активатора известкового молока согласно ТУ 218 РСФСР 464-82 практически не улучшает сцепления. Уменьшить эти нежелательные явления, а следовательно, повысить качество ВОМС можно с помощью оптимальной гидрофобизации поверхности минеральных составляющих обработкой их растворами ПАВ в процессе приготовления смеси.

Целью настоящей работы явилось повышение качества материала из ВОМС за счет обработки минеральной части органо-минеральной смеси катионоактивной добавкой-модификатором. В качестве добавки использовали кубовые остатки дистилляции регенерированного капролактама, являющегося отходом производства капрона, в виде водной вытяжки.

В состав минеральной части входили щебень из пород сланцевой толщи КМА (щебень Губкинский), песок строительный Новоольшанского карьера, а также отсев дробления сланцев и цементная пыль. В качестве вяжущего использовали гудрон вязкостью 30—40 с в количестве 5 % от массы минеральной части. Количество воды или водной вытяжки добавки-модификатора составляло 2 %.

Органо-минеральная смесь готовилась следующим образом. Компоненты в состоянии естественной влажности (щебень, песок, минеральный порошок) нагревались до температуры 70—80 °С и перемешивались с расчетным количеством воды или водного раствора добавки (2 %), после чего вводилось органическое вяжущее, нагретое до рабочей температуры (60—80 °С), и осуществлялось окончательное перемешивание.

Предварительно было исследовано влияние обработки песка модификатором на его влагопоглощение, а также обработки щебня на его сцепление с вяжущим. Установлено, что при использовании для обработки раствора ПАВ оптимальной концентрации (10^{-2} %) влагопоглощение песка уменьшается более чем на 30 %. Влияние обработки щебня модификатором на сцепление с вяжущим свидетельствует о том, что адгезия гудро-

на к щебню после его обработки заметно увеличивается (см. ниже).

Концентрация добавки, %	Адгезия гудрона к щебню
0	плохая
10^{-3}	удовлетворительная
10^{-2}	хорошая
10^{-1}	хорошая

Улучшение сцепления щебня с органическим вяжущим, гидрофобизация песка и минерального порошка в результате обработки ПАВ должны положительно отразиться на свойствах образцов из ВОМС.

В таблице приведены результаты испытаний образцов из ВОМС, приготовленных с использованием модифицированной минеральной части при оптимальной концентрации ПАВ (опытный образец) по сравнению с немодифицированной минеральной частью (контрольный образец).

Образец	Водонасыщение, %	Набухание, %	Предел прочности, МПа			$K_{ср}$	$K_{ср}^{50}$
			R_{20}	R_{θ}	R_{50}		
Контрольный	6,5	0,82	1,70	1,24	0,70	0,73	0,61
Опытный	3,6	0,34	2,55	2,16	1,80	0,85	0,72

Результаты, приведенные в таблице, свидетельствуют о том, что обработка минеральной части влажной смеси на основе органического вяжущего позволяет уменьшить водонасыщение и набухание образцов из этой смеси. Значительно возрастает прочность образцов за счет увеличения адгезии вяжущего к минеральной части.

Способ приготовления влажной органо-минеральной смеси защищен авторским свидетельством и прошел производственные испытания. Плотную щебеночно-песчаную смесь использовали в качестве покрытия на дороге III категории. Толщина слоя покрытия составляла 6 см, основание из укрепленного известью грунта толщиной 16 см и фракционированного щебня толщиной 22 см.

Предложенный способ может быть рекомендован к внедрению, так как позволяет получить покрытие высокого качества при использовании местного сырья и отходов промышленности.

Редакция журнала благодарит коллективы дорожников, оказавших финансовую помощь журналу в 1992 г.:

ПРСО Архангельскавтодор, Оренбургавтодор, Саратовавтодор, Хабаровскавтодор; автомобильные дороги Москва — Волгоград, Москва — Самара, Москва — Бобруйск, Волжская автомобильная дорога.

НАПОМИНАЕМ,

что МП Географком 24—26 сентября 1992 г. проводит Международный семинар на тему: «Автодорожная отрасль в регионе в условиях рынка. Отечественный и зарубежный опыт». (Подробности см. в № 3 за 1992 г. на 32 стр.)



**НАУКА —
ПРОИЗВОДСТВУ**

УДК 625.712.65:624.042.5

Экзотермия бетона, уложенного в покрытия

Канд. техн. наук И. Н. ПОНОМАРЕВ

Теория и расчет экзотермии бетона (тепловыделение при гидратации цемента) разрабатывались применительно к массивным бетонным блокам. Относительно конструкций средней массивности, к которым относятся цементобетонные плиты аэродромных и дорожных покрытий, имеется мнение, что для них учет экзотермии при расчете полей температуры не имеет практического значения [1] (с. 68). Основанием для такого вывода послужили замеры температуры в бетонной плите толщиной 0,2 м, симметрично остывающей при постоянной температуре воздуха 6 °С, при этом максимальное повышение температуры бетона за счет экзотермии Δt_q^{\max} не превышало 1 °С.

Однако последующие натурные наблюдения показали, что этот вывод нельзя однозначно распространить на все случаи твердения бетона в аэродромных и дорожных покрытиях, тем более при высоких летних температурах воздуха. Так, в работе [2] на с. 97 приводится пример твердения бетонного покрытия толщиной 0,3 м при температуре воздуха, понижающейся от 20,8 до 13 °С, при этом Δt_q^{\max} составило 4,2 °С (Московская обл.).

Автором статьи проводились замеры температуры твердеющего бетона при строительстве покрытий на объектах в Брянской, Витебской, Калужской и Кзыл-Ординской областях. Наибольшее значение $\Delta t_q^{\max} = 20,9$ °С было зафиксировано при строительстве покрытий из высокопрочного бетона толщиной 30 см в Кзыл-Ординской обл. летом 1980 г., при этом на контрольном (старом) участке на момент определения Δt_q^{\max} температура бетона была равна +35 °С. В остальных областях (при строительстве покрытий из обычного аэродромно-дорожного бетона) замерами в жаркие летние месяцы были определены значения Δt_q^{\max} в 10—15 °С. Во всех случаях при таких высоких значениях Δt_q наблюдалось массовое образование температурных трещин часто по две-три на одной плите размерами в плане 7×7 м.

Как видим, задача определения Δt_q является актуальной и для аэродромных и дорожных покрытий. Аналитическое решение ее (с применением дифференциального уравнения Фурье с внутренними источниками тепла), как это показано в работах [1, 3], сопряжено с непреодолимыми трудностями, поскольку практически невозможно представить функцию экзотермии в виде некоторого точного закона, учитывающего все обстоятельства, влияющие на тепловыделение в бетоне.

Еще более сложным представляется это решение применительно к сравнительно тонким аэродромным и до-

рожным покрытиям, тепловыделение в которых, как показали натурные наблюдения, существенно зависит от суточного хода температур, а также от наличия и времени нанесения термоизоляционного слоя ухода на поверхность твердеющего бетона. В связи с этим для определения Δt_q было решено использовать широко известную аппроксимацию зависимости удельного тепловыделения цемента от времени Δq_{τ} , найденной Е. В. Шнипко [4] (с. 95). При разработке решения наблюдения экзотермии в цементобетонных покрытиях и широко представленные в литературе исследования (преимущественно для массивных блоков) рассматривались с позиции единой масштабной серии опытов. В результате такого рассмотрения явления удалось найти логический переход от зависимости для определения удельного тепловыделения Δq_{τ} , основанной на результатах лабораторных опытов; к зависимости для определения Δt_q в реальных покрытиях.

Аппроксимацию Е. В. Шнипко

$$\Delta q_{\tau} = C [\exp(-m\tau_1) - \exp(-m\tau_2)] \quad (1)$$

не сложно привести к виду

$$\Delta t_q = [1 - \exp(-m\Delta\tau)] (BЦ/C\gamma), \quad (2)$$

где $m=0,01$ — постоянный параметр из [4], $ч^{-1}$; B — параметр из [4], принимаемый для портландцементов марок 600, 500, 400 и 300 соответственно равным 356, 318, 251 и 188 кДж/кг; $\Delta\tau = \tau_1 - \tau_2$ — продолжительность твердения от укладки бетонной смеси до максимального повышения температуры бетона за счет экзотермии, ч; $Ц$ — удельное содержание цемента в бетоне, кг/м³; C — удельная теплоемкость, в среднем для аэродромно-дорожных бетонов может приниматься равной 0,95 кДж/кг °С; γ — плотность бетона, кг/м³.

Подобное преобразование (1) и (2) имеется в работе [2], но с той лишь разницей, что там не приводится самой формулы (2).

Е. В. Шнипко исследовал тепловыделение цементного теста массой 1 кг. Размеры образцов были равны 0,1 м, температура укладки +15 °С, твердение происходило при постоянной температуре, максимальное тепловыделение наблюдалось примерно через 18 ч.

Условия этих опытов назовем «стандартными» для формулы (2). Тогда, чтобы сделать (2) независимой от стандартных условий, в нее, очевидно, следует внести изменения, позволяющие использовать ее для определения Δt_q при разных температурах укладки и твердения бетонной смеси, при размерах образцов (толщинах покрытий), отличающихся от 0,1 м.

Для любого температурного режима согласно закономерности сроков равных тепловыделений [3], имеем

$$\Delta\tau_{ст}/\Delta\tau_{д} = K 2^{0,1(t_{lay}-15)}, \quad (3)$$

где $\Delta\tau_{ст}$ — стандартная продолжительность максимального тепловыделения, равная 18 ч; $\Delta\tau_{д}$ — то же, действительная, ч; K — коэффициент пропорциональности, которым учитывается массивность покрытия; 0,1 — относительная характерная температурная разность, °С⁻¹; t_{lay} — температура бетонной смеси, уложенной в покрытие, °С; 15 — то же, стандартная, °С.

Натурные наблюдения, выполненные автором, показали, что величина $\Delta\tau_{д}$ при прочих равных условиях возрастает с увеличением толщины бетонного покрытия. С использованием этих данных и результатов натурных наблюдений, полученных разными исследователями для массивных блоков, была выявлена следующая зависимость для определения коэффициента K :

$$K = (1/0,95) \cdot \exp(0,5h_6), \quad (4)$$

где h_6 — толщина бетонного покрытия, м.

