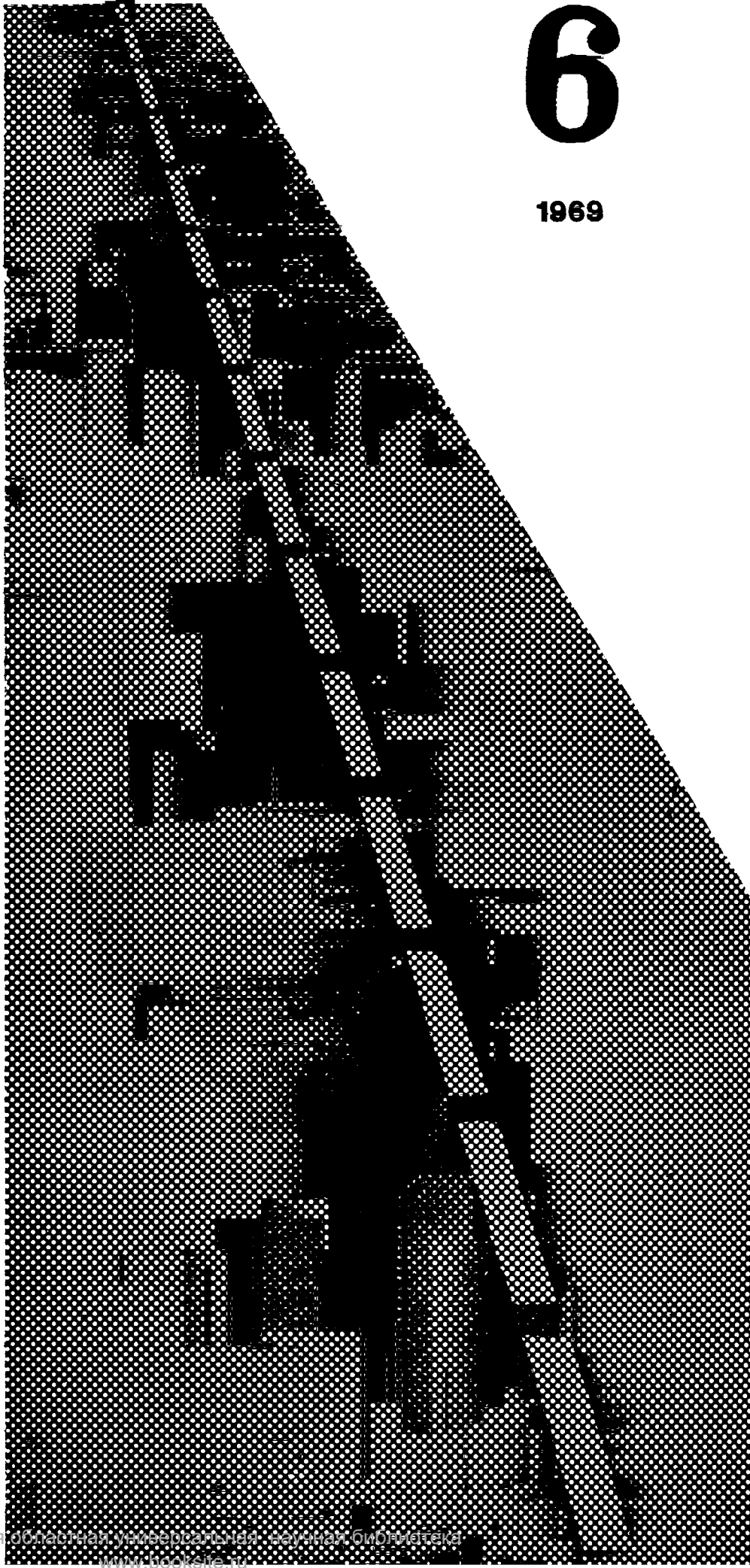


# ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ

6

1969





На ленинской вахте . . . 2 стр. обл.  
Повысить культуру производства 1

## СОЗДАВАТЬ УСЛОВИЯ ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ДОРОГАХ

- О. А. Дивочкин, Ю. М. Ситников, В. Ф. Бабков — Учитывать потери от дорожно-транспортных происшествий при технико-экономических расчетах 3  
А. А. Белятинский — Как организовать трехрядное движение? 4  
В. С. Белкин, Н. А. Островцев — Механизированная разметка проезжей части дорог 5  
В. Р. Алуханов, Э. М. Ваулин, Г. И. Клиновштейн, А. Ф. Тютчев — Новые правила установки дорожных знаков 6  
М. Я. Телегин, Л. И. Муров, В. А. Зенина, М. Л. Иошле, Р. М. Маринина — Новые материалы для разметки проезжей части 7

## В ИНТЕРЕСАХ РАЗВИТИЯ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА

- В. В. Михайлов — Улучшить деятельность дорожных научно-исследовательских организаций 9  
БИТУМНЫМ ЭМУЛЬСИЯМ —  
ЗЕЛЕНУЮ УЛИЦУ

- И. И. Раб — Устройство дорожных покрытий с применением битумных паст 11  
Х. И. Пилько, Н. Г. Григорьевич — Приготовление битума бескомпрессорным способом 12  
А. В. Бернштейн — Физико-химические основы химического эмульгирования 13

## МЕХАНИЗАЦИЯ

- В. Д. Гушин, Г. В. Кружченко — Работа грунтосмесительной машины Д-391Б 14  
В. Колышев — Борьба с пылью на АБЗ 15

## СТРОИТЕЛЬСТВО

- Н. П. Ивлев, В. С. Тулица — Определение расхода воды на увлажнение грунта в засушливых районах 17  
В. С. Вольнов — Деформационные швы в железобетонных мостах 18

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ

- С. М. Грибников, Г. В. Стрельцес — Некоторые вопросы реконструкции автомобильных дорог 20

## К ПЕРЕСМОТРУ СН И П

- М. М. Журавлев — Строительный подъем бесфундаментных труб 21  
В. С. Бойчук — О требованиях к дорогам в сельской местности 22  
М. В. Кожемяко — Методика учета и определения суточной интенсивности движения 22

## ЗА РУБЕЖОМ

- Г. Бородин — Автомагистраль Франции 23  
И. Е. Цимбарг — Новый мост через реку Сену во Франции 25  
Н. Виленкина — Новые составы для защиты покрытия дороги 26  
М. Г. Григоренко — Сотрудничество стран — членов СЭВ в области автомобильных дорог 27

## КОНСУЛЬТАЦИЯ

- А. Турок — О дополнительных отпусках 28

## КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

- К. П. Севров, А. А. Покровский, В. А. Борисов — В помощь строителю автомобильных дорог 29

## ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

- С. Берховский — Строительство дорог в Логойском районе 30  
П. К. Алексеев — У дорожников Крыма 30

## ИНФОРМАЦИЯ

- Е. Завадский — Улучшить качество ремонта дорожных машин 31  
М. Саэт — Польский орден — белорусскому дорожнику 31  
Е. М. — За улучшение организации труда 31  
Славный юбилей 31  
П. В. Чацкий — Строят местные дороги 31

□ Молдавские дорожники в 1969 г., четвертом году пятилетки, должны построить 242 км местных и 38 км республиканских дорог с твердым покрытием, а также выполнить работы капитального и среднего ремонта более чем на 1000 км дорог. На дорогах Молдавии будет сооружено 16 автобусных павильонов и высажено более 100 тыс. деревьев.

Стремясь достойно встретить 100-летие со дня рождения В. И. Ленина, дорожники республики приняли на себя повышенные обязательства, которые были обсуждены и приняты на совещании актива работников Главного управления строительства и эксплуатации автомобильных дорог при Совете Министров МССР.

Решено выполнить план строительно-монтажных работ текущего года на пять дней раньше срока и за год сэкономить 325 тыс. руб. за счет внедрения рационализаторских предложений и бережного расходования строительных материалов.

□ Дорожники Белоруссии успешно справились с заданиями пятилетки. За 1966—1968 гг. сеть дорог с твердым покрытием в республике увеличилась более чем на 4100 км, построены подъезды к центральным усадьбам 504 колхозов и 129 совхозов, благоустроены улицы в 1387 селах. Хороших производственных успехов добились коллективы ДСР-12, -16, -17, -19 и ДЭУ-703, -761, -848 и -168.

1969 г. дорожники республики считают годом ленинской ударной вахты. Они добиваются выполнения мер по дальнейшему подъему дорожного строительства, намеченных постановлением ЦК КП Белоруссии и Советом Министров БССР.

В республике широко поддержана инициатива колхозов и совхозов Логойского района и колхоза «Верный путь» Воложинского района по строительству и благоустройству сельскохозяйственных дорог.

До конца пятилетки в Белоруссии должно быть построено дорог с твердым покрытием более 1000 км, обеспечены благоустроенные подъезды к центральным усадьбам более чем 330 колхозов и совхозов.

Белорусские дорожники трудовыми подарками готовятся встретить 100-летие со дня рождения В. И. Ленина.

□ Дорожные организации Хорезмской области успешно справились с производственным планом прошлого года, выполнив работ на сумму около 4 млн. руб. Были построены сельские дороги Хи́ва — Кошкунь, Янгйбазар — Питняк — граница Туркменской ССР, Янгйарык — Чикирчи и другие, устроено 93 км черного покрытия, построено 16 мостов общей протяженностью 316 пог. м. В 1969 г. в области предстоит выполнить работ на 1 млн. руб. больше чем в прошлом году.

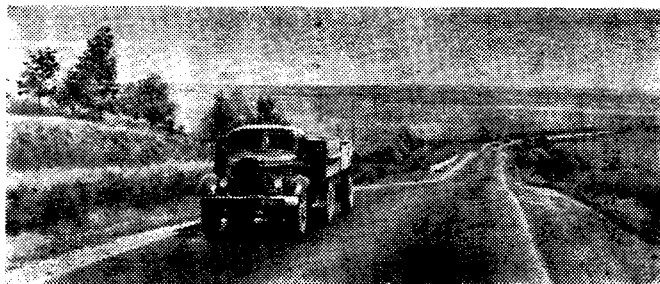
В честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина коллективы дорожно-строительных и ремонтных организаций берут повышенные обязательства. В Хивинском ДСУ намечено освоить сверх плана 15 тыс. руб., повысить производительность труда на 3%, снизить стоимость работ на 0,7%, досрочно сдать в эксплуатацию дороги Ургенч—Буйрачи и Шарат — Буйрачи.

Рабочие и инженерно-технические работники Ургенчского ДСУ-13 взяли обязательства выполнять работы только на «хорошо» и «отлично», снизить стоимость строительства на 2,2% и дать 37 тыс. руб. сверхплановой прибыли.

Повышенные обязательства в честь юбилея приняли Хорезмские мостостроители, эксплуатационники Ургенчского и Хорезмского ДЭУ, коллективы Хивинского ДСРУ и других дорожных организаций Хорезмской области.

