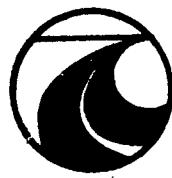


Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru



**отдел мостов НПО Росдорнрии
ПРЕДЛАГАЕТ СВОИ УСЛУГИ
в проведении следующих работ:**



- Обследование и испытание искусственных сооружений с выдачей рекомендаций по дальнейшему режиму эксплуатации.
- Маршрутное обследование.
- Диагностика искусственных сооружений с выявлением очередности проведения ремонта и определения объемов работ.
- Определение возможности пропуска сверхнормативной нагрузки.

Ряд работ выполняется с применением передвижной мостоиспытательной лаборатории.

Кроме того отдел выполняет заказы на следующие работы:

- Составление проектов усиления и уширения мостов.
- Составление проектов ремонта и реконструкции мостов и отдельных элементов сооружения.
- Разработка технологии производства работ, связанных с ремонтом, реконструкцией, усилением, уширением мостов.
- Создание банка данных по искусственным сооружениям региона с применением ЭВМ.

Наши специалисты окажут практическую помощь при производстве работ.

- Внедрение прогрессивных технологий, обеспечивающих максимальное использование старых конструкций, со сниженным расходом материалов и трудозатрат.
- Организация внедрения новых конструкций,

технологий с проведением необходимых испытаний, наблюдений.

- Проведение экспериментальных работ по определению качества и аттестации изготовленных железобетонных элементов мостовых конструкций.

Опытные квалифицированные сотрудники отдела (в том числе кандидаты наук) проведут:

- Экспертизу проектов
- Рецензирование работ по мостостроению
- Школы-семинары, связанные с обучением передовым методам труда.

И, наконец, отдел предлагает оказание помощи в популяризации работ методом изготовления каталогов, альбомов по перечисленным выше темам,

а также в обеспечении нормативной литературой по усилению мостов и защите металлов от коррозии, разработанной отделом и содержащей много ценной полезной информации:

В наличии имеется «Инструкция по защите от коррозии металлических конструкций, эксплуатируемых на автомобильных дорогах РСФСР мостов, ограждений и дорожных знаков» (по договорной цене).

**Наш адрес: 125493, г. Москва, ул. Смольная, д. 1/3, владение 2, НПО Росдорнрии, отдел мостов.
Справки по телефонам: 288-60-74, 971-38-11.**



Опора до и после ремонта



Усиление пролета наружной арматурой

**НТК «Поток» предлагает
Компьютерные стандарты для гидрологических
и гидравлических расчетов**

ПРОГРАММЫ:

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.

апрель 1992 г.

№ 4 (725)

Академия транспорта России

Весной 1991 г. ученые и ведущие специалисты в области железнодорожного, автомобильного, авиационного, морского и речного транспорта на Учредительном собрании образовали Академию транспорта.

26 июня 1991 г. Министерство юстиции РСФСР зарегистрировало устав Академии и внесло его в Государственный реестр уставов общественных объединений России под номером 172. Этот акт является официальным признанием Общероссийской Академии транспорта как научной общественной организации, взявшей на себя заботы о всемерном развитии научных исследований, направленных на ускорение научно-технического прогресса транспортного комплекса.

В качестве основных задач своей деятельности Академия определила следующее:

всемерное развитие научных и особенно фундаментальных исследований в области транспорта;

разработка проблем совершенствования структуры и экономических отношений на транспорте в условиях приватизации собственности рынка транспортных услуг;

создание принципиально новых ресурсосберегающих и природоохранительных технологий транспортного строительства и технологий перевозок;

исследования по теории и технике транспортных средств, управлению движением, эксплуатации, безопасности и экологии транспорта;

интеграция науки и производства с целью активного содействия решения главной задачи социально направленного обеспечения потребителей общества во всех видах транспортных перевозок;

создание банка интеллектуальных ресурсов и научных идей при всемерном содействии их наиболее полному использованию в практике транспорта.

Для решения поставленных задач создано 7 отделений, объединивших ученых, работающих в области транспорта по их научной деятельности: физико-технических проблем транспорта; теории и техники транспортных систем; экономики

транспорта; ресурсосберегающих и экологически чистых технологий транспортных перевозок; управления движением транспорта; связь и информатика, надежность, экология и безопасность транспорта; строительство транспортных сооружений и коммуникаций.

Для обеспечения учета особенностей проблем по регионам страны установлено региональное деление — всего 11 научных региональных центров, объединяющих проживающих на их территории ученых, работающих в области транспорта.

В Академии предусмотрено членство трех уровней: действительные члены (академики), члены-корреспонденты и члены Академии. В состав Академии избираются ученые и крупные организаторы науки и производства, внесшие значительный вклад в развитие науки о транспорте.

В действительные члены и члены-корреспонденты ученые избираются на научно-функциональных отделениях на конкурсной основе и утверждаются общим собранием Академии. В члены Академии ученые избираются по регионам и утверждаются общими собраниями региональных центров.

Управление Академии построено по сложившейся еще со времен Петра I схеме: Президент, Президиум, Общее собрание академии. Высшим органом является Общее собрание, созываемое не реже одного раза в год. В промежутках управление осуществляется Президиумом, возглавляемым Президентом.

Президентом Академии транспорта России избран д-р техн. наук, профессор, действительный член Академии Г. А. Кржижановский (ректор Академии гражданской авиации). Вице-президентом Академии избраны ведущие и наиболее авторитетные ученые от каждой из отраслей транспорта: академики В. Н. Луканин (автомобильный транспорт), В. Г. Иноземцев (железнодорожный транспорт), А. И. Козлов (авиационный транспорт), А. В. Яловенко (водный транспорт), В. А. Сарычев (промышленность), О. Н. Макаров (транспортное строительство).

Уважаемые дорожники!

Единственный отраслевой ежемесячный журнал «Автомобильные дороги» 65 лет издается для Вас и ставит своей целью собрать и донести читателям новые научные разработки, новые технологии, предложения по улучшению качества строительства и использованию отходов промышленности в дорожной отрасли. Обмен опытом в строительстве крупных объектов, новые условия хозяйствования при переходе к рыночной экономике и другие вопросы жизни дорожников находят отражение на страницах журнала.

В это трудное для Родины время, когда кругом растут цены, чтобы журнал был более доступным читателям, стоимость подписки сохраняется прежняя — 8 руб. 40 коп. на год.

Журнал два года борется за выживание. Этому способствует финансовая помощь Государственной корпорации Трансстрой и ее дорожно-строительных трестов, государственных концернов по строительству и содержанию автомобильных дорог Росавтодор и Укрдорстрой, дорожных министерств республик Казахстан и Беларусь, ППДСО Запсибдорстрой, научных, проектных и других дорожных институтов и организаций.

Несмотря на оказанную помощь, из-за постоянно растущей стоимости услуг полиграфии и Союзпечати, цены на бумагу, журнал в настоящее время проигрывает борьбу за выживание без дополнительной финансовой помощи.

Обращаясь к дорожным коллективам, руководителям объединений, трестов, институтов, акционерных обществ, строительных управлений и эксплуатационных организаций надеемся, что Вы откликнетесь на нашу просьбу и изыщите, исходя из своих возможностей, деньги для дотации журналу в это трудное время. Каждая тысяча рублей поможет выжить журналу.

Поступающие на дотацию журналу денежные средства аккумулируются на расчетном счете Союздорний 286001 в Балашихинском отделении Промстройбанка МФО 211606 г. Балашиха Московской области.

Дорожники всегда отличались дружбой, братством и взаимовыручкой!

Редакция журнала

В состав Президиума входят Президент, вице-президенты, главный ученый секретарь, академики — секретари, возглавляющие научно-функциональные отделения и председателя региональных центров.

Проблематика дорожного и аэродромного строительства сосредоточена в отделении строительства транспортных сооружений и коммуникаций, в составе которого создана специальная секция автомобильных дорог и аэродромов, возглавляемая академиком А. П. Васильевым, куда вошли ведущие ученые и крупные организаторы производства: В. Ф. Бабков, А. П. Васильев, Г. И. Глушков, Г. И. Донцов, В. Б. Ефимов, В. Д. Казарновский, А. И. Каспаров, И. В. Королев, Е. М. Лобанов, В. П. Носов, Б. Ф. Перевозников, В. А. Семенов, В. В. Сильянов, В. Е. Тригони, Г. А. Федотов и др.

В своей деятельности Академия опирается на научно-исследовательские институты и вузы России, в которых сосредоточен основной научный потенциал республики. Источником финансирования

Собрание участников Государственной корпорации Трансстрой

5 марта 1992 г. состоялось собрание участников Государственной корпорации Трансстрой. В работе собрания приняли участие министр архитектуры, строительства и коммунального хозяйства Борис Александрович Фурманов.

С докладом «О деятельности корпорации за период с 26 сентября 1991 г. и формирование рабочего аппарата» выступил президент корпорации Владимир Аркадьевич Брежнев. Вице-президент корпорации Э. В. Дубинин выступил с сообщением «О материально-техническом снабжении в 1992 г.». О программе приватизации на 1992 год в транспортном строительстве доложил вице-президент корпорации В. И. Минькин. Начальник отдела научно-технического развития Н. А. Полищук ознакомил собрание с принципами формирования в 1992 г. внебюджетного фонда финансирования общеотраслевых и межотраслевых научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ и мероприятий по освоению новых видов продукции.

Председатель мандатной комиссии А. Д. Потапов доложил о подтверждении полномочий участников собрания и поступивших заявлениях о вступлении в корпорацию.

Собранием утверждены изменения в Уставе корпорации, внесены изменения в учредительный договор о размере вступительного взноса в один процент от величины уставного фонда предприятий, избран вице-президентом корпорации вновь назначенный начальник железнодорожных войск Г. И. Коготько. Утверждены изменения в составе правления корпорации и сметы расходов рабочего аппарата на 1992 год и внебюджетного фонда финансирования общеотраслевых и межотраслевых научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ и мероприятий по освоению новых видов продукции.

Собрание участников Государственной корпорации Трансстрой рассмотрело и утвердило положение о стабилизационном фонде, положение об ассоциированном члене корпорации и положение о знаке «Почетный транспортный строитель».

Академия проводит ежегодные научные конференции, издает научные труды.

Уже в 1992 г. Академия объявила конкурс на проведение научных работ по проблемам транспорта России. Финансирование этих работ обеспечено фондом, созданным из средств, переданных ведомствами Академии на осуществление ее научной деятельности.

Дорожников и всех работающих в транспортных отраслях можно поздравить с образованием научной общереспубликанской организации, взявшей на себя заботу о повышении уровня транспортной системы и науке о транспорте — Академии транспорта России.

Председатель Центрального регионального отделения Академии транспорта, академик Е. М. Лобанов

Положение об ассоциированном участнике Государственной корпорации Трансстрой

1. Ассоциированным участником Государственной корпорации Трансстрой является предприятие, расположенное за пределами Российской Федерации, имеющее общие интересы с предприятиями корпорации и изъявившее желание объединить усилия для эффективного использования производственного потенциала.

2. Вступление предприятия в корпорацию в качестве ассоциированного участника осуществляется по решению собрания участников корпорации на основании поданного предприятием заявления, подписанного руководителем и согласованного решением органа, реализующего полномочия трудового коллектива (общего собрания, конференции, СТК и др.).

3. Ассоциированный участник корпорации уплачивает взносы в размерах, установленных для участников корпорации, в следующем порядке:

вступительный взнос в уставной фонд корпорации — в полном размере, предусмотренном уставом корпорации;

годовой взнос на обеспечение сметы расходов рабочего аппарата Правления корпорации — в размере норматива, установленного решениями Собрания участников;

взносы в фонд развития науки, техники и организаций управления и другие целевые фонды — на договорной основе на финансирование конкретных программ.

4. Ассоциированные участники корпорации пользуются правами и несут обязанности, предусмотренные уставом корпорации, наравне с другими участниками. Первые руководители предприятий — ассоциированных участников — входят в состав высшего органа корпорации — собрания участников с правом решающего голоса.

5. Неисполнение ассоциированным участником обязанностей, предусмотренных уставом, влечет применение санкций, установленных уставом корпорации, вплоть до исключения из корпорации.

6. Руководящие органы корпорации и рабочий аппарат правления корпорации представляют интересы ассоциированных участников в органах государственного управления, отраслевых структурах и предприятиях Российской Федерации наравне с интересами других участников корпорации, оказывают помощь в обеспечении кооперации с предприятиями-поставщиками и потребителями продукции.

Ассоциированные участники корпорации представляют интересы корпорации и других ее участников в органах государственного управления, отраслевых структурах и предприятиях своих государств.

7. Конкретные вопросы материально-технического обеспечения, подготовки и переподготовки кадров, социальных задач и внешнеэкономической деятельности решаются корпорацией и ассоциированными участниками на основе хозяйственных договоров.

Положение о стабилизационном фонде при Государственной корпорации Трансстрой

1. Стабилизационный фонд создается за счет взносов участников на добровольной основе.

2. Взносы производятся за счет любых средств, имеющихся в распоряжении участников.

3. Средства стабилизационного фонда направляются:

на оказание временной финансовой помощи участникам корпорации сроком до шести месяцев;

на приобретение строительных машин и оборудования с последующей продажей их участникам корпорации — членам фонда;

на оплату оптовых партий строительных материалов и конструкций, приобретаемых по договорам, заключаемых от имени корпорации, для последующей продажи участниками корпорации членам фонда;

4. Временная финансовая помощь оказывается только членам фонда на платной и возвратной основе с оформлением кредитного согласования.

За пользование средствами стабилизационного фонда получатель платит проценты не менее учетной ставки Центрального банка России.

5. Временная финансовая помощь одному участнику не может превышать 10 % средств стабилизационного фонда.

6. Доходы, полученные от использования средств стабилизационного фонда после платежей в бюджет направляются в течение трех лет на увеличение фонда. По истечении трех лет члены фонда могут принять решение о выплате им этого дохода в виде дивидендов на средства, перечисленные в стабилизационный фонд.

7. Минимальный размер взноса в стабилизационный фонд устанавливается в размере 100 тыс. руб.

8. Участник корпорации — член фонда может потребовать возврата внесенных средств иправление корпорации обязано перечислить взнос в течение двух месяцев после обращения.

9. Средства стабилизационного фонда расходуются по решению правления корпорации Трансстрой.

Положение о знаке «Почетный транспортный строитель»

1. Знак «Почетный транспортный строитель» является высшей формой индивидуального поощрения Государственной корпорации Трансстрой.

2. Знаком «Почетный транспортный строитель» награждаются работники, внесшие значительный вклад транспортное строительство, длительно и безупречно работающие в транспортном строительстве. В отдельных случаях за особые заслуги в области транспортного строительства знаком «Почетный транспортный строитель» могут быть награждены лица, не работающие в системе транспортного строительства.

3. Лица, награжденные знаком «Почетный транспортный строитель», имеют право:

а) на бесплатный проезд один раз в году (туда и обратно) в спальном вагоне всех поездов, а при их желании разовый бесплатный билет прямого сообщения может быть заменен на пригородный билет Ф № 4 на текущий год на одно лицо для проезда на расстояние до 200 км в зоне обращения пригородных и местных поездов;

б) вне очереди компостировать разовые билеты при их личных поездках как в суточных, так и в предварительных железнодорожных кассах;

в) первоочередного при прочих равных условиях с другими работниками решения социально-бытовых вопросов;
г) на медицинское обслуживание в лечебно-профилак-



СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

УДК 691.16

Оценка структурного типа дорожных битумов

Д-р техн. наук В. А. ЗОЛОТАРЕВ (ХАДИ)

Прогнозированию физических, реологических свойств и назначению рациональных областей применения битума способствует знание его структурного типа. Обобщение экспериментальных и теоретических данных позволяет говорить о существовании двух принципиально различных и одном промежуточном структурном типе битумов [1, 2, 3, 4]. Дисперсноподобные битумы (тип «гель») содержат много асфальтенов (A), богатых парафинонафтеновыми углеводородами (ПНУ), масел и мало смол. Битумы, подобные растворам полимеров, содержат относительно мало асфальтенов и масел, но много смол. Масла в таких битумах богаты ароматическими углеводородами (AУ). Этот тип структуры битумов, чтобы не выходить за пределы общепринятой международной терминологии, можно назвать условно «золь». Между этими двумя крайними типами существуют битумы с промежуточным типом структуры «золь-гель» в зависимости от состава и качества компонентов, тяготеющих к одному из крайних типов.

Ввиду практической важности определения структурного типа битума на стадии его производства или применения поиски критериев, начатые в 30-х годах, продолжаются до настоящего времени. Одни критерии основываются на учете группового состава, другие являются косвенными и основываются на учете физических или механических свойств.

К первым могут быть отнесены:

коэффициент дисперсности Тракслера, учитывающий соотношение между суммой смол и ароматических

углеводородов и суммой асфальтенов и насыщенных углеводородов [1, 2];

комплекс характеристик, предложенных А. С. Колбновской, который включает как содержание асфальтенов, смол и масел, так и их соотношение, но не учитывает качество углеводородов;

показатель дисперсности В. В. Фрязинова [5], уточняющий показатель Тракслера учетом растворяющей способности масел, но не учитывающий структурирующую способность спиртобензольных смол (СБС);

соотношение (среда/фаза), предложенное Л. М. Гохманом [6], учитывающее структурообразующую роль смол, но игнорирующее особенности ароматических и парафинонафтеновых углеводородов.

К косвенным критериям относятся коэффициент аномалии вязкости [5], индекс пенетрации и интервал пластичности. Коэффициент аномалии вязкости, характеризующий отклонение кривых течения битумов от ньютонаического, достаточно чувствителен к составу и структуре битума. Индекс пенетрации и тем более интервал пластичности [2] являются слишком опосредоваными характеристиками в отношении состава и свойств составляющих битума. Они более пригодны для характеристики температурных особенностей битумов.

Обязательным условием при выборе показателя, характеризующего структурный тип битума, является простота определения и надежная связь его с групповым составом вяжущего. Приведенные выше критерии не в полной мере отвечают этому требованию. Одни из них связаны с необходимостью сложного эксперимента по определению группового состава, содержащим углерода в парафиновых и нафтеновых цепях [2, 4, 5] или построению кривой течения [3, 5], что в производственных условиях неосуществимо. Другие критерии [2], наоборот, слишком упрощены и не отражают многих особенностей группового состава и структуры битумов.

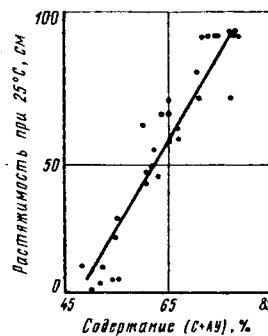


Рис. 1. Влияние общего содержания смол и ароматических углеводородов на растяжимость битумов

тических учреждениях железнодорожного транспорта.

Перечисленные в пунктах а, б, г права распространяются на лиц, уволившихся из организаций и предприятий транспортного строительства в связи с переходом на пенсию (в том числе поступивших после этого на работу в организации других министерств и ведомств).

4. Награждение знаком «Почетный транспортный строитель» производят Президент Государственной корпорации Трансстрой своим приказом.

Ходатайство о награждении знаком «Почетный транспортный строитель» оформляется в произвольной форме руководством трудового коллектива с согласия профсоюзной организации и направляется трестом, объединением, учреждением в адрес соответствующих специализированных фирм и отделов рабочего аппарата корпорации Трансстрой. В ходатайстве указывается фамилия, имя и отчество кандидата на награждение знаком, занимаемая должность, год рождения, общий трудовой стаж, стаж работы на транспортном строительстве, на каких объектах трудился и результаты труда.

5. Вручение знака «Почетный транспортный строитель» производится в торжественной обстановке руководителями трудовых коллективов.

6. Награжденному знаком «Почетный транспортный строитель» одновременно со знаком вручается удостоверение установленного образца и производится соответствующая запись в трудовой книжке, личном деле.

7. Знак «Почетный транспортный строитель» носится на правой стороне груди.

8. В случае утраты знака или удостоверения решение о выдаче дубликатов принимается Президентом Государственной корпорации Трансстрой по ходатайству руководства и профсоюзной организации трудового коллектива.

9. Расходы на оплату проездных билетов и медицинского обслуживания предусматриваются сметами корпорации и входящих в нее организаций.

В случае смены места работы награжденных знаком «Почетный транспортный строитель», расходы на оплату проезда по железным дорогам производят организации, представляющие работника к награде или их правопреемники.

Утверждено решением собрания участников корпорации Трансстрой от 5 марта 1992 г.

Для разработки и обоснования показателя структурного типа битума были изучены особенности группового состава и свойств десятков битумов, описанных в отечественной и зарубежной литературе [1—8]. Статистический анализ показал, что между отдельными компонентами битума и некоторыми стандартными показателями существует прямая корреляционная связь. Действительно, рост содержания смол от 15 до 40 % сопровождается прямо пропорциональным увеличением растяжимости при 25 °С. Эта связь с вероятностью 0,95 характеризуется коэффициентом корреляции $r_{xy}=0,92$. Смолы представляют собой наиболее высокомолекулярную вязкотекущую составляющую битума, вязкость которой в обычных условиях может составлять многие сотни паз. Именно способность их к течению, относительно большая молекулярная масса и разветвленность молекул являются причиной их решающего влияния на растяжимость, когезию и коллоидную стабильность битумов.

Однако растяжимость битумов зависит не только от содержания смол. Большое значение имеют также ароматические углеводороды, которые способствуют набуханию асфальтенов, придают им эластические свойства [2, 5], а при достаточно высокой олеофильности асфальтенов переводят их в смолоподобный раствор. Эта особенность ароматических углеводородов подтверждается данными рис. 1, которые показывают, что дисперсионная среда битумов, представленная смолами и ароматическими углеводородами, определяет растяжимость битума. При этом коэффициент корреляции равен 0,88. Это же подтверждает обоснованность чисителя коэффициента дисперсности Тракслера, представленного суммой смол (С) и ароматических углеводородов (АУ).