Зависимость для определения действительной продолжительности максимального тепловыделения в бетоне

$\Delta\tau_{д}$ (от укладки до максимального повышения температуры экзотермии) найдем из (3), предварительно подставив в нее $\Delta\tau_{ст}=18$ ч и K из (4),

$$\Delta\tau_{д} = 17,12 [2^{0,1(t_{lay}-15)}]^{-1} \cdot \exp(0,5h_6). \quad (5)$$

Для ориентировочных расчетов (с точностью до 5 °С) температуру бетонной смеси t_{lay} предлагается определять по формуле:

$$t_{lay} = 8(1 + 0,1t_{ma}), \quad (6)$$

где t_{ma} — среднемесячная температура воздуха.

Формула (6) была получена для случаев приготовления бетонных смесей при положительных температурах воздуха при применении заполнителей, хранящихся на открытых площадках, и при использовании для затворения смесей обычной водопроводной воды.

На развитие процесса тепловыделения непосредственное влияние оказывает не температура среды, а температура самого твердеющего материала (бетона, раствора) [3] (с. 74). Влияние температуры бетона на величину Δt_q предлагается учитывать введением в формулу (2) коэффициента η , который достаточно просто можно получить путем преобразования под стандартные условия температурной функции $f_{20} = 2^{0,1(t-20)}$, полученной Раструпом ([3], с. 65). Преобразование f_{20} в коэффициент η было осуществлено следующим образом:

$$\eta = [2^{0,1(15-20)}]^{-1} \cdot 2^{0,1(t-20)} = 2^{0,1(t-20)+0,5}, \quad (7)$$

где 15 — стандартная температура твердения бетона без учета экзотермии, °С; t — то же, действительная на момент времени, для которого определяется Δt_q , °С; 20 — температура по Раструпу, при которой скорость тепловыделения принята за единицу, °С; 0,1 — относительная характерная температурная разность, °С⁻¹.

Для учета влияния на тепловыделение вводимых в бетон добавок и для определения соответствующих коэффициентов $\eta_{д}$ были использованы данные, приведенные в работе [3] и в ГОСТ 310.5—80. Графики для определения $\eta_{д}$ в зависимости от продолжительности твердения бетона $\Delta\tau_i$ приведены на рис. 1.

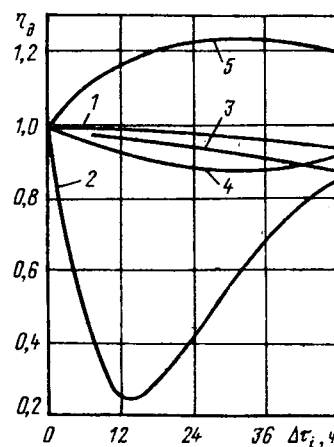


Рис. 1. Значения $\eta_{д} = f(\Delta\tau_i)$ в зависимости от вводимых в бетон добавок:
1—0,2 % ССБ (сульфитно-спиртовой барды); 2—0,4 % ССБ; 3 — абигита натрия + +0,03 % СНВ; 4—0,2 % СНВ; 5—0,02 % СНВ + добавка хлористого кальция 2 % CaCl₂

Таким образом, формула (2), неограниченная рамками стандартных условий, при которых она первоначально была получена, приводится к виду:

$$\Delta t_q = [1 - \exp(-m\Delta\tau_{д})] (BЦ/C\gamma)\eta\eta_{д}. \quad (8)$$

При определении Δt_q по формуле (8) нет необходимости дополнительно учитывать потери тепловыделения в окружающую среду, как это делается в [2], поскольку температура t , которая формируется средой в бетоне (без учета экзотермии), учитывается введением в эту формулу коэффициента η . Не требуется введения в нее

и дополнительных поправочных коэффициентов на вариации материалов для заполнителей, водоцементного отношения и подвижности бетонных смесей, так как для строительства аэродромных и дорожных покрытий применяют в основном жесткие смеси, а в качестве крупного заполнителя обычно используют гранитный щебень.

Применительно к покрытиям, за поверхность которых осуществляется уход с применением термоизоляционного слоя песка, тентов и т. п., температура t (также как было отмечено ранее) принимается без учета экзотермии, но с учетом влияния на нее слоя ухода, поливки водой и т. д. на момент определения Δt_q .

Формулой (8) можно пользоваться только при постановке в нее значений $\Delta \tau_d$ меньших или равных полученным расчетами по формуле (5), т. е. для определения приращений температуры экзотермии $\Delta t_q \leq \Delta t_q^{\max}$, так как даже при чисто адиабатических процессах далее по времени наблюдается снижение темпов тепловыделения в бетоне, а следовательно, происходит и понижение Δt_q , которое в (8) не учитывается.

Определение экзотермии бетона пояснено на рис. 2.

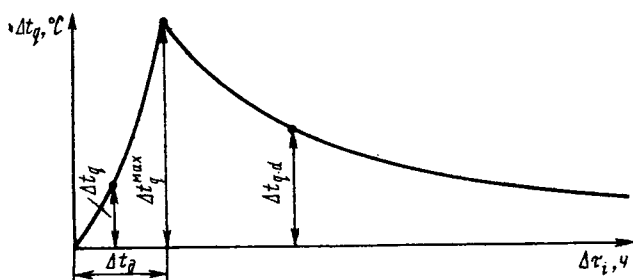


Рис. 2. Изменение $\Delta t_q = f(\Delta \tau_i)$, в пояснение к расчету экзотермии бетона

Изменение Δt_q при твердении бетона описывается двумя вогнутыми кривыми, сходящимися в точке с координатами $\Delta \tau_d$ и Δt_q^{\max} .

Ординаты левой кривой определяются по формуле (8), а правой по формуле

$$\Delta t_{qd} = \Delta t_q^{\max} \eta_d, \quad (9)$$

где Δt_{qd} — приращение температуры экзотермии с учетом ее диссипации (рассеивания), при продолжительности твердения $\Delta \tau_i \geq \Delta \tau_d$; Δt_q^{\max} — максимальное приращение температуры экзотермии, определяется по формуле (8) при $\Delta \tau_i = \Delta \tau_d$; η_d — коэффициент диссипации, его средние значения для разных $\Delta \tau_i / \Delta \tau_d$ были получены в результате обработки натуральных наблюдений, выполненных разными исследователями, а также автором:

$\Delta \tau_i / \Delta \tau_d$	1	1,5	2	2,5	3	4	6
η_d	1,00	0,81	0,64	0,52	0,41	0,31	0,21

Расчетные зависимости (5 и 8) проверялись с использованием опытов автора и экспериментальных данных, заимствованных из [1, 2, 3].

Проверка показала достаточно хорошее для практики соответствие $\Delta \tau_d$ и Δt_q , полученных в результате расчетов по формулам (5 и 8) с замеренными в лабораторных и натуральных условиях, причем как для покрытий, так и для массивных блоков. Расчетные зависимости очень простые. При использовании для их проверки данных из литературы или других источников желательно принимать только такие, которые получены эксперименталь-

но, поскольку решения для определения $\Delta \tau_d$, t и t_{lay} все еще находятся в стадии научного поиска.

Наибольший интерес расчетные зависимости могут представить для решения вопросов об уходе за поверхностью твердеющего бетона с целью предотвращения термического трещинообразования. Для практики это имеет особое значение, поскольку плиты с температурными трещинами восстановить невозможно (за исключением их замены), а сами трещины являются очагами преждевременных разрушений покрытий. Представляют они интерес и для определения начальной температуры бетона, знание которой важно для расчетов швов, когда надо нарезать швы, экскурсии швов, их герметизации, а также для расчетов продольной устойчивости плит в покрытиях.

Для пояснения изменения технологии ухода за бетоном при учете экзотермии на рис. 3 приведены данные натуральных наблюдений, полученные при бетонировании армобетонного покрытия толщиной 30 см в июле и октябре в Кзыл-Ординской обл.

На рис. 3, а термоизоляционный слой песка толщиной 5 см нанесен на поверхность твердеющего бетона непосредственно перед дневным повышением температуры воздуха, на рис. 3, б слой увлажняемого песка толщиной 2 см нанесен в 12 ч дня, когда свежеложенный бетон дополнительно нагрелся за счет солнечной радиации. Как видим, во втором случае температура бетона с учетом экзотермии увеличилась по сравнению с первым на $54 - 44 = 10$ °С. Поскольку, как известно, температурные трещины в бетоне образуются при понижении его температуры относительно первого максимума примерно на 9 °С, то во втором случае (рис. 3, б), как и следовало ожидать, в плитах покрытия образовались трещины.

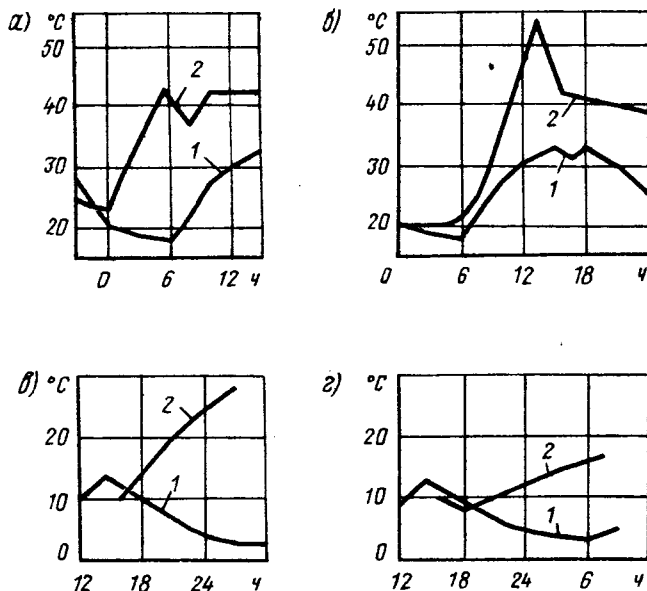


Рис. 3. Температурный режим твердеющего бетона при разных способах ухода за его поверхностью по данным натуральных наблюдений в Кзыл-Ординской обл.: а, б — в июле; в, г — в октябре; 1 — температура воздуха; 2 — температура бетона на глубине 1 см от его поверхности

На рис. 3, в термоизоляционный слой песка толщиной 10 см был нанесен через 2 ч после укладки бетона на слой пергамина, уложенного для предохранения его поверхности от порчи при ранней засыпке, на рис. 3, г — поверхность защищена только пленкой лака этиноля. Здесь, в первом случае ранняя засыпка песком способст-

вовала саморазогреву бетона, во втором при отсутствии термоизоляционного слоя твердение бетона происходило при благоприятном температурном режиме с уменьшением максимума его температуры по сравнению с первым случаем (рис. 3, в) на 28—17=11 °С. Как следствие, в первом случае наблюдалось образование в бетоне температурных трещин.