□ Коллектив ДЭУ-128 в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина принял повышенные социалистические обязательства. В частности, решено найти и использовать дополнительные внутренние резервы для досрочного выполнения заданий пятилетки и успешной производственной и общественной работой добиться присвоения звания коллектива коммунистического труда. Сверх плана в этом году намечено построить дорогу Желябино — Козино с асфальтобетонным покрытием, а также подъезд и площадку для приема зерна на Истринский пункт реализации хлебопродуктов.

□ Рационализаторы Шаховского дорожно-строительного управления № 6 решили сэкономить 60 тыс. руб., внедрив не менее девяти рационализаторских предложений. Это их подарок к 100-летию со дня рождения В. И. Ленина.



# ДОРОЖИ АВТОМОБИЛЬНЫЕ

**ПРОИЗВОДСТВЕННО-  
ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ  
МИНИСТЕРСТВА  
ТРАНСПОРТНОГО  
СТРОИТЕЛЬСТВА  
СССР**

**XXXII ГОД ИЗДАНИЯ**

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

В. Ф. БАБКОВ, С. М. БАГДАСАРОВ, В. М. БЕЗРУК, В. Л. БЕЛАШОВ, Г. Н. БОРОДИН, Н. П. БАХРУШИН (зам. главного редактора), Е. Н. ГАРМАНОВ, Л. Б. ГЕЗЕНЦВЕИ, С. А. ГРАЧЕВ, В. Б. ЗАВАДСКИЙ, Е. И. ЗАВАДСКИЙ, А. С. КУДРЯВЦЕВ, В. В. МИХАЙЛОВ, В. К. НЕКРАСОВ, А. А. НИКОЛАЕВ, А. К. ПЕТРУШИН, К. П. СТАРОВЕРОВ, П. В. ТАЛЛЕРОВ, Г. С. ФИШЕР, В. Т. ФЕДОРОВ (главн. редактор), И. А. ХАЗАН

**Адрес редакции:**

Москва Ж-89,

Набережная Мориса Тореза, 34.  
Телефоны: 231-58-53; 231-85-40 доб. 57



Издательство «Транспорт»  
Москва 1969 г.

ИЮНЬ 1969 г.

**№ 6 (330)**

## ПОВЫСИТЬ КУЛЬТУРУ ПРОИЗВОДСТВА

Широкое внедрение достижений науки и техники в практику дорожно-строительных работ, всесторонняя механизация производственных процессов создали богатейшие возможности для облегчения и оздоровления условий труда строителей автомобильных дорог, которые стали жизненно необходимым условием высокопроизводительной деятельности дорожников.

Дорожные хозяйства и профсоюзные организации проводят планомерную работу по укреплению и расширению материально-технической базы, используют для этих целей не только средства, предусмотренные в сметах, но и все другие источники финансирования. Так, за последние три года для укрепления материальной базы автотранспортных организаций и дорожных хозяйств только в Российской Федерации вложено 1 млрд. 92 млн. руб.

Разумеется, что все это благотворно влияет на улучшение состояния охраны труда и техники безопасности. Например, в организациях Главдорстроя Минтрансстроя СССР в 1968 г. коэффициент частоты травматизма снизился с 6,8 в 1967 г. до 4,8, а коэффициент тяжести соответственно с 31 до 24,4. Около 25% хозяйств Главдорстроя в прошлом году не имели ни одного случая производственного травматизма.

В автотранспортных предприятиях Челябинской области производственный травматизм в 1968 г. снизился на 24%. Этому способствовала большая организаторская работа: создано 53 творческих бригады; внедрено 1100 рационализаторских предложений, позволивших улучшить условия труда и давших экономический эффект более 1 млн. руб.; открыты новые медицинские пункты, столовые, буфеты, душевые, гардеробные; внедрено 117 планов НОТ.

Аналогичное положение и во многих других дорожных организациях страны.

Но какими бы большими ни были успехи, нельзя не видеть и мириться с теми недостатками, которыми страдают некоторые дорожные хозяйства.

В апреле состоялся IV пленум ЦК профсоюза рабочих автомобильного

транспорта и шоссейных дорог, который рассмотрел вопрос «О состоянии и мерах по дальнейшему улучшению охраны труда и повышению культуры производства в предприятиях автомобильного транспорта и шоссейных дорог».

Пленум заслушал доклады по этому вопросу представителей Министерства автомобильного транспорта Казахской ССР и Министерства автомобильного транспорта и шоссейных дорог Литовской ССР.

Участники пленума отметили, что дальнейшему улучшению состояния охраны и оздоровлению условий труда во многом способствует Всесоюзный общественный смотр культуры производства, объявленный Президиумом ВЦСПС в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина.

Коллективы большинства автотранспортных и дорожных хозяйств активно включились во Всесоюзный смотр. Обстоятельное обсуждение состояния культуры производства на собраниях рабочих создало предпосылки к привлечению широкого актива для разработки конкретных мероприятий по повышению культуры производства на всех рабочих местах. Комиссии, созданные в ходе смотра, творческие бригады и инициативные группы проводят большую организационную работу, значительную роль играют рационализаторы и изобретатели.

Однако еще многие руководители хозяйственных организаций и комитеты профсоюза далеко не полностью используют все возможности для мобилизации рабочих инженерно-технических работников и служащих на борьбу за повышение культуры производства, которые дает Всесоюзный смотр. Необходимо сосредоточить внимание на решении неотложных задач, учитывая, что повышение культуры производства способствует не только улучшению состояния техники безопасности и условий труда, но и повышению качества строительства и росту производительности.

Поэтому основными критериями эффективности работы по Всесоюзному смотру культуры производства наряду

с выполнением годовых планов являются результаты внедрения комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, совершенствование технологии и организации работ и как следствие выполнения комплекса всех мероприятий по смотру—повышение производительности труда.

Решение этих задач возможно только при условии, если в ходе смотра будет обеспечено образцовое содержание рабочих мест, инструмента, дорожно-строительных машин, оборудования, автомобилей и цехов, будет наведен порядок в содержании временных подъездных путей, особенно в карьерах. Чрезвычайно важно привести в надлежащий порядок комнаты отдыха, столовые, буфеты, душевые и другие санитарно-бытовые помещения.

Все это должно сопровождаться обучением рабочих и проверкой их знаний технических условий и правил охраны труда с использованием разнообразных средств агитации и пропаганды.

При общем высоком уровне механизации дорожно-строительных процессов нередко встречаются работы, выполняемые вручную или мало механизированные. Иногда машины и оборудование, применяемые на строительстве, несовершенны по конструкции и не отвечают современному уровню строительного производства.

Анализ показывает, что даже на таких, казалось бы, высокомеханизированных работах, как устройство асфальто- и цементобетонных покрытий, еще наблюдается применение ручного труда. Полная механизация этих работ в конечном итоге связана с промышленным освоением и серийным выпуском более совершенных и высокопроизводительных комплектов машин, но уже сейчас можно многое сделать, используя изоб-

ретательность и творческую инициативу передовиков производства.

В частности, всем хорошо известны проблемы загазованности воздуха на существующих АБЗ, трудности с приемом и хранением минерального порошка и цемента и другие примеры плохих и нередко небезопасных условий труда. Но там, где активизируется и поддерживается творческая мысль и инициатива рабочих и инженерно-технических работников, находят решения и эти проблемы (перевод смесителей на газ, электроразогрев битума, модернизация циклонных установок, строительство силосных складов цемента из сборных железобетонных звеньев и т. п.).

Для более быстрого и успешного решения проблемы улучшения условий труда необходим повседневный и действенный обмен передовым опытом как между дорожными организациями различных ведомств, так и внутри дорожно-строительных трестов, ушесдорсов. Важное значение имеет соревнование в борьбе за участок, цех, мастерскую высокой культуры производства.

Создание образцовых объектов высокой культуры производства является предметной и наиболее доходчивой формой агитации. Поэтому организация образцовых цехов, мастерских, АБЗ, ЦБЗ и других подразделений, постепенный рост их численности создаст предпосылки для массового вовлечения работников дорожных хозяйств в борьбу за повышение культуры производства.

Для создания условий высокой культуры и как следствие повышения производительности труда многое могут сделать коллективы проектных организаций. Не секрет, что во многих проектных решениях отсутствуют требования соблюдения правил охраны труда. В стремлении за удешевлением стои-

мости строительства так называемых временных (но нередко и постоянных) сооружений в проектах неудовлетворительно (не в полном объеме) разрабатываются санитарно-бытовые помещения, вентиляция, вопросы освещенности рабочих мест, не учитываются рекомендации технической эстетики и др.

Выпускаемые промышленностью передвижные столовые, бани, общежития требуют коренной переработки, так как они не отвечают сегодняшним требованиям отделки, созданию необходимых условий для комфортабельного отдыха.

Уже теперь настало время, когда вопросы состояния охраны труда и техники безопасности должны рассматриваться и решаться не просто на узковедомственных совещаниях, а стать предметом рассмотрения технических советов наравне с другими принципиальными техническими проблемами.

Много следует сделать для повышения качества спецодежды. Практически сейчас нет разработанных новых образцов спецодежды для рабочих-дорожников ведущих профессий. Одежда, обувь, противопыльные респираторы, защитные очки и другие приспособления имеют низкое качество. Хозяйственными органами еще плохо налажены ремонт, хранение и стирка спецодежды.

В ходе Всесоюзного общественного смотра культуры производства в каждом подразделении должны быть предусмотрены не только принципиальные коренные мероприятия для совершенствования технологии, повышения качества работ и производительности труда, но и все остальные, на первый взгляд мелкие, вопросы, связанные с улучшением условий труда.

Созданием лучших условий труда, достигнутых в ходе смотра, дорожники страны достойно встретят 100-летие со дня рождения В. И. Ленина.

---

**Работники народного хозяйства! Настойчиво  
повышайте технический уровень производства!  
Осуществляйте комплексную механизацию и авто-  
матизацию! Всемерно улучшайте качество продук-  
ции, добивайтесь снижения ее себестоимости!**

Из Призывов ЦК КПСС к 1 Мая 1969 г.

# УЧИТЫВАТЬ ПОТЕРИ ОТ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ ПРИ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ

О. А. ДИВОЧКИН, Ю. М. СИТНИКОВ, В. Ф. БАБКОВ

Постановление правительства СССР «О повышении безопасности движения в городах, других населенных пунктах и на автомобильных дорогах» делает весьма актуальным учет потерь от дорожно-транспортных происшествий при проектировании и реконструкции автомобильных дорог.

Принятая в СССР Методика определения экономической эффективности капитальных вложений в автомобильно-дорожное строительство не учитывает потерь народного хозяйства от дорожно-транспортных происшествий. Но принимая во внимание эффект от предотвращения дорожно-транспортных происшествий при обосновании планов строительства и реконструкции автомобильных дорог, мы исключаем из расчетов довольно значительную часть преимуществ, достигаемых улучшением условий движения.