Наряду с ароматическими углеводородами в состав дисперсионной среды битумов входят и парафинонафтеноевые углеводороды, которые по отношению к асфальтенам и наиболее конденсированным спиртобензольным смолам находятся в конкуренции с ароматическими углеводородами. Содержание их в битуме в значительной мере зависит от качества битумного сырья, так как при окислении содержание их меняется незначительно. В среде этих масел асфальтены можно рассматривать как порошковый наполнитель с очень развитой поверхностью. Естественно, такая система не может способствовать деформативности и эластичности битумов. Увеличение в битумах общего содержания асфальтенов и парафинонафтеноевых углеводородов при одновременном уменьшении содержания смол и ароматических углеводородов в значительной степени оказывается

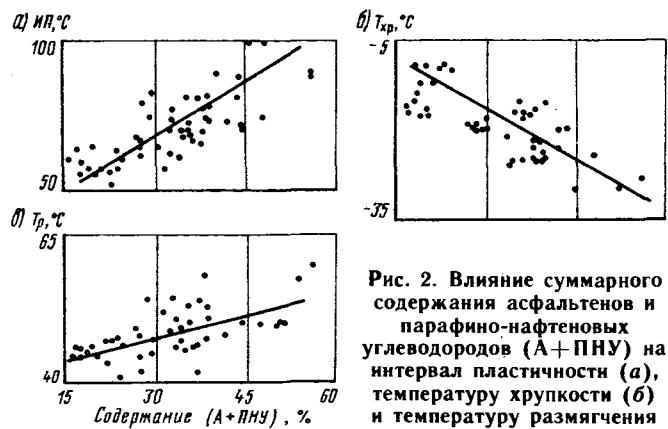


Рис. 2. Влияние суммарного содержания асфальтенов и парафино-нафтеноевых углеводородов (А+ПНУ) на интервал пластичности (а), температуру хрупкости (б) и температуру размягчения (в) битумов

на характеристиках температурных переходов битума (рис. 2).

При этом наблюдается устойчивая связь между суммой асфальтенов (А) и парафинонафтеноевых углеводородов (ПНУ) и интервалом пластичности битумов ($r_{xy}=0,76$), температурой размягчения ($r_{xy}=0,76$) и температурой хрупкости ($r_{xy}=0,72$). Приведенные зависимости служат экспериментальным обоснованием знаменателя коэффициента дисперсности Тракслера, представленного именно этой суммой. Показанная здесь взаимосвязь числителя и знаменателя формулы Тракслера ($K_{tp}=C+AU/A+PNU$) со стандартными свойствами битумов позволяет предложить показатель структурного типа, основанный на учете таких общепринятых характеристик его качества, как температура хрупкости (T_{xp}), температура размягчения (T_p) и растяжимость (Δ) при 25 °С.

$$K_{std} = (T_p - T_{xp}) / \Delta$$

Чтобы установить количественные значения коэффициента стандартных свойств K_{std} , отвечающие разным структурным типам битума, была построена зависимость K_{std} от обратной величины коэффициента Тракслера [9], а также от предложенного Л. М. Гохманом соотношения среда/фаза — А+СБС/У+ПБС (здесь ПБС — петролейно-бензольные смолы). Во всех случаях границы рассеяния битумов третьего структурного типа по классификации Союздорнии не выходили за пределы $K_{std}=0,65-1,1$. Более того, нижнее значение $K_{std}=0,65$, установленное в [6], соответствует значению отношения фаза/среда, равному 0,483, а верхнему значению

Реологические свойства	Структурный тип битума		
	$K_{std} > 1,05$	$K_{std} < 0,65$	$0,65 < K_{std} < 1,05$
Истинная вязкость при равной глубине проникания иглы	В 10—100 раз выше, чем у типа «золь»	В 10—100 раз ниже, чем у типа «гель»	
Зависимость вязкости от скорости сдвига (аномалия вязкости)	Очень сильная	Слабая	
Предел сдвиговой прочности по Г. В. Виноградову	Имеется	Практически отсутствует	
Температурная зависимость вязкости	Достаточно сильная	Умеренная	
Тиксотропные свойства	Разновыраженные	Слабо выраженные	
Амплитудная чувствительность модуля упругости	Сильная	Слабая	
Температурная и частотная зависимости модуля упругости	Пологие	Крутые	
Корреляция характеристик, определяемых при непрерывном и циклическом деформировании	Отсутствует	Имеется	
Растяжимость и когезия при 25 °С	Низкая	Высокая	
То же, при 0 °С	Высокая	Низкая	
Температура размягчения	>	>	
Температура хрупкости	Низкая	Высокая	
Интервал пластичности	Широкий	Узкий	
Индекс пенетрации	Высокий	Низкий	

Обладает промежуточными свойствами

соотношения фаза/среда, равному 0,613, соответствовало значение $K_{\text{стд}} = 1,0$.

В то же время для более глубокого физико-химического обоснования коэффициента стандартных свойств нужно учитывать не только структурообразующую роль спиртобензольных смол (СБС), что предложено Л. М. Гохманом, но и пластифицирующую роль ароматических углеводородов, что предложено Тракслером и В. В. Фрязиновым. С учетом этого показатель структурного типа битума, определяемый по данным группового состава $K_{\text{гр}}$, может быть представлен как объединенная формула Тракслера — Фрязинова — Гохмана:

$$K_{\text{гр}} = (A + \text{СБС} + \text{ПНУ}) / (AU + \text{ПБС}).$$

Графически связь между $K_{\text{стд}}$ и $K_{\text{гр}}$ до значения $K_{\text{гр}} = 1,1$ описывается прямой линией, выходящей из начала координат. С погрешностью 10 % $K_{\text{стд}} = K_{\text{гр}}$. Выше $K_{\text{гр}} = 1,05$ линейная связь нарушается, и значение $K_{\text{стд}}$ резко возрастает. Это обусловлено образованием каркаса из частиц дисперской фазы, взаимодействующих либо непосредственно, либо через тонкие слои парафинонафтенных углеводородов при недостатке подимероподобной среды. Подобные структуры образуются и при старении [1, 4].

Таким образом, совокупность рассмотренных здесь результатов позволяет заключить, что область значений $K_{\text{стд}} > 1,05$ соответствует битумам типа «гель», не имеющих практической полезности из-за коллоидной нестабильности, склонности к старению, малой когезии и др. При значениях $K_{\text{стд}} < 0,65$ битумы обладают структурой «золь» (второго структурного типа по классификации Союздорнии), что присуще битумам марок БН по ГОСТ 22245—90 и остаточным битумам. Значения коэффициента стандартных свойств от 0,65 до 1,05 характерны для битумов с типом структуры «золь-гель», наиболее полно отвечающих эксплуатационным требованиям в условиях нашей страны. Степень приближения битума к типу «гель» или «золь» оценивается по значению $K_{\text{стд}}$.

В производственных условиях возможно направленное регулирование структурного типа битума. Один из путей — изменение консистенции сырья, предназначенного для окисления. Битумное сырье с условной вязкостью менее 20 с и температурой размягчения ниже 24 °C (легкое сырье) приводит к получению битумов типа «гель» с $K_{\text{стд}} > 1,05$, которые по комплексу присущих им свойств не могут быть рекомендованы к применению. Тяжелое сырье с условной вязкостью более 60 с и температурой размягчения больше 34—36 °C позволяет получить битумы типа «золь» с $K_{\text{стд}} < 0,65$. Это же достигается и в случае получения битумов вакуумной дистилляцией. Битумы такого типа (с небольшим значением глубины проникания иглы), отличающиеся узким интервалом пластичности и высокой температурой хрупкости, целесообразно применять в южных районах страны. При этом рационально используется их способность противостоять старению. Из сырья с условной вязкостью 20—40 с и температурой размягчения 24—36 °C как в промышленных условиях, так и на локальных установках легко производят битумы типа «золь-гель» с $K_{\text{стд}} = 0,65—1,05$. Такие битумы обладают комплексом свойств, обеспечивающих их долговременную эксплуатационную надежность, хорошую устойчивость против атмосферного и технологического старения, прочное сцепление с каменными материалами.

Перевод битума, полученного с применением тяжелого сырья из типа «золь» в «золь-гель» с расширением интервала пластичности и улучшением сцепления с каменными материалами, что является залогом водоне- и морозостойкости асфальтобетона, возможен компаундингом переокисленного до глубины проникания иглы (20—30) · 0,1 мм битума с исходным гудроном.

Улучшение свойств битума типа «гель» и перевод его в тип «золь-гель» могут быть достигнуты смешением его с близким по глубине проникания иглы битумом марки БН.

Принципиальные особенности битумов разных типов, установленные на основе комплекса реологических исследований, выполненных в Институте нефтехимического синтеза АН ССР и ХАДИ, приведены в таблице. Установление структурного типа битума с помощью стандартных характеристик, нормируемых ГОСТ 22245—90, позволяет производственным лабораториям прогнозировать его поведение в конкретных условиях и определять рациональные области его применения.

Литература

1. Колбановская А. С., Михайлов В. В. Дорожные битумы. — М.: Транспорт, 1973. — 254 с.
2. Руденская И. М. Состав и строение битумов. Труды Гипророднини, 1979, Вып. 27, с. 66—78.
3. Битумные материалы (асфальты, смолы, пеки) / Под ред. А. Дж. Хойберга. — М.: Химия, 1974. — 248 с.
4. Гуреев А. А., Гохман Л. М., Гильзетдинов Л. П. Технология органических вяжущих веществ. — М.: МИНХиГП, 1986. — 128 с.
5. Фразинов В. В. Исследование влияния углеводородного компонента на свойства битумов. /Автореф. канд. дисс.— Уфа: БашНИИ НП, 1975. — 27 с.
6. Гохман Л. М. Улучшение рабочих характеристик дорожных битумов. — М.: Союздорнан, 1990. — 37 с.
7. Гун Р. Б. Нефтяные дорожные битумы. — М.: Химия, 1973. — 432 с.
8. Печень Б. Г. Битумы и битумные композиции. — М.: Химия, 1990. — 250 с.
9. Золотарев В. А. О комплексном показателе структурно-реологического типа битума. — В сб.: Автомобильные дороги и дорожное строительство. Вып. 25. — Киев: Будівельник, 1979, с. 45—49.

Исследование возможности повышения прочности покрытий,строенных с применением нефти

Канд. техн. наук Г. А. ПОПАНДОПУЛО

Наряду с экономическими преимуществами использования в дорожном строительстве сырых смолистых нефти (ТУ 39.01.07.526-79 «Нефть для дорожных работ») недостатком их применения являются довольно низкие прочностные показатели дорожных покрытий из асфальтобетона с применением нефти, что сказывается в первый период работы покрытия и обусловлено низкой вязкостью нефти.

Одним из основных методов увеличения вязкости нефти является удаление из нее легких фракций. С целью использования нефти для приготовления битумоминеральных смесей без предварительной переработки сырья были проведены испытания по сгущению джаркурганских нефей при непосредственном распределении их на горячем минеральном материале в процессе перемешивания в барабане.

Нагревание и перемешивание минеральной части с нефтью велось до температуры на 20—40 °C ниже температуры самовоспламенения нефти (около 400 °C). Полученные данные физико-механических свойств образцов свидетельствуют о том, что наиболее высокие

значения величин прочности при испытании 20 и 50 °С имеют смеси, приготовленные при максимально высоких температурах.

Так, смеси, приготовление которых велось при температуре перемешивания минеральных материалов 360 °С, отвечают требованиям на теплый асфальтобетон III марки. Увеличив температуру до 380 °С, удается получить дорожные смеси, прочностные показатели которых при температуре испытания 20 и 50 °С отвечают требованиям на I марку горячего асфальтобетона.

Максимальное набухание образцов получено при температуре перемешивания 140—160 °С; с повышением температуры нагрева минеральных материалов снижается и при 360—380 °С отвечает норме на горячий асфальтобетон I марки. Водонасыщение образцов независимо от температуры нагрева и времени перемешивания смеси выше аналогичных требований для асфальтобетона.

Коэффициент водостойкости, имеющий низкие показатели при режиме перемешивания 140—200 °С, возрастает с дальнейшим увеличением температуры и при 360—380 °С близок к показателю горячего асфальтобетона II марки. При длительном водонасыщении более устойчивыми оказались образцы, приготовленные при 280—340 °С, при 360 °С — образцы соответствуют III марке теплого асфальтобетона, при 380 °С — близки к норме на горячий асфальтобетон III марки.

При распределении нефти на горячих минеральных материалах в смесительном барабане под действием высокой температуры и интенсивного перемешивания происходят два процесса: испарение легких фракций и окисление оставшегося продукта. В табл. 1 показано изменение группового состава нефти (%) в зависимости от времени перемешивания.

Определение состава вяжущего, экстрагированного из образцов смеси, показывает, что интенсивное окисление нефти происходит в первую же минуту нагрева и перемешивания, о чем говорит резкое увеличение содержания асфальтенов и снижение содержания масел.

После получения положительных результатов в лаборатории, исследования были продолжены в производственных условиях с целью выбора наиболее рациональной технологии (оптимальной температуры и времени перемешивания) с точки зрения наименьшего расхода горючего, а также предупреждения преждевременного износа сушильного барабана.

Первые эксперименты на смесительной установке Д-597А при температуре перемешивания 270—300 °С показали интенсивный характер окисления, протекающего с образованием дыма. Реакция продолжается и в кузове автомобиля, и в штабеле при складировании. При этом выделяется большое количество тепла вследствие эндотермического характера реакции, что приводит к коксованию и выгоранию органического продукта в смеси.

Для установления практической возможности работы асфальтобетонной установки в режиме повышенной температуры был проведен тепловой расчет сушильного барабана смесителя Д-597А, который показал:

оптимальный расход топлива (мазута) при нагреве минеральных материалов до температуры 200 °С при влажности материалов 5 % (и производительности 25 т/ч) составляет 330 кг, при влажности 3 % — 280 кг,

Таблица 1

Перемешивание, мин	Асфальтены	Смолы	Масла
0 (исходный)	8,8	46,0	45,2
1	22,1	51,1	26,8
15	34,5	40,5	25,0
30	34,6	47,0	18,4

что близко к паспортным данным сушильного барабана Д-597А (при влажности 5 % — 320 кг, при влажности 3 % — 280 кг);

при расчетной производительности смесителя 25 т/ч, влажности минеральных материалов 3 % и нагреве их до 380 °С общая тепловая напряженность барабана возрастает в 1,41 раза, а теплонапряженность в топочной зоне в 2,8 раза;

срок службы сушильного барабана и особенно его топки при такой высокой теплонапряженности резко снижается, что приведет к внеплановому простою асфальтобетонных заводов;

при существующей конструкции сушильного барабана скорость его вращения не менее 11 об/мин. Это не позволяет за время прохождения материала в зоне нагрева (2—5 мин) принять необходимое тепло и достичь температуры 380 °С, а отсюда увеличенные потери с уходящими газами и падение коэффициента полезного действия барабана;

перерасход топлива в случае оптимальной передачи тепла минеральным материалам и их нагрева до температуры 380 °С составляет 130 кг/ч, что тоже весьма существенно с точки зрения экономичности работы установки.

На основании вышеизложенного, необходимо признать, что оптимальным режимом приготовления нефтесмиесей является температура 200—210 °С. Поднимать температуру выше технологически сложно и экономически не выгодно. Температура 200—220 °С является оптимальной и при окислении нефти в применяемых в настоящее время локальных компрессорных и бескомпрессорных установках.

Дальнейшие экспериментальные работы в Сырдарьинском облдорупрвлении выполнялись при температуре, близкой к 200 °С, времени перемешивания 45—60 с. Полученные смеси укладывали в покрытие дороги III категории (ширина 7 м, толщина слоя 5 см).

Таблица 2

Дата испытаний	№ секции опытного участка	Плотность, г/см ³	Водонасыщение, % объема	Набухание, % объема	Предел прочности при сжатии 0,1 МПа (кгс/см ²)			Коэффициент водостойкости
					R ₂₀	R ₅₀	R _{вод}	
13.10.81	1	2,26	8,9	1,0	7,0	2,5	4,7	0,70
	2	2,23	8,8	1,1	7,0	2,8	4,5	0,70
17.03.82	1	2,20	12,7	0,6	7,0	2,6	2,6	0,37
	2	2,20	14,0	0,9	7,0	2,8	4,8	0,69
12.07.86	1	2,22	11,9	0,8	14,1	1,5	6,6	0,46
	2	2,26	10,4	0,9	14,0	2,5	9,6	0,68
15.08.90	Средняя проба	2,18	14,4	1,1	16,2	2,5	10,0	0,61

Качество асфальтобетонных смесей, уложенных в дорожное покрытие, соответствовало требованиям ТУ 218 УзССР 1-78 «Смесь асфальтобетонная среднезернистая холодная дорожная» и характеризовалось показателями физико-механических свойств, представленными в табл. 2. В этой же таблице приведены результаты испытаний вырубок, отобранных в период службы опытного участка через 5 мес, 4 года и 9 лет. Во всех случаях прочностные показатели смесей выше показателей, нормируемых для нефтесмиесей, приготовленных в установке (ТУ 218 УзССР 04-89).

Результаты лабораторных и опытно-производственных исследований позволяют сделать заключение о целесообразности приготовления холодных асфальтобетонных (битумоминеральных) смесей из сырых тяжелых нефтей в режиме работы асфальтосмесительных установок, близкой к режиму приготовления горячих асфальтобетонных смесей.

Адгезионная добавка из отходов химической промышленности

Кандидаты техн. наук А. И. МОРОЗОВ,
В. И. ШУХОВ (Белгородавтодор)

Известно, что поверхностно-активные добавки определенного качества повышают адгезионные свойства битума. В итоге повышаются прочность и устойчивость сцепления битумной пленки с поверхностью минеральных материалов, улучшаются физико-механические свойства асфальтобетона (водо- и морозостойкость, прочность).

Наибольшее применение получили катионные и неионогенные ПАВ. Первые — обеспечивают хорошее сцепление битума с силикатными минеральными материалами, вторые — чувствительны к щелочным и кислым минеральным материалам, поскольку не образуют ионов.

При разработке новых ПАВ для улучшения свойств битума необходимо стремиться к получению маслорастворимых материалов, хорошо совмещающихся с ним. По-видимому, такие ПАВ должны содержать в молекуле более 20 атомов углерода, иметь одну или несколько функциональных групп и гидрофобную часть сложного строения.

Учитывая это, в качестве исходного сырья были приняты кубовые остатки производства СЖК фракции С₂₁—С₂₅ и водный раствор калиевой щелочи. Таким образом, из недефицитного и недорогого сырья получена адгезионная строительная добавка АСД-2. Аналогом АСД-2 является добавка АСД-1, полученная ранее за счет смеси калиевой соли СЖК фракции С₂₁—С₂₅ и воды.

АСД-2 представляет собой слабощелочную пастообразную массу от светло- до темно-коричневого цвета с запахом мыла, содержащую 40—50 % активного вещества. Это термостойкий, негорючий, неагрессивный и экологически безопасный препарат.

Техническая характеристика АСД-2 приведена в ТУ 38.507-63-0117-90. АСД-2 может вводиться в битум или гудрон перед окислением на битумной базе, на поверхность минерального материала до подачи в сушильный барабан или непосредственно в мешалку. Наилучший эффект АСД-2 проявляется при обработке влажного материала перед подачей в сушильный барабан. Расход АСД-2 составляет 3—5 % от массы битума, или 0,23—0,25 % от массы минерального материала. АСД-2 планируется к производству на Волгодонском химическом заводе.

АСД-2 в 2—3 раза повышает сцепление битума с поверхностью кислых и основных минеральных материалов, что значительно повышает срок службы асфальтобетонных покрытий. Изменение адгезионных свойств битума марки БНД 60/90 в зависимости от содержания АСД-2 45 %-ной концентрации приведено в табл. 1.

Из данных табл. 1 видно, что введение АСД-2 в битум в количестве 3—6 % повышает его сцепление с минеральной частью, позволяет улучшить адгезионные и низкотемпературные свойства битума (табл. 2).

Улучшение сцепления с минеральными материалами и низкотемпературных свойств битума приводит к росту прочности, водо- и морозостойкости асфальтобетона (табл. 3). Для исследования использовали песчаный асфальтобетон типа Д.

Водостойкость и морозостойкость асфальтобетона оценивали по методике, изложенной в работе¹.

Таблица 1

Содержание ПАВ в битуме, %	Пассивное сцепление балл/%	
	с песком	с мрамором
0	29,0	45,0
1	41,0	55,2
2	46,4	3/67,0
3	3/65,2	5/90,1
4	4/74,8	5/90,8
5	4/80,2	5/91,6
6	5/85,5	5/90,5
7	4/76,8	5/88,2
8	4/74,3	4/80,4

Таблица 2

Образец	Глубина проникновения иглы, 0,1 мм, при	Растяжимость, см, при				Temperatura, °C	Сцепление		
		25 °C	0 °C	25 °C	0 °C		размягчения	хрупкости	с песком
Битум БНД 60/90	72	25	69	4,8	49	—16	Не выдерживает	По образцу № 2	По образцу № 2
Битум БНД 60/90+3 % АСД-2	76	31	73	7,6	51	—18	По образцу № 1	По образцу № 1	По образцу № 1
Битум БНД 90/130	109	28	80	1,3	42	—8	Не выдерживает	Не выдерживает	Не выдерживает
Битум БНД 90/130+3 % АСД-2	114	31	85	3,5	45	—12	По образцу № 1	По образцу № 1	По образцу № 1

Таблица 3

Состав вяжущего, %	Содержание вяжущего в смеси, %	Предел прочности при сжатии, МПа	Водонасыщение, %		Набухание, %	K _b	K ₅₀ ³			
			R ₂₀	R ₅₀						
БН 90/130	100	7,5	2,9	0,9	4,2	7,0	0,4	2,6	0,70	0,40
БН 90/130	98	7,0	3,1	1,0	2,8	5,6	0,2	1,8	0,83	0,50
АСД-2 2,0										
БН 90/130	97	6,5	3,2	1,1	2,2	4,7	0,1	0,9	0,92	0,76
АСД-2 3,0										
БН 90/130	96	6,5	3,4	1,3	1,5	3,7	0,1	0,8	0,94	0,80
АСД-2 4,0										
БН 90/130	95	6,5	3,2	1,1	2,0	4,8	0,2	1,9	0,84	0,52
АСД-2 5,0										

Результаты лабораторных исследований

БН 90/130	100	7,5	2,9	0,9	4,2	7,0	0,4	2,6	0,70	0,40
БН 90/130	98	7,0	3,1	1,0	2,8	5,6	0,2	1,8	0,83	0,50
АСД-2 2,0										
БН 90/130	97	6,5	3,2	1,1	2,2	4,7	0,1	0,9	0,92	0,76
АСД-2 3,0										
БН 90/130	96	6,5	3,4	1,3	1,5	3,7	0,1	0,8	0,94	0,80
АСД-2 4,0										
БН 90/130	95	6,5	3,2	1,1	2,0	4,8	0,2	1,9	0,84	0,52
АСД-2 5,0										

Результаты производственной проверки

БН 90/130	97	6,0	3,6	1,1	3,1	—	0,1	—	0,94	—
АСД-2 3,0										

Примечание. На опытном участке уложена асфальтобетонная смесь типа Б следующего состава: щебень размером 10—20 мм 45 %, отсев дробления щебня размером 0—5 мм 48 %, цементная пыль уноса 7 %.