Примеры, приведенные на рис. 3, являются иллюстрацией для дополнений к СНиП 3.06.06-88 в части ухода за бетоном с учетом экзотермии. Уход за бетоном за время $\Delta t_{\text{д}}$, определяемое по формуле (5), следует осуществлять таким образом, чтобы не допускать дополнительный нагрев твердеющего бетона за счет солнечной радиации и саморазогрев его в результате несвоевременного нанесения термоизоляционного слоя.

В частности, при положительных температурах воздуха не следует защищать поверхность свежеложенного бетона термоизоляционным слоем песка при понижении температуры воздуха. При высоких летних температурах воздуха свежеложенный бетон сразу же после его укладки следует защищать тентами от воздействия солнечной радиации. Нарезку ложных швов сжатия не следует выполнять в утренние часы, поскольку для этого поверхность бетона в зоне нарезки шва очищают от термоизоляционного слоя и резкое понижение температуры может привести к образованию в нем температурных трещин или раскалыванию бетона при нарезке за счет концентрации напряжений на оставшейся еще ненарезанной части ширины плиты, обычно на длине 1,5—2 м от продольного шва, к которому перемещается нарезчик швов. Раскалывание покрытия при нарезке швов наблюдалось автором при строительстве покрытий в Кзыл-Ординской обл.

В целом уход за бетоном является вполне самостоятельной темой, соизмеримой с «экзотермией бетона», как по объему, так и по кругу решаемых вопросов. Поэтому здесь рассмотрение его ограничено лишь появлением изменения технологии ухода при учете экзотермии, что пока не нашло отражения в действующих нормативных документах. Проиллюстрировано, что в отдельных случаях чисто механическое выполнение нормативных требований по уходу за бетоном без учета экзотермии может даже спровоцировать температурное трещинообразование.

Литература

1. Александровский С. В. Расчет бетонных и железобетонных конструкций на температурные и влажностные воздействия (с учетом ползучести). М.: Стройиздат, 1966. 444 с.
2. Горецкий Л. И. Теория и расчет цементобетонных покрытий на температурные воздействия. М.: Транспорт, 1965. — 284 с.
3. Запорожец И. Д., Окорочков С. Д., Парийский А. А. Тепловыделение бетона. Л.: Стройиздат, 1966. — 316 с.
4. Сизов В. Н. Строительные работы в зимних условиях. М.: Гос. изд-во литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам, 1961. — 632 с.



На дорогах Белоруссии



ПРОБЛЕМЫ И СУЖДЕНИЯ

О дифференциации продолжительности инвестиционных периодов

В. В. БУТКО, проф. Р. Я. ЦЫГАНОВ
(Волгоградский ИСИ)

Современное состояние дорожного хозяйства настоятельно требует совершенствования, но это связано со значительными капитальными вложениями, а потому важно обеспечить их высокую эффективность.

Для этого широко применяется метод сравнительной экономической эффективности, который позволяет сравнить величину приведенных затрат по различным вариантам строительства с учетом фактора времени по каждому из вариантов.

В ряде случаев выигрыш во времени имеет решающее значение.

В общем виде учет капитальных вложений и эксплуатационных затрат за расчетный срок производится по формуле

$$P_{\text{пр}} = \frac{E_n}{E} K_i + \sum_1^{t_p} \frac{Z_i}{(1+E)^i}$$

где $P_{\text{пр}}$ — приведенные затраты; E_n — нормативный коэффициент эффективности для отрасли; E — нормативный коэффициент для приведения разновременных затрат; K_i — первоначальные капиталовложения по вариантам; t_p — расчетный срок сравнения вариантов; Z_i — годовые дорожно-эксплуатационные расходы по вариантам.

Предлагаемая методика позволяет сделать смету составляющих инвестиционного периода и наметить пути его сокращения.

Инвестиционный период можно разделить на следующие этапы: технико-экономическое обоснование T_3 ; изыскания и проектирование $T_{\text{ип}}$ (исключая период рабочего проектирования); рабочее проектирование $T_{\text{рп}}$; строительство или реконструкция $T_{\text{ср}}$; ввод дороги в эксплуатацию $T_{\text{в}}$. Таким образом, инвестиционный период будет состоять из суммы составляющих: $T_3 + T_{\text{ип}} + T_{\text{рп}} + T_{\text{ср}} + T_{\text{в}}$.

Полная продолжительность может быть оптимизирована на основе равенства разности затрат на перевозку до и после нового строительства или реконструкцию и удорожание изысканий проектирования, а также строительства при сокращении сроков их выполнения по сравнению с нормативными. Такой подход обеспечит дифференциацию продолжительности инвестиционных периодов в зависимости от значимости дороги. Нельзя не отметить и значения в современных условиях выполнения рабочего проектирования строительными организациями. Это позволит им повысить прибыли за счет усовершенствования проектных решений в процессе рабочего проектирования. На наш взгляд, предлагаемая методика более информативна и проста в практическом применении.

От редакции. Редакция считает, что определение экономического эффекта приобретает в рыночных отношениях все большее значение. Публикуя статью, надеемся на отклики и предложения читателей по этой проблеме.

Анализ фактического состояния оперативного планирования

А. ГОЛЬДШТЕЙН (Союздорнии)

К оперативному управлению относятся решения руководителей производства разного уровня, принимаемые в течение короткого времени в ответ на складывающуюся ситуацию. Такое управление необходимо в любых случаях, однако количество и значимость принимаемых решений во многом зависят от качества реализуемого плана. Исправление грубых нарушений плана требует его корректировки.

При идеально составленном плане, выполнении поставок материалов, обеспечении транспортом и т. п. потребность во вмешательстве в процесс строительства была бы минимальной. В реальных условиях работы по плану выполняются плохо и почти непрерывно возникает потребность в оперативных решениях.

В строительном управлении имеется отработанная система получения информации о положении на объектах, запасах ресурсов, потребности в транспорте и т. д., которая находит свое материальное отражение в документообороте строительного управления. Периодичность получения различной информации в этой системе колеблется от недели до месяца, что характеризует в известной степени ее оперативность. По-видимому, действующая система документооборота в большей степени предназначена для отчетности по ресурсам, необходима для расчета заработной платы и лишь в малой степени направлена на собственно оперативное управление. В связи с этим руководство строительного управления многие вопросы решает, выезжая на место, или по телефону.

В ходе социологического исследования инж. И. Н. Роговой был проведен хронометраж рабочего дня руководства строительных управлений, показавший, что начальник и главный инженер ежедневно тратят на оперативное управление четверть рабочего времени. Интересно, что необходимость в оперативном управлении средствами механизации и транспортом возникает в 2 раза чаще, чем по вопросам технологии строительства. Следовательно, вопросы оперативного управления в значительной степени возникают из-за изменений в обеспеченности машинами и автомобильным транспортом. При этом никаких расчетов из-за отсутствия времени не делается и руководитель, решая сиюминутные задачи, опирается на свой опыт. План работы на более длительный период (месяц, квартал) впрямую при этом не рассматривается и отдаленные последствия принятых решений не прослеживаются.

Годовое и квартальное планирование строительно-монтажных работ (СМР) фактически определяет их структуру и, следовательно, себестоимость. Можно достаточно обоснованно предположить, что чем ближе структура СМР данной организации к характеристикам ее фондов, рабочей силы и т. д., тем ниже будет себестоимость. Если допустить, что в ходе годового и квартального планирования разрабатываются наиболее рациональные варианты плана, то их нарушения могут только ухудшить структуру СМР, а оперативное управление является попыткой свести возникающие потери к минимуму. Поскольку эффективность планирования и управления реализуются через характеристики структуры СМР, то целесообразно оценить их величину и колебания на разных уровнях управления и в разные временные промежутки.

Для анализа колебаний структуры СМР на уровне треста были использованы фактические годовые данные около 20 дорожно-строительных трестов за 5 лет. Данные были обработаны с доверительной вероятностью $P=0,95$ и представлены в таблице. По нашему мнению, размах колебаний сравнительно невелик и характеризует структуру СМР достаточно определенно. Вообще колебания структуры СМР трестов за год меньше, чем при поквартальном анализе или анализе на уровне строительных управлений.

Конструктивные элементы дороги	На уровне трестов в Европейской части Российской Федерации	Анализ проектов-представителей
Земляное полотно	19—28	22—26
Дорожная одежда	45—54	29—47
Искусственное сооружение	8—11	15—22
Прочие	15—19	18—30

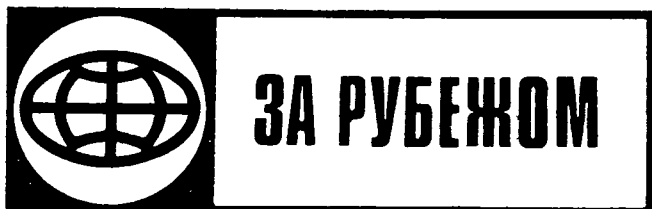
Полученные данные интересно сравнивать со структурой СМР для дорог различных категорий, полученной в ходе совместной с Союздорпроектом работы на основе анализа данных проектов-представителей. Различие доли искусственных сооружений объясняется тем, что дорожные тресты не строят мостов.

На примере данных одного из трестов было проведено исследование исполнения плана СМР 6 строительными управлениями и трестом в целом на основе данных помесячного и поквартального плана за три последних года.

Распределение фактических значений выполнения месячного плана СМР собственными силами близко по характеру к нормальному с большим разбросом данных. Нормальное распределение означало бы в данном случае полную случайность в исполнении плана, т. е. либо формальное планирование с выходом на заданные объемы СМР, либо неисполнение хорошо подготовленного плана. Вопрос о степени влияния качества плана и качества его исполнения по отдельности не ставился.