В этом отношении мы отстаем от многих зарубежных стран, в том числе и стран народной демократии<sup>1</sup>, где уменьшение количества происшествий является одним из важных факторов, учитываемых при обосновании реконструкции или увеличения размеров элементов какого-либо участка дороги. В ряде стран эффект, приносимый устранением дорожно-транспортных происшествий, достигает 30% от общей стоимости проводимых дорожных работ.

В СССР вопрос об учете стоимости дорожно-транспортных происшествий при технико-экономических расчетах до настоящего времени не ставили, так как отсутствовала методика определения потерь от происшествий. Такая методика разработана на кафедре «Проектирование автомобильных дорог» МАДИ<sup>2</sup>. По ней при выполнении технико-экономических обоснований проектных решений в общую сумму приведенных затрат по вариантам включают затраты, учитывающие потери от дорожно-транспортных происшествий.

При расчетах потерь от происшествий следует помнить, что их количество и тяжесть в значительной мере зависят от дорожных условий.

Опасность дорожно-транспортных происшествий на каком-либо участке дороги принято характеризовать коэффициентом аварийности (Указания по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах — ВСН 39-67). Метод коэффициентов аварийности применяют в ряде проектных организаций (Гипро-

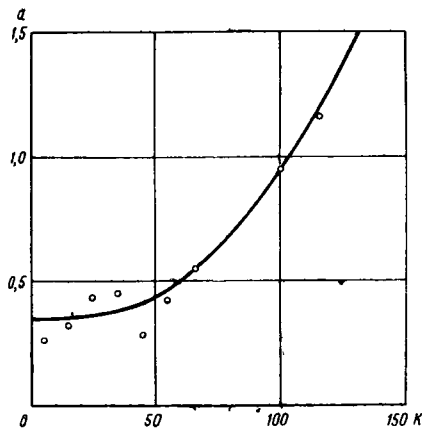


Рис. 1. Зависимость итогового коэффициента аварийности  $K$  от количества дорожно-транспортных происшествий  $a$

## СОЗДАВАТЬ УСЛОВИЯ ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ДОРОГАХ

автотранс, Латгипродортранс и др.) как обязательный при оценке проектов и сравнении вариантов. Проверка метода коэффициентов аварийности в реальных дорожных условиях на ряде дорог РСФСР, БССР, УССР, Латвийской и Эстонской ССР показала, что существует четко выраженная зависимость между итоговым коэффициентом аварийности и фактическим количеством дорожно-транспортных происшествий (рис. 1). Эту зависимость можно выразить следующей формулой:

$$a = 34,5 - 0,27K + 0,009 K^2, \quad (1)$$

где  $a$  — количество происшествий на 100 млн. авт-км;  
 $K$  — итоговый коэффициент аварийности.

По приведенной формуле можно построить графики «коэффициентов аварийности», которые наряду с количеством дорожно-транспортных происшествий позволяют выявить неудачные проектные решения, требующие переработки.

На основании статистических данных о дорожно-транспортных происшествиях были получены средние величины потерь от одного происшествия в различных дорожных условиях. Анализ показал, что потери от одного дорожно-транспортного происшествия в различных дорожных условиях неодинаковы из-за различия в скоростях движения автомобилей, определяющих разную тяжесть происшествий. При технико-экономических расчетах, а также оценке безопасности движения по дороге следует это учитывать путем введения поправочных стоимостных коэффициентов к средней стоимости одного дорожно-транспортного происшествия. За нее принята средняя стоимость происшествия  $C_{ср.}$  на прямолинейных участках дорог с шириной проезжей части 7,0—7,5 м, укрепленными обочинами и сухим шероховатым покрытием. Значение  $C_{ср.}$  установленное путем обработки большого количества актов о происшествиях, равно 2450 руб.<sup>1</sup>

Поправочные стоимостные коэффициенты следует принимать по таблице.

Учитываемый фактор		Значения поправочных стоимостных коэффициентов $m$
Ширина проезжей части, м	4,5	0,7
	6	1,2
	7—7,5	1,0
	9	1,4
	10,5	1,2
	14	1,0
	15 и более с раздельной полосой	0,9
Ширина обочин, м	Менее 2,5	В среднем 0,85
	Более 2,5	1,0
Продольный уклон, %	Более 3	1,25
	Менее 3	1,0
Радиусы кривых в плане, м	Менее 350	0,9
	Более 350	1,0
Недостаточная видимость		0,70
Малые и средние мосты		В среднем 2,10
Пересечения в одном уровне		0,80
в разных уровнях		0,95
Населенные пункты		1,60
Число полос движения	2	1,1
	4	1,0
	3	1,3
Наличие деревьев, опор тепловых и т. п. на обочинах и раздельной полосе		1,50

<sup>1</sup> Permanent International Association of Road Congresses. XIII Congress, Tokyo, 1967 Report of Poland.

<sup>2</sup> В. Иванов, О. Дивочкин. Методы подсчета потерь от дорожно-транспортных происшествий. «Автомобильный транспорт», 1967, № 11.

<sup>1</sup> Е. И. Иванов, О. А. Дивочкин. Учитывать стоимость потерь от дорожно-транспортных происшествий при реконструкции дорог. БТИ Минавтошосдора РСФСР. Сборник № 2 материалов по проектированию автомобильных дорог и комплексу сооружений для их обслуживания. 1967.

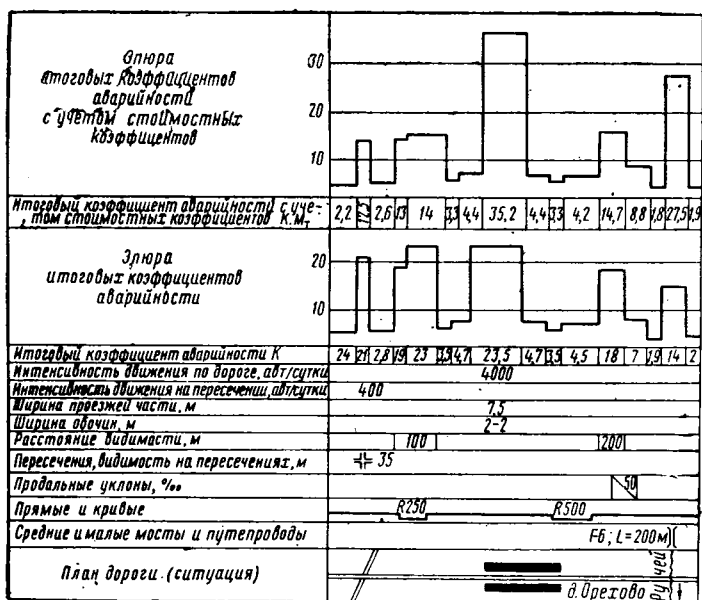


Рис. 2. График итоговых коэффициентов аварийности

Некоторые из стоимостных коэффициентов, приведенных в таблице, имеют значения меньше 1. Это значит, что в среднем потери от происшествий, связанных с указанными причинами, меньше потерь от происшествий на прямых участках (в большинстве случаев из-за меньшей тяжести аварий). Характерно, что значения стоимостных коэффициентов в ряде случаев возрастают при улучшении дорожных условий, так как увеличение скорости движения приводит к авариям с большими потерями. Наоборот, резкое ухудшение дорожных условий (например, если ширина проезжей части равна 4,5 м), вынуждающее автомобили двигаться медленно, уменьшает влияние скорости на тяжесть происшествий. Следовательно, анализ проекта с позиций безопасности движения тем важнее, чем выше категория дороги.

Влияние сочетания элементов плана, продольного и поперечного профилей и других факторов на стоимость дорожно-транспортных происшествий на конкретных участках дорог следует учитывать итоговым стоимостным коэффициентом  $M_T$ , равным произведению частных, приведенных в таблице:

$$M_T = m_1 m_2 m_3 \dots m_{11}. \quad (2)$$

На рис. 2 приведена эпюра итоговых коэффициентов аварийности, построенная по существующему методу с учетом стоимостных коэффициентов. Уточненный метод позволяет более полно оценить опасность каких-либо участков дороги и правильно назначить очередность реконструкции.

Ежегодные потери в рублях от дорожно-транспортных происшествий ( $P_T$ ) на участках с однородными дорожными условиями могут быть подсчитаны по формуле

$$P_T = 3,65 \times 10^{-6} C_{cp} L a M_T N_t, \quad (3)$$

где  $N_t$  — среднегодовая суточная интенсивность движения, авт./сутки;

$L$  — протяжение участка с однородными дорожными условиями, км.

При рассмотрении вариантов с неоднородными на протяжении дороги условиями и непостоянной интенсивностью движения на разных участках следует применять следующую расчетную формулу

$$P_T = 3,65 \times 10^{-6} C_{cp} \sum_{i=1}^l L_i a_i M_{Ti} \sum_{j=1}^j N_{Tj}. \quad (4)$$

Общие потери народного хозяйства от дорожно-транспортных происшествий при расчетах суммарных приведенных затрат рекомендуется определять с использованием формулы

$$P = 3,65 \times 10^{-6} C_{cp} \sum_{i=1}^l L_i a_i M_{Ti} \sum_{j=1}^j \sum_{t=1}^T \frac{N_{Tj}}{(1 + E_n)^t}, \quad (5)$$

где  $T$  — период суммирования, лет.

Изложенный метод был использован при проведении технико-экономических расчетов по обоснованию реконструкции ряда дорог и выбору оптимальных проектных решений. Результаты расчетов показали, что составляющая от дорожно-транспортных происшествий может достигать 10—30% общей суммы приведенных затрат. Пренебрегать такими величинами при оценке эффекта от реконструкции или капитального строительства было бы неправильно.

Представленный метод учета потерь от дорожно-транспортных происшествий при технико-экономических расчетах позволяет повысить точность расчетов и дает возможность экономически обосновать мероприятия по безопасности движения в проектах реконструкции и капитального строительства автомобильных дорог.

УДК 656.13.05

## Как организовать трехрядное движение?

Инж. А. А. БЕЛЯТЫНСКИЙ

Производительность автомобильного транспорта, безопасность его движения в значительной мере зависят от дорожных условий и рациональной организации движения. Под организацией движения подразумевают регулирование транспортных потоков, контроль за соблюдением правил движения, целесообразное использование дорожных условий с учетом интенсивности и состава движения и т. д. В комплексе средств, обеспечивающих эффективную организацию движения, важную роль играет разметка проезжей части, которая дополняет дорожные знаки и информирует водителей об организации движения на том или ином участке дороги.

Нанесение соответствующего вида регулировочных линий должно быть обосновано данными анализа режима движения автомобилей в конкретных дорожных условиях. Только в этом случае разметка помогает организовать движение транспортных потоков, рациональнее распорядиться проезжей частью, повысить безопасность движения.

Большой интерес представляет вопрос о количестве рядов движения для дорог с шириной проезжей части 10,5—12 м.