¹ Шемонаева Д. С., Гохман Л. М., Панков Д. М., Латышева Л. М. Новые ПАВ для повышения водо- и морозостойкости асфальтобетона. // Автомобильные дороги № 11, 1986, с. 18—19.

Лучшие показатели физико-механических свойств асфальтобетона были получены при введении 3—4 % АСД-2 в битум. Увеличение его содержания до 5 % привело к падению прочности, водо- и морозостойкости асфальтобетона.

Эффективность применения АСД-2 была проверена в производственных условиях при строительстве участка с асфальтобетонным покрытием на дороге III категории Графовка — Ивановка — Никольское. Проверка подтвердила, что применение АСД-2 улучшает сцепление битума с минеральными материалами, повышает прочность, водо- и морозостойкость асфальтобетона.

УДК 691.168.004.86

Методы повторного использования асфальтобетона

Канд. техн. наук Т. П. ЛЕЩИЦКАЯ

Повторное применение использованного асфальтобетона в условиях дефицита битума в дорожном и аэродромном строительстве представляет большой практический интерес.

В процессе эксплуатации на асфальтобетонных покрытиях под воздействием совокупности транспортных и климатических факторов возникают деформации в виде трещин, выбоин, наплывов, сдвигов и т. п. В то же время происходит старение битума, в результате чего асфальтобетон становится более хрупким и, следовательно, уменьшается деформативная способность покрытия.

Практикуемая система восстановления асфальтобетонных покрытий предусматривает устройство дополнительного слоя или удаление существующих слоев и замену их новыми, в связи с чем толщина покрытия нередко достигает 50 см и более. К этому следует добавить многомиллионные запасы ежегодно снимаемого при реконструкции материала, вывозимого в отвалы и загрязняющего окружающую среду.

Восстановить покрытие, придать ему ровность, сдвигоустойчивость, монолитность, шероховатость и износстойкость возможно без существенного увеличения толщины путем повторного использования старого асфальтобетона. Решение этой проблемы позволит резко сократить потребность в каменных материалах и вяжущем.

В МАДИ был проведен анализ зарубежного и отечественного опыта по регенерации асфальтобетонных покрытий, позволяющий выделить два основных направления: регенерация асфальтобетона на месте методами термопрофилирования и терморегенерации, регенерация старого асфальтобетона на АБЗ.

Методом термопрофилирования осуществляют ремонт асфальтобетонных покрытий с целью восстановления эксплуатационных качеств, таких, как шероховатость и ровность покрытия. Для этого проводят нагрев ремонтируемых участков, разрыхление и перераспределение разрыхленного материала с последующим его уплотнением без добавления новой смеси.

Методом терморегенерации проводят ремонт асфальтобетонных покрытий, имеющих значительный износ верхнего слоя покрытия, т. е. при наличии значительных деформаций. В этом случае проводят нагрев, рыхление

и перераспределение разрыхленного материала покрытия с добавлением новой смеси и уплотнение.

В последние годы находит все более широкое применение регенерация старого асфальтобетона на заводе горячим способом [1]. Предварительно размельченный или кусковой асфальтобетон поступает на АБЗ, где хранится до переработки в штабелях. Если материал сферизован холодным способом, то при хранении он не слеживается: В случае горячего способа фрезерования для предотвращения слеживания материала в него добавляется песок или минеральный порошок. Материал, полученный разными способами, должен храниться в разных штабелях. Старый асфальтобетон перерабатывают в специальных смесителях. Наиболее трудоемкой операцией при переработке является нагрев без ухудшения свойств старого битума и без образования большого количества дыма [2]. Применимые способы нагрева можно разделить на три основные группы: с прямым нагревом, косвенным и с нагревом от перегретого каменного материала.

Прямой нагрев выполняется в обычных смесителях барабанного типа. Для устранения перегрева старого асфальтобетона в смесителях устраивают теплорассеивающие экраны, предусматривают подогрев старого материала в дополнительной камере нагрева, раздельную подачу материалов и т. п. На таком оборудовании можно регенерировать смеси, содержащие до 70 % старого асфальтобетона. Косвенный нагрев проводят с помощью теплообменных трубок специального агрегата, что исключает непосредственный контакт смеси с пламенем. Такими установками можно регенерировать смеси, содержащие до 100 % старого асфальтобетона. При способе, когда перегретый каменный материал используют для нагрева старого асфальтобетона, можно применять обычные смесители. При этом при смешении происходит теплообмен между перегретыми (температура 220—260 °C) в барабане минеральными материалами и старым материалом, подаваемом в холодном состоянии. Основными достоинствами способов с прямым нагревом и теплообменом является возможность использования стандартного оборудования после внесения некоторых конструктивных изменений, но эти способы не отвечают требованиям охраны окружающей среды. Преимуществом установки с косвенным нагревом является возможность регенерировать смеси, содержащие 100 % старого асфальтобетона без снижения качества. Кроме того, этот способ полнее отвечает требованиям охраны окружающей среды. К недостаткам, можно отнести конструктивную сложность смесителя и его низкую производительность.

При регенерации старого асфальтобетона существующими методами обычно неизвестен состав, что приводит к его нерациональному использованию. В то же время отечественный и зарубежный опыт показывает, что одним из наиболее перспективных направлений в использовании огромных запасов старого асфальтобетона является его регенерация. Это оптимизация структуры асфальтобетона и восстановление или улучшение свойств содержащегося в нем битума, учет специфических особенностей старого асфальтобетона, оптимизация тепловой обработки, исключающей ухудшение свойств битума и регенерируемого асфальтобетона.

Известно, что процессы взаимодействия минеральных материалов с битумом, протекающие в асфальтобетоне, приводят к фиксации на минеральных зернах поверхностью-активных веществ, содержащихся в битуме, вследствие чего происходит их модификация [3]. Можно сказать, что в этом случае образуется новая асфальтобетонная смесь, к которой применимы основные закономерности, присущие асфальтобетонам, получаемым на основе активированных минеральных матери-

Применение активных добавок при производстве окисленных битумов

Д-р техн. наук А. П. ПЛАТОНОВ,
кандидаты техн. наук Л. Р. ЛИТВИНЕНКО
(Ленинградский ИСИ),
И. А. РАХИМОВА (Вологодский ПИ)

Активные добавки способствуют увеличению производительности окислительных установок при получении битумов из гудронов. В Ленинградском инженерно-строительном институте выполнена работа по изучению влияния фенолсодержащих добавок на продолжительность процессов окисления гудронов и качество полученных битумов марок БНД.

Для исследований использовали гудрон Киришского НПЗ с нормальной исходной вязкостью $C_{50}^0 = 28$ с, который соответствует требованиям технических условий на сырье для производства битумов, и гудрон Уфимского НПЗ с повышенной вязкостью $C_{50}^0 = 80$ с. Добавками служили водорастворимые суммарные сланцевые фенолы генераторной смолы фракции, кипящей до 300 °C, или тяжелая генераторная сланцевая смола с температурой кипения 300 °C.

Окисление гудронов проводили в лабораторных условиях. Выявляли оптимальный режим процесса окисления гудронов с добавками. Предварительно обезвоженный гудрон с добавкой или без нее разогревали до 100—110 °C, загружали в окислительный реактор, постепенно увеличивали температуру сырья в реакторе и одновременно начинали подачу воздуха. Максимальная температура окисления составляла 200, 220, 240 и 260 °C, расход воздуха 2; 4 и 6 л/мин·кг. Количество добавки фенолов изменяли от 0 до 7 % от массы с шагом 1,4 %. Степень окисленности гудрона оценивали по температуре размягчения проб, отобранных из реактора. Окисление продолжали до получения битумов марок БНД 90/130, 60/90 и 40/60 с температурой размягчения соответственно 43, 47 и 51 °C.

В процессе исследований было установлено, что увеличение количества добавок фенолов более 4,2 % не приводит к существенному ускорению процесса (по сравнению с меньшим количеством добавки) и одновременно способствует уменьшению теплостойкости полученных битумов. Зависимости температуры размягчения сырья от времени, режима процесса (температура, расход воздуха) и количества добавки для гудронов повышенной вязкости приведены на рис. 1 и являются характерными для исследованных гудронов.

Степень влияния добавки фенолов на продолжительность окисления при разных режимах наглядно отражена на диаграммах (рис. 2). Анализ данных диаграмм свидетельствует о наибольшем влиянии добавок на скорость окисления при температуре, равной 240 °C, и расходе воздуха 2—4 л/мин·кг. При получении битумов при температуре окисления 260 °C независимо от расхода воздуха и при температуре 240 °C с расходом 6 л/мин·кг наблюдается более активное действие добавки на скорость процесса окисления на начальной стадии, а затем оно постепенно ослабевает.

При добавлении суммарных сланцевых фенолов удалось ускорить процесс окисления гудронов повышенной вязкости до 28 % и гудронов нормальной вязкости до 38 %. При этом кривые окисления (зависи-

лов. Вновь создаваемый из этой смеси асфальтобетон приобретает новую структуру.

Из работ Л. Б. Гезенцева известно, что асфальтобетонные смеси на основе активированных материалов характеризуются пониженным количеством битума. В связи с этим количество битума, которое было введено в асфальтобетонную смесь при ее приготовлении из неактивированных материалов оказывается завышенным в новой смеси, полученной при нагреве старого асфальтобетона при регенерации. Отсюда следует, что структура материала, получаемого в результате нагрева старого асфальтобетона, не является оптимальной, так как толстые слои вяжущего на минеральных зернах неизбежно снижают прочность и плотность материала.

Для достижения оптимальной структуры необходимо скорректировать компонентный состав асфальтобетона. Для этого до начала регенерации необходимо провести ряд исследований состава старого асфальтобетона. Однако нет гарантии, что асфальтобетон из регенерированных смесей будет обладать достаточной сдвигустойчивостью и долговечностью.

Метод регенерации на АБЗ не позволяет эффективно влиять на экологическое состояние в районе проведения ремонтных работ, так как в этом случае необходимо создание специальных баз для хранения старого асфальтобетона. Однако в условиях роста цен на дорожно-строительные материалы ресурсосберегающие методы ремонта приобретают особую актуальность.

Предварительный расчет технико-экономических показателей [4] подтверждает эффективность регенерации на месте. Так, удельные капитальные вложения на 25 %, а себестоимость работ на 20 % меньше, чем при регенерации на АБЗ. Таким образом, метод регенерации на месте с добавлением новой асфальтобетонной смеси является более выгодным с точки зрения денежных затрат и затрат материальных и трудовых ресурсов. Кроме того, ведутся научные разработки с целью замены (или добавки) новой асфальтобетонной смеси, специальным цементным раствором [5]. Расход цементного раствора зависит от износа старого асфальтобетона. За счет снижения расхода добавляемого материала стоимость регенерации снижается примерно в 1,5 раза по сравнению с известным методом. Метод ремонта конструктивных слоев асфальтобетона на месте с добавлением специального цементного раствора представляется перспективным направлением и должен найти более широкое применение при реконструкции и ремонте дорожных и аэродромных одежд.

Литература

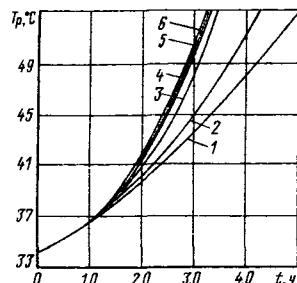
- Строительство и эксплуатация автомобильных дорог. Вып. 6. ЦБНТИ Минавтодора РСФСР. М., 1981, с. 29—38.
- Split feed design boosts recycling potential.— Constr. Equip., 1981. V. 63, № 1, p. 46—50.
- Алиев А. М. Основы регенерации асфальтобетона. Материалы Всесоюзной научно-технической конференции. Владимир, 1982, с. 13—14.
- Методические рекомендации по комплексной оценке эффективности мероприятий, направленных на ускорение научно-технического прогресса. М., ГКНТ, 1988. 17 с.
- Лещинская Т. П. Применение цементного раствора при регенерации аэродромных асфальтобетонных покрытий. Сб. трудов МАДИ. М., 1987, с. 71—75.

мость температуры размягчения от режима, продолжительности процесса и количества добавки) для обоих гудронов имели аналогичный характер. Выполненные исследования позволили установить, что степень влияния добавки фенолов на продолжительность процесса окисления гудронов существенно зависит от его технологических параметров (температуры и расхода воздуха). При добавлении фенолов к гудронам с меньшей исходной вязкостью действие добавки является более эффективным. Увеличение добавки фенолов свыше 4,2 % нецелесообразно.

На основе анализа математических моделей процесса окисления установлено, что оптимальный режим окисления при добавлении фенолов характеризовался следующими параметрами: температура процесса 240—250 °C, расход воздуха 4,0—4,5 л/мин·кг, количество добавки фенолов 2,0—3,5 %.

Аналогичные исследования проводили по окислению гудрона Киршского НПЗ при добавлении сланцевой смолы. Смола удовлетворяла требованиям технического регламента и характеризовалась вязкостью при 100 °C 17 сСТ, теплоемкостью при 20 °C 1,49 кДж/кг·К, молекулярной массой 300 у. е. Количество добавляемой смолы принимали 5, 10, 15 или 20 % от массы.

Рис. 1. Зависимость температуры размягчения вяжущего от времени окисления гудрона Уфимского НПЗ при 240 °C при расходе воздуха 4 л/мин·кг и добавке суммарных сланцевых фенолов:
 1 — 0 %; 2 — 1,4%; 3 — 2,8%; 4 — 4,2%; 5 — 5,6%;
 6 — 7,0 %



В процессе исследований было выявлено, что оптимальные технологические параметры окисления гудронов с добавками смолы оказались идентичны ранее установленным при окислении гудронов с добавками фенолов. Необходимо отметить, что с увеличением количества добавки смолы исходный гудрон разжижается. Однако несмотря на разную исходную вязкость смеси (гудрон+смола), после 1 ч окисления она приобретает одинаковую температуру размягчения, равную 31—32 °C (рис. 3, а). Этот период характеризуется выделением значительного количества жидких и газообразных веществ, образовавшихся в результате окисления (воды, щелочи, спиртов, кислот, оксидов углерода и др.). По-видимому, в этот период происходит активное образование перекисных свободных радикалов, которые обладают большим запасом энергии и активизируют другие молекулы. Частично на этой стадии идет либо рекомбинация радикалов в устойчивые молекулы, либо диспропорционирование, приводящие к прекращению реакции полимеризации.

После достижения температуры размягчения 31—32 °C процесс окисления протекает достаточно равномерно (рис. 3, б), но медленнее, чем процесс окисления гудронов с добавками суммарных сланцевых фенолов. Добавка смолы в количестве 5, 10, 15 и 20 % позволяет ускорить процесс окисления сырья до битума марки БНД 90/130 соответственно на 14, 21, 23 и 39 %.

Меньшая степень влияния добавки смолы на ускорение процесса окисления, чем добавки сланцевых фенолов, обусловлена большим количеством дополнительных химических соединений в составе смолы, отсутствующих в суммарных фенолах. Кроме того, максимальное расходование добавок смолы происходит в начале процесса окисления, когда уравниваются температуры размягчения сырья независимо от его исходной вязкости.

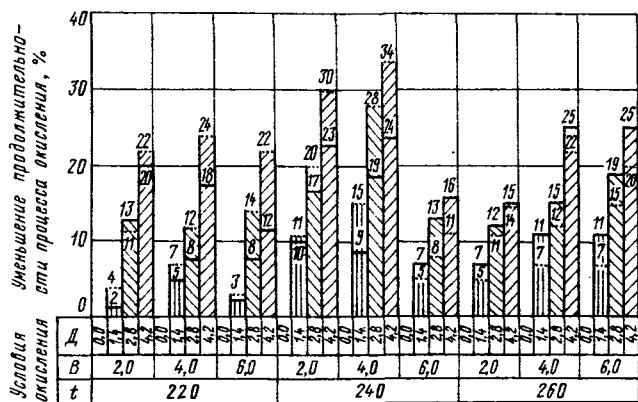


Рис. 2. Изменение продолжительности окисления гудрона Уфимского НПЗ до битумов марок БНД 90/130 (1-) и БНД 40/60 (2--) в зависимости от количества добавки суммарных сланцевых фенолов (D, %), расхода воздуха (B, л/мин·кг) и температуры окисления (t, °C)

Введение активных добавок перед окислением гудронов способствует улучшению качества получаемых битумов. Так, дорожные битумы марок БНД, полученные окислением гудронов при температуре 240 °C и расходе воздуха 4 л/мин·кг с добавкой 2,8 % суммарных сланцевых фенолов, по сравнению с битумами, полученными окислением без добавок, имеют на 12—23 % лучший показатель сцепления с минеральным материалом, повышенную на 8—22 % пластичность и на 40—50 % большую устойчивость к старению (см. таблицу).

Результаты изложенных исследований, а также исследований составов полученных битумов методами инфракрасной спектроскопии и протонного магнитного резонанса позволили сформулировать теоретические основы ускорения процесса окисления гудронов с фенолсодержащими добавками и улучшения качества дорожных битумов, которые заключаются в следующем.

При взаимодействии суммарных сланцевых фенолов или фенолсодержащих соединений с кислородом воздуха на первом этапе окисления гудронов образуются реакционноспособные феноксирадикалы и гидроперекиси. Дальнейшее окисление приводит к взаимодействию феноксирадикалов с активной частью гудронов и образо-

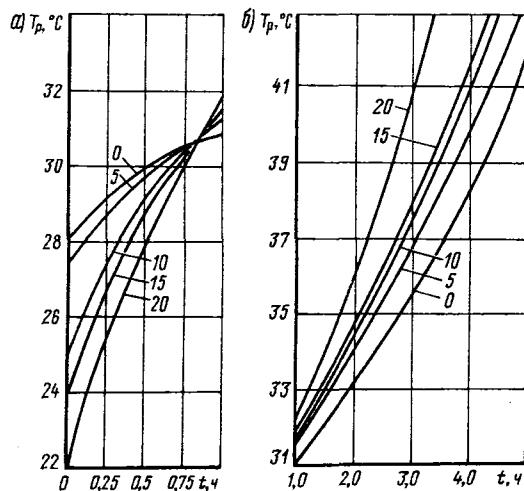


Рис. 3. Зависимость температуры размягчения вяжущего от времени окисления гудрона Киршского НПЗ при 240 °C при расходе воздуха 4 л/мин·кг и длительности процесса 1,0 ч (а) и 1,0—6,0 ч (б). Цифры на кривых обозначают количество добавки сланцевой смолы, %

Марка полученного битума БНД	Количество добавки суммарных сланцевых фенолов, %	Глубина проникания иглы, 0,1 мм при		Изменение температуры размягчения после прогрева, °С	Индекс пенетрации	Температура хрупкости, °С	Сцепление, %		
		25 °С	0 °С						
Гудрон Уфимского НПЗ									
90/130	0,0	109	29	Более 100	3,2	-1,1	-18	63	
90/130	2,8	120	32	Более 100	2,0	-0,9	-20	78	
60/90	0,0	77	20		98	3,7	-0,9	13	65
60/90	2,8	83	21	Более 100	2,4	-0,7	-14	74	
40/60	0,0	52	16		61	4,3	-0,8	13	75
40/60	2,8	59	18		72	3,1	-0,5	-14	88
Гудрон Киришского НПЗ									
90/130	0,0	119	29	Более 100	3,2	-0,9	-17	71	
90/130	2,8	138	33	Более 100	2,2	-0,4	-19	80	
60/90	0,0	80	19	Более 100	3,8	-0,8	-12	74	
60/90	2,8	95	22	Более 100	2,6	-0,3	-13	88	
40/60	0,0	59	17		70	4,5	-0,6	-13	76
40/60	2,8	71	20		75	3,2	-0,1	-14	90

ванию оксикетонов, окси- и тетрахинонов, соединенных связями углерод-углерод, с последующим превращением их в сложные молекулы дифенохинонов. Эти превращения способствуют инициированию реакций уплотнения в дисперсной фазе окисляемого сырья, вызывая углубленное окисление его высокомолекулярной части. В результате распада гидроперекисей окисляемое сырье дополнительно обогащается атомарным кислородом, что способствует ускорению процесса окисления, более глубокому окислению гудрона и улучшению эксплуатационных свойств полученных битумов.

Реакции обмена термостойких низших фенолов с ионами металлов (особенно кальция и железа), содержащимися в гудроне, сопровождаются образованием стабильных водостойких соединений типа фенолятов. Это способствует улучшению адгезии к минеральному материалу и водостойкости полученных битумов.

При окислении гудронов с добавками суммарных сланцевых фенолов незначительное количество фенолов, не образовавших химических соединений с гудронами, подвергается самоокислению. Получившиеся при этом продукты связаны водородными связями и являются достаточно устойчивыми к воздействию не только температуры, но и химических реагентов. Отсутствие свободных фенолов в полученных битумах обеспечивает их повышенное качество и стабильность свойств.

Таким образом, выполненные исследования подтвердили теоретические предпосылки для выбора оптимальных режимов процесса окисления гудронов с фенолсодержащими добавками при производстве битумов. Возможность применения полученных битумов для дорожного строительства подтверждена городской СЭС Санкт-Петербурга.

Особое внимание при окислении гудронов с фенолами и фенолсодержащими добавками следует уделять обеспечению нормальной экологической обстановке на отдельно стоящей окислительной установке. На основе анализа передового опыта, а также мероприятий для охраны труда и окружающей среды на НПЗ и сланцеперерабатывающих заводах авторами разработаны рекомендации по организации технологического процесса окисления гудронов с добавками фенолов. В частности, предложены замкнутый цикл процесса окисления, дооборудование существующих окислительных установок камерами дожига, улавливателями и очистителями вредных выбросов, газо- и водоанализаторами, автоматический контроль за экологической обстановкой в зоне размещения окислительной установки.

Экспериментальные работы по окислению гудронов с фенолсодержащими добавками, выполненные в производственных условиях на базе ДРСУ, позволили отработать технологию приготовления дорожных битумов, составить практические рекомендации по использованию фенолсодержащих добавок при окислении гудрона, определить расчетный экономический эффект.

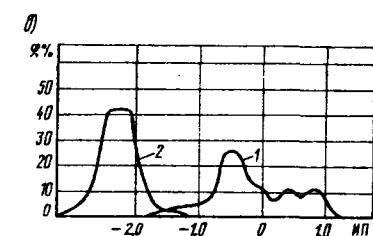
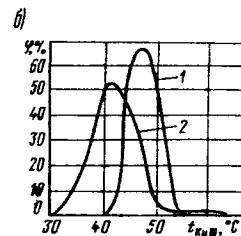
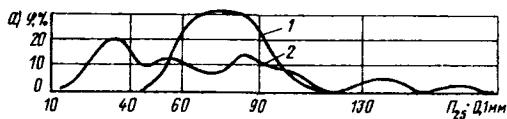
Авторы статьи предлагают заинтересованным организациям свои услуги по вопросам поиска пригодных активных добавок для окисления гудронов или улучшения качества битумов исходя из наличия местных ресурсов, а также разработки практических рекомендаций и помощи при внедрении результатов исследований в производство.