Анализ результатов выполнения плана показал, что только в 23 % случаев выполнение плана находится в диапазоне от 95 до 105 % (условно считаем, что это хороший результат), в 55 % случаев выполнение плана было меньше чем на 95 %, в 22 % больше чем на 105 %. Приходится констатировать, что планирование носило в данном случае лишь формальный характер. Для анализа планирования и оценки его качества необходим достаточный статистический материал. Не исключено, что на примере нескольких трестов можно набрать материал, достаточный для составления некоего эталонного образца, сравнение с которым позволит оценивать состояние планирования и его исполнения.

Интересно проследить влияние поквартального планирования и поощрения на выполнение плана помесячно. Начало квартала обязательно связано с падением исполнения плана, поскольку в последний месяц предыдущего квартала очевидно были изъяты все резервы для улучшения результатов работы организации. Эта неблагоприятная закономерность четко прослеживается на протяжении всего года. Анализ позволяет сделать предположение о прочности квартального планирования в строительных организациях, поскольку именно этот порядок приводит к очевидной нерациональности временного распределения объема СМР в течение года. Однако, по-видимому, сохранить квартальное планирование целесообразно как промежуточный этап между годовым и месячными планами, когда уточняются все необходимые детали.



Охрана окружающей среды

(по материалам XIX Всемирного дорожного конгресса)

А. Г. АЛЕКСАНДРОВА

На специализированной конференции по охране окружающей среды в дорожном строительстве на XIX Всемирном дорожном конгрессе обсуждались материалы, подготовленные рабочей группой специалистов из 18 стран. В подготовке материалов от нашей страны участвовал проф. И. Е. Евгеньев (Союздорнии).

Краткое выступление сделал президент рабочей группы известный ученый К. Сьютер (Швейцария).

Главной целью любой деятельности людей должно быть улучшение условий жизни. Без этого человечество обречено на гибель. Технические достижения способны уничтожить жизнь на земле, если не будет достигнут баланс между производством и природой. Приоритет производства недопустим, нужен именно баланс.

Задача конференции — это обмен опытом в области дорожной экологии. Не обязательно стремиться всем в короткий срок освоить высшие достижения, надо учитывать реальные для своей страны силы и возможности. Правда, для автомобилей желательнее достичь единых экологических стандартов.

Далее изложены сообщения некоторых членов группы.

Человек, природа и дорожное движение. Директор федеральной службы охраны окружающей среды, лесов и земель Швейцарии проф. Б. Болен.

Современная жизнь человечества немалым образом зависит от дорожного движения. Однако дороги дают не только блага: ДТП, загрязнение атмосферы, шум, а также другие факторы. В странах ОЕСД затраты на дорожное движение достигают 5 % от суммы национального дохода.

Дорожное движение оказывает сильное и разнообразное воздействие на среду. В первую очередь это загрязнение атмосферы окислами азота, летучими органическими компонентами, окисью углерода. Добавки к топливу дают выбросы частиц тяжелых металлов.

Второе место следует отнести глобальному влиянию автомобильного транспорта. Это связано с потреблением топлива и выбросами продуктов их сгорания, которые воздействуют на озоновую оболочку Земли, что ведет к изменению климата и другим явлениям, последствия которых еще не до конца изучены. Дороги оказывают существенное влияние на водный сток, изменяют естественно сложившуюся гидрологическую систему. Строительство дороги требует изъятия земельных площадей, значительные территории отводятся под карьеры и другие предприятия для производства дорожных материалов. Разрушение покрытий приводит к образованию пыли органико-минерального состава.

Серьезные экологические последствия имеют аварии автомобилей, транспортирующих опасные грузы, поскольку дорожная конструкция не предусматривает

защиты в таких случаях прилегающей местности. К проблеме экологии несомненно относится и проблема безопасности движения.

Воздействие автомобильного транспорта на среду нарастает с развитием экономики и благосостояния населения. С 1970 г. в странах ОЕСД движение автомобилей увеличилось в 2 раза, в Японии — в 3,5 раза, в США — в 1,6 раза. Дорожная сеть выросла за это время всего на 10 %, однако 80 % этого прироста приходится на строительство автомагистралей. В транспортном секторе расходуется около 80 % энергетических ресурсов. Расход нефти возрос с 1970 г. на 40 %, а например в Японии на 100 %, расход дизельного топлива увеличился на 190 %. Движение на дорогах выросло на 86 %.

Одновременно стало больше и воздействие автомобильного транспорта на среду обитания. В США 19 млн. чел., а в Западной Европе 63 млн. живут в условиях превышения нормативного уровня шума 65 дБА (в нашей стране 83 млн. чел.). Автомобили дают большую часть загрязнения атмосферы токсичными газами.

Настало время пересмотреть существующий критерий строительства дорожной сети под растущее число автомобилей и увеличивающиеся скорости движения. Надо учиться создавать сбалансированные с окружающей средой транспортные системы.

Опыт применения природоохранных принципов проектирования дорог США. Т. Д. Ларсен (Федеральная дорожная администрация).

В США национальные парки начали создавать более 100 лет назад. В 1872 г. был впервые в мире организован широко известный Йелоустонский национальный парк. Можно считать, что уже тогда возникли задачи поиска наилучшего сочетания дорог с природой. Однако автомобильный бум в 20-е и более поздние годы привел к массовому строительству дорог. К дорогам предъявляли только технические требования и люди повсеместно были рады любым дорогам.

Положение резко изменилось после выхода в 1969 г. Закона о национальной экологической политике (NEPA), который призвал настоящий переворот в практике строительства, особенно автомобильных дорог. В каждом проекте должна быть оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС), согласованная со специалистами по охране природы и с местным населением. Вначале природоохранные требования были встречены негативно, так как их выполнение затрудняло и удорожало строительство. Но в последнее время пришло понимание, что строительство дорог улучшает качество жизни только при условии сохранения окружающей среды.

Как пример наиболее современного проекта, где достигнуто более полное сохранение природы в придорожной зоне, следует указать межштатную дорогу 476 «Голубой путь» в Пенсильвании. Вот несколько характерных особенностей этой дороги, каждая из которых достигнута ценой взвешенного анализа, сравнения многих вариантов, детальных расчетов. Уменьшена расчетная скорость движения, что позволило сократить объемы земляных работ и уменьшить изъятие территории. Специальное освещение сконструировано так, чтобы не нарушать ночной жизни природы и исключить пользование дальним светом автомобилей. Полностью применены конструктивные и организационные решения, стимулирующие сокращение интенсивности движения (без снижения числа пользующихся транспортом, скорости и удобства движения).

Важно подчеркнуть, что успешные решения достигнуты при активном участии оппонентов, особенно природозащитников, хотя иногда возникали конфликты и дело доходило до суда. Разумеется, экологические решения потребовали существенных дополнительных затрат.

На сегодняшний день сеть³ автомобильных дорог страны в основном завершена. Сейчас реализуется национальная транспортная политика, предусматривающая увязку в единую систему движение по автомобильным и железным дорогам, водным и воздушным путям. Основные положения этой программы прошли общественные обсуждения и признаны соответствующими современным требованиям.

В апреле 1990 г. федеральная дорожная администрация приняла решение более активно проводить экологическую политику, которая включает пять основных направлений.

Коммуникация и координация. Организация участия оппонентов на всех этапах строительства, начиная с принятия решения. На всех уровнях ведется совместная работа с общественными природоохранными органами.

Интеграция усилий по охране среды. Прежнюю систему учета загрязнения окружающей среды на готовом объекте заменяет новая система оценки воздействия на среду, выполняемой до начала проекта. При этом необходимо убедить местные власти и протестующую часть населения в целесообразности строительства объекта.

В содержании дорог важное значение придается првотрному использованию асфальто- и цементобетона при ремонте покрытий. В США для этого применяется современная технология, дающая высокий экономический эффект.

Применение солей для борьбы с гололедом сведено к минимуму в местах, где возможен сток в водоемы. Почти исключено применение гербицидов.

Защита и улучшение окружающей среды. Это главное направление, целью которого является гармонизация сочетания дороги с окружающей средой. Эта цель может быть достигнута проектировщиками только совместно с местными специалистами и населением. В сметах должна быть учтена компенсация за экологический ущерб, а также затраты на улучшение окружающей среды. Стремление избежать этого — ложная экономия, идущая во вред обществу.

Научные исследования и обмен передовой технологией. Последние 20 лет при финансировании из федерального бюджета и штатов выполняется большой объем научных работ по изучению влияния транспорта и дорог на природу. Исследуются также социальные аспекты дорожного строительства.

Проведение экологической экспертизы. Эксперты должны уметь находить консенсус федеральных, штатных и местных интересов, а также общественности в целом и отдельных ее групп: Для этого нужна очень высокая квалификация экспертов. В состав этого же направления входит обучение экологическим знаниям инженеров проектировщиков и строителей.

Основные вопросы охраны окружающей среды. К. Галлахер (Англия).

Основные вопросы экологической безопасности дорожного движения сводятся к учету следующих факторов: загрязнение атмосферы; шумовое загрязнение; загрязнение воды, грунта; вторжение дорожного освещения; влияние дороги на прилегающий ландшафт.

При рассмотрении загрязнений следует учитывать три уровня: глобальный, региональный и местный. Дорожное движение участвует на всех трех уровнях, более ощутимо — на местном.

Наибольшее внимание обоснованно уделяется загрязнению атмосферы отработавшими газами, главными компонентами которых являются пары воды, диоксид углерода, метан, окислы азота и озон. Водяной пар дает наибольший эффект, но его концентрация в тропосфере зависит от климата и не влияет непосредственно на глобальном уровне. Концентрация озона важна на глобальном уровне, влияет на климат.

Твердые частицы (сажа от дизельных двигателей, пыль от износа покрытий и шин) влияют на растения.

Следует предусматривать возможность аварий при перевозке опасных грузов, которые могут давать тяжелые последствия. Для этого не следует допускать сток из водоотводной дорожной системы в водоемы, особенно имеющие питьевые водозаборы. Этот прием устраняет также загрязнение воды от смыва с покрытий противогололедных материалов.

Виды шумового загрязнения и способы защиты от него хорошо изучены и описаны в литературе.