На дорогах такого типа при интенсивности до 500 авт./ч и отсутствии разметки преобладающим является двухрядное движение, а маневр обгона осуществляется преимущественно по встречной полосе. При интенсивности 500—600 авт./ч наблюдается переходный режим, при котором для обгонов используются встречная и центральная полосы. Дальнейшее увеличение интенсивности вызывает трехрядный режим движения, при котором обгоны осуществляются по центральной полосе. Приведенные данные указывают на то, что трехполосные дороги без разметки фактически используются при интенсивности движения до 500 авт./ч как двухполосные. Это обстоя-



Рис. 1. Разделение проезжей части на две полосы

# МЕХАНИЗИРОВАННАЯ РАЗМЕТКА ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ ДОРОГ

В. С. БЕЛКИН, Н. А. ОСТРОВЦЕВ

тельство существенно снижает пропускную способность дороги и содействует возникновению дорожно-транспортных происшествий. Для установления наиболее рациональной разметки на участках трехполосной дороги были проведены наблюдения за скоростью движения при разметке в виде сплошной линии по оси дороги, разделяющей проезжую часть на две полосы (рис. 1) и в виде прерывистых линий, разделяющих проезжую часть на три полосы (рис. 2).

Скорости замеряли до и после нанесения соответствующего типа регулировочных линий на одних и тех же участках дорог, при одной и той же интенсивности 500—600 авт/ч (состав движения при этом почти не изменялся).

В результате исследований было установлено, что средняя скорость транспортного потока до нанесения линий по первому типу на дороге с шириной проезжей части 12 м составляла 65,2 км/ч, после нанесения — 56,9 км/ч, т. е. снизилась почти на 13%. Кроме того, было определено, что при совершении обгона около 80% водителей автобусов, легковых и грузовых автомобилей пересекают линию и лишь 20% обгоняющих не нарушают правила.

Таким образом выяснилось, что разметка по первому типу не обеспечивает рационального режима движения.

Регулировочные линии по второму типу были нанесены на одной из дорог длиной 2 км, с шириной проезжей части 10,5 м и укрепленными обочинами. Регулировочные линии подобного типа являются новыми и несколько необычными. Однако проведенный опрос (было опрошено около 130 человек) показал, что подавляющее большинство водителей понимает нанесенную разметку и подтверждает положение о том, что линии такого типа улучшают условия обгона и повышают безопасность движения.

Нанесенные на проезжей части дороги регулировочные линии в значительной мере дисциплинируют водителей, которые вынуждены строго придерживаться правой стороны. Движение тихоходных автомобилей близко к кромке покрытия улучшает видимость встречных автомобилей.

Проведенные замеры скоростей свидетельствуют о заметном их повышении (особенно для грузовых автомобилей и автопоездов). Число обгонов после нанесения регулировочных линий увеличивалось для грузовых автомобилей на 20% и для автопоездов на 50%. Количество обгонов, совершаемых легковыми автомобилями и автобусами, увеличилось соответственно на 10 и 3%.

Средняя скорость всех автомобилей в обоих направлениях увеличилась на 16%. Такое повышение скоростей далеко не использует всех возможностей и объясняется, во-первых, ограничением скоростей и, во-вторых, нанесением регулировочных линий не на всей дороге. Тем не менее результаты наблюдений дают основание полагать, что регулировочные линии подобного типа заслуживают внимания.

Одной из важных мер обеспечения безопасности и организации движения на автомобильных дорогах является разметка проезжей части, которая обеспечивает снижение количества дорожно-транспортных происшествий примерно на 30%. С учетом значительного увеличения объема и скорости автомобильного движения утвержден ГОСТ 13508—68 «Разметка проезжей части улиц и автомобильных дорог», который введен с 1 января 1969 г. ГОСТ предусматривает широкую номенклатуру видов регулировочных линий и знаков, наносимых на поверхность покрытия. Ежегодно на дороги страны требуется наносить не менее 100 тыс. км регулировочных линий. Полная механизация этих работ позволит экономить в год примерно 2 млн. руб.

Всесоюзный научно-исследовательский институт строительного и дорожного машиностроения разрабатывает ряд машин для разметки проезжей части различных по функциональному назначению и конструктивным схемам. Первые образцы машин изготовлены и прошли эксплуатационные испытания.

Машина для разметки проезжей части ДЭ-3 рекомендована для серийного производства (рис. 1), она предназначена для нанесения регулировочных линий и знаков на усовершенствованные покрытия автомобильных дорог и аэродромов и может

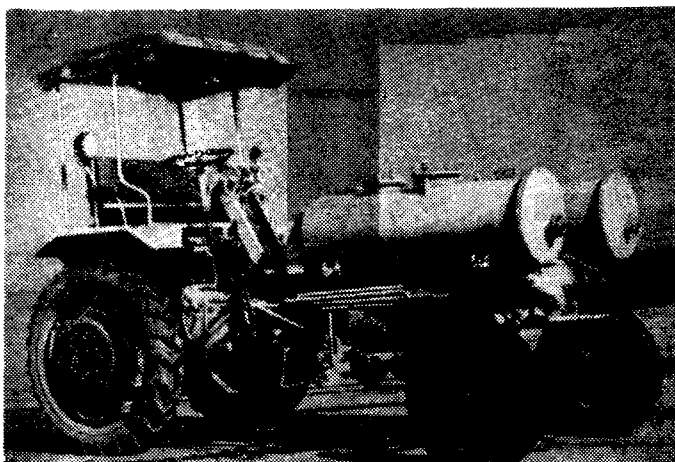


Рис. 1. Машина для разметки проезжей части ДЭ-3

быть использована для покраски обстановки пути, различных сооружений и оборудования.

Машина ДЭ-3 смонтирована на самоходном шасси Т-16М (СШ-20), имеет рабочие скорости 1,38 и 4,9 км/ч и транспортную скорость до 20 км/ч. Она наносит одну сплошную или прерывистую линию шириной 150, 200, 250 или 300 мм. Машина оборудована компрессором, имеет два резервуара для краски емкостью по 130 л и бак для растворителя объемом 25 л. В краскопроводной системе обеспечивается давление до 5 атм, в пневматической до 4 атм. Вес машины 2545 кг; обслуживает ее один человек.

Рабочий орган машины, который наносит разметочный знак на покрытие, смонтирован с правой стороны машины на несущей балке. Он состоит из краскораспылителя, ограничительных дисков и механизма подъема.

К краскораспылителю под давлением подается одновременно краска и сжатый воздух, которые смешиваются, образуя рабочую смесь. Эта смесь краскораспылителем наносится на покрытие. От встречного ветра факел распыляемой краски защищен фронтальными экранами. При переездах на небольшие расстояния краскораспылитель и ограничительные диски поднимаются специальным механизмом.

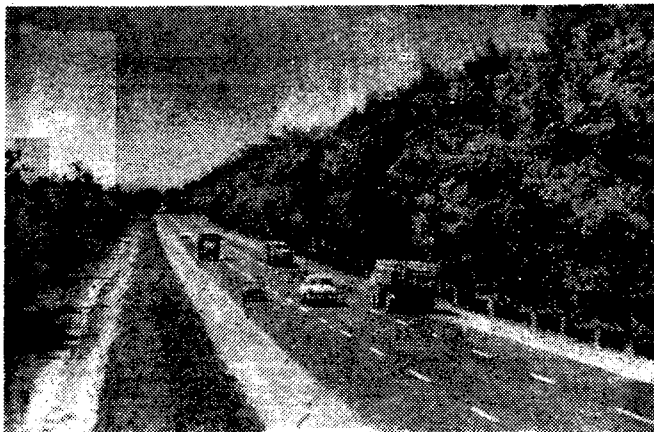


Рис. 2. Разделение проезжей части на три полосы



Рис. 2. Машина для нанесения регулировочных линий  
ВНИИСтройдормаша

Резервуары для краски, изготовленные в виде герметичных цилиндрических сосудов со сферическими днищами, оборудованы лопастными мешалками для постоянного перемешивания краски в процессе работы.

Система промывки обеспечивает очистку краскопроводов и краскораспылителей от затвердевшей краски путем подачи растворителя под давлением.

Для автоматического нанесения прерывистых линий машина оборудована механизмом перемены шага, представляющим собой цилиндрический редуктор с прерывателем.

В качестве визирного устройства для движения машины по линии предварительной разметки использован штанговый указатель, который винтовым зажимом крепится к кронштейну фермы рабочего органа.

Контрольно-измерительная аппаратура и краны краскопроводной системы выведены на пульт управления, расположенный перед оператором.

В качестве дополнительного оборудования машине придается пистолет-краскораспылитель С-765 для покраски обстановки пути и различных сооружений.

В 1967 г. ВНИИСтройдормаш изготовил экспериментальный образец маркировочной машины для нанесения регулировочных линий (рис. 2), смонтированный на шасси автомобиля ГАЗ-53А.

Эта машина может наносить одну или одновременно две сплошные или прерывистые линии шириной 150 или 300 мм. Рабочие скорости до 6 км/ч, а транспортная скорость до 50 км/ч. Емкость двух резервуаров для краски по 565 л, бака для растворителя 70 л. Давление в краскопроводной

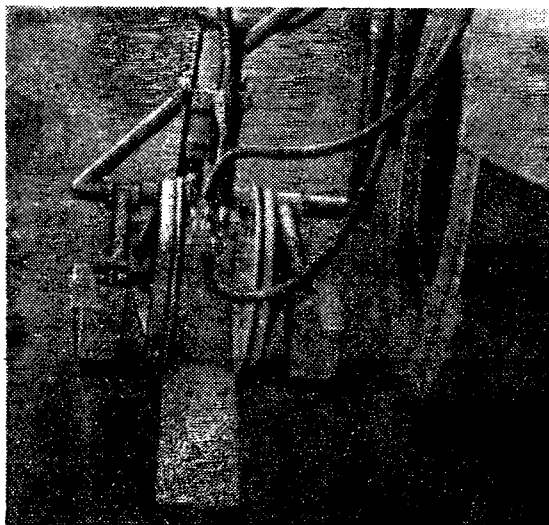


Рис. 3. Нанесение линий с применением дисков

системе до 6 атм, в пневматической до 5 атм. На машине работают два человека.

Агрегаты силового и специального оборудования машины установлены на быстротъемной платформе, закрепленной к раме шасси автомобиля.

Двухцилиндровый двигатель Д-21 мощностью 20 л. с. обеспечивает работу двух компрессоров О-38Б и мешалок, которыми оборудованы оба резервуара для краски. Машина имеет систему промывки краскопроводов.

Рабочий орган машины конструктивно выполнен в двух вариантах, обеспечивающих нанесение на покрытие двух или одной линий. Боковые контуры наносимых линий в первом случае формируются ограничительными колпаками, во втором — дисками. Следует отметить, что диски дают более четкий контур линии (рис. 3).

В задней левой части платформы расположено кресло оператора, перед которым находится пульт с контрольно-измерительными приборами и кранами управления. Движение машины по разметочной линии обеспечивается с помощью штангового визира. Водитель и оператор поддерживают между собой во время работы связь с помощью звуковой сигнализации.