УДК 691.16

Сравнение качества битумов Волгоградского НПЗ и районной дорожной промбазы

С. И. РОМАНОВ (Волгоградский ИСИ),
Л. Н. КРИВЕНКО (ПРСО Волгоградавтодор)

Четвертая часть всего дорожного битума в нашей стране производится на дорожных промбазах, работающих в условиях дефицита сырья и неритмичной его поставки. Например, в Волгоградской обл. окислительные установки загружены наполовину. Дорожники выпускают требуемую марку битума для своего региона, окисляя сырье в смягченном температурном режиме (220—250 °С), благоприятном для получения высококачественного вяжущего. Если на промбазах выпускают битум для собственных нужд, то на нефтеперерабатывающем заводе прежде всего заинтересованы в высокой производительности битумного цеха, выполняющего госзаказ. Ради повышения производительности окисление нередко ведется при повышенной температуре, снижающей качество получаемого битума. Битумное сырье на некоторых заводах плохо подготовлено, в результате оно бывает неоднородным или чрезмерно однородным, а в этих случаях затруднительно получить стандартный битум. Технические условия на сырье необходимо дополнить показателем структурной однородности.



Распределение показателей свойств продукции дорожной промбазы (1) и нефтеперерабатывающего завода (2):
а — глубина проникания иглы при 25 °С; б — температура размягчения; в — индекс пенетрации

Дефицит битума вынуждает потребителей не отказываться от поставок заводами битумов не тех марок, которые требуются, даже не удовлетворяющих требованиям ГОСТ 22245-90. В адрес потребителя, выставившего рекламацию, просто прекратят поставку битума, так как всегда найдется потребитель без претензий.

Перечисленные условия влияют на качество и стабильность показателей свойств выпускаемой продукции. Для сравнения свойств продукции нефтеперерабатывающего завода и дорожной промбазы выполнен статистический анализ (с участием С. А. Зенкиной), построены кривые распределения показателей глубины проникания иглы при 25 °C, температуры размягчения, индекса пенетрации битумов (см. рисунок). Анализ выполнен по данным лабораторных испытаний за строительный сезон 1990 г. на двух АБЗ, один из которых находится в Волгограде и использует битум местного нефтеперерабатывающего завода, доставляя вяжущее автобитумоносителями, другой расположен в районном центре области и производит битум на бескомпрессорных окислительных установках, работающих на централизованно поставляемом сырье из Самары, Москвы, Грозного.

Битумная продукция районной промбазы характеризуется лучшей марочной однородностью, более высокими значениями температуры размягчения, индекса пенетрации по сравнению с продукцией нефтеперерабатывающего завода. Коэффициенты вариации глубины проникания иглы по промбазе 0,18, по перерабатывающему заводу 0,52. Повышенная вариация свойств используемого вяжущего привела к изменчивости прочности асфальтобетона при 50 °C на битумах нефтеперерабатывающего завода в 2 раза большей, чем на битумах промбазы. Битумы промбазы относятся в основном к требуемой для региона марке БНД 60/90.

Использованный в 1990 г. битум нефтеперерабатывающего завода не удовлетворяет требованиям ГОСТ 22245-90 по температуре размягчения или индексу пенетрации. В предыдущие годы тот же городской АБЗ получал низкокачественный битум от Волгоградского НПЗ, например, за 1981 г.

Данные 1981 г. (см. табл.) и 1990 г. (см. рисунок) свидетельствуют о том, что однородность и качество битума нефтеперерабатывающего завода не улучшились. Абсурдно, но битум районной промбазы значительно лучше битума Волгоградского НПЗ, на котором работают более квалифицированные специалисты.

Улучшенная марочная однородность битума на промбазах области объясняется ответственным отношением к производству вяжущего, имеющимся запасом мощностей по окислению сырья, применением на всех окислительных установках области экспресс-анализа по определению глубины проникания иглы при 25 °C,

Месяц	Среднее значение		Коэффициент вариации по P_{25} , 0,1 мм
	P_{25} , 0,1 мм	T_{KmP} , °C	
Июнь	57	47,0	0,35
Июль	118	40,6	0,43
Август	108	42,7	0,51

предложенного кафедрой автомобильных дорог Волгоградского ИСИ. Анализ выполняется в 8 раз быстрей, чем по стандартному методу, поэтому резко сокращены остановки окислительных установок и ожидание результатов проверки основного маркировочного показателя битума. На нефтеперерабатывающем заводе экспресс-анализ не применяется.

Заниженная температура размягчения получается при окислении асфальтов деасфальтизации, так как местный завод перерабатывает тяжелый остаток нефти по масляной схеме, и гудрон не направляется для окисления в битум. Известные способы повышения температуры размягчения битумов путем переокисления асфальта деасфальтизации с последующим компаундингом или улучшения сырья соответствующими добавками не применяются на нефтеперерабатывающем заводе по двум причинам, во-первых, падает производительность битумного цеха, во-вторых, отсутствуют официальные рекламации от потребителей битума. Ухудшает качество битума нефтеперерабатывающего завода высокотемпературное окисление (не ниже 270°C). Исследования показывают, что высокотемпературное окисление ухудшает термическую и термоокислительную устойчивость битума, ускоряет его старение.

При увеличении количества сырьевых ресурсов для окислительных установок дорожных промбаз области за счет поставки от местного нефтеперерабатывающего завода асфальта деасфальтизации практически будет решен вопрос более рациональной его переработки в битум. Для этого наряду с имеющимися свободными производственными мощностями по способу переокисление — компаундингование в Волгограде и Волжском выпускаются продукты и отходы химической промышленности, позволяющие улучшать качество сырья и получаемого из него битума. Это полиэтилен, синтетический каучук, резиновая крошка, аминодержащая смола анилина, кубовые ректификации дихлорэтана и их олигомеризат, нефтяной остаток нефтепромыслов Коробковского и Жирновского месторождений. Большинство из этих материалов апробировано для указанной цели, имеются положительные предпосылки к их использованию для производства высококачественного битума из асфальтов деасфальтизации.

Новые правила охраны труда

при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог

Вы решите многие из своих проблем по охране здоровья, жизни и юридической защите людей, если воспользуетесь новыми правилами по охране труда, разработанными ведущими научными сотрудниками Союздорнии и Гипрдорнии.

Новые правила заменяют «Правила по технике безопасности при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог», утвержденные в 1977 г., и имеют ряд существенных дополнений.

Правила соответствуют действующим нормам по технике безопасности в строительстве, производственной санитарии, трудовому законодательству, учитывают современные материалы, конструкции, техноло-

гии, машины и оборудование, особенности производства работ в различных климатических зонах.

Правила утверждены Всесоюзной Федерацией работников автомобильного транспорта и дорожного хозяйства и государственной корпорацией Трансстрой.

Объем документа 10 а. л.

Цена документа 150 руб.

При наличии гарантного письма возможна рассылка наложенным платежом.

По вашему запросу мы предоставим более подробную информацию

Наш адрес: 143900, Московская область, Балашиха-6, Шоссе Энтузиастов, 79. Союздорни
Телефоны: 521-01-11, 521-25-76



ПРОЕКТИРОВАНИЕ

УДК 625.72:528.486

Проектирование параллельных клотоидных кривых

Кандидаты техн. наук Р. Г. МАКАРЯН (Ереванский архитектурно-строительный институт),
А. А. ГЮЛЗАДЯН (Армгипротранс)

При проектировании криволинейных участков дорог I категории, реконструкции дорог II категории, а также проектировании вторых путей железных дорог возникает необходимость проектирования параллельных клотоидных кривых.

В книге В. И. Ксенодохова «Таблицы для клотоидного проектирования и разбивки плана и профиля автомобильных дорог» (М.: Транспорт, 1981) приведен метод разбивки параллельных симметричных биклотоид. Однако при детальном изучении предложенной схемы выяснилось, что их параллельность мнимая. Она обеспечивается лишь в начале и в конце исходной кривой. Как ни парадоксально, автор считает, что расстояние d в створах на всем протяжении параллельных кривых равно разности радиусов кривизны, т. е. клотоиды концентрические, а в конце кривых разница величин радиусов отличается от d . На самом деле, как следует из рис. 1, створы с одним и тем же значением угла поворота β не совпадают, а расстояние между двумя кривыми по створу, соответствующему углу поворота β на исходной (на рис. 1 внешней) кривой, будет

$$d' = \frac{d + y' - y}{\cos \beta} \neq d, \quad (1)$$

где y и y' — ординаты точек соответственно внешней и внутренней кривых в произвольном створе; β — угол поворота клотоиды на исходной кривой.

Из формулы (1) также следует, что две клотоидные кривые не могут быть параллельными. Поскольку в процессе проектирования часто встречаются случаи необходимости проведения параллельных к исходной

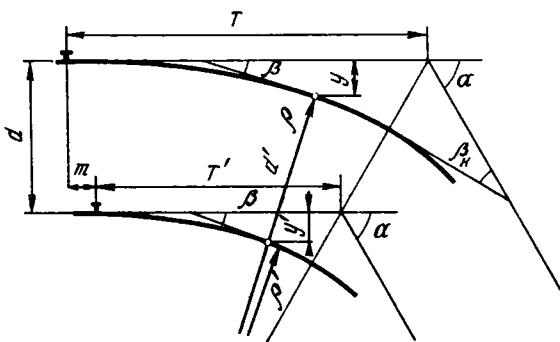


Рис. 1. Схема разбивки клотоиды

клотоиде кривых, то вывод метода разбивки этих кривых представляет практическую ценность. Для облегчения процесса проектирования при разных случаях сочетания клотоид как между собой, так и с круговыми кривыми, принимаем следующие условия:

начало и конец параллельных кривых находятся в одинаковых створах;

кривые концентрические, т. е. в любых створах центры кривизн совпадают.

Из рис. 2 можно получить следующие выражения для координат искомой кривой:

$$\left. \begin{aligned} x' &= x - d \sin \beta; \\ y' &= y - d(1 - \cos \beta). \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Учитывая, что $dl = \rho d\beta$, $dl' = \rho' d\beta = (\rho - d)d\beta$, то

$$dl' = \frac{\rho - d}{\rho} dl. \quad (3)$$

Интегрируя выражение (3), получим следующее выражение для длины дуги искомой кривой:

$$l' = l - \frac{l^2 d}{2A^2} = \frac{l}{2\rho} (2\rho - d), \quad (4)$$

где A и l — соответственно параметр и длина дуги исходной клотоиды.

Исходя из выражений (2), а также преобразовывая $\sin \beta$ и $\cos \beta$ в ряды, получим

$$\left. \begin{aligned} x' &= l \left(1 - \frac{\beta^2}{10} + \frac{\beta^4}{216} - \dots \right) - d \left(\beta - \frac{\beta^3}{6} + \frac{\beta^5}{120} - \dots \right); \\ y' &= l \left(\frac{\beta}{3} - \frac{\beta^3}{42} + \frac{\beta^5}{1320} - \dots \right) - d \left(\frac{\beta^2}{2} - \frac{\beta^4}{24} + \frac{\beta^6}{720} - \dots \right). \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

Рассмотрим последовательность проектирования кривой, параллельной клотоиде в различных случаях сочетания кривых.

Симметричная биклотоида

Элементы параллельной кривой рассчитываются по формулам:

$$\left. \begin{aligned} T' &= T - d \operatorname{tg} \beta_k = T - d \operatorname{tg} \frac{L}{2R}; \\ B' &= B - d \left(\sec \frac{L}{2R} - 1 \right); \\ L' &= \frac{L}{2R} (2R - d); \\ K' &= \frac{K}{2R} (2R - d). \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

В этих выражениях R , T , L , B , K — элементы исходной клотоидной кривой; d — заданное расстояние между кривыми.

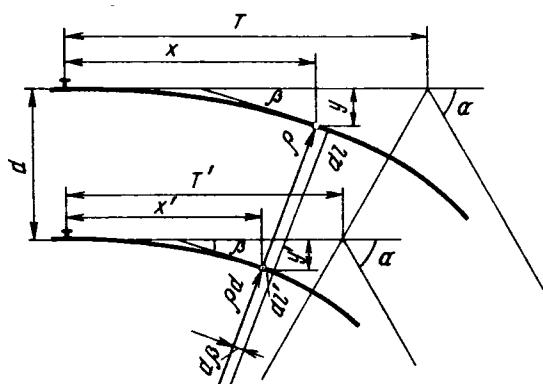


Рис. 2. Схема расчета элементов кривой

Укорочение искомой кривой по сравнению с исходной биклоидой составляет

$$\Delta K = K \frac{d}{2R} \quad (7)$$

Асимметричная биклоида

Элементы параллельной кривой рассчитываются по формулам:

$$\left. \begin{aligned} T_1' &= x_{k1} - \frac{y_{k1}'}{L_1} + \frac{\sin \frac{L_2}{2R}}{\sin \alpha} \left(\frac{y_{k1}'}{\sin \frac{L_1}{2R}} + \frac{y_{k2}'}{\sin \frac{L_2}{2R}} \right), \\ T_2' &= x_{k2}' - \frac{y_{k2}'}{L_2} + \frac{\sin \frac{L_1}{2R}}{\sin \alpha} \left(\frac{y_{k1}'}{\sin \frac{L_1}{2R}} + \frac{y_{k2}'}{\sin \frac{L_2}{2R}} \right), \\ L_1' &= \frac{L_1}{2R}(2R-d), \\ L_2' &= \frac{L_2}{2R}(2R-d); \\ K' &= \frac{L_1+L_2}{2R}(2R-d) = \frac{K}{2R}(2R-d). \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

В этих формулах координаты точки сопряжения ветвей x'_{k1} , x'_{k2} , y'_{k1} и y'_{k2} определяются согласно выражениям (2).

Укорочение относительно исходной клоиды определяется по зависимости (7).

Круговая кривая с симметричными клоидами

Элементы параллельной кривой рассчитываются по формулам:

$$\left. \begin{aligned} T' &= T - d \tan \frac{\alpha}{2}; \\ B' &= B - d(\sec \frac{\alpha}{2} - 1); \\ L' &= \frac{L}{2R}(2R-d); \\ K' &= \frac{\pi \alpha}{180}(R-d) + L. \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

Укорочение относительно исходной кривой составляет $\Delta K = \pi da / 180$.

Необходимо отметить, что выражения (2) — (9) можно использовать также в случаях, когда параллельная кривая проводится с внешней стороны, используя в них значение d с отрицательным знаком.

УДК 625.731.7/.9.001.24

Формулы вместо номограмм в расчетах дорожных и аэродромных одежд

А. Я. АПОЛЛОНОВ, В. А. ЕЛИСИН,
В. А. ЛАВРОВСКИЙ, В. В. МАКАРОВА

Для того чтобы при проектировании дорожных и аэродромных одежд можно было использовать ЭВМ, в методиках расчета не должно быть сложных номограмм, введение которых в программу расчета затруднено. Авторы предлагают при расчете дорожных одежд на сдвиг в грунте по ВСН 197-83 заменить номограммы (рис. 13, а и 13, б) формулами.

Для покрытий при шарнирном сопряжении плит в швах

$$\tau_{am} = \frac{P}{250L^2} \left[11,8 - 6 \left(\frac{Z}{L} - 0,2 \right) + \frac{10(40-\varphi)}{5+30Z/L} \right] \quad (1)$$

Для покрытий при свободном сопряжении плит в швах

$$\tau_{am} = \frac{P}{250L^2} \left[\frac{66,7}{0,8+2Z/L} - 7 - \frac{10(\varphi-10)}{5+30Z/L} \right] \quad (2)$$

График на рис. 14 для определения активных напряжений сдвига от действия собственного веса может быть заменен формулами:

$$\tau_{ab} = 0,0004(\varphi-15)H \text{ для } 10^\circ \leq \varphi \leq 15^\circ; \quad (3)$$

$$\tau_{ab} = 0,00026(\varphi-15)H \text{ для } 15^\circ \leq \varphi \leq 40^\circ. \quad (4)$$

Предложенные формулы могут быть также использованы и при ручном счете, так как определение τ_{am} по номограммам очень неудобно. В формулах приняты

обозначения, соответствующие обозначениям в ВСН 197-83.

Расчет аэродромных одежд со сборными покрытиями представляет собой определение толщины искусственного основания, обеспечивающего несущую способность сборного покрытия. СНиП 2.05.08-85 п. 2 приложения 11 рекомендует для этого расчета использовать метод, разработанный Б. С. Раевым-Богословским и Б. И. Деминым. Расчет проводится по номограмме, позволяющей определить по величинам $E_c / 1,8l_s K_s$ и $E_c / 1,8l_d K_{sd}$ значение D_r / t_f .

Здесь D_r — условный диаметр круга передачи нагрузки от плиты покрытия на искусственное основание; t_f — требуемая толщина искусственного основания; E_c — модуль упругости материала основания; K_s — коэффициент постели на поверхности основания из неупрочненных материалов или грунта, если основание из упрочненных материалов расположено на грунте; l — упругая характеристика плит покрытия при коэффициенте постели K_s ; l_d — требуемая по условиям прочности упругая характеристика плит покрытия; K_{sd} — требуемый коэффициент постели на поверхности плит покрытия из упрочненных материалов.

Пользоваться этой номограммой несложно, но использовать при этом расчете ЭВМ невозможно. Нами предлагаются для машинного счета два уравнения:

$$\frac{t_f}{D_r} = \frac{0,71}{n} \sqrt{0,8 \frac{n^5}{n_k^5} - 1}; \quad (5)$$

$$\frac{t_f}{D_r} = \frac{0,71}{n_k} \tan \frac{\pi}{2} \frac{1 - \frac{1}{n_k^{2,5}} \cdot \frac{E_c}{1,8l_d K_{sd}}}{1 - \frac{1}{n_k^{3,5}}}, \quad (6)$$

где $n = (E_c / 1,8l_s K_s)^{0,4}$.

Варьируя величиной n_k (обычно от 2 до 6), следует получить равные значения t_f/D_r по обоим уравнениям, что и будет искомым значением.

Предлагаемые уравнения получены алгебраическим преобразованием исходных уравнений метода Б. С. Раевым-Богословским.

СП «Диалог» предлагает САПР КРЕДО

Хорошая дорога невозможна без хорошего проекта. В наше время эту очевидную истину можно реализовать только с помощью современных научных и математических методов, а также глубоко продуманных и удобных технологий, воплощенных в системах автоматизированного проектирования автомобильных дорог, история создания которых в нашей стране насчитывает уже несколько десятилетий. Однако только в последние годы созрели условия для их широкого использования в повседневной практике проектных организаций. Этому способствовали появление персональных компьютеров с их широкими диалоговыми и графическими возможностями, дальнейшее развитие дорожной науки и появление на новой экономической и организационной основе коллективов разработчиков нового типа.

Одним из таких коллективов был организован в совместном с американской стороной предприятии «Диалог — Минск» руководителем отдела автоматизации проектирования автомобильных дорог Г. М. Жуховицким и главным конструктором отдела, канд. техн. наук Г. В. Величко. СП «Диалог — Минск», созданный в 1989 г., это экономически самостоятельная фирма, входящая в группу предприятий совместного предприятия «Диалог».

СП «Диалог — Минск» является одним из учредителей расположенного в аэропорту «Минск-2» совместного предприятия *«Summit systems»* — одного из немногих в нашей стране производителей самых современных компьютеров, производство которых основано на технологии другого соучредителя — крупнейшей американской компании по выпуску электронных компонентов *«Chips and Technology»*. СП «Диалог — Минск» обладает широкими возможностями поставки разнообразного электронного оборудования и программного обеспечения собственного и зарубежного производства.

Работа СП не ограничена ведомственными, административными, узконаучными и другими рамками, поэтому творческому коллективу удалось в короткие сроки создать систему автоматизированного проектирования автомобильных дорог для наиболее распространенных в мире персональных компьютеров класса IBM PC. Авторы назвали свою разработку САПР КРЕДО. Она предназначена для комплексного решения основных

задач проектирования нового строительства, а также реконструкции и капитального ремонта автомобильных дорог от обработки материалов изысканий до получения проектной документации. При этом вопросы проектирования вновь строящихся автомобильных дорог решаются в системе как частный случай более сложной задачи реконструкции. Это дает возможность использовать САПР КРЕДО в самых различных проектных и строительных организациях как широкого профиля, так и специализированных, и от крупных до самых малых, которые раньше по экономическим причинам не могли использовать современные средства автоматизированного проектирования.

В основе разработки САПР КРЕДО — общепринятые принципы проектирования, всесторонне апробированные методики, математически обоснованные алгоритмы, результаты многолетних научных исследований, последние достижения в программировании и опыт автоматизации проектирования разработчиков системы, ведущих проектных, научно-исследовательских и учебных организаций нашей страны, а также США, Великобритании, Швейцарии, Италии, Болгарии и Чехословакии.

Все проектные задачи решаются на единой информационной базе данных проектируемого объекта. Информация в базу попадает после автоматизированной обработки материалов полевых изысканий, представляемых изыскателями в журналах традиционного вида. Исходные данные для любой проектной задачи извлекаются из базы автоматически, а дополнительно вводятся только проектные решения пользователя. В эту же базу



Руководитель отдела САПР автомобильных дорог минского филиала СП «Диалог» Г. М. Жуховицкий (в центре) и главный конструктор отдела Г. В. Величко (справа) обсуждают с членами творческого коллектива варианты решения очередной задачи

Фото А. Шинкаренко

ва-Богословского, поэтому небольшие отклонения в полученных решениях от расчетов по номограмме объясняются только графическими ошибками, допущенными при ее построении.

При ручном счете вместо номограммы нами предлагается использовать формулу

$$t_f = T \frac{D_r}{n}, \quad (7)$$

где T — следует принимать согласно данным, приведенным ниже.

$\frac{IK_s}{l_d K_{sd}}$	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60
T	2,05	1,57	1,26	1,04	0,89	0,78	0,68	0,60	0,52	0,46	0,39

При промежуточных значениях $IK_s/l_d K_{sd}$ допускается линейная интерполяция, вносящая при данном шаге значений мизерные ошибки.

Следует также отметить, что в практике проектирования значение l_d определяют, применяя обычный допуск, принятый при расчете покрытий, при котором отклонение предельного изгибающего момента от расчетного не должно превышать 5 %.