Освещение дорог стационарными светильниками следует проектировать с учетом экологических требований. Кроме того, необходимо учитывать отрицательное воздействие от света автомобильных фар. Защита достигается строгим ограничением освещенного пространства, устройством светозащитных ограждений.

Влиянию дороги на окружающий ландшафт все больше внимания уделяет местная общественность. Характерно, что исторически сложившиеся существующие дороги обычно не вызывают негативного отношения, но против строительства новых возникают протесты. Однако сложившиеся общие правила уменьшения отрицательного воздействия на ландшафт (вписывание в рельеф, использование выемок, тоннели и др.) позволяют достигнуть эстетического эффекта. При этом между ним и затратами должен быть всегда сохранен разумный баланс.

Расчеты показывают зависимость токсичности отработавших газов автомобилей от условий дорожного движения. При проложении трассы в плане и профиле следует это учитывать. В первом приближении допустимо вести оптимизацию трассы по критерию наименьшего расхода топлива.

Основные способы уменьшения воздействия на окружающую среду: совершенствование конструкции автомобилей, снижение расхода топлива, уменьшение всех видов выбросов, шума; применение альтернативных видов топлива; отделение путей движения транспорта от жилища людей, в частности, строительство обходов; выведение моторного транспорта с территорий массового нахождения людей, назначение центра города только для пешеходов; применение дорожных покрытий, уменьшающих шум; расширение применения эстетических критериев при сравнении вариантов; применение защитных сооружений от шума и загрязнения.

Требования и методы проектирования дорог. А. Спике (Франция).

Экологическое качество построенной дороги может быть достигнуто только в том случае, если анализ воздействия на окружающую среду выполняется на стадии принятия решения и учитывается при выборе возможных вариантов. Всемирный банк, широко финансирующий дорожное строительство, одним из важнейших условий своего участия ставит обеспечение экологической безопасности объекта.

Какие же факторы следует учитывать при проектировании дороги?

Исходить следует из того, что дорожное движение существенно влияет на жизнь человека — положительно в экономическом и социальном аспектах, отрицательно — в экологическом. При этом экологические факторы тесно переплетаются с социальными.

На первых порах применения методологии оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) проектировщики сосредотачивали главное внимание на транспортных выбросах. При этом нередко игнорировали менее интенсивные, но длительно действующие факторы, которые в конечном счете более опасны.

Необходимо учитывать технологические воздействия при строительстве дороги. Это расходование природных материалов, добыча грунта, шум и вибрация машин. Нанесенный первоначально ущерб природной системе может далее самопроизвольно развиваться. Так, грунтоый резерв без рекультивации может стать очагом

эрозии. В некоторых случаях воздействия могут при совмещении усиливаться.

При проведении ОВОС еще недостаточно учитывают социальные последствия строительства дорог. Чтобы правильно оценивать различные воздействия, нужны длительные наблюдения.

ОВОС должна охватывать всю цепь: проектирование — строительство — эксплуатация. На этапе проектирования выполняются три фазы ОВОС: предварительная, в составе которой рассматриваются альтернативные варианты трассы; детальная, при которой анализируются конкретные воздействия и разрабатываются защитные сооружения; анализ исполнения проекта.

В некоторых случаях возникает необходимость наблюдений после строительства и оценки состояния среды по сравнению с тем, что было до строительства. Отдельное место занимают проекты введения защитных мер на существующих дорогах, как правило, они основываются на данных натурных наблюдений.

В настоящее время имеется широкий ассортимент средств защиты от транспортных загрязнений. Конечно, наилучшее из них — это уменьшение эмиссии загрязнений со стороны автомобилей. Однако для общества это наиболее дорогой и длительный путь. Радикальный результат дает правильный выбор трассы, учет геометрических характеристик дороги в сочетании с естественным рельефом. Разработаны разнообразные конструкции защитных ограждений, особенно большой эффект они дают при защите от шума.

В некоторых случаях рационально предусматривать устройство защитных сооружений в процессе эксплуатации дорог по данным контроля за превышением установленного уровня загрязнений. Управление эксплуатацией с сокращением в нужное время интенсивности движения, назначением обходов центра или жилых районов не требует больших капиталовложений и дает хорошие результаты.

Важным этапом ОВОС является согласование. Обсуждение проекта с общественностью должно снимать возражения граждан, проживающих в зоне строительства. Усилия партнеров при согласовании проектов должны быть едины. Согласование должно производиться с местными официальными органами, ответственными за сохранность окружающей среды, общественными объединениями местных жителей, средствами массовой информации.

Загрязнение атмосферы. Дорожный советник Всемирного банка А. Фаиз.

Отработавшие газы автомобилей дают 75—95 % загрязнения атмосферы от движущихся источников. На их долю приходится около 50 % глобального парникового эффекта, существенно меняющего климат планеты. На местном уровне отработавшие газы оказывают наиболее интенсивное воздействие на здоровье людей по сравнению с другими воздействиями.

В последнее десятилетие при относительном снижении загрязнений на 1 автомобиль в странах Западной Европы общее глобальное загрязнение атмосферы возрастает из-за увеличения темпов моторизации. Согласно прогнозу на 1990—2000 гг., число автомобилей в развитых странах Западной Европы увеличится на 12 %, в странах Восточной Европы (включая бывшие СССР и ГДР) на 133 %, в развивающихся странах на 220 %. В связи с этим основными стратегическими целями являются повышение энергоэффективности автомобилей и очистка выбрасываемых газов, применение экологически чистого топлива, улучшение управления движением.

Необходимо стимулировать разработку жестких нормативных требований, введение налогов на автотранспортные средства с дифференцированием по выбросам, запрещение эксплуатации устаревших и изношенных машин. Нужна постоянная работа по инвентаризации загрязнений.

ИЗ ПРОШЛОГО

Дороги доколумбовой Америки

Кандидат архитектуры
И. В. МОРОЗОВ

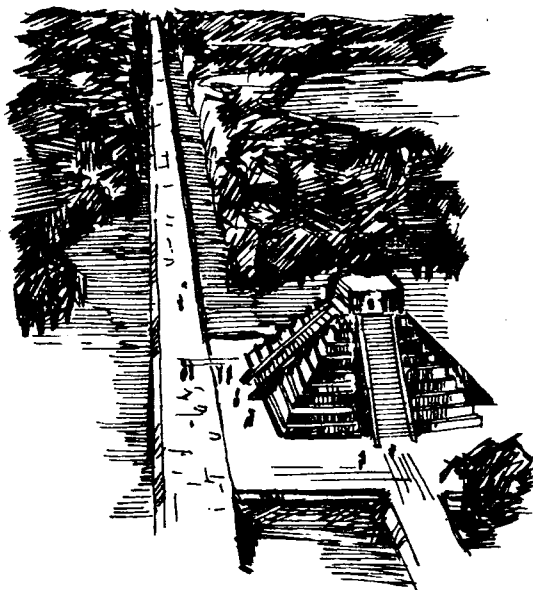
Пятисотлетие исторического плавания Христофора Колумба, которое отмечается в октябре 1992 г., удобный повод вспомнить о выдающихся достижениях ацтеков, майя, инков. Среди них уникальные дороги, которые явились большой неожиданностью для конкистадоров, ибо в средневековой Европе не было ничего подобного.

Командира испанского отряда Кортеса, например, привели в восторг дороги ацтекского города-государства Теночтитлан, о чем он поведал в своем донесении испанскому королю: «Великий город Теночтитлан построен посередине соленого озера и от центра до любой точки на материке не менее двух лиг (около 11 км). К нему ведут четыре дамбы, каждая примерно двенадцать футов шириной». Из других свидетельств узнаем, что «на этих дамбах повсюду были построены мосты», безотказно действовала система канализации и дренажа, позволяющая быстро отводить избыток воды с мощных дорог, площадей, дворов.

Дороги народов майя были сформированы в густую сеть различного значения. Магистральные дороги разветвлялись на дороги «окружного» или «районного» значения. Авторы хроник конкиссты не раз восхищались, отмечая ту незаменимую помощь, которую оказывали отрядам конкистадоров дорожные карты майя.

Майя строили исключительно высокопрочные дороги. Внешние стороны дорожной насыпи выкладывались тщательно обработанными известняковыми блоками. Между ними насыпались камни — внизу крупнее и чем выше, тем мельче. Верхний слой выполнялся из щебня, залитого известковым раствором. В завершение извлекший бетон плотно утрамбовывался и после его затвердения «белая дорога» была готова принять грузы. Их волочили, перетаскивали разными способами, но только не перевозили по той простой причине, что народы, населявшие тогда Америку, не знали колеса.

Обходились без колесного транспорта и жители империи инков, хотя имели в своем распоряжении перво-



Так выглядели дороги майя

классные дороги. Камень, которым мостились инкские дороги, нередко доставлялся из отдаленных мест. Отдельные каменные глыбы достигали 10 т и укладывались они на дорогах так, что места их соединения едва различимы. И ныне, спустя века, на сохранившихся участках дороги дождевые воды не просачиваются сквозь стыки исполинских плит.

Основу сети дорог инков составляли две основные магистрали. Древнейшую из них нарекли «Королевская дорога» («Тупа Ньян»). Начинаясь она в Колумбии, пересекала горные цепи Анд, проходила через столицу Куско, огибала на высоте почти 4000 м оз. Титикака и устремлялась в глубь Чили. У историка XVI столетия Педро Соеса де Леоно можно, в частности, прочитать о «Королевской дороге» инков: «Я полагаю, что с начала человечества не было такого примера грандиозности, как на этой дороге, которая проходит через глубокие долины, величественные горы, снежные высоты, над водопадами, через скальные осыпи и по краю чудовищных пропастей». Другой очевидец пишет, что «... ни одно из самых замечательных сооружений в мире, о которых рассказывают античные авторы, не создавалось с такими усилиями и таким трудом и затратами, как эти дороги».

Вторая магистраль империи (4000 км) тянулась по прибрежным долинам. Начинаясь она от самого северного порта Тумбеса (именно по ней на Куско двигались первые отряды конкистадоров), пересекала полупустынную территорию Косты, вытягивалась вдоль берега Тихого океана вплоть

до Чили, где смыкалась с «Королевской дорогой». Эта магистраль получила имя «Уайна Капак Ньян» в честь верховного инки, завершившего ее строительство незадолго до конксты.