Для покраски дорожных сооружений машина укомплектована выносным пистолетом-краскораспылителем СО-71.

В настоящее время Калининградский завод «Стройдормаш» разработал рабочий проект опытно-промышленного образца машины.

Однако создание современных отечественных машин для нанесения регулировочных линий не исчерпывает проблемы высококачественной и рентабельной разметки дороги. Необходимо правильно выбрать краску для регулировочных линий. К сожалению, приходится констатировать, что единственная специальная краска «ОРУД-белая» не отвечает ряду требований и, кроме того, выпускается в недостаточном количестве. Поэтому необходимо ускорить работы по созданию специальных красочных составов, отвечающих комплексу требований, предъявляемых к материалам для разметки проезжей части автомобильных дорог.

УДК 625.746.53

## НОВЫЕ ПРАВИЛА УСТАНОВКИ ДОРОЖНЫХ ЗНАКОВ

В. Р. АЛУХАНОВ, Э. М. ВАУЛИН, Г. И. КЛИНКОВШТЕИН,  
А. Ф. ТЮТЧЕВ

До настоящего времени основными руководящими документами для дорожных организаций при установке дорожных знаков и указателей на строящихся и эксплуатируемых дорогах являются ГОСТ 10807—64 «Знаки и указатели дорожные» и «Технические правила содержания и ремонта автомобильных дорог» (1965 г.). В 1968 г. Министерством автомобильного транспорта и шоссейных дорог РСФСР и Министерством охраны общественного порядка СССР утверждены «Временные правила по установке дорожных знаков и указателей на автомобильных дорогах», которые введены в действие в 1969 г.

В этих Временных правилах уточнены отдельные положения ранее принятых нормативных документов и внесены для проверки на практике новые рекомендации относительно установки дорожных знаков и указателей на автомобильных дорогах. Эти рекомендации разработаны с учетом последних достижений отечественной и зарубежной практики дорожно-эксплуатационной службы.

Разделы Временных правил содержат общие указания и рекомендации по установке дорожных знаков и указателей и отдельных их видов, в частности, при производстве ремонтных работ. В качестве приложения к Временным правилам приведены дорожные знаки и указатели, принятые ГОСТ 10807—64; латинский шрифт; даны пояснения и примеры дублирования русских наименований латинскими буквами и написание их на английском языке; отмечены особенности установ-



Рис. 1. Указатели расстояния до ресторана, до гостиницы или мотеля, до автозаправочной станции

ки знаков и указателей в местах пересечений дорог в одном и разных уровнях; дан перечень знаков и указателей, устанавливаемых не с правой стороны проезжей части.

В соответствии с международной конвенцией о дорожных знаках и сигналах, к которой Советский Союз присоединился в 1959 г., Временные правила запрещают помещать на знаке, на его стойке или любом другом приспособлении, предназначенном для регулирования автомобильного и пешеходного движения, обозначения, не имеющие отношения к этому сигнальному знаку или указателю; не разрешает устанавливать плакаты и афиши в полосе отвода дороги, делать какую-либо разметку и располагать приспособления, которые могут быть приняты за сигнальные знаки и другие средства регулирования движения.

Временные Правила повторяют положения о том, что дорожные знаки и указатели устанавливают, возобновляют, ремонтируют и содержат дорожные организации, в ведении которых находится дорога, что устанавливать или снимать знаки и указатели на дорогах союзного и республиканского значения можно только по согласованию с ГАИ края, области или автономной республики.

Исходя из опыта отдельных дорожных организаций СССР, а также некоторых зарубежных, Временные правила рекомендуют устанавливать на дорогах I и II технической категории дорожные указатели больших размеров на специальных фермах над дорогой на высоте 4,5—5 м. Для таких дорожных указателей, называемых индивидуальными, нужно разрабатывать отдельные проекты.

Установка некоторых видов дорожных знаков и указателей проиллюстрирована. Так, для знаков «Железнодорожный переезд» приведены схемы установки их в случае пересечения автомобильной дороги с одним и двумя железнодорожными путями в случае ступенчатого пересечения основной дороги второстепенной и железной дорогой. Для знака «Проезд без остановки запрещен» даны схемы установки его на перекрестке и в местах сужения проезжей части дороги. Показана установка указателей направления, схем, знаков пересечения основной дороги со второстепенной и др.

Временные правила регламентируют установку и выполнение надписей и изображений на указателях расстояний до населенных пунктов, гостиниц, площадок отдыха, автозаправочных станций.

На щитах указателей расстояний до населенных пунктов рекомендовано выполнять не более трех надписей (рис. 2). Название наиболее отдаленных, главных населенных пунктов, к которым ведет дорога, и расстояние до них предложено размещать на щите сверху. Указатели расстояний до населенных пунктов устанавливают на выездах из городов и больших поселков, а также на

до автозаправочных станций выполняют на щитах прямоугольной формы размером 2×3 м (рис. 1). Символические рисунки на указателях дорожных гостиниц, мотелей, ресторанов, площадок отдыха приняты в соответствии с проектом международной конвенции 1968 г., а на указателях расстояний до пунктов технического обслуживания, питания и медицинской помощи, до автозаправочных станций — в соответствии с ГОСТ 10807—64. Надписи на этих знаках нужно повторять на английском языке, а не дублировать латинским шрифтом.

Указатели гостиниц, мотелей, ресторанов располагают на расстоянии 10, 20 и 50 км от этих пунктов, а указатели площадок отдыха — в 2 и 5 км до них, а также после них, на расстоянии не более 100 м.

Указатели расстояний до пунктов технического обслуживания, питания и медицинской помощи, до автозаправочных станций предписано устанавливать не только перед объектом, но и на протяжении дороги в виде дублеров через 30—40 км.

Кроме правил установки дорожных знаков и указателей, принятых в ГОСТе, во Временные правила включены разделы об установке указателей остановок автобусов, такси, о наименовании и эмблемах на пассажирских павильонах. Для разработки положений данного раздела использована документация Главного управления по организации пассажирских перевозок и практический опыт дорожных эксплуатационных организаций Главного управления шоссейных дорог Минавтошосдора РСФСР.

Имея в виду необходимость применения дорожных знаков и указателей при выполнении дорожных работ, Временные правила включают главу «Обеспечение безопасности при производстве ремонтных работ». В этой главе изложены способы ограждения и применения дорожных знаков и указателей при проведении ремонтных работ на всей ширине проезжей части дороги, на одной ее половине, а также при текущем ремонте. Наряду с применяемыми в настоящее время ограждениями, дорожными знаками и указателями рекомендовано использовать вежи, бочки, тросы или канаты с размещенными на них в чередующемся порядке белыми и красными флажками. На переносных барьерах и вежах должны быть красные и белые полосы. На стационарных барьерах полосы тех же цветов должны иметь стреловидную форму с острием, направленным в сторону объезда.

Утвержденные Временные правила служат руководством для работников дорожных эксплуатационных организаций, занимающихся установкой дорожных знаков и указателей на автомобильных дорогах. Введение Временных правил позволит повысить безопасность движения на дорогах, проверить рекомендуемые ими способы установки и рациональность применения знаков и указателей, что должно послужить основой дальнейшей разработки наиболее эффективных технических мероприятий для предотвращения дорожно-транспортных происшествий.

УДК 625.745.533.8

## НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РАЗМЕТКИ ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ

Канд. техн. наук М. Я. ТЕЛЕГИН,  
инженеры Л. И. МУРО, В. А. ЗЕНИНА,  
М. Л. ИОШПЕ, Р. М. МАРИНИНА

В 1967—1968 гг. Союздорнии совместно с ВПК Лакокраскопокрытия изучены существующие лакокрасочные материалы с целью изыскания более долговечных и экономичных эмалей для нанесения разметки на проезжей части автомобильных дорог. Такие эмали должны удовлетворять следующим требованиям:

Время высыхания эмали, нанесенной на покрытие при температуре 18—23°C, должно быть не более 30 мин, чтобы сократить до минимума перерыв движения по дороге и избежать загрязнения пылью свежеекрашенных мест;

эмаль должна быть износостойкой, влагостойкой и иметь хорошее сцепление с асфальто- и цементобетоном покрытия дороги и, кроме того, она не должна заметно выцветать от солнечной радиации в течение определенного срока службы;

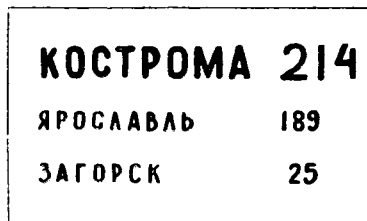


Рис. 2. Выполнение надписей на указателях расстояния

протяжении дороги через каждые 20—40 км. На дорогах туристского маршрута надписи на этих указателях необходимо дублировать латинским шрифтом.

Указатели расстояний до дорожных гостиниц, мотелей, ресторанов, площадок отдыха, до пунктов технического обслуживания, питания и медицинской помощи,

эмаль должна обеспечивать срок службы продольных разметочных полос при интенсивном движении не менее одного эксплуатационного сезона;

цвет краски — белый (основной) и желтый.

Лакокрасочная промышленность страны выпускает большой ассортимент лакокрасочных материалов, однако большинство из них не удовлетворяет указанным требованиям.

Для проведения испытаний было выбрано около 25 различных лакокрасочных материалов, наиболее характерные из которых приведены в табл. 1. Нитроэмаль «ОРУД» и эмаль НЦ-25 включены для сравнения. Пленки из этих эмалей на цементобетонных, асфальтобетонных и металлических подложках размером 4×16 см испытывали на износостойкость, влагостойкость, теплостойкость и светостойкость.

Таблица 1

Эмали	Высыхание, не более 30 мин	Износостой- кость	Влагостой- кость	Светостой- кость
Эпоксидная ЭП-56 . . . . .	+	+	+	+
Алкидонитроэпоксидная ЭП-51 . . . . .	+	+	+	+
КЧ-728 на основе цикло-каучука . . . . .	+	+	+	+
Алкидностирольная МС-226 . . . . .	+	+	+	+
Полиуретановая . . . . .	+	+	+	+
Нитроэмаль «ОРУД» . . . . .	+	+	+	+
НЦ-25 . . . . .	+	+	+	+

Примечание. Плюс обозначает, что эмаль удовлетворяет техническим требованиям, минус — не удовлетворяет.

Износостойкость лакокрасочных материалов проверяли на приборе Союздорни с помощью кварцевого (вольского) песка, подаваемого под давлением 2 атм на образец, установленный под углом 45° к струе песка. При этом расстояние между соплом прибора и испытываемой поверхностью было принято равным 10 см. За показатель стойкости в этом случае принят расход песка (см³), необходимый для удаления слоя эмали с подложки.