Анализ показывает, что при таком допуске, особенно если отношение $IK_s/l_d K_{sd} \geq 0,3$ ошибка в определении требуемой толщины искусственного основания становится ощутимой (равной 10 % или более). Поэтому при машинном счете допуск рекомендуется ужесточить до 2 %, а при ручном по двум значениям l , при которых расчетный изгибающий момент больше и меньше предельного, проводить интерполяцию, получив точное значение l_d .

По нашему мнению, изложенные предложения могут существенно упростить определение необходимой толщины основания из упрочненных материалов под сборные покрытия.

записывается и результат решения любой задачи. Таким образом, в системе реализован классический принцип построения САПР, при котором процесс проектирования представляется в виде поэтапного преобразования исходного описания объекта проектирования в его результирующее описание.

Кроме базы данных объекта, в системе также используются специальные базы нормативно-справочной информации по дорожно-строительным материалам, автомобилям и автопоездам, климатическим зонам и т. д. Система компактно располагается на жестком диске ПЭВМ, основной блок задач занимает около 10 Мбайт. Для работы системы достаточно ПЭВМ IBM PC/AT стандартной конфигурации с оперативной памятью 640 кбайт, адаптером и монитором EGA, флоппи-дисками 360 кбайт с печатающим устройством любой ширины и плоттером любого формата от А3 до А0.

В процессе работы с САПР КРЕДО пользователь имеет возможность применять альтернативные методы проектирования элементов автомобильных дорог, осуществлять вариантовое проектирование с быстрой корректировкой любого элемента проектируемого объекта и сохранением вариантов, гибко управлять процессом оптимизации проектных решений и всесторонне оценивать результаты проектирования, получать цифровую и графическую информацию о процессе проектирования объекта в разнообразных экранных и печатных формах. Комбинация текстовых и графических возможностей обеспечивает высокую достоверность, качество и оперативность процесса проектирования.

Отладка и тестирование подсистем САПР КРЕДО, а также отработка технологии практического использования системы осуществляются в институте Белремдорпроект РПРСО «Автомагистраль» Министерства Республики Беларусь, с которым СП «Диалог — Минск» сотрудничает в вопросах развития, совершенствования и использования САПР КРЕДО.

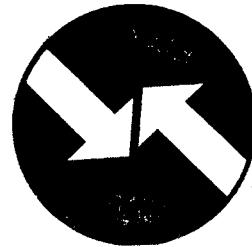
Применение САПР КРЕДО при выпуске проектов автомобильных дорог значительно повышает производительность труда проектировщика. Уровень автоматизации проектирования составляет не менее 50 %.

Состоявшаяся в Минске презентация системы продемонстрировала большой интерес проектировщиков к разработкам специалистов «Диалога». В презентации участвовали 225 представителей из 132 организаций. Выступившие на презентации специалисты из разных регионов России, Украины, Армении, Латвии, зарубежные гости подчеркнули широкие возможности предлагаемой системы и ее высокую продуктивность. В числе участников презентации были представители нескольких малых предприятий, создание которых стало возможным в результате приобретения САПР КРЕДО.

Участие авторов системы в международной выставке САПР-91 в Москве подтвердило большой интерес, который проявляют к САПР КРЕДО не только отечественные, но и зарубежные фирмы. Уже сейчас можно с уверенностью сказать, что САПР КРЕДО является одной из лучших систем такого рода как по своей функциональной наполненности, так и по качеству решения и оформления отдельных задач и вполне выдерживает конкуренцию с зарубежными разработчиками. Авторский коллектив САПР КРЕДО не останавливается на достигнутом. Идет непрерывный творческий процесс совершенствования и дальнейшего развития системы.

СП «Диалог — Минск» по желанию заказчиков САПР КРЕДО поставляет широкий спектр персональных ЭВМ и периферийного оборудования, включая графопостроители. Подробную информацию о системе САПР КРЕДО и условиях ее распространения можно получить по адресу: 220100, г. Минск, а/я 348. Тел. 569-668, 320-323.

М. Г. Саэт



Производство дорожных знаков

Одна из вековых бед России — бездорожье. Но и существующие автомобильные дороги оставляют желать лучшего. Многие участки дорог имеют повышенную опасность для движения. На дорогах России как по вине водителей, так и по другим причинам ежегодно гибнут многие тысячи людей.

Одна из причин аварий — «слепота» дорожных знаков. И если днем еще можно как-то своевременно разглядеть блеклые и запыленные указатели, то в темноте лучше не рисковать. Вот и «отдыхают» с заходом солнца на обочинах наших дорог многочисленные большегрузы и автопоезда (создавая, кстати сказать, аварийную ситуацию). Во многих же странах основное количество грузовых перевозок приходится именно на ночное время. И водителям не надо бесконечно напрягать зрение и тормозить возле каждого щита. Там все сигнальные знаки изготовлены с использованием световозвращающей пленки. Скользнул по ним луч фары — и уже за сотни метров отчетливо видна каждая буковка.

Срок службы таких знаков, сделанных на основе световозвращающей пленки, 10 лет. Наши, отечественные, еле-еле дотягивают до полутора-двух лет. И хотя новые знаки стоят значительно дороже, все же установка их на российских дорогах принесет большой экономический эффект. Своевременная информация об условиях движения позволит сэкономить в год 10—12 млн. л. бензина на каждый миллион автомобилей. В ночное время свет фар четко высовчивает знак с расстояния 500 м и более. Но самое главное то, что обустройство дорог современными средствами сигнализации со световозвращающей пленкой, позволит снизить аварийность на 20 %.

Теперь уже не за горами то время, когда такими знаками начнут обустраивать и наши российские дороги.



Открытие на Мытищинском опытно-экспериментальном заводе цеха дорожных знаков, созданного по кооперации с фирмой «ЗМ» (США). Справа налево: региональный вице-президент «ЗМ» (Европа) Э. Пьерути, президент концерна Росавтодор Г. Донцов, заместитель начальника управления внешних связей концерна Росавтодор О. Ручимский

В наступившем году на Мытищинском опытно-экспериментальном заводе концерна Росавтодор завершилась реконструкция цеха по выпуску дорожных знаков и щитов со световозвращающей пленкой. С выходом на полную мощность этот завод будет выпускать в год 500 тыс. дорожных знаков. Американское оборудование, смонтированное на заводе, отвечает последним достижениям мировой науки и практики в этой области.

ПРОБЛЕМЫ И СУЖДЕНИЯ



УДК 691:620.171.1:625.7

О постановке измерительного дела в дорожной отрасли

И. Г. БАЙДАКОВ, Е. А. ПУЧКОВ

В процессе проектирования, строительства и содержания автомобильных дорог и искусственных сооружений требуются и производятся тысячи измерений различных характеристик, параметров и величин. От объективности, сопоставимости и требуемой точности измерений зависит их достоверность, а следовательно, и гарантия выполнения производственных технологических процессов в соответствии с нормативными и проектными требованиями. Достоверная измерительная информация является непременным условием рационального и экономного использования сырьевых, материальных и топливно-энергетических ресурсов. Она не менее важна и при обеспечении техники безопасности производства работ и безопасности движения в период эксплуатации дорог и мостов.

В свою очередь, качество измерений зависит от технического уровня средств измерений, от их состояния и условий эксплуатирования контрольно-измерительных приборов.

В настоящее время парк средств измерений в отрасли насчитывает приблизительно 450 тыс. единиц и состоит как из общетехнических приборов, так и чисто отраслевых. Содержать, пополнять и грамотно эксплуатировать такое количество приборов, применяемых на многочисленных предприятиях и в организациях отрасли в десятках тысяч производственных процессах, задача очень сложная и не считаться с которой непростительно всегда, а особенно при работе в условиях рыночных отношений.

Однако современное состояние средств измерений, применяемых в дорожной отрасли, и организация их эксплуатации требуют пристального к себе внимания и модернизации. Так, приборы для контроля характеристик грунтов и земляного полотна, испытания цементобетона и его составляющих, для оценки транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог и мостов по своему технологическому уровню, степени автоматизации, по требованиям эстетики, надежности, металлоемкости и энергоемкости, а также по удобству и простоте их использования мало способствуют улучшению качества дорожных работ, повышению производительности труда, экономии материалов и т. п. В частности, к таким приборам относятся приборы для определения коэффициента фильтрации песков ПКФ-ЗМ, прибор для определения плотности гравийных покрытий КП-120, грохот лабораторный КП-109, дуктиметр 974Н и т. д.

Во всех перечисленных и многих других приборах отраслевого назначения заложены устаревшие методы измерений контролируемых величин. Помимо этого, как



Первый дорожный знак в руках его создателей (слева направо):
генеральный директор «ЗМ» (Россия) Д. Хельгестад;
вице-президент концерна Росавтодор Н. Голованов;
генеральный директор «ЗМ» (Восток) Ф. Хост;
региональный вице-президент «ЗМ» (Европа) Э. Пьеруцци



Перед новым цехом:
Второй слева Н. Голованов, далее направо
Э. Пьеруцци; начальник ГАИ МВД России В. Федоров;
Г. Донцов; последний в ряду Д. Хельгестад

На открытии нового цеха присутствовали президент концерна Росавтодор Г. И. Донцов, региональный вице-президент «ЗМ» (Европа) Э. Пьеруцци, генеральный директор «ЗМ» (Россия) Д. Хельгестад и другие представители фирмы, руководители дорожной отрасли России; Госавтоинспекции.

Необходимо отметить, что производство дорожных знаков — только первый шаг делового сотрудничества этой всемирно известной фирмы с Россией. Специалисты «ЗМ», филиалы которой расположены в десятках стран мира, намерены изготавливать у нас и поставлять в Россию многие виды остродефицитной бытовой и промышленной продукции химического производства.

И. Ф. Николайчук
Фото С. Старшинова

свидетельствуют данные об их эксплуатации, они «конструктивно плохо продуманы: ненадежны схемы соединений, закреплений; приборы неудобны в работе, плохо увязаны совместные рабочие узлы; крайне низкая производительность и надежность».

В то же время известно, что для оценки и обеспечения качества продукции все более широкое применение находят методы неразрушающего контроля (НК) вместо традиционных методов оценки параметров изделия, требующих общего или локального их разрушения или повреждения.

Неразрушающий контроль основан на получении информации о свойствах объекта с помощью измерений (оценки) на его поверхности или вблизи ее локальных или интегральных параметров физических полей, создаваемых в результате специального испытательного воздействия или в обычных условиях функционирования объекта. При этом предполагается, что между параметрами физических полей и показателями интересующих нас свойств объекта существует корреляционная или логическая связь. При неразрушающем контроле используются косвенные способы получения информации, не требующие не только повреждения объекта, но иногда даже и механического контакта с ним. Так как в большинстве случаев информация передается и обрабатывается в виде электрических сигналов, то открываются широкие возможности автоматизации операций контроля.

Отмеченные свойства неразрушающего контроля объясняют ряд его существенных преимуществ перед традиционными методами:

возможность 100 % контроля, что особенно важно для уникальных и мелкосерийных ответственных крупногабаритных дорогостоящих сооружений (дороги, искусственные сооружения);

возможность использования его на любой стадии технологического цикла изготовления, что позволяет оперативно и с минимальными затратами регулировать и восстанавливать их качество (асфальто- и цементобетонные смеси и покрытия);

высокая объективность и достоверность по сравнению с выборочным контролем, что повышает эффективность процесса контроля;

малая трудоемкость, широкие возможности механизации и автоматизации процессов контроля, обеспечивающие высокую производительность контрольных операций.

Неразрушающими методами контроля возможно контролировать параметры прочности, анизотропии, твердость, плотность, уровни рабочих и остаточных напряжений, химический состав, параметры структур (однородность, средний размер частиц, наличие слоев с измененными свойствами), трещины, раковины, поры, толщины (стенок, покрытий, слоев) и т. д.

При строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог и мостов вполне применимы методы неразрушающего контроля, как для испытания самих этих объектов, так и их составляющих, в том числе сырья и материалов. Однако на данное время средства измерений, основанные на указанном методе, в отрасли почти отсутствуют. Имеющиеся приборы для контроля прочности бетона типа УК-14П и УК-10ПС, для измерения предварительного натяжения арматуры ИПН-7 и некоторые другие, основанные на методе неразрушающего контроля, чрезвычайно редки и охватывают малую толику из огромного многообразия контролируемых параметров объектов отрасли.

Разработчикам всех уровней в соответствующих научно-исследовательских институтах и конструкторских бюро отрасли необходимо обратить особое внимание на решение указанной проблемы. Следует, по-видимому, приступить к разработке программы пополне-

ния и обновления парка средств измерений отрасли в рамках «Государственной программы развития производства средств измерений, контроля и испытаний на период до 2000 г.», разработанной в свое время Госпланом СССР, Госкомитетом СССР по науке и технике и Госстандартом СССР.

Наряду с низким техническим уровнем и качеством сегодняшнего измерительного парка отрасли следует констатировать, что он и эксплуатируется с большими отклонениями от требований как нормативно-технической документации, так и подзаконных актов, направленных на обеспечение единства измерений в стране.

Так, более 80 % предприятий отрасли применяют непригодные СН и нарушают метрологические правила. Структурные и организационные измерения, произошедшие в отрасли в последние годы, почему-то отрицательно сказались на метрологическом обеспечении производства. Повсеместно перестали уделять какое-либо внимание обеспечению единства и достоверности измерений. На предприятиях и в организациях отрасли стали ликвидировать метрологические службы, сокращать должности ответственных за метрологическое обеспечение, а в отдельных случаях упразднять строительные лаборатории.

Такое отношение к измерительному делу в отрасли, по-видимому, объясняется тем, что руководители предприятий и организаций недооценивают значимости объективности измерительной информации при реализации производственных программ, а также тем, что специалисты имеют недостаточную метрологическую культуру.

В этих условиях руководству концерна Росавтодор следует ввести в структуру подразделение метрологической службы с возложением на нее следующих задач:

разработка научно обоснованных рекомендаций для предприятий и организаций, входящих в концерн, по техническим, методическим, нормативным и организационным вопросам метрологического обеспечения производства;

оказание практической помощи на местах по внедрению прогрессивных методов и средств, обеспечивающих получение объективной измерительной информации при осуществлении всех производственных процессов;

определение перспектив развития и совершенствования метрологического обеспечения отрасли при работе ее в условиях рыночных отношений;

осуществление для предприятий и организаций концерна метрологической аттестации нестандартизованных систем измерения, методик измерений, технологических процессов, измерительно-информационных систем и т. д.;

организация региональных хорасчетных центров в отрасли по комплексному метрологическому обслуживанию предприятий и организаций (ремонт и поверка систем измерения, техническое и нормативное обеспечение);

координация работы базовых метрологических служб;

пропаганда роли измерительного дела в решении экономических, экологических и производственных проблем отрасли и др.

Известно, что главной составляющей рыночных отношений является конкуренция товаров и услуг, следовательно, по мере вхождения отрасли в рынок будут расти требования к качеству ее продукции. В то же время опыт развитых зарубежных стран говорит, что чем выше уровень измерительного дела, тем эффективнее производство и конкурентоспособность продукции. Таким образом, чем раньше предприятия и организации концерна поставят измерительное дело, тем увереннее они будут функционировать в рыночных отношениях.

Прогнозирование интенсивности движения автотранспортных средств

Инж. Х. А. БАЙБУЛАТОВ,
канд. техн. наук Н. А. РЯБИКОВ (*Союздорнии*)

Потребность в развитии дорожных сетей зависит от объемов грузо- и пассажироперевозок, которые характеризуются интенсивностью движения автотранспортных средств. Величина перспективной интенсивности движения автомобильного транспорта является основной характеристикой, определяющей необходимость строительства новых и реконструкции существующих дорог, выбор их категорий, конструкции дорожных одежд.

В настоящее время в нашей стране интенсивность движения определяется в соответствии с «Инструкцией по проведению экономических изысканий для проектирования автомобильных дорог» (ВСН 42-87). Согласно этому документу основными данными для прогноза являются сведения об автомобильных перевозках в районе изысканий за отчетный год и на перспективные сроки, представляемые предприятиями и организациями,ключенными в список грузообразующих точек.

Однако этот метод не дает достоверных результатов из-за ориентировочного характера информации об объемах грузовых и пассажирских перевозок. Это обусловлено тем, что показатели, характеризующие объемы и направления перевозок, не входят в отчетность ЦСУ и их систематический учет не проводится. Кроме того, такой метод очень трудоемок. Все это делает невозможным его применение при решении вопросов развития сети автомобильных дорог.

В связи с этим встает вопрос о разработке метода определения перспективной интенсивности движения, в котором используемые показатели определялись бы без больших затрат времени и средств, легко определялись на перспективу и были достоверны.

В нашей стране и за рубежом уже разработано большое количество моделей непосредственного прогнозирования интенсивности движения. В основном это модели гравитационного типа. Однако в связи со сложностью определения значений используемых показателей или реализации моделей они не нашли широкого практического применения. Учитывая сказанное, в лаборатории развития сети автомобильных дорог Союздорнии сделали попытку разработать метод прогнозирования интенсивности движения, лишенный отмеченных недостатков.

На первом этапе работы были проанализированы все основные факторы, влияющие на интенсивность движения автотранспортных средств. Факторы были условно разделены на три группы: связанные с численностью населения; отражающие экономическое развитие региона; определяющие время сообщения между корреспондирующими пунктами.

Численность населения является одним из основных факторов, влияющих на интенсивность движения как грузовых, так и легковых автомобилей. Объемы пассажиро- и грузоперевозок между корреспондирующими пунктами пропорциональны численности населения в этих пунктах. Однако применение в модели арифметической суммы численности населения не целесообразно,

так как в этом случае при значительном отличии численности населения в корреспондирующих пунктах происходит «подавление» крупным пунктом более мелкого. Поэтому в модели использована приведенная сумма численности населения, определяемая по их соотношению в корреспондирующих пунктах.

Экономические показатели развития региона, такие как национальный доход, товарооборот, прибыль, валовая продукция сельского хозяйства и промышленности, капитальное вложение в строительство связаны с интенсивностью движения автотранспортных средств. Однако эти экономические показатели зависят от плотности населения в регионе. Чем больше жителей в регионе, тем больше производится продукции, больше строятся различных объектов, больше перевозится грузов. Поэтому можно предположить, что все они взаимосвязаны. Для проверки этой гипотезы был проведен корреляционный анализ взаимосвязи экономических показателей.

Анализ показал, что плотность населения, объемы перевозок и грузооборот автомобильного транспорта, капитальное вложение в строительство, товарооборот имеют между собой линейную зависимость, а коэффициенты парной корреляции близки к единице. В связи с этим для учета экономического развития региона при прогнозировании интенсивности движения автотранспортных средств достаточно использовать один из выше перечисленных факторов.

Если исходить из принципа относительного равенства уровня промышленного производства на территории исследуемого региона, а также равномерного потребления продукции на одного жителя, то можно принять, что объемы грузов промышленного производства, строительных материалов и торговли для каждого пункта пропорциональны численности его населения. Следовательно, вместо большого количества экономических показателей при моделировании вполне достаточно использовать один показатель — средний объем грузов, перевозимых автомобильным транспортом, на одного человека.

Так как в качестве основного экономического показателя принят объем перевозок грузов, то при определении интенсивности движения необходимо учитывать факторы, определяющие условия работы автомобильного транспорта: среднюю грузоподъемность автомобилей; коэффициенты использования пробега и грузоподъемности.

Основным показателем, определяющим интенсивность движения легковых автомобилей, является численность их парка, которая достаточно хорошо характеризуется насыщением парка легковых автомобилей, выраженным в их количестве на одного человека.

Многие гравитационные модели используют показатель времени сообщения. Это обусловлено тем, что высокая категория дороги и ее хорошее техническое состояние ставят эту дорогу в преимущественное положение по сравнению с другими, даже более короткими по протяженности, но не позволяющими реализовывать высокие скорости и, следовательно, проигрывающими во времени сообщения. Поэтому скорость движения транспортных потоков является одним из основных показателей, принятых для моделирования. Использование данного показателя особенно важно для прогнозирования перераспределения автотранспортных потоков на сложившейся сети автомобильных дорог, развитие которой в основном будет направлено на повышение технического уровня существующих дорог.

В свою очередь скорость движения зависит от технического состояния автомобильной дороги и интенсивности движения.

Чем ближе друг к другу находятся корреспондирующие пункты и выше качество связи, тем больше между ними перевозится грузов и пассажиров. Однако следует

учитывать, что при очень малых расстояниях время сообщения почти не влияет на объемы перевозок.

На основе этих выводов для прогноза перспективной интенсивности движения автотранспортных средств между корреспондирующими пунктами N предлагается математическая модель, которая в общем виде выглядит следующим образом:

$$N = P(\Gamma + \Pi)L^{-a},$$

где P — приведенная численность населения; Γ и Π — соответственно грузовая и пассажирская составляющие транспортно-экономического потенциала региона; L — расстояние между корреспондирующими пунктами, км; a — коэффициент при расстоянии. $a = f(L)$.

Используемые в данной модели показатели определяются достаточно легко. Численность населения в населенных пунктах устанавливается по результатам переписи населения.

Объем перевозок грузов на одного человека можно определить по данным статистических управлений. Среднюю скорость движения автомобилей для соответствующих категорий автомобильных дорог с учетом их загрузки движением можно достаточно легко определить по типовой методике оценки транспортно-эксплуатационных качеств и пропускной способности автомобильных дорог, разработанной в этой же лаборатории развития сети автомобильных дорог Союздорнии. Коэффициенты пользования легковыми автомобилями определены в результате специально проведенных исследований, охвативших все зоны страны. Остальные коэффициенты, используемые в модели, принимаются согласно ВСН 42-87.

Одним из достоинств рекомендуемой модели является то, что имеется возможность использования при расчетах персональных ЭВМ. В Союздорнии разработана программа для ПЭВМ, которая позволяет прогнозировать интенсивность движения автотранспортных средств на перегонах дорожной сети полигона до 1000 точек. Здесь под точкой полигона понимается населенный пункт или пересечение автомобильных дорог. Расстояние между корреспондирующими пунктами определяется с учетом категории всех участков дорог, т. е. скорости сообщения.

Программа дает возможность пользоваться региональными значениями технико-экономических показателей, которые вводятся с клавиатуры, а также средне-союзными значениями, которые заложены в программе и могут быть использованы для ориентировочных расчетов. Подробнее с программой можно ознакомиться в лаборатории развития сети автомобильных дорог Союздорнии.

Рекомендуемая математическая модель была использована при разработке схемы развития сети автомобильных дорог Таджикистана, обосновании технических параметров кольцевой дороги вокруг Санкт-Петербурга, определении категории участков притрассовой пассажирской железнодорожной магистрали Москва — Санкт-Петербург. Результаты моделирования дали хорошую сходимость с данными натурных наблюдений и расчетами, выполненным на основе экономических изысканий. Это дает возможность рекомендовать математическую модель для прогнозирования интенсивности движения автотранспортных средств к широкому применению.