Эти магистрали в свою очередь связывались между собой сетью второстепенных дорог. Пока обнаружены остатки одиннадцати из них. Территории, которые обслуживались инкскими дорогами, были поистине необъятны — около миллиона квадратных километров. Около 20 тыс. км — такова общая протяженность дорог инков, сохранившихся или найденных на сегодняшний день.

По законам инков умышленная порча дорог или мостов безоговорочно трактовалась как тяжкое преступление, заслуживающее самой суровой кары. Одновременно непреложным законом являлась так называемая «мита» — трудовая повинность. Каждый житель империи должен был отработать 90 дней в году на государственных стройках, куда в первую очередь входило сооружение дорог, улиц, мостов. В это время государство полностью заботилось о питании, одежде, жилище работающих, вынужденных зачастую отрабатывать «миту» вдалеке от дома.

Впечатляющие успехи инков в дорожном деле обуславливались педантичным, можно сказать фанатичным, выполнением своих обязанностей в искусно отлаженном государственном механизме. Хотя постройка дорог велась при помощи самых примитивных орудий, безупречная организация работ предопределила «дорожное чудо». Строителей не оста-

навляли ни горные хребты, ни вязкие болота, ни скальные пустыни. Каждый раз они находили оптимальное техническое решение.

Инкам по силам было и возведение подземных коммуникаций. Подтверждение тому — потайной ход, соединяющий столичный город с

сложное и необычное сооружение создавалось на случай вторжения неприятеля. При малейшей угрозе правители империи вместе с казной беспрепятственно попадали в неприступную крепость, а враги, даже если им и удавалось проникнуть в тоннель, непременно сби-

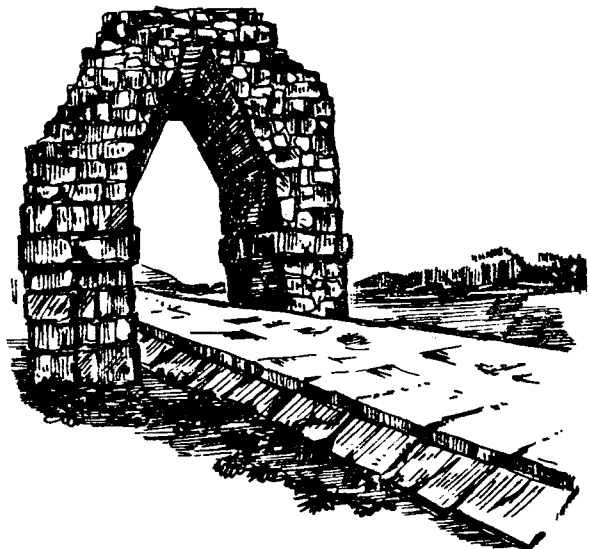


Подвесной мост через р. Апуримак

крепостью Муяк-маркой (своего рода военная ставка главы государства, расположенная в горах выше Куско). Эта подземная дорога была извилистой и состояла из нескольких ходов, имевших чрезвычайно запутанные лабиринты. Столь

вались с пути, безнадежно блуждали.

Инки всячески совершенствовали свое мастерство в мостостроении. Они практически пренебрегали деревянными или каменными мостами, предпочитая висячие, подвесные. Вот они-то по



Участок дороги и остатки арки у г. Кабаха



Дороги инков взбирались на самые труднодоступные горные кручи

Новые машины

В Институте Горного дела Сибирского отделения Академии наук под руководством д-ра техн. наук А. Д. Костылева с 1965 г. ведутся работы по созданию пневмопробойников для проходки скважин в грунте, которые получили мировое признание. На них продано 14 лицензий.

Сейчас в институте под руководством д-ра техн. наук В. К. Свищевского созданы более эффективные машины-раскатчики. По сравнению с пневмопробойниками они имеют ряд преимуществ. Именно раскатчики грунта проходят скважины значительно больших диаметров (пневмопробойники формируют скважины диаметром не более 250 мм). Кроме того, раскатчики обеспечивают экологическую чистоту, исключают вредные воздействия на оператора, обладают меньшей энергоемкостью, просты в изготовлении и в качестве привода можно использовать различные двигатели (электрические, гидравлические, пневматические, внутреннего сгорания). К тому же раскатчики предусматривают автоматическое и дистанционное управление, за счет чего можно обеспечить высокую точность траектории их движения.

Конструкции раскатчиков защищены более 50 авторскими свидетельствами и девятью патентами.

Область применения раскатчиков огромна. Они могут быть использованы во всех областях строительства — для бестраншейной прокладки трубопроводов, формования в грунте набивных свай, погружения анкеров, затягивания в скважины и трубопроводы кабеля, троса, пластмассо-

вых труб, разрушения старых трубопроводов и затягивания в них новых, зондирование грунта, формования в грунте узких и глубоких траншей для устройства «стен в грунте» и других работ.

Краткая информация о раскатчиках приведена в статьях, опубликованных в журналах «Изобретатель и рационализатор» № 11 за 1990 г. и «Сельское строительство» № 5 за 1991 г.

В настоящее время разработана техническая документация на раскатчики диаметром 55—1000 мм и навеску их на базовые машины (экскаваторы, буровые машины).

Опытный завод СКБ Строймеханизация (г. Владимир) приступил к изготовлению раскатчиков диаметром 70; 100; 150; 230 мм. Их испытания дали положительные результаты.

Потребность в таких машинах только в нашей стране составляет не менее 50 тыс. в год. Поэтому считаю необходимым ускорить серийное производство раскатчиков.

Канд. техн. наук **Л. Бобылев**

Новые технологии в действии

Управление механизации строительства № 6 треста Каздорсельстрой — одно из лучших подразделений Министерства автомобильных дорог Республики Казахстан. География адресов, где строит дороги коллектив управления, обширна. Это Алма-Атинская, Джамбулская, Тургайская, Кокчетавская, Павлодарская, Гурьевская, Актюбинская, Уральская обл.

В декабре 1991 г. исполнилось 10 лет со дня образования УМС-6. За эти годы объем строительномонтажных работ вырос более чем в 9 раз. Только в 1991 г. освоено более 15 млн. руб. Годовая выработка на одного работника, занятого на строительномонтажных ра-

ботах, составила 21,5 тыс. руб. Построено и сдано в эксплуатацию более 60 км дорог, отремонтировано около 40 км.

За счет чего УМС-6 наращивает темпы строительства дорог, улучшает их качество? На эти вопросы однозначно ответить нельзя.

Чтобы добиваться стабильных результатов, необходимо, чтобы были отлажены все составляющие сложного дорожного производства. И не последнее место в этом звене занимают вопросы использования прогрессивных технологий, поиска новых дорожно-строительных материалов, повышения комплексной механизации производственных процессов, строительномонтажных работ.

Учитывая отсутствие строительных материалов, проводится работа по использованию нетрадиционных материалов, таких, как битумосодержащие породы (киры). Коллектив управления был в числе тех, кто первым разрабатывал карьер Мунайлы-Мола с кирами в Гурьевской обл., и первым, кто строил дороги с использованием киров.

В 1989 г. с применением киров было построено 83,3 км дорог, в 1990 г. — 95, в 1991 г. — более 50 км. Это дороги Мукур — Конраулы, Конраулы — Нефтепереканка, подъезды к карьерам Кольжан и Эмбинскому, Карабутак — Иргиз, Сагиз — Макат и др.

В 1988 г. специалистами управления В. Долговязовым, С. Тощевым, Н. Капаевым разработан и смонтирован завод по производству асфальтобетона на основе киров на ст. Мукур производительностью 70 т/ч. Завод не имеет аналогов в стране. На его основе пущен завод на ст. Жанасор производительностью 120—150 т/ч. В 1989 г. в Мукуре было выпущено 33 тыс. т, в 1990 г. 70 тыс. т асфальтобетонной смеси с кирами для строительства дороги Сагиз — Макат.

При строительстве дорог находят применение отходы промышленности. Производится шерохо-

праву стали вершиной материальной культуры инков. О технологии инкского мостостроения поведал в «Истории государства Инков» Гарсиласо де да Вега. Оказывает, перед тем как пересечь реку верховный инка собирал наиболее талантливых и опытных строителей на своеобразный «технический совет». Итог обсуждения был неизменным: повелевалось собирать то или

иное количество тонких жестких прутьев. Из трех лоз делалась плетенка, равная по размеру пролету будущего моста. Из трех таких плетенки скручивались более толстые, состоявшие уже из девяти прутьев. И так повторялось до тех пор, пока «канат» не достигал толщины человеческого тела. Подобных растительных тросов в традиционной схеме мостов было пять: три нижних

использовались в качестве пола, накрываемого настилом из прутьев, два других служили перилами, перекрывались с полом множеством крепчайших ветвей, образовавших боковые стенки. Плетеные «ванты» закреплялись на скалах или на специально возведенных каменных башнях.

Мостов подвесной, плетеной конструкции в инкской сети дорог насчитывалось

сотни. Самый замечательный был переброшен двухсотшаговой плетью на высоте 80 м через огромную р. Апуримак. Пережив конкисту, он рухнул через пять с половиной столетий с момента своего основания в 1880 г. Не выдержал «ветеран» несколько десятков пешеходов и конников, вступивших на него. В то же время немало участков инкских дорог до сих пор исправно служат.

ватая поверхностная обработка на резинобитумной основе.

В 1989 г. были проведены опытные работы по устройству слоя дорожного основания из мела типа «минеральный бетон» и черного покрытия из кироминеральных смесей с использованием мела на дороге Мунайлы-Мола — Мукур протяженностью 5,6 км. Технология и составы смесей с применением мела разработаны Казахским филиалом Союздорнии для V дорожно-климатической зоны.

Была выпущена партия кироминеральных смесей в количестве 500 т следующего состава: мел размером 0—15 мм в количестве 40—50 % и кир месторождения Мунайлы-Мола в количестве 50—60 % от массы смеси. Смесей готовились в смесителе барабанного типа. Мел через отдельный бункер подавался в сушильный барабан, где нагревался до температуры 200 °С, а затем в смесителе перемешивался с холодным увлажненным киром. Время пере-

мешивания 1—1,5 мин. Температура смеси на выходе 150 °С. Качество перемешивания частиц мела хорошее. Часть смеси в горячем виде вывозили на трассу и укладывали асфальтоукладчиком, часть складывалась в штабель.