Одновременно износостойкость эмалей испытывали на приборе ИС-1, который представляет собой механизм, преобразующий вращательное движение в возвратно-поступательное, а истирание имитируется металлической струной, движущейся по слою эмали. За показатель стойкости в этом случае принято количество двойных проходов струны, при котором обнажается подложка образца.

Влагостойкость эмалевых слоев определяли в гидростате при следующем режиме испытания: 12 ч образцы находились под воздействием 98%-ной влажности при температуре 35—40°C, и 12 ч — в гидростате, но без подогрева. Если по истечении 30 суток испытаний не наблюдалось вспучивания и набухания пленки эмали, то такие лакокрасочные материалы относили к влагостойким.

Светостойкость лакокрасочных пленок испытывали под воздействием ртутно-кварцевой лампы ПРК-2 в течение 120 ч. Если лакокрасочные материалы под воздействием облучения такой продолжительности существенно не изменяли своего цвета, то такие эмали относили к светостойким.

Результаты испытаний, приведенные в табл. 1, показывают, что наиболее полно удовлетворяют техническим требованиям только алкидонитроэпоксидная эмаль ЭП-51, алкидностирольная эмаль МС-226, а также эмаль КЧ-728 на основе цикло-каучука.

Для проверки лабораторных выводов летом 1967 г. была выполнена опытно-экспериментальная разметка проезжей части дорог с интенсивным движением (более 15000 авт./сутки), имеющих асфальтобетонное и цементобетонное покрытие. С целью ускорения получения результатов испытаний была сделана не продольная, а поперечная разметка четырех пешеходных переходов (два в виде шашек размером 15×30 см и два типа «зебра» с полосами размером 0,5×5,2 м). Шашки и полосы окрашивали в два слоя эмалью ЭП-51, МС-226, КЧ-728 и для сравнения эмалью «ОРУД».

Эмали применяли как в чистом виде, так и с наполнителем в виде стеклянной муки, кварцевого песка (Луберского несторждения) и барита в количестве 0,3 кг на 1 кг эмали. Наполнитель вводили для повышения износостойкости и увеличения шероховатости поверхности разметочных полос и шашек. Стеклянная мука оказалась лучшим наполнителем, поскольку она, повышая шероховатость поверхности окрашен-

ных мест, не изменяет цвета эмали, а кварцевый песок и барит вызвали некоторое ее потемнение.

Разметочные работы выполняли при температуре воздуха плюс 20—27°C.

При необходимости эмаль разводили растворителями до рабочей вязкости 25—45" по вискозиметру ВЗ-4. Для эмали ЭП-51 применяли растворитель 648 или 646, а для эмали КЧ-728 — уайт-спирит. Эмаль МС-226 до рабочей вязкости также растворяли уайт-спиритом, а не ксилолом, так как последний вызывает более сильное растворение битума, находящегося в асфальтобетоне покрытия.

Расход эмали составлял 0,35—0,4 кг/м² при нанесении ее кистью в два слоя. Причем вследствие лучшей укрывающей способности расход эмали МС-226 и КЧ-728 принимали по нижнему пределу.

Таблица 2

Эмаль	Срок службы разметочных полос, суток		Коэффициент восстановления линий продольной разметки за один эксплуатационный сезон (210 суток)
	поперечных	продольных	
ЭП-51 . . . . .	135	243	1
МС-226 . . . . .	135	243	1
КЧ-728 . . . . .	142	256	1
«ОРУД» . . . . .	47	85	3

Разметочные работы выполняли при температуре воздуха плюс 20—25°C. В этих условиях продолжительность высыхания эмали ЭП-51 и МС-226 была в пределах 15—30 мин, а эмали КЧ-728 — 90—120 мин, т. е. значительно выше нормы, установленной техническими требованиями.

Следует иметь в виду, что в натурных условиях время высыхания эмали во многом зависит от температуры воздуха и покрытия дороги, а также от способа нанесения ее на покрытие.

За состоянием разметки пешеходных переходов было организовано постоянное наблюдение. За срок службы окрашенной полосы принят период времени (в сутках) от открытия движения до момента, когда окрашенная полоса износится на 70%, станет малозаметной и возникнет необходимость ее восстановления.

В 1968 г. опытные работы по разметке проезжей части были повторены на тех же дорогах, но в большем объеме и с более продолжительным сроком наблюдений. Каждую полосу пешеходного перехода «зебра» (на асфальто- и цементобетонном покрытии) делили на 3—4 участка: первый окрашивали эмалью «ОРУД», второй — эмалью ЭП-51, третий — МС-226 и четвертый — КЧ-728. Это делалось для того, чтобы каждое колесо автомобиля проходило по всем четырем участкам пешеходного перехода.

Наблюдения показали, что срок службы разметочных полос пешеходных переходов на полосе обгона при одностороннем движении примерно в 1,8 раза больше, чем на основной полосе движения, что объясняется меньшим количеством наездов на них автомобилей. По этой же причине срок службы линий продольной разметки всегда выше срока службы поперечных полос.

Сравнение сроков службы регулировочных линий, нанесенных эмалью (табл. 2), при интенсивном движении свидетельствует, что разметочные полосы, окрашенные новыми эмалью ЭП-51, МС-226 и КЧ-728, в 2,5—3 раза долговечнее полос, выполненных эмалью «ОРУД» (в одинаковых условиях эксплуатации).

Укрупненные нормы расхода эмали (при рабочей вязкости), приведенные в табл. 3, могут быть использованы для планирования работ при разметке проезжей части.

Стоимость основных эмалей, доведенных до рабочей вязкости, приведена в табл. 4.

В табл. 5 (а также см. табл. 1) приведены исходные показатели на 1000 км разметки дороги для технико-экономического сравнения и исследованных эмалей с применявшейся до последнего времени эмалью «ОРУД» с учетом коэффициента восстановления (см. табл. 2).

Таблица 3

Эмаль	Нормы расхода, кг		
	на окраску в два слоя 1 м² поверхности	на окраску 1 км сплошной полосы шириной 15 см	на разметку 1 км в год с учетом коэффициента восстановления
ЭП-51 . . . . .	0,40	60,0	60,0
МС-226 . . . . .	0,35	52,5	52,5
КЧ-728 . . . . .	0,35	52,5	52,5
ОРУД* . . . . .	0,40	60,0	180,0

Расчеты показали, что годовой экономический эффект на 1000 км разметки автомобильных дорог от применения новых эмалей ЭП-51 и МС-226, выпускаемых отечественной промышленностью, соответственно составит 45 и 66 тыс. руб. Поскольку эмали ЭП-51 и МС-226 по физико-механическим свойствам и экономическим соображениям являются более эффективными по сравнению с эмалью «ОРУД», они рекомендуются для разметки проезжей части строящихся и эксплуатируемых автомобильных дорог.

Таблица 4

Эмаль и растворитель	ГОСТ, ТУ	Весовые части	Цена 1 кг, руб.	Стоимость 1 кг эмали рабочей вязкости, руб.
ЭП-51 . . . . .	ГОСТ 9640-61	100	1,00	0,96
Растворитель 648 . . . . .	ГОСТ 4006-48	15	0,65	
МС-226 . . . . .	ТУ 35-ХП-377-61	100	0,85	
Ксиол . . . . .	ГОСТ 9949-62	20	0,10	0,72
КЧ-728 . . . . .	МРТУ 10-590-65	100	2,60	
Уайт-спирит . . . . .	ГОСТ 3134-52	20	0,05	2,17
ОРУД* . . . . .	ТУ МХП 510-41	100	0,55	
Ацетон . . . . .	ГОСТ 2768-60	20	0,31	0,51

Эмаль КЧ-728, и особенно ЭП-56, имеют высокую износостойкость, но не удовлетворяют техническим требованиям по времени высыхания. Поэтому их можно рекомендовать для разметки строящихся дорог, где время высыхания эмали не имеет такого значения, как для дорог, находящихся в эксплуатации.

Таблица 5

Показатели	Эмали			
	ЭП-51	МС-226	КЧ-728	ОРУД*
Прямые затраты, руб. . . . .	61,61	41,81	117,93	103,84
Основная заработная плата рабочих, руб. . . . .	2,82	2,82	2,82	8,46
Трудовые затраты, чел.-дн (по калькуляции) . . . . .	0,64	0,64	0,64	1,92
Машино-смен . . . . .	0,20	0,20	0,20	0,60
Накладные расходы 4,5%, руб. . . . .	2,77	1,88	5,31	4,67
Плановые накопления (2,5% от суммы прямых затрат и накладных расходов), руб. . . . .	1,61	1,09	3,08	2,71
Сопоставимая стоимость работ, руб. . . . .	65,99	44,78	126,32	111,22

Внедрение в практику строительства и эксплуатации автомобильных дорог новых эмалей, которые являются более эффективными и экономичными по сравнению с нитроэмалью «ОРУД», не только обеспечит экономию денежных средств и трудовых затрат, но и повысит безопасность движения на дорогах страны.

## Улучшить деятельность дорожных научно-исследовательских организаций

Директор Союздорнии В. В. МИХАЙЛОВ

С каждым годом автомобильный транспорт предъявляет все более высокие требования к дорожному хозяйству страны. Обеспечение своевременной доставки пассажиров и грузов, снижение стоимости перевозки, увеличение скорости движения, создание безопасных условий при передвижении по дорогам и многие другие задачи настоятельно требуют значительного повышения технического уровня дорожного хозяйства. Большую помощь в решении многих задач, стоящих перед дорожным хозяйством страны, должна оказать дорожная наука.

В настоящее время научно-исследовательские работы в области проектирования, строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог ведут следующие организации:

Государственный всесоюзный дорожный научно-исследовательский институт (Союздорнии) Министерства транспортного строительства СССР с его четырьмя филиалами (Ленинградским, Казахским, Омским, Средне-Азиатским);

Госавтодорнии Министерства строительства и эксплуатации автомобильных дорог УССР;

Белдорнии Гушосдора при Совете Министров БССР; кафедры и проблемные лаборатории автодорожных институтов (Московского, Харьковского, Киевского, Омского, Усть-Каменогорского), а также автодорожные кафедры в строительных и политехнических институтах (Ленинграде, Ростове-на-Дону, Воронеже, Саратове, Хабаровске, Таллине, Ташкенте, Тбилиси, Минске);

Академия коммунального хозяйства им. Памфилова и ее филиалы, НИИГлавмосстроя, ЦНИИМЭ Министерства лесной и деревообрабатывающей промышленности.

Большим недостатком в работе всех этих организаций является отсутствие единого координационного плана научных и опытно-экспериментальных исследований, а также слабая информация о работе каждого из этих научных и учебных учреждений. Такое положение зачастую приводит к параллелизму в работе, к повторению ранее выполненных работ на том же или на более низком уровне.

В числе крупных недостатков следует отметить и то, что между научными организациями нет должного распределения исследовательских работ с учетом квалификации их кадров, особенности региональных условий, наличия и возможностей экспериментальной базы.