НАУКА — ПРОИЗВОДСТВУ

УДК 625.84+666.972:004.18

Определение и нормирование потерь цемента

Канд. техн. наук А. ГОЛЬДШТЕЙН (*Союздорний*)

Последняя работа о потерях цемента в дорожном строительстве была проведена в Союздорнии около 25 лет назад, в связи с чем появилась необходимость уточнения некоторых основных понятий. Тогда была предложена методика определения нормы потерь исходя из технико-экономической сущности этого понятия, впервые разработана классификация источников потерь цемента, оказавшаяся важным исходным документом для проведения исследований. В работе сочетались обследования и экспериментальные исследования потерь цемента в строительных организациях, расположенных в различных климатических зонах. Общая направленность работы — экономия ресурсов через упорядочение нормирования потерь цемента в дорожном строительстве.

В настоящее время принято различать два основных уровня потерь ресурса: реальные (или фактические) и трудноустранимые потери, которые обычно предлагаются рассматривать как норму потерь (нормируемые потери). Нормируемые потери входят в нормы расхода и по этой причине должны определяться из единых методических соображений для разных стадий процесса и для совершенно разных процессов. Это не зависит от того, в какой сфере народного хозяйства имеет место изучаемый процесс — в сфере обращения или производства. Можно принять, что большая часть стадий (этапов) технологического процесса невозможна без потерь ресурса, а также предположить, что в начале работ по уменьшению потерь их реальный размер превышает нормируемые потери. Понятие реального размера потерь ясно и не требует специального разъяснения.

Для определения размера потерь необходимо иметь отработанную технологию и организацию работ, т. е. конкретные указания, когда, как и что делать на различных этапах технологического процесса. С другой стороны, в ходе отработки технологии будет несколько изменяться размер потерь, что должно влиять на принятие решения о выборе окончательного варианта разрабатываемого процесса. Если эти обстоятельства не учитывать, то полученный для какого-то варианта технологии размер потерь можно считать случайным, относящимся именно к данному варианту, но не обязательно исчерпывающим современный уровень.

Под трудноустранимыми обычно понимают минимальный размер потерь при соблюдении требований данного производства (технологии, организации работ и т. п.). Можно заметить, что понятие «трудноустранимые потери» не предполагает необходимости в каком-либо обосновании размера потерь, кроме чисто технического.

Отработку технологии и определение нормы потерь целесообразно проводить совместно в ходе технико-

экономического исследования, сопоставляя, в частности, затраты и эффект от уменьшения потерь.

Нормируемые потери в сфере обращения принято называть естественной убылью. Под естественной убылью предлагается понимать потери (уменьшение массы продукции или товаров при сохранении качества в пределах требований нормативных документов), являющиеся следствием физико-химических свойств, воздействия метеорологических факторов и несовершенства существующих в данное время средств защиты продукции и товаров от потерь при транспортировании и хранении (типовые методические положения, утвержденные Госснабом СССР в мае 1983 г.).

Это определение также достаточно четко, но не содержит в себе подхода к определению размера самого норматива потерь. Можно сказать, что это определение носит классификационный характер, позволяя выделить из потерь разнообразного происхождения потери, относящиеся к естественной убыли. Возникает вопрос о соотношении между размером реальных (фактических) потерь, трудноустранимыми потерями и нормируемой величиной потерь.

Снижение реальных потерь возможно при внедрении ряда мероприятий, каждое из которых потребует определенных затрат и даст некое снижение размера потерь. Эту информацию целесообразно сводить в таблицу. При сопоставительном расчете необходимо учитывать разновременность затрат и возникающего эффекта.

Наименование мероприятий	Затраты на внедрение, тыс. руб.	Экономия от внедрения	
		%/измеритель	руб./измеритель

По мере внедрения мероприятий и снижения потерь затраты будут постепенно возрастать и наступит момент, когда они станут сопоставимы с выигрышем от экономии ресурса. Дальнейшее уменьшение потерь технически возможно, но экономически неоправдано. При этом нормируемые потери методически определяются как оптимальные, размер которых нецелесообразно изменять. Предлагаемый подход к определению размера нормируемых потерь в основе является технико-экономическим оптимизационным исследованием.

В качестве иллюстрации к определению размера потерь рассмотрим разгрузку автомобиля-самосвала, доставившего цементобетонную смесь к месту укладки. В зависимости от производительности смесительной установки будет заметно меняться время на очистку кузова от остатков смеси (если количество машин соответствует потребности без запасов). При работе со смесительными установками производительностью 60, 120 и 240 м³/ч время на загрузку автомобилей-самосвалов типа КрАЗ колеблется от 4 до 1 мин. За 1–2 мин очистка кузова после его разгрузки практически невозможна, и все, что останется на его поверхностях, следует отнести к потерям. С другой стороны, можно увеличить количество автомобилей сверх минимально необходимого и таким образом получить возможность выделить время на очистку кузова. Однако этот вариант также приводит к росту затрат в связи с использованием дополнительных автомобилей-самосвалов. Как видно, потери могут зависеть от темпа строительства, и это обстоятельство следует учитывать при разработке норм расхода материалов.

Достаточно обоснованная методика определения нормируемых потерь должна позволить сместить акценты при их утверждении. Необходимо не ужесточение, а правильное, объективное определение, позволяющее в ходе принятия решения о размере нормируемых потерь иметь достаточно полную техническую и экономическую информацию.

Размер потерь можно определить, вычитая из полного расхода ресурса его расход при оптимальном использо-

вании. Однако при таком подходе остается неизвестным размер потерь на различных этапах технологической линии и соответственно нет достоверной информации о рациональных мероприятиях по снижению потерь. Для получения достаточно полных сведений о размере потерь на разных технологических этапах целесообразно разрабатывать классификацию их источников, основанную на технологической схеме исследуемого процесса от поступления цемента на склад базы дорожного строительства до укладки смесей в покрытие автомобильной дороги.

Классификация потерь цемента (см. таблицу) для строительства автомобильных дорог при его поставке навалом включает 50 позиций. Примерно 12 % позиций этой классификации могут являться причиной потерь цемента из-за потери качества, остальные приводят к потерям цемента из-за потери массы. Более половины источников потерь относится к погрузочно-разгрузочным, транспортным и складским операциям, что подчеркивает важность исследования этой части технологического процесса. Указываются все возможные источники потерь, в том числе и те, которые могут появиться лишь при нарушении тех или иных регламентирующих документов, поскольку классификация должна быть достаточно универсальной и отражать все возможные случаи.

Источники потерь привязаны к соответствующим участкам технологических линий. Для удобства последующего рассмотрения каждому источнику потерь присвоен индекс. Кроме того, проведена классификация источников потерь на потери, связанные с потерей массы цемента «ПМ», и потери, связанные с потерей качества «ПК» цемента или других компонентов данной технологической линии.

При внедрении новой техники или через определенный период времени норматив потерь полагается пересматривать. Поскольку обычно меняется не весь процесс, а лишь его отдельные этапы, то предлагается следующая последовательность работы:

выявляются источники потерь;

для каждого из источников составляются мероприятия по снижению потерь с указанием последовательности их внедрения;

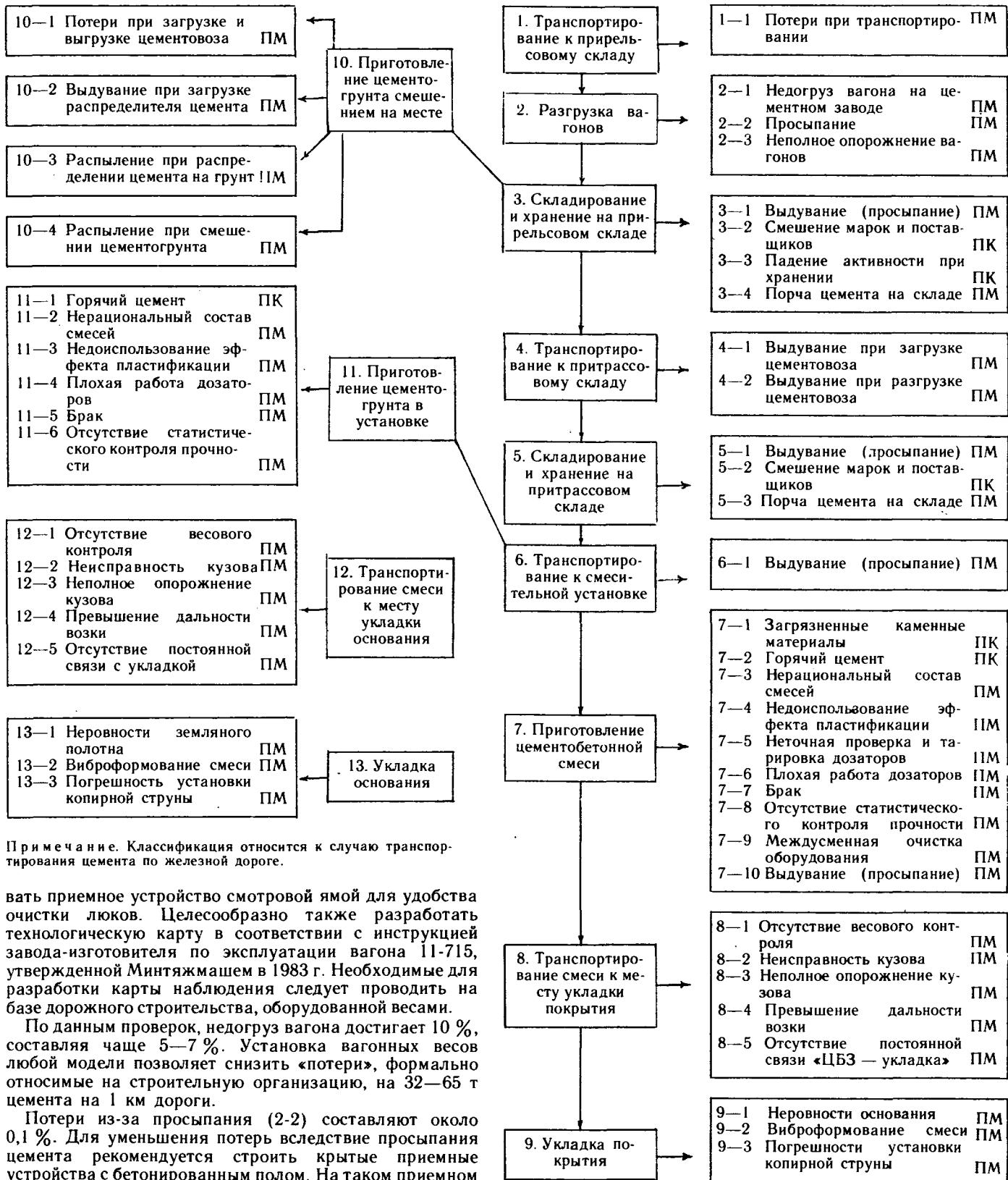
разрабатываются методики определения размера потерь для каждого из мероприятий;

проводится технико-экономическое исследование, позволяющее заполнить таблицу и подойти к обоснованию размера нормативных потерь.

Изложенный здесь подход к детализированному изучению размера потерь является, по нашему мнению, общим для потерь различных ресурсов. Причем, поскольку при внедрении новой техники или через определенный промежуток времени нормативы потерь полагается пересматривать, то предлагаемая последовательность работ позволяет свести дополнительные работы к необходимому минимуму.

Потери при транспортировании по железной дороге (1-1 классификации) зависят от конструкции и состояния вагона, а также от качества его обработки при предшествующей разгрузке. Рекомендуется организовать ремонт вагонов в объеме, полностью соответствующем приказу МПС № 32/Ц от 22.09.80 г. Применительно к наиболее широко применяемому вагону хоппер-цементовозу 11-715 это означает ежегодный ремонт в депо через 2 года после изготовления или капитального ремонта.

Для уменьшения потерь при разгрузке вагонов (3-3) необходимо защищать крышки разгрузочных люков вагонов, поскольку плохо закрытые люки на цементном заводе «уплотняют», поливая водой и набрасывая бумагу. Трудоемкость открывания такого люка у получателя резко возрастает, и возникают потери цемента в размере 0,2–0,25 %. Желательно дооборудо-



Примечание. Классификация относится к случаю транспортирования цемента по железной дороге.

вать приемное устройство смотровой ямой для удобства очистки люков. Целесообразно также разработать технологическую карту в соответствии с инструкцией завода-изготовителя по эксплуатации вагона 11-715, утвержденной Минтяжмашем в 1983 г. Необходимые для разработки карты наблюдения следуют проводить на базе дорожного строительства, оборудованной весами.

По данным проверок, недогруз вагона достигает 10 %, составляя чаще 5—7 %. Установка вагонных весов любой модели позволяет снизить «потери», формально относимые на строительную организацию, на 32—65 т цемента на 1 км дороги.

Потери из-за просыпания (2-2) составляют около 0,1 %. Для уменьшения потерь вследствие просыпания цемента рекомендуется строить крытые приемные устройства с бетонированным полом. На таком приемном устройстве следует уточнить нормативные потери с последующим учетом в производственной норме потерь.

В связи с отсутствием весов контроль за опорожнением вагона (2-3) осуществляется визуально в условиях плохой видимости из-за пыления цемента. Размер невыгруженного цемента составляет 0,14 % (0,9 т/км). В связи с этим рекомендуется обязательно применять при разгрузке вагонов вибраторы С-357 и С-413, предписанные заводской инструкцией по обработке

вагона, и запретить использование ломов и кувалд для побуждения цемента к истечению.

Потери из-за просыпания в соединениях пневмоподъемника при пневмотранспорте цемента (3-1, 4-2, 5-1 и 6-1) имеют размер 0,1 % (0,65 т на 1 км покрытия), устраняются сальниковой набивкой. Необходимо систематически наблюдать за состоянием тканевых фильтров и заменять их при засорении или повреждении.

Потери из-за смешения марок и поставщиков (5-2, 3-2) происходят при недосмотре персонала, нехватке емкости склада, а также излишней поставке цемента вне строительного сезона. Выявленный размер потерь цемента по этой причине составляет около 1% (6,5 т/км). Большая часть потерь из-за смешения марок происходит в складах амбарного типа, что является дополнительным аргументом в пользу их скорейшей замены складами силосного типа.

На уровне строительного управления ликвидация потерь возможна только за счет повышения качества работы и контроля обслуживающего персонала.

Следует стремиться увязывать размер склада, график производства работ и объем поставок цемента помесячно (при необходимости подекадно).

Продолжительность хранения цемента на складах определяется датой окончания строительного сезона осенью, временем начала следующего сезона весной, а также сроком поставки цемента. При продолжительности хранения более 2—3 мес в соответствии с СН 139-80 цемент должен быть испытан перед использованием. Предлагается ввести списание цемента при падении его активности из-за чрезмерно длительного хранения не по вине строителей, решив вопрос в установленном порядке. Для предотвращения потерь цемента следует организовать его поставку в период строительного сезона, исключая хранение более 2—3 мес.

Основных причин порчи цемента на складе (3-4, 5-3) две — слеживание и схватывание. Слеживание происходит при длительном хранении, а схватывание может проявляться в амбарных складах при попадании воды. При обслуживании силосного склада рекомендуется тщательно контролировать воздухоподготовку, чтобы исключить попадание в цемент излишнего количества паров воды, а также масла.

При перевозке цемента, например, на притрассовый склад применяют цементовоз с загрузкой пневмотранспортом через верхний люк. Часть цемента при этом выдувается. Для предотвращения потерь по этой причине (размер потерь 0,1%, что соответствует 0,6 т/км) целесообразно использовать приспособление с фильтром, закрывающее люк во время загрузки.

Применение загрязненных каменных материалов (7-1) нормативными документами запрещено, поскольку оно приводит к потере до 6% цемента и снижает качество бетона. Рекомендуется применение комплекса из подрельсового бункера и радиально-штабелирующего конвейера для снижения загрязнения каменных материалов в процессе их хранения. Кроме того, следует ужесточить входной лабораторный контроль поступающих каменных материалов.

Применение горячего цемента (7-2) может приводить к его потере из-за быстрого схватывания, если цемент идет в дело «с колес». В этом случае рекомендуется перекачивать цемент из силоса в силос, пока его температура не снизится до 40—50 °С.

Несвоевременная или неточно проведенная тарировка дозаторов цемента (7-5) может привести к перерасходу цемента. Выборочная проверка выявила перерасход цемента на 2,9% (19 т/км).

Каждый запуск смесительной установки непрерывного действия приводит к браку (7-7) в размере одного автомобиля-самосвала КрАЗ-256 — 5,3 м³ смеси, что соответствует потерям цемента 0,5% (3,25 т/км). Резерв снижения потерь по этой причине — в уменьшении количества остановок смесителя и в повышении квалификации оператора. Следует также усилить контроль за работой автомобилей-самосвалов на линии.

По данным общестроительного перечня ОТМ, установка весов (8-1) позволяет экономить 4% цемента. Как правило, ЦБЗ оборудованы весами. При отсутствии весов отгрузка проводится по грузоподъемности автомобиля, и, по данным проверки, происходит потеря 4,6%

цемента при устройстве основания из цементогрунта. Рекомендуется обеспечивать взвешивание всех машин с готовой смесью. Экономия определяется в 4% (26 т/км).

При перевозке смесей в современных автомобилях-самосвалах КрАЗ-256 наблюдалась потеря из-за отсутствия заднего борта (8-2) в количестве 0,4% (2,6 т/км). Рекомендуется оснастить эти автомобили-самосвалы задними бортами.

После каждой разгрузки (8-3) кузов автомобиля-самосвала сперва очищают, а затем моют. Остатки смеси в ходе мойки теряются. При экспериментах было показано, что после очистки в зависимости от тщательности ее проведения в кузове остается от 0,4 до 0,9% смеси (2,6—5,8 т/км). Рекомендуется усилить контроль за качеством очистки, что должно позволить экономить 3,2 т/км.

Потери из-за отсутствия постоянной связи «ЦБЗ — укладка» (8-5) могут возникнуть при поломке оборудования на укладке и отсутствии сведений об этом на ЦБЗ. В ходе ограниченных экспериментов были обнаружены потери 0,3% (2 т/км). Рекомендуется обеспечить строителей рациями.

Размер потерь из-за неровности основания и погрешности установки копирной струны (9-1, 9-3) был установлен в работах Союздорнии ранее 0,3 и 5,0%, соответственно, т. е. 5,3% (34 т/км). Рекомендуется усилить контроль за соблюдением требований документов, регламентирующих правильное выполнение соответствующих операций.

Рекомендуется применение универсальных скользящих форм (9-2), позволяющих экономить 1,2% цемента (7,8 т/км), поскольку исключается выдавливание валика смеси из-под рельс-форм.

Максимальный размер потерь может составлять 30—40% от объема его поставок, в среднем потери цемента находятся на общестроительном уровне — 15—20%. При соблюдении инструкций по всем позициям классификации потерь цемента размер потерь может быть снижен до 3—5%.

Актуальность работы по снижению размеров потерь цемента в условиях дефицита нарастает. Работа должна быть продолжена с экспериментальным определением размеров потерь по всем позициям классификации для разных условий и средств механизации.

В магазине «Транспортная книга» имеются в продаже следующие книги:

Автоматизация расчетов транспортных сооружений / А. С. Городецкий, В. И. Заворицкий, А. И. Лантух-Лященко, А. О. Рассказов.— 15,67 л. 1989. Ц. 1 р. 30 к.

Бояренко В. А., Костюшко Ю. В., Даенман Б. Д. Управление качеством и ресурсами в дорожных организациях.— 8,17 л. 1988. Ц. 45 коп.

Вейнблат Б. М. Краны для строительства мостов: Справочник.— 20,14 л. 1989. Ц. 1 р. 10 к.

Гибшман М. Е., Попов В. И. Проектирование транспортных сооружений: Учеб. для вузов.— 32,8 л. 1988. Ц. 1 р. 50 к.

Железняков Г. В. Гидравлика и гидрология: Учеб. для вузов.— 25,21 л. 1989. Ц. 1 р. 20 к.

Ремонт и содержание автомобильных дорог: Справочник / Под ред. д-ра техн. наук А. П. Васильева.— 34,68 л. 1989. Ц. 2 р. 10 к.

Адрес магазина: 107078 Москва, Садовая Спасская, 21. Телефон 262-25-13

По вопросам приобретения литературы можно обращаться в книготорговый отдел издательства «Транспорт» (103051, Москва Сретенка, 27/29, тел. 262-58-63).



ЗА РУБЕЖОМ

Развитие сети Азиатских автомобильных дорог

Проф. В. В. СИЛЬЯНОВ

В декабре 1991 г. в Бангкоке (Таиланд) состоялось Межправительственное совещание по проблеме развития инфраструктуры наземного транспорта в Азии. Совещание было организовано Экономической и социальной комиссией ООН для стран Азии и Тихого океана (ЭСКАТО ООН). На этом совещании на специальной секции рассматривались вопросы развития сети Азиатских автомобильных дорог.

Проблема развития сети автомобильных дорог в современных условиях приобретает особую актуальность для стран Азии и Тихого океана. Это объясняется увеличением темпов экономического развития региона, расширением торговли, увеличением притока туристов, приводящим к росту спроса на транспортные услуги. ЭСКАТО ООН уделяет большое внимание развитию транспорта в регионе.

Развитие и укрепление внутрирегиональных и межрегиональных связей в области транспорта и коммуникаций явилось основной целью Десятилетия транспорта и связи для стран Азии и Тихого океана (1985—1994 гг.), которое в области наземного транспорта включает проект «Азиатская шоссейная дорога». Работы по нему были начаты ЭСКАТО ООН в 1959 г. Целями проекта явились стимулирование и координация международного автомобильного транспорта. Предусматривалось, что сеть Азиатских автомобильных дорог соединит максимально возможное число стран и пройдет через столицы, промышленные центры, важные в региональном отношении морские порты, а также другие представляющие туристический или коммерческий интерес районы стран региона.

В настоящее время «Азиатская шоссейная дорога» состоит из сети международных автомобильных дорог протяженностью около 65 тыс. км, соединяющей 15 стран региона ЭСКАТО ООН. Она проложена от Афганистана и Исламской Республики Иран на Западе до Таиланда и Вьетнама на Востоке и далее до Юго-Восточных стран Азии — Индонезии и Филиппин. Она обеспечивает связь со Шри-Ланкой через свое южное ответвление в Индии. Примерно 71 % сети представляет собой двухполосные дороги с минимальными нормативными показателями для наиболее важных международных маршрутов, 93 % общей протяженности — гравийные дороги или дороги с усовершенствованными покрытиями. В настоящее время недостает участков дорог общей протяженностью 2 191 км, что составляет 3,4 % от запланированной общей протяженности сети.