Строительство дорожной одежды выполняли по следующей технологии.

Мел разрабатывали в притрассовом карьере экскаваторами, вывозили автомобилями-самосвалами на предварительно спрофилированное и уплотненное земляное полотно с расчетом получения толщины слоя в плотном теле 18 см. Затем мел раскладывали автогрейдерами ДЗ-98 и ДЗ-112 и уплотняли комбинированным катком с поливом водой из автоцистерны вместимостью 10 м³ (для полива использовали дождевую воду). Полив и укатку слоя мела проводили до получения монолитного состояния. После подсушивания поверхности мелового слоя устраивали защитный слой. С этой целью на

основание завозили мел из расчета получения слоя толщиной 6 см и такое же количество (от объема) фракционированного щебня. Материал перемешивали автогрейдером и собирали в валик, по центру которого нарезали канавку и заливали ее водой, выдерживали до полного впитывания воды, перемешивали и раскладывали по всей ширине мелового основания.

Защитный слой укатывали катком и при необходимости поливали водой. Укатку проводили до омоноличивания слоя. После устройства защитного слоя проводили розлив тяжелой нефти автогудронатором ДЗ-41 из расчета 1 л на 1 м² и устраивали покрытие из кироминеральной смеси толщиной 10 см с последующим устройством поверхностной обработки.

Дорожная одежда с основанием из мела показала себя с хорошей стороны. Экономический эффект составил 20 тыс. руб. на 1 км дороги.

Г. Д. Латышева

Презентация французской фирмы

В Минске состоялась презентация дорожно-эксплуатационного оборудования французской фирмы Просинь.

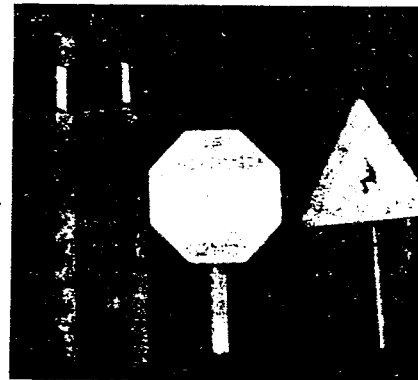
Менеджер фирмы г-н Н. Жерар и представители польской фирмы Имекс-бис президент г-н Б. Новак и директор г-н А. Паталас ознакомили представителей дорожно-эксплуатационной службы Миндорстрая Республики Беларусь, Госавтоинспекции МВД Беларуси и других заинтересованных организаций с ассортиментом изделий, выпускаемых фирмой.

На презентации были широко представлены образцы дорожных знаков, указателей и другого специального оборудования.

Главный инженер РПСО Автомагистраль О. И. Пигунов и начальник архитектурно-дизайнерской мастерской института Белремдорпроект кандидат архитектуры А. С. Сардаров сообщили нашему корреспонденту:

— Республика Беларусь является центром транзитных путей, ведущих с запада на восток и с севера на юг.

В современных условиях, когда экономика республик бывшего Советского Союза входит в тесный контакт с западными странами, увеличиваются международные автомобильные перевозки. Отсутствие хорошо отлаженного сервиса на дорогах Белоруссии, недостаточное обеспечение безопасности движения на них затрудняют работу зарубежного и отечественного автомобильного транспорта.

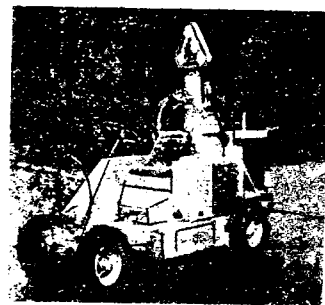


Образцы дорожных знаков и указателей, изготовленные фирмой Просинь

Дорожники Белоруссии ищут пути повышения технического и эстетического уровня дорог. В этом плане французская фирма Про-



Специальное дорожно-эксплуатационное оборудование, смонтированное на шасси автомобилей



Машины дорожно-эксплуатационной службы французской фирмы Просинь

синь и польская фирма Икекс-бис весьма кстати предложили свои услуги по оснащению и оборудованию автомобильных дорог. Белоруссии техническими средствами, обеспечивающими нормальную организацию дорожного движения и условия безопасности.

На автомобильных дорогах Белоруссии установлено свыше 63 тыс. штук дорожных знаков, из которых около 25 % необходимо ежегодно обновлять. С этой целью ведутся переговоры с польскими дорожниками о самом тесном сотрудничестве в этом направлении.

Прошедшая презентация позволила белорусским специалистам подробно ознакомиться не только с представленными механизмами, машинами, оборудованием и материалами, но и с технологией производства работ по обустройству и эстетике автомобильных дорог.

Создание совместных предприятий, бартерные сделки, покупка дорожного оборудования открывают широкую возможность повышения технического и эстетического уровня автомобильных дорог Белоруссии, обустройству их по мировым стандартам.

М. Гаврилов

Скоростная разгрузка вагонов и склады

На опытно-показательной базе материалов и АЦБЗ ДСУ-41 треста Киевдорстрой-1 Укрдорстроя в 1983 г. был комплексно реконструирован склад заполнителей с двухвагонным бункерным приемным устройством (ПУ), оборудованным двумя выносными ленточными конвейерами В-800, виброзащитной плитой и люкоподъемниками. Первый опыт эксплуатации подробно описан в журнале «Автомобильные дороги» № 9 за 1984 г. Последующие наблюдения и всесторонние исследования на других объектах явились основой для экспериментально-конструкторских разработок и рабочего проекта (1985—1986 гг.) новых усовершенствованных ПУ и складов промбаз ДСУ-41 и ДСУ-50 (на промбазе ДСУ-50 принята для комплексного внедрения). Кроме скоростной разгрузки вагонов и складской переработки, проект предусматривает скоростную погрузку через бункера-накопители, свободные в зимнее время, до 30

собственных и привлеченных большегрузных автопоездов. Автор-разработчик предлагает как для нового строительства, так и для реконструкции оригинальные технологические, компоновочные и конструкторские решения с различными типами ПУ и складов. Они более безопасны, удобны и эффективны, а также уменьшают материалоемкость, трудозатраты и сроки работ. Даются недостатки и слабые стороны оборудования с практическими рекомендациями по их устранению на местах, а также при их заводском изготовлении. Дается широкая информация о новых типовых проектах.

По всем интересующим вопросам обращаться по адресу: 254119, Киев-19, ул. Белорусская, д. 15, кв. 29. Суджаев Иван Александрович.

Награждения

Указом Президиума Верховного Совета РСФСР за заслуги в научно-педагогической деятельности почетное звание заслуженного деятеля науки и техники РСФСР присвоено **Т. А. Сырицину** — д-ру техн. наук, зав. кафедрой Московского автомобильно-дорожного института.

Указом Президиума Верховного Совета РСФСР за заслуги в области строительства и многолетний добросовестный труд почетное звание заслуженного строителя РСФСР присвоено **П. В. Будкову** — директору Свердловского филиала Государственного дорожного проектно-исследовательского и научно-исследовательского института (Свердловская обл.), **В. Ф. Веселову** — водителю автомобиля дорожно-строительной ПМК «Старорусская» объединения Новгородагропромдорстрой, **С. В. Дмитроченко** — заместителю начальника Брянского ПРСО, **И. В. Дронову** — водителю автомобиля дорожно-строительного треста № 2 (Московская обл.), **В. Г. Жигульскому** — начальнику ДРСУ № 4 Азово-Черноморской автомобильной дороги (Краснодарский край), **А. В. Зайцеву** — главному инженеру объединения Якутавтодор, **А. С. Кану** — начальнику ДСУ № 7 объединения Краснодаравтодор, **В. М. Корепанову** — машинисту экскаватора дорожно-строительной ПМК «Старорусская» объединения Новгородагропромдорстрой, **Е. К. Купцову** — директору Государственного дорожного проектно-исследовательского и научно-исследовательского института (Москва), **И. П. Никифорову** — машинисту бульдозера Усть-Алданского дорожного ремонтно-строительного участка объединения Якутавтодор, **А. М. Новикову** — начальнику ДСУ дорожно-строительного треста № 2 (Московская обл.), **В. М. Старикову** — машинисту экскаватора дорожно-строительного треста № 2 (Московская обл.).

Письма читателей

Дорог не будет, пока не научимся их строить

Прочитав в Вашем журнале № 10 за 1991 г. статью П. Н. Константинова «Строительство дорог в Нечерноземье», с удивлением узнала, что дороги имеют срок службы в зависимости от типа покрытия от 4 до 15 лет.

До сих пор срок службы определялся нормативами для дорожной одежды (см: ВСН 41—88, табл. 1, СНиП 2.05.11-83, п. 5.7, Региональные нормы и др.). Подменяя понятие дорожная одежда понятием дорога, в статье ловко обосновывается необходимость бесконечного строительства дорог и даже уменьшение их протяженности, несмотря на интенсивное строительство в течение последних 15—20 лет. Конечно, удобнее ссылаться на отсутствие службы эксплуатации внутрихозяйственных дорог вместо признания несостоятельности строителей.

Дороги разваливаются через 2—3 года из-за того, что водопропускные трубы строятся без фундамента, грунт земляного полотна совершенно не уплотняется, строители дорог не знают коэффициента фильтрации песка в подстилающем слое, марку прочности щебня в основании, типов и марок асфальтобетонных смесей.

Может быть имеет смысл навести порядок прежде всего в собственном хозяйстве? И строить дороги так, как полагается. Тогда не надо будет подменять понятия дорожная одежда и дорога. Тогда через 6 или 15 лет нужно будет сделать капитальный ремонт покрытия, а сама дорога будет продолжать служить людям, как до сих пор служат дороги, построенные при императрице Екатерине II.

А служба эксплуатации нужна, кто спорит! Но эксплуатировать и ремонтировать можно дорогу, т. е. то, что и после 6—15 лет остается дорогой.