В значительной мере указанный недостаток усугубляется отсутствием у головного института (Союздорнии) определенных прав на установление единой формы плана научно-исследовательских работ и их координацию, устранение параллелизма в работе, разработку нормативно-технической документации, обязательной к исполнению всеми дорожными организациями страны.

В 1967 г. Союздорнии впервые подготовил общий координационный план научно-исследовательских работ, проводимых исследовательскими и учебными организациями по дорожному строительству. В 1968 г. такой план был значительно расширен как по количеству охваченных исследовательских учреждений, так и по перечню тем и опытно-экспериментальных работ.

Большой круг вопросов по многим проблемам, которые требуют научной разработки, можно более успешно решить при условии распределения их между исполнителями с установлением ведущей научной организации, ответственной за разработку отдельной проблемы.

Участники расширенного заседания Ученого совета Союздорнии рекомендовали следующее распределение ведущих научных организаций по отдельным, наиболее важным проблемам:

повышение уровня экономической работы; научная организация труда и управление строительством; совершенствование методов проектирования и технических нормативов автомо-

билых дорог; совершенствование методов проектирования и технологии сооружения земляного полотна; инженерные мероприятия по повышению безопасности движения — Союздорнии, МАДИ;

вопросы планирования, развития и технико-экономического обоснования дорожной сети страны; повышение качества и долговечности асфальтобетонных дорожных и аэродромных покрытий и совершенствование технологии; улучшение свойств дорожных битумов; совершенствование конструкций и методов расчета цементобетонных покрытий; совершенствование норм проектирования и методов расчета мостовых конструкций; совершенствование технологии производства работ и средств механизации для строительства дорожных и аэродромных покрытий; безопасность труда и производственная санитария — Союздорнии;

совершенствование методов ремонта и содержания автомобильных дорог и улучшение средств механизации; методы укрепления грунтов и слабых каменных материалов комплексными вяжущими материалами для строительства оснований и дорожных и аэродромных покрытий; совершенствование конструкций, технологии изготовления и монтажа железобетонных предварительно напряженных пролетных строений мостов — Союздорнии, Госавтодорнии;

испытание новых образцов дорожных машин, повышение износостойкости, долговечности дорожных машин; повышение качества и долговечности бетонных дорожных и аэродромных покрытий; методы улучшения качества каменных материалов и отходов промышленности, технологии их применения в дорожном строительстве — Союздорнии, ХАДИ;

повышение качества и долговечности черных покрытий облегченного типа и совершенствование технологии; нормы плотности и методы уплотнения земляного полотна — Ленфилиал Союздорнии;

комплексное проектирование земляного полотна и дорожных одежд — Ленфилиал Союздорнии, МАДИ;

совершенствование методов производства и применения дорожных эмульсий — Госавтодорнии, Ленфилиал Союздорнии;

совершенствование методов зимнего содержания и озеленения автомобильных дорог — Союздорнии, Омский филиал Союздорнии;

автоматизация изысканий и проектирования автомобильных дорог с применением математических методов и вычислительной техники — КАДИ;

методы проектирования и сооружения земляного полотна на болотах и слабых грунтах — Союздорнии, Белдорнии;

методы проектирования и сооружения земляного полотна в условиях вечной мерзлоты — Омский филиал Союздорнии;

методы проектирования и сооружения земляного полотна в районах орошаемых земель, пустынях и полупустынях — Союздорнии и Средне-Азиатский филиал Союздорнии.

Приведенный выше перечень распределения основных проблемных тем между ведущими организациями — ориентировочный. По мере роста и укрепления научно-экспериментальной базы, наличия специалистов этот перечень может быть расширен и уточнен.

Помимо распределения работ, обмена программами при проведении исследований по общей или комплексной теме следует проводить координационные совещания соисполнителей для обсуждения промежуточных и предварительных итогов научно-исследовательских работ. Необходимо значительно улучшить взаимную информацию о проводимых исследованиях и конечной цели, которую ставит перед собой научная организация при проведении исследований.

В целях устранения параллелизма в научно-исследовательских работах и правильного распределения их между научными организациями с учетом квалификации научных кадров, наличия экспериментальной базы, условий для постановки и проведения исследований необходимо специальным решением Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике:

а) определить права и обязанности головного института с подчинением ему в научно-методическом отношении всех научно-исследовательских дорожных организаций в отношении планирования исследований, руководства разработкой комплексных тем, согласования затрат на научную работу, участия в контроле за исполнением и оценке их качества.

Необходимо установить порядок, не допускающий разработку и утверждение нормативно-технической документации по строительству, ремонту и содержанию дорог, в том числе

и представляемых в Госстрой СССР на утверждение, а также не допускать затраты на выполнение проблемных научных исследований без согласования с головным институтом;

б) утвердить единую форму плана научно-исследовательских, опытно-экспериментальных работ и плана внедрения научных разработок в производство (в том числе обязательную и для вузов). Установить порядок согласования ежегодных, пятилетних планов с головным институтом и республиканскими дорожными организациями, порядок и условия ежегодной отчетности по выполнению планов, включая планы внедрения результатов законченных работ;

в) обязать все научно-исследовательские организации и научные отделы вузов представить по установленной форме главному институту планы научных исследований, опытно-экспериментальных работ и планы внедрения законченных работ. Главному институту после рассмотрения и согласования рассылать общий координационный план исследований всем научным организациям, принимающим участие в его выполнении.

Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 5 августа 1968 г. «О дальнейшем развитии дорожного строительства в СССР» предложено Комитету по науке и технике Совета Министров СССР с участием советов министров союзных республик, соответствующих министерств и ведомств СССР рассмотреть вопрос о совершенствовании сети научно-исследовательских дорожных организаций и опытных станций дорожного профиля.

Исходя из особенностей отдельных крупных районов Советского Союза, объединяемых по признаку общности климатических, почвенных, гидрологических условий, рельефа местности, наличия местных материалов, следует несколько расширить сеть филиалов головного института Союздорнии с тем, чтобы были охвачены наиболее важные зоны, отличающиеся своими региональными особенностями. Поэтому целесообразно организовать филиалы Союздорнии на Дальнем Востоке и в одной из Закавказских республик (например, в Грузии).

Головному институту необходимо организовать публикацию работ по итогам исследований, а также подготовку совместно с другими исследовательскими и учебными организациями технической нормативной документации (ГОСТ, инструкции, технические указания и др.). В связи с этим публикация нормативно-технической документации, подготовленной вне общего координационного плана, не допускается.

Выполнение изложенных мероприятий позволит лучше планировать и организовать научную работу, правильно распределяя ее между научными учреждениями, повысить ее эффективность, устранить параллелизм в работе и быстрее помочь дорожному хозяйству занять подобающее место в общей экономике страны.

БИТУМНЫМ  
ЭМУЛЬСИЯМ—  
ЗЕЛЕНУЮ  
УЛИЦУ!

# УСТРОЙСТВО ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ

## с применением битумных паст

И. И. РАБ

Начиная с 1963 г. дорожно-строительными организациями Министерства автомобильных дорог Казахской ССР (ДСУ-1, ДСУ-5, ДЭУ-536) проводилось опытно-экспериментальное строительство дорожных покрытий из холодных асфальтобетонных смесей с применением битумных паст. Целью работ была проверка данных, полученных в лабораториях, отработка технологии приготовления битумных паст и холодных смесей на их основе, а также уточнение технологии строительства дорожных покрытий. Все опытные участки были построены в районах Алма-Атинской области на дорогах с интенсивностью движения от 800 до 2000 авт./сутки.

Для одного из опытных участков битумные пасты готовили в лопастной мешалке принудительного действия с замесом 1750 кг. Для этой цели существующее оборудование асфальтобетонного завода было подвергнуто частичной модернизации. Прежде всего были установлены два дозирочных бачка емкостью по 50 л для горячей воды, а также основной бак объемом 500 л для подогрева воды. Воду нагревали с помощью системы труб, подключенных к магистрали с перегретым паром, вмонтированных в нагревательный бак.

Первые же опыты по приготовлению битумной пасты показали, что подача эмульгатора (минерального порошка) в мешалку по технологии, принятой на заводе — транспортером в сушильный барабан и через него в мешалку, — является неудовлетворительной. Поэтому была смонтирована дополнительная технологическая линия, с помощью которой твердый эмульгатор подавался непосредственно в мешалку, минуя сушильный барабан. Дополнительная технологическая линия состояла из загрузочного бункера, транспортера, накопительного бункера и дозаторов.

Загрузочный бункер объемом 6 м<sup>3</sup> был сварен из листового железа и установлен на бетонном фундаменте. Для предотвращения попадания случайных камней в мешалку на дне бункера была установлена металлическая сетка с размером ячеек 20×20 мм. Равномерность подачи минерального порошка из загрузочного бункера на ленту транспортера достигалась с помощью электровинтового затвора. На конце транспортной линии над мешалкой был установлен дополнительный бункер также с электровинтовым затвором, а под ним дозирочное устройство рычажного типа. Из дозирочного устройства отвешанный эмульгатор поступал в мешалку. Благодаря применению перегретого пара вода в нагревательном баке нагревалась до температуры +98°C за 15—20 мин. Запаса воды 500 л было достаточно для приготовления 10—12 т битумо-минеральной смеси. По мере расходования воды ее добавляли в бак порциями по 100—150 л, что позволяло поддерживать температуру воды в баке на уровне 75—80°C. Регулировка подачи воды из основного резервуара в дозирочные бачки и из них в мешалку осуществлялась кранами, установленными на трубопроводах. Для ввода распределительной водопроводной трубы в мешалку в ее кожухе было вырезано специальное отверстие. С целью более равномерного распределения воды по всей мешалке на распределительную трубу были надеты специальные сопла. Битум дозировали по объему с помощью тарированного битумного бачка.

На строительстве остальных опытных участков для приготовления битумных паст и холодных смесей на их основе использовались дорожные смесительные установки Д-225 и Д-325, дополнительно оборудованные системами подачи воды, дозирования (см. рисунок) и подогрева.