На дорогах стран Азии отмечается постоянное увеличение интенсивности движения в связи с ростом парков автомобилей и улучшением дорожной инфраструктуры. Существенно меняется состав транспортного

потока — повышается доля тяжелых грузовых автомобилей. Расширение сети «Азиатской шоссейной дороги» привело к развитию международных перевозок в рамках всего региона.

На совещании был отмечен ряд проблем, встретившихся с начала осуществления в 1959 г. проекта «Азиатские шоссейные дороги»:

ограничение числа стран, участвующих в проекте (19 стран);

отсутствие должного учета мер по облегчению автомобильных перевозок;

отсутствие эффективной информации об автомобильных перевозках;

отсутствие механизма по координации, контролю и осуществлению перевозок;

постепенное прекращение финансирования проекта со стороны ООН.

Причины, вызвавшие необходимость обновления проекта «Азиатские шоссейные дороги», следующие:

после начала осуществления в 1959 г. проекта «Азиатские шоссейные дороги» в регионе существенно изменились экономические условия;

все более популярными и экономически эффективными становятся контейнерные перевозки, комбинированные автомобильно-железнодорожные перевозки, использование съемных кузовов по доставке грузов «от двери до двери»;

существенно увеличилось использование тяжелых грузовых автомобилей на дорогах региона;

проект «Азиатской шоссейной дороги» может сыграть ключевую роль в развитии инфраструктуры наземного транспорта в Азии путем расширения внутрирегиональных и межрегиональных сообщений.

На совещании были одобрены цели проекта «Азиатская шоссейная дорога»:

долгосрочные — оказание помощи в обеспечении надежности и эффективного наземного транспортного сообщения в регионе, а также с регионом ЕЭК ООН в качестве части комплексных систем морского и наземного транспорта для содействия региональной и межрегиональной торговле и туризму;

краткосрочные — определение для межрегиональных сообщений железнодорожных и дорожных маршрутов и применяемых на них норм и требований для облегчения контейнерных перевозок между Европой и Азией, определение для внутрирегиональных сообщений дорожных маршрутов между соседними странами и соответствующими нормами, а также облегчение наземных перевозок.

Участниками совещания принято важное решение о необходимости пересмотра концепции этой сети с тем, чтобы она включала:

Южный маршрут (связь с Европой через Турцию), связывающий Турцию, Исламскую Республику Иран, Афганистан, Пакистан, Индию, Шри-Ланку, Непал, Бутан, Бангладеш, Мьянму, Таиланд, Малазию, Сингапур, Индонезию и Филиппины;

Северный маршрут (связь с Европой через СНГ), связывающий СНГ, Монголию, Китай, Вьетнам, Лаосскую Народно-Демократическую Республику, Камбоджу и Таиланд;

Северный маршрут, связывающий с Корейским полуостровом (Монголия, Китай, СНГ, КНДР, Корейская Республика);

сообщение через Босфорский пролив между западной частью сети «Азиатской шоссейной дороги» и Трансевропейской автомобильной магистралью.

Северный маршрут проекта «Азиатской шоссейной дороги» включает в себя автомобильную дорогу Москва — Владивосток. Создание современной международной транспортной магистрали от Москвы до Владивостока с выходами на территорию сопредельных государств будет способствовать ускоренному развитию Центрального, Приволжского, Уральского, Сибирского

Технические документы

Благоустройство автомобильных дорог Республики Беларусь

В Миндорстрое Республики Беларусь введены в действие ведомственные строительные нормы (ВСН 41-91), которые распространяются на проектирование, строительство и эксплуатацию элементов благоустройства автомобильных дорог, в том числе площадок отдыха, автобусных остановок, дорожного сервиса, озеленения и ландшафтов, нестандартной информации, а также придорожных территорий на всех автомобильных дорогах общего пользования республики.

Ранее подобного рода нормативные документы по дорожной эстетике выходили в Казахстане, Молдове, России. Их разработка и внедрение являлись важным направлением совершенствования качественного уровня, прежде всего проектирования, автомобильных дорог. Нынешний белорусский документ ориентируется на высокий уровень содержания автомобильных дорог и решение архитектурно-эстетических вопросов, возникающих при их реконструкции. Это отвечает реальной ситуации, сложившейся в республике, где основная сеть автомобильных дорог практически сформировалась.

Нормативный документ разработан институтом Белремдорпроект РПРСО «Автомагистраль» (авторы: канд. архитектуры А. С. Сардаров, архитектор В. В. Гутник) и является первым в республике документом в этом направлении.

В разделе «Общие положения»

для магистральных дорог, а также дорог республиканского значения помимо статуса полосы отвода и контролируемой зоны впервые вводится статус придорожных территорий, которые подлежат особому уходу и контролю в части благоустройства. В это понятие включаются все объекты, находящиеся в зрительной доступности от дороги (леса, сельскохозяйственные угодья, столбы связи и электропередач, промышленные и гражданские здания и др.).

Определена комплексность работ по благоустройству по видам дорог:

«генеральные схемы комплексного благоустройства и автосервиса автомобильной дороги» — для магистральных дорог и отдельных важных направлений и маршрутов;

«схемы (проекты) благоустройства и автосервиса автомобильной дороги» — для дорог республиканского значения и основных местных дорог.

Во втором разделе подробно рассмотрены вопросы ландшафтного проектирования и озеленения дорог. Исходя из окружающего ландшафта, приведены возможности использования метода пространственного трассирования дороги и проектирование насыпей и выемок по принципу подобия природным формам. Особое внимание в этом разделе уделяется вопросам придорожного озеленения.

В разделе «Размещение и благоустройство автобусных остановок» изложены требования к выбору автобусных остановок, а также принципы выбора компоновочных схем павильонов в зависимости от природно-климатических условий, количества пассажиров и оптимального размещения их вдоль трассы.

Немаловажным фактором повышения безопасности движения является наличие на дорогах благо-

устроенных площадок отдыха. Поэтому в разделе, посвященном размещению и благоустройству площадок отдыха, эти вопросы рассмотрены наиболее детально. Оптимальное расстояние между площадками отдыха и количеством их на дороге выбирается в зависимости от категории дороги, удаленности от населенных пунктов, сложности трассы, интенсивности движения транспортного потока, культурного и природного потенциала дорожной среды.

В пятом разделе освещены вопросы организации дорожного сервиса, в который входят гостиницы, мотели, кемпинги, пункты питания и торговли, АЗС, пункты технического обслуживания, средства связи, автостанции и автовокзалы. Рекомендуется комплексность в организации пунктов дорожного сервиса.

В разделе «Нестандартная информация» изложены требования к размещению знаков-указателей границ территориальных делений, предприятий, организаций, всех видов наглядной информации, рекламы, а также объектов информации, относящихся к дороге и дорожному движению, не регулируемых ГОСТом (маршрутные схемы, карты достопримечательностей).

В разделах «Организация придорожных территорий» и «Охрана окружающей среды» даются повышенные требования к эстетическому уровню придорожных объектов и основные требования по охране природной среды автомобильных дорог различными средствами.

В приложении к указаниям приведены иллюстрации.

В целом внедрение строительных норм позволит улучшить состояние благоустройства, озеленения, дорожной архитектуры и сервиса на автомобильных дорогах Республики Беларусь.

3. М. Гайдук (Белремдорпроект РПРСО «Автомагистраль»)

и Дальневосточного экономических районов Российской Федерации, расширению экономических и культурных связей со странами Азии.

Было предложено пересмотреть классификацию и нормы на проектирование международных автомобильных дорог с тем, чтобы учсть нагрузки, которые испытывают дорожные одежды, и требования контейнеризации, повысить безопасность дорожного движения, а также обеспечить в будущем совместимость между сетью «Азиатской шоссейной дороги» и Европейской дорожной сетью.

Участники совещания отметили, что для развития сети «Азиатская шоссейная дорога» важное значение имеет вопрос о единобразии дорожных знаков и обозна-

чений. В связи с этим было предложено рассмотреть вопрос о возможном частичном или полном принятии условий международной «Конвенции о дорожных знаках и сигналах».

Совещание предложило создать национальные координационные центры для сотрудничества между странами по проекту «Азиатская шоссейная дорога».

В России рассматривается вопрос организации международного Акционерного общества для реконструкции автомобильной дороги Москва — Владивосток.

В целом была отмечена важность сотрудничества между странами в развитии транспортной оси «Европа — Азия».

ИЗ ПРОШЛОГО

ИЗ ИСТОРИИ ДОРОГИ

История развития дорожной сети Белоруссии складывалась по-разному. Были в ней периоды бурного подъема, были и спады. К сожалению, становлению и развитию дорожной сети республики посвящены скучные архивные документы, не отражающие достижений белорусских дорожников, среди которых были талантливые мостостроители, проектировщики и другие высококвалифицированные специалисты. Поэтому радует то, что к работе по изучению истории белорусских дорог подключился энергичный архитектор А. С. Сардаров, который после окончания Белорусского политехнического института возглавил службу эстетики и архитектуры дорожной отрасли Белоруссии.

Предлагаем вашему вниманию беседу А. Сардарова с корреспондентом журнала *М. Светом*.

— Армен Сергеевич, насколько мне известно, вы после окончания института занимаетесь историей дорог Белоруссии?

— Историей дорог я увлекся на последних курсах института, а, поступив в аспирантуру, начал заниматься историей белорусских дорог в совершенно конкретном научном плане.

— У многих читателей может возникнуть вопрос: чем сейчас могут быть полезны исторические знания? Ведь характер транспортных сообщений значительно изменился даже за последние 50—100 лет.

— Знание истории отнюдь не сводится к каким-то определенным количественным показателям. Здесь более важно общее миропонимание, мировоззрение человека. Знание прошлого создает у человека чувство сопричастности к истории человечества. В то же время воспитывается чувство самоуважения. Человек понимает, что и он вносит вклад в общую копилку материальной культуры.

— Развитие дорожной сети Белоруссии на протяжении многих столетий формировалось в специфических условиях. Несколько слов об этом.

— Необходимо отметить, что Белоруссия действительно имеет свою глубокую и интересную дорожную историю. Прежде всего следует

иметь в виду, что белорусские дороги занимают уникальное географическое положение. Запад — Восток, Россия — Европа, Север — Юг — вот маршруты, которые с древних времен проходят через Белоруссию. Общеизвестен путь из варяг в греки, т. е. из скандинавских стран в Византию и дальше на Ближний Восток. Этот путь шел через белорусские земли, конкретно через полоцкую землю.

— Очевидно экономический и культурный рост Полоцка связан с этой дорогой?

— Полоцк стал одним из крупных культурных центров древности именно благодаря близости пути из варяг в греки. Неудивительно, что храм Софии — символ христианской веры, перекликался по своей архитектуре с древними храмами Малой Азии, Армении. И то что здесь процветала деятельность святой Ефросинии, Франциска Скорины, Симеона Полоцкого, связано с различными очагами европейской и восточной культур и обменом информацией. Этому служили пути-дороги древности.

— Значит уже в XVI в. дорожное дело в Белоруссии было делом государственным?

— Да. В связи с переходом к рыночной экономике и разгосударствлению кое-кто захватывает и на дороги. Думается, что не следует забывать о исконных белорусских традициях, которые существовали в условиях феодальной рыночной экономики.

Следует учитывать, что в развитых капиталистических странах дороги рассматриваются именно как национальное достояние. Отсюда и повышенное внимание к дорогам, общегосударственная забота о них. Это своего рода патриотизм, принявший конкретные формы.

— А благоустройство дорог? Мы сейчас говорим о том, что благоустройство современных дорог у нас должно быть лучшим. Были ли раньше свои традиции?

— Были, и очень глубокие. Люди издавна задумывались о том, что дорога должна быть не только проездная, но и удобная для движения и путешествия. Вдоль дорог строились заезжие дома, устанавливались путевые знаки...

— Своего рода дорожный сервис древности!

— Конечно. Следы сервиса XIX в. сохранились на наших дорогах и доныне. Я имею в виду почтовые дома, которые еще стоят на автомобильных дорогах Москва — Ивацевичи (через г. Слуцк) и С.-Петербург — Киев. Эти почты были хорошо организованы. Здесь можно было получить горячую еду, сменить лошадей. Например, не всем известно, что на большой почтовой станции в Нехачево у Ивацевичей были специальные покоя, где останавливались лица царской фамилии.

— Поневоле задумашься, зная, как трудно перекусить в наше время на современной автомагистрали...

— И не только это. Дороги Белоруссии прекрасно озеленялись. Это была очень древняя традиция — высаживать вдоль дорог аллеи деревьев. Деревья давали тень путнику, своими корнями осушали землю, обсаженные деревьями дороги было легко обнаружить зимой во время метелей, когда путник мог заблудиться.

Белорусские аллеи с их неповторимыми березами были воспеты в народных песнях, сказаниях, поговорках. В одной народной балладе, например, рассказывается о том, что «молодец спит на корнях березы, как у мамки на коленях».

— К сожалению традиции озеленения в конце 60-х годов были постепенно утрачены и только недавно озеленение дорог стало понемногу возрождаться.

— Жаль, что мы забываем о существовавших замечательных древних традициях. Думается, что сейчас, когда мы переосмысливаем прошлое, что-то в нем отвергая, нельзя не вспомнить о достижениях предков, об их нелегком труде, о той материальной и духовной основе, без которой культура немыслима. И хочется, чтобы то же самое мы почувствовали по отношению к дорогам.

— В этой связи уместно напомнить, что недавно на совещании представителей министерств и ведомств, связанных с автомобильными дорогами, было принято решение всемерно развивать дорожный сервис, принять меры к архитектурному и эстетическому оформлению дорог.

Уже сейчас на автомобильных дорогах Белоруссии независимо от их категории продолжаются работы по обеспечению безопасности движения. Над архитектурным оформлением дорог работают архитекторы, художники, дизайнеры. Таким образом, автомобильные дороги из года в год будут становиться наряднее, удобнее и безопаснее.



Почтовая станция, построенная в XIX в. на дороге Петербург — Киев, сохранилась на участке дороги, проходящей через Белоруссию



Дорога Минск — Брест до реконструкции (60-е годы)

ПОЗДРАВЛЯЕМ!

Действительному члену Академии Транспорта РСФСР, заслуженному деятелю науки и техники РСФСР, заведующему кафедрой «Строительство и эксплуатация дорог» МАДИ, д-ру техн. наук, проф. Васильеву Александру Петровичу исполнилось 60 лет со дня рождения и 35 лет инженерной и научно-педагогической деятельности.



Свою трудовую деятельность Александр Петрович начал в 1956 г. после окончания Саратовского автомобильно-дорожного института в должности прораба, старшего прораба, начальника производственно-технической части ДСР на строительстве дорог, городских улиц и аэродрома в г. Алма-Ате. Затем учеба в аспирантуре МАДИ, после окончания которой работал в Саратовском политехническом институте доцентом и деканом дорожно-строительного факультета. С 1969 г. А. П. Васильев работал заместителем директора по научной работе Гипрдорнии, где создал и в течение 15 лет руководил научной частью института и его филиалов. С 1964 г. он преподает в МАДИ.

А. П. Васильев известен в нашей стране и за рубежом как крупный ученый в области проектирования и эксплуатации дорог, организации и безопасности движения и как организатор дорожной науки. Им впервые разработаны теоретические основы и практические мето-

ды проектирования дорог и организации движения с учетом влияния климата и погоды на состояние дорог и режимы движения автомобилей. Большой вклад внесен им в разработку теории автоматизированного управления движением транспортных потоков на автомобильных магистралях.

Особое значение имеют результаты выполненных исследований А. П. Васильева по повышению технического уровня и эксплуатационного состояния автомобильных дорог. Им разработан новый метод оценки качества и состояния автомобильных дорог, а также система диагностики, позволяющие перейти на новые принципы управления состоянием дорожной сети. Результаты выполненных исследований широко внедряются в производство, включены в целый ряд нормативных документов и опубликованы в 200 работах, в число которых входят монографии, учебники, книги, авторские свидетельства на изобретения, выступления на международных и внутригосударственных симпозиумах, конгрессах и конференциях.

Александр Петрович успешно совмещает научную и педагогическую деятельность, отдавая много сил и энергии подготовке высококвалифицированных специалистов дорожной отрасли. Под его руководством защитили диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук 10 аспирантов и соискателей.

Наряду с научной и педагогической деятельностью Александр Петрович ведет большую общественно-научную работу как член президиума центрального правления ВНТО работников автомобильного транспорта и дорожного хозяйства, председатель Комиссии по транспортной инфраструктуре Правления научных и инженерных обществ, председатель группы экспертов Комиссии по транспорту, связи и информатике Верховного Совета РСФСР, член специализированных советов МАДИ и Союздорнии и методического Совета по автомобильно-дорожному образованию, член редколлегии журнала «Автомобильные дороги» и редакционного совета издательства «Транспорт» и т. д.

Производственная, научная и педагогическая деятельность Александра Петровича Васильева отмечена правительственными наградами, многими почетными грамотами, ему присвоено звание «Почетный дорожник РСФСР», он награжден серебряным знаком «Почетный дорожник Польской Народной Республики».

Пути повышения творческого потенциала работников

Завершаем публикацию выдержек из статьи американского ученого Р. Юджина «Сто один путь по повышению творческого потенциала ваших работников».

52. Руководители, чьи усилия направлены на избежание ошибок, часто «вместе с водой выплескивают и ребенка». Оцените оригинальность идеи. Поначалу отношение всегда должно быть позитивным. Поэтому при рассмотрении новой идеи надо сперва тщательно изучить все ее положительные аспекты и преимущества, только сделав это, прикидывайте, как ее можно осуществить и какие при этом возникнут трудности.

53. Время от времени позволяйте подчиненным осуществлять их «бребьевые» идеи, при этом не обрушиваясь на них с критикой. Однако установите разумные границы в принятии ошибочных решений.

54. Помните, что «на ошибках учатся». Из всего извлекайте полезные уроки.

55. Используйте критику, пусть даже конструктивную, осторожно и в ограниченных дозах. Разговаривайте спокойно и доброжелательно.

56. Своими действиями и отношением всячески демонстрируйте, что вы «за» своих подчиненных, а не «против» них. Многие менеджеры настолько зажаты инструкциями, ограничениями и требованиями «сверху», что всякая новая идея или предложение воспринимаются ими как еще один плюс подобного рода.

57. Страйтесь быть искренним и доброжелательным. Полюбопытствуйте, какое у подчиненных сложилось впечатление о вас и как его можно улучшить.

58. Помогите подчиненным работать более самостоятельно, преодолев их страх и неуверенность.

59. Добивайтесь усиления власти путем ее разделения. Придумайте способы осуществления коллективного руководства.

60. Заслужите репутацию умного, изобретательного человека, а не просто начальника и босса.

61. Будьте лояльны по отношению к своим подчиненным и найдите способ поддержания их лояль-

ности по отношению к вам. Лояльности нельзя добиться с помощью подачек или принуждения. Это есть результат взаимного уважения, которое можно заслужить только в ходе ежедневной совместной работы.

62. Будьте симпатичным, приятным в общении и требовательным к себе человеком, серьезным, откровенным, ироничным и прозорливым в зависимости от ситуации. Внимательно выслушивайте подчиненных и искренне смеяйтесь вместе с ними.

63. Чувствуйте разницу между настойчивостью и агрессивностью и ведите себя соответственно.

64. Будьте в качестве буфера между подчиненными и поступающими извне требованиями и проблемами.

65. Сделайте партисипативное управление реальностью, а не мифом, причем на всех уровнях. Дайте возможность сотрудникам самим принимать решения.

66. Максимально действуйте творчески активных сотрудников в процедуре выработки решений и формулирования долгосрочных планов.

67. Расширяйте обмен информацией внутри организации.

68. Стимулируйте, поощряйте и развивайте, а не ограничивайте инициативу.

69. Добавайтесь того, чтобы сотрудники всегда понимали цели и текущие задачи организации, а также значение его собственного вклада в деле их выполнения.

70. Совершенствуйте и обновляйте методы материального и морального поощрения за творческий вклад и инициативу. Погоня за властью, должностями, окладами иногда порождает скрытность, конъюнктурщину, интриганство, конформизм и угодничество. Это подрывает атмосферу творчества.

71. Усовершенствуйте порядок продвижения по служебной лестнице так, чтобы сотрудники всех рангов повышались в должности исключительно за их деловые заслуги.

72. Сделайте критерий творческой активности одним из основных в системе поощрения работников.

73. За исключительные успехи в творчестве в качестве поощрения предоставляйте сотрудникам дополнительное время для отдыха.

74. лично благодарите за хорошую работу. При этом особо отмечайте индивидуальный вклад

рабочника, а не всей его группы или отдела.

75. Демонстрируйте достигнутые успехи гласно и наглядно, например в форме ярких плакатов-диаграмм.

76. Организуйте грамоту или благодарность от высшего руководства организации за особые заслуги работника.

77. Добейтесь того, чтобы активно проявивший себя сотрудник попал на страницы газеты вашего предприятия или даже местной печати.

78. Развивайте систему коммуникаций внутри предприятия. Это канал распространения информации о его перспективных планах, которые подталкивают инициативу.

79. Создайте условия для общения творчески мыслящих людей, особенно по междисциплинарным проблемам. Сводите вместе работников с разными взглядами на проблему и разной специализацией.

80. Проводите совместные совещания управлеченческого аппарата с производственным штатом, где бы они могли вместе открыто обсуждать общие вопросы.

81. Если в работе допущены ошибки, пометьте их у себя и подготовьте что-то вроде учебного занятия на тему, как их избежать или преодолеть.

82. Повышайте квалификацию ваших сотрудников, организуя курсы обмена опытом.

83. Способствуйте максимизации свободы коммуникаций и вовлечению в этот процесс большего числа людей.

84. Проводите встречи и личные беседы с обсуждением того, какие возможности стоит реализовать в первую очередь, с обязательной привязкой разговора к конкретной нововведенческой идее.

85. Барьеры между подразделениями должны быть подвижными и легкопреодолимыми. Это способствует междисциплинарному подходу к решению проблем. Не допускайте соперничества между подразделениями.

86. Хотя «одна голова хорошо, а две лучше» и коллективное творчество более продуктивно, не препятствуйте работе одиночки, который высказывает идеи, противоположные идеям большинства.

87. Персонифицируйте благодарность и вознаграждение за вклад в решение задачи.

88. Приветствуйте и поддерживайте плюрализм идей и мнений, независимо от того, кто их авторы.

89. Ставьте сотрудников в известность о поступивших на них жалобах или нареканиях, чтобы вместе найти компромисс.