Инженер И. Зыбина (г. Псков)

ПРЕДЛАГАЕТ

- разработку программ и планов приватизации крупных территориальных и производственных комплексов (объединения, ассоциации и др.);
 - проведение приватизации организаций и предприятий, включая оценку стоимости имущества, выбор оптимальных способов приватизации, разработку учредительных и регламентирующих документов;
 - создание «под ключ» коммерческих структур (товариществ, акционерных обществ открытого и закрытого типов, в том числе на базе существующих подразделений);
 - абонементное обслуживание предприятий и организаций по экономическим и правовым вопросам;
 - обеспечение сборниками новых законодательных, нормативных и методических документов;
 - проведение региональных и кустовых семинаров, обучение руководителей и специалистов по вопросам рыночной экономики (приватизация, налогообложение, ценообразование и др.);
 - выполнение научно-исследовательских и прикладных разработок в области дорожного строительства силами временных творческих коллективов, формируемых из ведущих специалистов.
- Приглашаем к сотрудничеству специалистов и временные творческие коллективы со своими объемами работ с максимальной оплатой.**
- Директор центра кандидат экономических наук Ефим Михайлович Зейгер.
- Звоните по телефонам: 180-60-26, 180-94-00, 189-50-86, 189-72-36.

Пишите по адресу: 129329, Москва, ул. Ивовая, д. 2, ЭКОН

В НОМЕРЕ

Шварцман В. Л.— Закон «О дорожных фондах России»	1
В НОВЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ	
Казарновский В. Д.— Нужна Ассоциация дорожников СНГ	2
Саев М. Г.— Дорожная индустрия Белоруссии	3
ГЛАВНОЕ — КАЧЕСТВО	
Бабков В. Ф.— Некоторые задачи повышения качества проектирования дорог	5
РЕМОНТ И СОДЕРЖАНИЕ	
Никольский Ю. Е., Гмыря Б. С., Белоусов А. В. и др.— Устройство асфальтобетонных покрытий повышенной сдвигустойчивости	8
Сухоруков И. Н.— Измерение деформаций мостовых опор	9
Дементьева О. В.— Тепловые пояса для защиты дорожных сооружений от наледей	10
Измоденов Н. И., Лазебников М. Г.— Повышение качества содержания автомобильных дорог — неотложная задача	12
ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ	
Артемьев Н. А., Чепцов Г. В.— Два взгляда на содержание дорог	13
Гайдук З. М.— Безопасность и оценка состояния дорог	14
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	
Дагаев Б. И.— Классификация дорожно-строительных материалов по критерию активности	16
Космин А. В., Жданюк В. К., Дзюбенко Т. Ф. и др.— Свойства асфальтобетонов с минеральными порошками из промышленных отходов	17
Баранов Д. С.— Переработка нефтяных шламов и битуминизированных песков	18
Ядыкина В. В., Морозов А. И., Шухов В. И.— Повышение качества влажных органоминеральных смесей	19
НАУКА — ПРОИЗВОДСТВУ	
Пономарев И. Н.— Экзотермия бетона, уложенного в покрытия	20
ПРОБЛЕМЫ И СУЖДЕНИЯ	
Бутко В. В., Цыганов Р. Я.— О дифференциации продолжительности инвестиционных периодов	23
Гольдштейн А.— Анализ фактического состояния оперативного планирования	24
ЗА РУБЕЖОМ	
Александрова А. Г.— Охрана окружающей среды (по материалам XIX Всемирного дорожного конгресса)	25
ИЗ ПРОШЛОГО	
Морозов И. В.— Дороги доколумбовой Америки	27
ИНФОРМАЦИЯ	
Бобылев Л.— Новые машины	29
Латышева Г. Д.— Новые технологии в действии	29
Гаврилов М.— Презентация французской фирмы	30
Скоростная разгрузка вагонов и склады	31
Награждения	31
ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ	
Зыбина И.— Дорог не будет, пока не научимся их строить	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. ЛИНЦЕР, В. Ф. ЛИПСКАЯ (зам. главного редактора), Б. С. МАРЫШЕВ, В. И. МАХОВ, В. И. МОРОЗ, А. А. МУХИН, А. А. НАДЕЖКО, И. А. ПЛОТНИКОВ, А. А. ПУЗИН, Н. Д. СИЛКИН, И. Ф. ЦАРИКОВСКИЙ, В. И. ЦЫГАНКОВ, А. М. ШЕЙНИН, А. Я. ЭРАСТОВ, В. М. ЮМАШЕВ

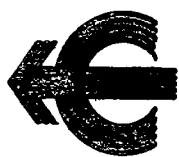
ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР В. А. СУББОТИН

Редакторы: Т. Н. Никольская, Р. А. Чумикова
 Адрес редакции: 107217, Москва, Садовая Спасская, 21.
 Телефоны: 971-57-68; 262-95-93; 262-96-13

Технический редактор Н. И. Горбачева
 Сдано в набор 25.03.92. Подписано в печать 29.04.92. Формат 60×88¹/₈ Офсетная печать.
 Усл. печ. л. 3,9. Усл. кр.-отт. 4,9. Уч.-изд. л. 5,85. Тираж 10 490 экз. Заказ 5505.
 Цена 1 руб. 40 коп.

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

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



Союздобрнии

ПРЕДЛАГАЕТ

консультации, разработки



Строительство оснований из местных каменных материалов и отходов промышленности

1. Рекомендации по повышению несущей способности (снижению толщины конструкции) щебеночных оснований и покрытий из местных низкомарочных и разнопрочных каменных материалов.

2. Рекомендации по оптимизации зерновых составов гравийных оснований и покрытий и снижению толщины слоя на 10—20 %.

3. Технологию устройства оснований из металлургических шлаков, зол и золошлаков, белитовых шламов, фосфогипса или других отходов с добавками (или без) различных активаторов. Мы оценим качество отходов, разработаем Технические условия, рекомендации по применению с учетом всех Ваших условий (имеющиеся сырье, оборудование).

4. Технологию пропитки щебеночного слоя цементопесчаной смесью, шлаками, золами, что по-

зволит снизить толщину слоя на 10—20 %.

5. Мы разработаем для Вас оптимальные составы смесей из различных песков или любых местных каменных материалов, обработанных минимально необходимым количеством неорганического вяжущего (цемент, шлаки, золы и др.), в том числе с добавками ПАВ и технологию строительства применительно к имеющимся в Вашем распоряжении машинам и оборудованию.

Технология получения дешевых местных вяжущих из отходов промышленности и приготовления различных изделий для дорожного, гражданского и промышленного строительства.

1. Исходным сырьем могут быть большинство шлаков, зол, шламов или других отходов с добавками (или без) различных активаторов.

Мы оценим качество отходов, разработаем Технические условия на вяжущее, включающие его состав и тонкость помола, гарантирующие получение требуемой марки (100—300).

2. Мы разработаем Технологический Регламент получения вяжущего для требуемой производительности сухим или мокрым способом с учетом всех Ваших усло-

вий (имеющееся сырье, оборудование).

3. Мы запроектируем оптимальные составы различных песков или любых местных каменных материалов, обработанных вяжущими (цемент, шлаки, золы и др.), для различных изделий (плитки, блоки) и разработаем технологию их изготовления с использованием имеющегося оборудования.

Каменные материалы. Оценка качества. Обогащение. Вопросы экологии.

1. Проведение комплексной оценки качества каменных материалов и границ их использования, разработка технических условий на нестандартные каменные материалы и предложений по их применению.

2. Дробленный песок — ценный материал для цементобетона.

Предлагаем технологию мокрого обогащения с ковшовым классификатором производительностью 25 и 50 м³/ч для получения дробленого песка из отсевов дробления (рекомендации, технологический регламент, чертежи).

3. Получать прочные каменные материалы из разнопрочного сырья Вы можете, используя технологию сухого обогащения с использованием наших барабанных классификаторов производитель-

ностью 20 и 40 м³/ч (рекомендации, технологический регламент, чертежи).

4. Применение наших тонкослойных осветлителей производительностью 100 и 300 м³/ч и флокулянтов позволяет резко ускорить осветление промывочной воды и уменьшить потребность в ней в 2—3 раза при сокращении площади под пруды-отстойники на 60—70 %. Мы разработаем технологический регламент и чертежи.

Адрес: 143900, г. Балашиха-6, Моск. обл., Союздобрнии, Юмашев В. М.
Московский телефон: 521-00-93, 524-03-10(51) Исаев В. С. Телетайп: 345416. Союз.

РАЗРАБОТЧИКАМ

программного обеспечения для ЭВМ, авторам изобретений, «ноу-хау», нововведений для строительства, водного хозяйства, экологии

ПРЕДЛАГАЕМ СОДЕЙСТВИЕ

в реализации научно-технической продукции среди 10 тыс. советских и 5 тыс. зарубежных потребителей

Наш адрес: 254053 Киев, Гоголевская, 39, НТК «Поток».

Телефон: (044) 216-29-40

Государственный дорожный проектно-изыскательский
и научно-исследовательский институт

ГИПРОДОРНИИ

ПРЕДЛАГАЕТ
программное обеспечение
для персональных компьютеров типа IBM

Программа
автоматизированного проектирования
мостового полотна

Программа автоматизированного проектирования мостового полотна является частью САПР мостов, разрабатываемой в Гипродорнии, и предназначена для проектирования индивидуальных, типовых и повторно-применяемых поперечников мостового полотна из конструкций типовых серий 3.503.1—73, 3.503.1—81 и им подобных. Результатом работы программы является рабочий чертеж конструкций мостового полотна с таблицами вычисленных отметок и основных объемов работ.

Программа располагает библиотекой конструкций элементов проезжей части, пользуясь которой пользователь осуществляет компоновку поперечного сечения мостового полотна. Библиотека открыта для пополнения ее новыми конструкциями, как типовыми, так и индивидуальной проектировки.

Работа пользователя с программой ведется за экраном монитора. От него не требуется умения работы со специальными пакетами программ типа Автокада и др. Весь экраный диалог ориентирован на пользователя-инженера.

Гипродорнии осуществляет передачу и сопровождение разработанной программы. Для организаций, которые приобрели входящий в САПР мостов комплекс программ по гидрологическому и гидравлическому обоснованию мостовых переходов, передача осуществляется на льготных условиях.

Наш адрес: 125493, г. Москва,
ул. Смольная, 1/3, владение 2,
Гипродорнии.

Справки по телефонам в
г. Москве: 459-01-16 — Пономарев Виктор Иванович,
459-02-17 — Буянов Эрнест Станиславович.