90. Время от времени приглашайте специалистов-психологов, социологов, управленцев, которые профессионально занимаются вопросами создания творческой обстановки в коллективе, чтобы они проводили специальные учебные занятия и деловые игры с сотрудниками вашей организации.

91. Назначайте на руководящие должности людей, которые способны выявить и поддержать творческие способности и инициативу других.

92. Совершенствуйте свои собственные творческие способности, посещая учебные занятия, читая специальную литературу, участвуя в деловых играх.

93. Поощряйте стремление работников высказывать идеи, относящиеся не только к их прямым обязанностям, но и к более широкому кругу вопросов.

94. Создайте условия для немедленного воплощения инициативы в конкретные идеи, предложения и дела. Нельзя сидеть и ждать сложку руки.

95. Создайте организационный механизм разработки и внедрения идей нововведения.

96. Поддерживайте своей рекомендацией инициативы ваших подчиненных, направляемые вышестоящему руководству. Обеспечьте обратную связь.

97. Всегда поддерживайте и способствуйте установлению неформальных отношений между высшим руководством организации и авторами оригинальных решений.

98. Поинтересуйтесь о настроении работников, недавно пришедших в организацию, а также ее ветеранов.

99. Подумайте, чем можно возродить интерес к работе у сотрудников, которые чувствуют, что они уже полностью выложились.

100. Не рассматривайте стимулирование творческой инициативы как какую-то дополнительную уловку, сделайте его частью общей управленческой политики.

По мнению американских специалистов, эти советы повысят творческий потенциал, инициативу работников, будут способствовать творческой обстановке, атмосфере доброжелательности и в конечном результате повышению производительности труда.

Концерн Росавтодор принят в члены международной Ассоциации мостов, тоннелей и платных дорог

С 28 сентября по 2 октября 1991 г. в Далласе (штат Техас) состоялось 59-е совещание международной Ассоциации мостов, тоннелей и платных дорог (IBTTA), в котором приняли участие 437 делегатов и 129 гостей из 17 стран мира. Совещание было организовано IBTTA с участием управления Техасской платной автомобильной дороги и включало в себя трехдневную дискуссию деловых и научных кругов, а также ряд специальных мероприятий для делегатов и гостей.

Дискуссии в Далласе проходили по следующим направлениям: последние достижения Ассоциации, маркетинг и поддержка проектов платных дорог, транспортная политика и планирование развития дорог в соответствии с будущими потребностями движения «быстрая оплата для скоростных дорог» и информация о научных разработках рабочих групп Ассоциации.

Прежде чем представить свой ежегодный отчет о последних достижениях IBTTA, президент Ас-

социации г-н Д. Цилокки, заместитель исполнительного директора управления автомобильных дорог штата Нью-Джерси, приветствовал и представил двух гостей IBTTA — президента Российского государственного концерна Росавтодор Г. И. Донцова и президента европейской Ассоциации платных дорог К. Джуста, представлявшего на совещании Австрию.

В ходе развернувшейся дискуссии, на которой выступили 25 докладчиков из разных стран мира, участники совещания обменялись опытом новейших стратегий финансирования платных дорог и их развития, совершенствования методов и способов сбора дорожной пошлины, автоматизированных систем управления дорогами и дорожным движением, обсудили вопросы совершенствования методов планирования, прогнозирования и развития инфраструктур с расширением возможностей совместной работы общественного и платного секторов при решении этих проблем. Участники совещания приняли участие в двух экскурсиях, в ходе которых им была предоставлена возможность познакомиться с автоматизированными системами управления движением в Далласе и работой электронного оборудования для сбора платы за проезд.

Наряду с пленарным заседанием Ассоциации в Далласе состоялся

также Совет директоров IBTTA, который рассмотрел и утвердил годовой финансовый отчет, принял отдельные изменения к Уставу Ассоциации и рассмотрел ряд организационных вопросов. Новым Президентом Ассоциации избран Рональд Дж. Делейни, консультант из Корпорации тоннелей Детройта и Канады, который сменил на этом посту Д. Цилокки.

Одним из пунктов повестки дня Совета директоров была встреча с новым членом IBTTA — Президентом Российского государственного концерна Росавтодор Г. Донцовым, который в своем кратком сообщении рассказал о возможных путях улучшения дорожной инфраструктуры России и выразил пожелание работать в тесном сотрудничестве с Ассоциацией и ее руководящим Советом.

Вступление российских дорожников в международную Ассоциацию мостов, тоннелей и платных дорог, а также теплый прием, оказанный зарубежными коллегами их делегату, будут способствовать дальнейшему развитию международного сотрудничества в области дорожных инфраструктур, ускорению деловых контактов и повышению международного престижа дорожников России.

**Вице-президент
концерна Росавтодор
О. Скворцов**

М. Т. Степуро



На 73 году жизни скончался персональный пенсионер Казахстана, бывший главный инженер треста Свердловскдорстрой Михаил Тимофеевич Степуро.

М. Т. Степуро родился в 1919 г. в Омской обл. в крестьянской семье.

Окончил с отличием СибАДИ в 1945 г. В годы Великой Отечественной войны работал на строительстве оперативных аэродромов Ленинградского и Волховского фронтов. С 1945 по 1954 г. строил автомобильные дороги Ростов — Владикавказ, Москва — Харьков, Киев — Харьков. В 1954 г. М. Т. Степуро приехал на целинные земли Казахстана, где 6 лет проработал главным инженером ДСУ-2, а затем 20 лет главным инженером треста Петропавловскдорстрой (ныне Свердловскдорстрой).

За время своей трудовой деятельности М. Степуро зарекомендовал себя технически грамотным, высокоэрудированным, энергичным руководителем. Был активным борцом за разработку и внедрение в производство новой техники и передовой технологии, высокое качество и культуру производства, повседневное улучшение условий труда и быта работающих. Наладил деловые связи с научными и учебными институтами в целях ускорения научно-технического прогресса в дорожном строительстве.

Под его техническим руководством в Северо-Казахстанской,

Кокчетавской, Кустанайской и Целиноградской областях построено более 2200 км автомобильных дорог, 2,1 млн. м² площадок для хранения и переработки зерна, 805 км улиц в городах и целинных поселках. С его активным участием построены автомобильные дороги Челябинск — Уфа, Екатеринбург — Челябинск, уложено покрытие в аэропортах Челябинска, Целинограда, Актюбинска, Магнитогорска, Павлодара, Петропавловска.

М. Т. Степуро своей настойчивостью, отличным знанием всех вопросов, умением найти взаимопонимание с людьми завоевал высокий авторитет и признание среди всех, кто его знал.

Заслуги М. Т. Степуро высоко оценены. Он награжден орденами «Знак Почета» и «Трудового Красного Знамени», двумя медалями. Ему присвоено звание «Заслуженный строитель Казахстана», «Почетный транспортный строитель», «Почетный дорожник».

Память о Михаиле Тимофеевиче Степуро навсегда сохранится в наших сердцах.

Группа товарищей



**В 1992 г.
ГОТОВИТ ВЫПУСК КНИГ,**

представляющих большой интерес для специалистов дорожных организаций, а также для студентов вузов:

Симонин С. И., Котов Ю. В. Наглядные изображения при проектировании автомобильных дорог.— 3-е изд., перераб. и доп.— М.— 11 л.

Изложены способы построения перспектив автомобильных дорог и сооружений на них для анализа проектных решений и оценки трассы с точки зрения безопасности движения. Описаны макетно-модельные, фотомонтажные методы.

По сравнению со 2-м изд. (1983 г.) больше внимания уделено использованию ЭВМ при построении наглядных изображений, добавлен раздел по машинному мо-

делированию и отображению топографической поверхности. Обновлены сведения по техническим средствам автоматизированного построения изображений.

Рувинский В. И. Оптимальные конструкции земляного полотна.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.— 18 л. (в пер.).

Изложены методы прогноза изменения плотности и влажности грунтов земляного полотна в процессе эксплуатации сооружения в районах с сезонным промерзанием. Описаны способы регулирования водно-теплового режима земляного полотна, позволяющие снизить, а также уменьшить материоемкость дорожной одежды из дорогостоящих материалов. Книга дополнена новыми сведениями на основе последних исследований автора.— 1-е изд. вышло в 1982 г.

Обеспыливание автомобильных дорог и аэродромов /М. Н. Першин, А. П. Платонов, Л. А. Марков, Ю. Н. Розов— 12 л.

Обобщен опыт обеспыливания и закрепления поверхностей неусовершенствованных дорожных и аэродромных покрытий, описаны методы удаления пыли с асфальто-

бетонных и цементобетонных покрытий, способы пылеподавления на предприятиях строительной индустрии. Уделено внимание связыванию радиоактивной пыли по опыту работ в районе Чернобыльской АЭС. Даны рекомендации по охране труда, снижению вредного влияния обеспыливающих материалов на окружающую среду.

Указанные книги выпускаются ограниченным тиражом. Для гарантированного получения этих книг необходимо сделать предварительный заказ.

Заказы принимаются отделениями издательства «Транспорт», центральным магазином «Транспортная книга» (107078, Москва, Садовая Слободская, 21). Отдел «Книга — почтой» указанного магазина (113114, Москва, 1-й Павелецкий пр., 1/42, корп. 2) и отделения издательства высыпают литературу наложенным платежом.

Справки по вопросам приобретения транспортной литературы можно получить в отделе книжной торговли издательства (103051, Москва, Сретенка, 27/29, тел. 262-58-63, 207-10-85).

С выставки «Эксклимстрой-92»

Выставка «Эксклимстрой-92», посвященная строительству в условиях вечной мерзлоты, работала с 13 по 20 февраля 1992 г. в одном из залов Выставочного комплекса на Красной Пресне в Москве. Выставка была организована АО «Экспоцентр» по инициативе Российского государственного концерна по строительству в восточных районах Российской Федерации. Свои достижения представили 37 организаций и фирм, в том числе 21 из Российской Федерации, а остальные из Бельгии, Финляндии, Германии и других стран.

Перед открытием выставки прошла пресс-конференция, на которой достижения своих организаций кратко представили зам. директора Союздорнии проф. В. Д. Казарновский, гл. инженер Союздорпроекта В. Д. Braslavskiy, а также представители строительного комплекса Норильского металлургического комбината. Дорожная тематика вызвала значительный интерес у участников пресс-конференции, было задано много вопросов о положении в дорожном строительстве в стране.

Большинство экспонентов более широко истолковали название выставки и представили материалы, технологии, приборы и оборудование, которое можно использо-

вать не только в условиях вечной мерзлоты, но и в других экстремальных условиях (оползни, слабые грунты и др.).

Союздорний, в частности, предложил информацию о технологии укатываемого цементобетона, экспресс-бетонировании нагретой цементобетонной смесью, комплексные разработки, позволяющие на современном уровне строить дорогу на слабых грунтах, на высоких насыпях и в глубоких выемках, а также о резиновых опорных частях мостов в северном исполнении и т. п.

Союздорпроект предлагал автоматизированное рабочее место проектировщика автомобильной дороги с программой САПР, способы обработки материалов аэрофотосъемки для прокладки трассы дороги с использованием ПЭВМ и др.

Экспонаты других организаций зачастую также представляли интерес для дорожного строительства.

ВНИИОСП имени Н. М. Герсеванова предложил комплект аппаратуры статического зондирования ПИКА-1Н для инженерно-геологических изысканий и контроля качества строительных работ. Аппаратура выполнена на интегральных микросхемах с микропроцессорным управлением. Предлагался

радиоизотопный зондировочный комплекс КРЗ-1 из четырех элементов, которые можно использовать по отдельности, а также другие приборы и комплексы измерительного оборудования.

ПНИИС НПО «Стройизыскания» Госстроя РСФСР показал зонд с бескабельной передачей информации при статическом зондировании грунта. Зонд оснащен микропроцессорным устройством с памятью и автоматическим беспроводным каналом двусторонней связи с наземным устройством, обеспечивающим точную привязку данных по глубине и активный контроль информации в процессе задавливания зонда. Кроме того, был представлен современный автоматизированный компрессионный прибор ПЛАСТ-К для одновременного определения характеристик 4—8 образцов грунта по индивидуальным программам. К сожалению, этот комплекс серийно не выпускается.

Ковровский экскаваторный завод выставил модернизированный гидравлический экскаватор ЭО-4225 с шестью видами сменного оборудования. База экскаватора увеличена на 0,7 м, что повысило его устойчивость и снизило до 0,056 МПа давление на грунт.

Давно известная отечественным дорожникам фирма Wirtgen (Германия) представила проспекты дорожных фрез с шириной захвата

В НОМЕРЕ

0,3—4,2 м, бетонолома BTZ-7000 с массой падающего груза 7 т, бетоноукладчиков с шириной укладки до 16 м (новая серия 1600), асфальтосмесителей производительностью 60—600 т/ч, ремиксера 4500.

Фирма *Vielraben* (Германия) представила информацию о небольших мобильных асфальтосмесителях производительностью 4—12 т/ч, смонтированных на одном прицепе, ремиксерах и карьерных фрезах. Фирма указывает на сравнительно меньшее использование в ее машинах сложной электроники, что повышает, по мнению фирмы, надежность машин.

Асфальтосмесительные установки фирмы *Telトomat* также хорошо известны в нашей стране. На выставке представлены проспекты комплектов производительностью 60, 100, 160 и 240 т/ч с микропроцессорным управлением, тканевыми фильтрами и накопительными бункерами вместимостью 80, 160, 320 т прямоугольного сечения, традиционного для этой фирмы.

Бетоносмеситель BA 1120 *Vaismaschinen AG* производительностью 48 м³/ч с роторным смесителем объемом 1120 л и радиально-скреперным складом, рассчитанным на объем не более 2150 м³, монтируется на площадке 36×14 м. Фирма предлагает стационарный бетоносмеситель *Wibaumix* башенной компоновки производительностью 100 м³/ч.

Фирма *Nobas* предлагает гидравлический универсальный экскаватор UB642 и полуgidравлический универсальный тросовый экскаватор UB 1254.

Датская фирма *Arsima* показала, в частности, удобную систему безопасности для монтажников, состоящую из пояса (или упряжи), надеваемой на работника и прикрепленной через страховочный трос к монтируемой конструкции специальными устройствами, позволяющими монтажнику перемещаться вдоль всего фронта работ.

Бельгийская фирма *Bokbét* рекламировала малогабаритные ползушки 16 основных моделей с двигателями от 13 до 73 кВт, каждая из которых может быть снабжена 19 видами сменного оборудования, в том числе снегоочистительным плугом, обратной лопатой, грейдером и др.

Несмотря на сравнительно небольшие размеры на выставке было представлено интересное оборудование, приборы и технологии. К сожалению, реклама выставки была, по мнению многих участников, недостаточной и многие заинтересованные организации не имели достаточной информации.

А. Гольдштейн

Лобанов Е. М.— Академия транспорта России	1
Собрание участников Государственной корпорации Трансстрой	2
Положение об ассоциированном участнике Государственной корпорации Трансстрой	3
Положение о стабилизационном фонде при Государственной корпорации Трансстрой	3
Положение о знаке «Почетный транспортный строитель»	3
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	
Золотарев В. А.— Оценка структурного типа дорожных битумов	4
Попандопуло Г. А.— Исследование возможности повышения прочности покрытий, устроенных с применением нефти	6
Морозов А. И., Шухов В. И.— Адгезионная добавка из отходов химической промышленности	8
Лещицкая Т. П.— Методы повторного использования асфальтобетона	9
Платонов А. П., Литвиненко Л. Р., Рахимова И. А.— Применение активных добавок при производстве окисленных битумов	10
Романов С. И., Кривенко Л. Н.— Сравнение качества битумов Волгоградского НПЗ и районной дорожной промбазы	12
ПРОЕКТИРОВАНИЕ	
Макарян Р. Г., Гюлзадян А. А.— Проектирование параллельных клотоидных кривых	14
Аполлонов А. Я., Елисин В. А., Лавровский В. А. и др.— Формулы вместо номограмм в расчетах дорожных и аэродромных одежд	15
СОТРУДНИЧЕСТВО	
Саэт М. Г.— СП «Диалог» предлагает САПР КРЕДО	16
Николайчук И. Ф.— Производство дорожных знаков	17
ПРОБЛЕМЫ И СУЖДЕНИЯ	
Байдаков И. Г., Пучков Е. А.— О постановке измерительного дела в дорожной отрасли	18
Байбулатов Х. А., Рябиков Н. А.— Прогнозирование интенсивности движения автотранспортных средств	20
НАУКА — ПРОИЗВОДСТВУ	
Гольдштейн А.— Определение и нормирование потерь цемента	21
ЗА РУБЕЖОМ	
Сильянов В. В.— Развитие сети Азиатских автомобильных дорог	25
ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ	
Гайдук З. М.— Благоустройство автомобильных дорог Республики Беларусь	26
ИЗ ПРОШЛОГО	
Из истории дороги	27
ИНФОРМАЦИЯ	
	28

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

В. В. АЛЕКСЕЕВ, В. С. АРЮНОВ, В. Ф. БАБКОВ, В. Д. БРАСЛАВСКИЙ,
А. П. ВАСИЛЬЕВ, Э. М. ВАУЛИН, Б. Н. ГРИШАКОВ, И. Е. ЕВГЕНЬЕВ, В. С. ИСАЕВ,
В. Д. КАЗАРНОВСКИЙ, А. И. КЛИМОВИЧ, В. И. КАЗАКИН, В. М. КОСТИКОВ,
П. П. КОСТИН, 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. ШЕИНИН, А. Я. ЭРАСТОВ, В. М. ЮМАШЕВ

Главный редактор В. А. СУББОТИН

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

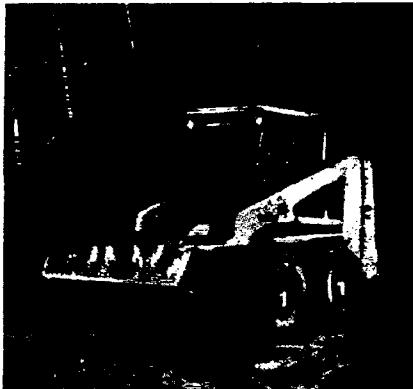
Адрес редакции: 107217, Москва, Садовая Спасская, 21.
Телефоны: 971-57-68; 262-95-93; 262-96-13.

Технический редактор Н. И. Горбачева Корректор В. А. Луценко Сдано в набор 25.02.92.
Подписано в печать 14.04.92. Формат 60×88 1/8. Офсетная печать. Усл. печ. л. 3,9.
Усл. кр.-отт. 4,9. Уч.-изд. л. 5,8. Тираж 10470 экз. Заказ 5308. Цена 70 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

С выставки «Экскликстрой — 92»

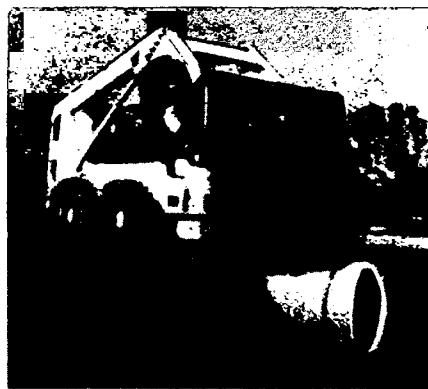
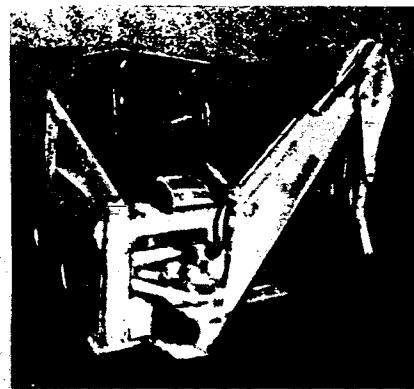
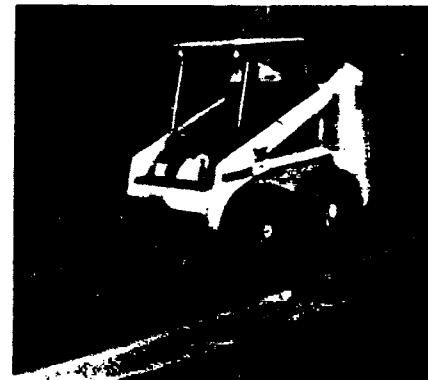
Один машинист на малогабаритном погрузчике БОБКЭТ
может заменить бригаду рабочих



Погрузчик БОБКЭТ может выполнять тяжелые землеройные работы (рытье фундаментов, подвалов и тоннелей) в стесненных условиях благодаря своей высокой маневренности, проходимости и мощности.

Низкий и узкий профиль погрузчика в сочетании с приводом на все четыре колеса позволяют ему работать под низкими сооружениями и в тесных местах

Гидромолот применяется для разбивки асфальто- или цементобетонов покрытий при ремонте дорог и тротуаров. Погрузчик находит применение для рытья и выравнивания грунта при строительстве и ремонте дорог. Благодаря своей компактности он также удобен для работ в жилых дворах, переулках и в любых пространственно ограниченных зонах



Одной из основных характеристик погрузчика БОБКЭТ является универсальность. Ковш погрузчика быстро заменяется на обратную лопату, которая способна работать в тесных местах, не повреждая растущих поблизости деревьев и кустов, а также других объектов. Независимо от типа работы машинист всегда сохраняет отличную видимость и контроль над управлением

Погрузчик БОБКЭТ способен выполнять работу по снегоочистке при любых погодных условиях. Оборудованный ковшом он используется для расчистки площадок после сильных снегопадов, а с отвалом или роторным снегоочистительным оборудованием погрузчик очищает тротуары и узкие проезды от свежевыпавшего снега.



ВНИМАНИЮ РУКОВОДИТЕЛЕЙ объединений, предприятий и организаций дорожной отрасли!

Для расширения сферы услуг в Управлении Трансстройкомплектация Государственной корпорации Трансстрой создан брокерский отдел, который будет осуществлять сделки купли — продажи товаров производственно-технического назначения, товаров народного потребления и горюче-смазочных материалов на Межреспубликанской универсальной товарной бирже и других, а также по прямым связям. Если вы имеете желание воспользоваться услугами брокерского отдела, сообщите в кратчайшие сроки потребность в материалах, которые бы хотели приобрести или продать. После получения заявки, в ваш адрес будет направлен проект договора.

Заявки на куплю — продажу просим выслать по адресу:
129164, Москва, ул. Староалексеевская, 8, Управление Трансстройкомплектация.

Телефон для справок: 227-25-02; 287-24-11; 287-28-56

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

ПРЕДЛАГАЕМ СОДЕЙСТВИЕ

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

Наш адрес: 254053 Киев, Гоголевская, 39, НТК «Поток».
Телефон: (044) 216-29-40