Установки Д-225 или Д-325 были оснащены: дозирочным бачком для воды 4, дозирочным бачком для битумных

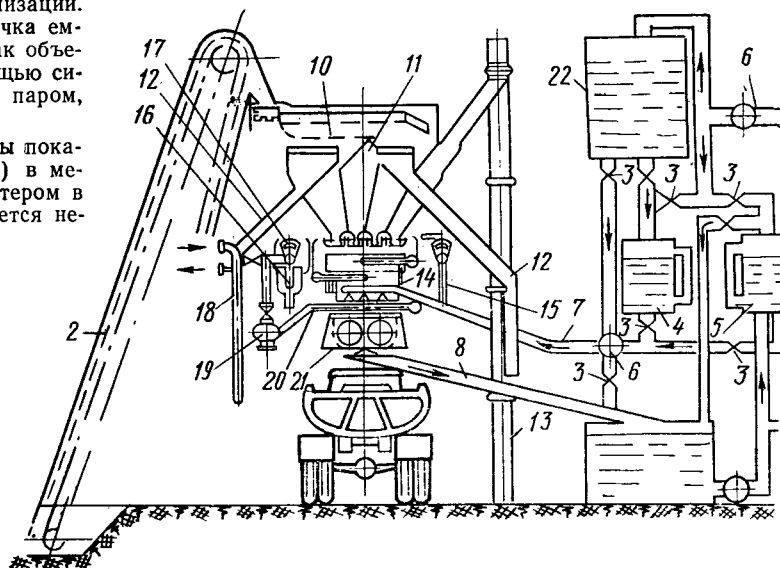
паст 5 емкостью 50—100 л, баком для подогрева воды 22 объемом 700—1000 л для приготовления битумных паст и холодного асфальтобетона при температурах воздуха ниже +10°C, запасным резервуаром для временного хранения битумных паст объемом 1000—3000 л, спусковым лотком 8 для подачи паст из мешалки 21 в запасной резервуар 9 битумных паст, диафрагменными насосами 6 марки С-210А или С-232 производительностью 6 м<sup>3</sup>/ч.

Смеси готовили двумя методами. В первом случае готовили отдельно битумную пасту для каждого замеса и в нее добавляли песок и щебень.

Технология приготовления была следующая. Отдозированный порошкообразный эмульгатор подавали в мешалку смеси одновременно с подачей воды, после чего их перемешивали в течение 20—30 сек до получения однородной массы. Затем вливали битум одной или несколькими порциями и перемешивали до получения однородной пастообразной массы (60—120 сек). В процессе перемешивания доливали оставшуюся воду и доводили пасту до текучего состояния.

В приготовленную пасту добавляли в первую очередь крупный щебень, а затем мелкий материал — песок. Время перемешивания смеси — 1—2 мин. При производстве работ в теплое время года с температурой не ниже +10°C и использовании горячей воды (около +80°C) процесс приготовления битумной пасты несколько сокращался, так как подачу воды и битума объединяли в одну операцию.

Второй метод приготовления смесей заключался в том, что пасту готовили отдельно и по лотку 8 складывали в запасной



Технологическая схема приготовления битумных паст и асфальтобетонных смесей на битумных пастах в смесителе Д-325:

1 — питатель; 2 — элеватор для холодных каменных материалов; 3 — краны; 4 — дозирочный бачок для воды; 5 — то же, для пасты; 6 — диафрагменные насосы; 7 — труба для подачи воды и пасты в мешалку; 8 — спусковой лоток для пасты; 9 — запасной резервуар; 10 — вибрационный грохот; 11 — бункер на четыре отсека для хранения щебня разных размеров, песка и минерального порошка; 12 — спусковой лоток; 13 — элеватор для эмульгатора; 14 — весовой бункер для каменных материалов; 15 — весовой шкаф дозаторов каменных материалов; 16 — битумная весовая бадья; 17 — весовой шкаф битумного дозатора; 18 — наливная битумная труба; 19 — битумный насос; 20 — подводящая битумная труба; 21 — лопастная мешалка; 22 — бак для нагрева воды

резервуар 9. Чтобы приготовить смесь, в мешалку подавали минеральный материал, после чего насосы 6 из запасного резервуара 9 перекачивали пасту в дозирочный бачок 5, а оттуда по трубе 7 в мешалку. Время перемешивания минеральных материалов и битумной пасты было 1—1,5 мин.

Для улучшения свойств холодных смесей приготавливали активированную битумную пасту. Активатор вводили в сухом виде вместе с порошком-эмульгатором или подавали в виде водной суспензии из запасного резервуара в мешалку. По другой технологии активатор вводили в запасной резервуар 9 и перемешивали его с полученной пастой с помощью насоса 6.

Для получения холодных битумо-минеральных смесей применяли битумные пасты, содержащие битум БН-III 28—34%,

эмульгатор (фильтр-прессовые отходы, известковый порошок или цемент) 33—42% и воду 30—33%.

Как показали опытно-производственные работы, строительство дорожных покрытий с применением холодных смесей, где вяжущими служат битумные пасты, обладает рядом преимуществ:

не требуется строительства эмульсионных баз;

отпадает необходимость в подогреве материалов, благодаря чему можно исключить из технологической схемы сушильный барабан;

отсутствие подогрева минеральных материалов способствует улучшению условий труда рабочих и уменьшает загрязнение воздуха;

исключение из технологической линии сушильного барабана снижает расход топлива;

устраняется комкование минерального порошка;

упрощается конструкция асфальтобетонного завода, что облегчает его полную автоматизацию;

допускается работа асфальтобетонного завода во время небольших осадков, что способствует продлению строительного сезона и повышению коэффициента использования заводского оборудования;

уменьшается расход битума на 20—30% (по сравнению с расходом его для горячего асфальтобетона);

создается возможность хранения приготовленной смеси на складе;

смесь можно укладывать на не полностью просохшее и даже влажное основание;

покрытие быстро формируется под влиянием проезда автомобилей;

асфальтобетон на битумных пастах обладает высокой теплоустойчивостью.

Образец из холодной асфальтобетонной смеси, приготовленной при 3-минутном перемешивании и сформованный нагрузкой 300 кг/см<sup>2</sup>, имел следующие физико-механические показатели: объемный вес — 2,15 г/см<sup>3</sup>; набухание — 0,98%; водонасыщение — 9,41%; предел прочности при сжатии  $R_{20}=34,45$ ,  $R_{50}=12,7$  и  $R_{вод}=12,7$  кг/см<sup>2</sup>, коэффициент теплоустойчивости — 2,4 и водоустойчивости — 0,7.

УДК 665.521.8:542.943.665.547

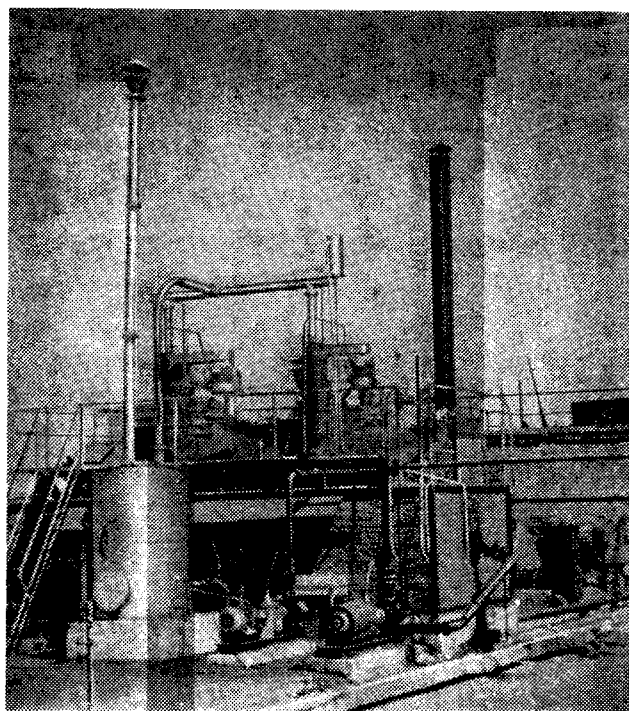
## Приготовление битума бескомпрессорным способом

Х. И. ПИЛЬКО, Н. Г. ГРИГОРОВИЧ

Министерством строительства и эксплуатации автомобильных дорог СССР в некоторых областях внедряется бескомпрессорный способ получения битума в условиях АБЗ, разработанный сотрудниками УкрВНИПИНефтехимпрома. В основу способа положен эффект самовсасывания воздуха и его диспергирования, возникающий при наличии в окисляемой среде центробежного элемента (эжекторного диспергатора). Первой была построена установка в Упрдоре-3 (см. рисунок). Она состоит из реактора, представляющего собой типовой варочный котел на 15 м<sup>3</sup> с дооборудованными люками; пробоборника битума и кармана для термпары, двух диспергаторов и сепаратора.

Установка предназначена для переработки в битум гудронов и полгудронов. На АБЗ Упрдора-3 в качестве сырья использован высокосернистый гудрон Уфимского НПЗ, который имеет следующие показатели: удельный вес — 0,989 г/см<sup>3</sup>, вязкость по вискозиметру с отверстием 5 мм при 80°C — 22 сек, температура вспышки по Бренкену не более 200°C, вода отсутствует.

Процесс производства заключается в следующем: в котел-реактор подается подогретое до 180°C сырье и включаются в работу диспергаторы. За счет выделяющегося в процессе окисления тепла, а также подвода тепла извне в реакторе повышается температура. Кислород воздуха реагирует с водородом сырья, образуя водяные пары. Потеря водорода сопровож-



Общий вид бескомпрессорной установки для производства битумов на АБЗ

дается полимеризацией и сгущением сырья до заданной консистенции (марки). При достижении реакционной смесью температуры 210—220°C подача топлива к форсунке топки прекращается, а дальнейший подъем температуры осуществляется только за счет экзотермической реакции и тепла, аккумулированного теплоизоляцией реактора. Для поддержания постоянной температуры в реактор подается водопроводная вода (примерно 300 кг/ч), которая, испаряясь, выбрасывается вместе с отработанным воздухом в атмосферу. Режим работы установки — циклический, производительность — 8 т битума в 1 смену. Выход битума при этом практически равен единице.

Время окисления и качество получаемых битумов зависит от качества исходного сырья, требуемой марки битума, режима окисления; время колеблется в пределах от 2 до 7 ч. Львовская НИС провела на установке ряд опытных пробегов, позволивших определить оптимальный температурный режим окисления гудрона до битумов различных марок.

Для каждого опытного пробега на различных стадиях окисления отбирали пробы, в которых определяли температуру размягчения, глубину проникания иглы при 25°C, растяжимость при 25°C. Условно режимы окисления и соответствующие им битумы названы низкотемпературными (начальная температура окисления гудрона 160—170°C) и высокотемпературными (начальная температура окисления гудрона 170—230°C, максимальная 250—280°C).

При высокотемпературном режиме окисления сырья идет более интенсивно, чем при низкотемпературном. Так, при высокотемпературном режиме за 2,5—3 ч можно получить марку БНД 200/300, а за 4—4,5 — БНД 60/90; при низкотемпературном режиме эти марки битума получаются соответственно за 4 и 5,5—6 ч. С увеличением начальной температуры окисления при прочих равных условиях время окисления также сокращается.

Основные физико-химические показатели образцов битума в процессе окисления гудрона также изменяются. В начальный период при всех температурных режимах размягчение по КиШ растет медленно, более резкое изменение наблюдается, начиная с глубины проникания иглы 200—130°. Температура размягчения образцов низкотемпературного окисления в основном отвечает требованиям ГОСТов, в образцах высокотемпературного окисления отклонения от нормы более часты.

Растяжимость образцов достигает максимального значения при глубине проникания иглы 160—60°, а затем идет на спад, причем пластические свойства образцов высокотемпературного окисления в большинстве случаев выше, чем у низкотемпературных. Однако существенного различия в этих свойствах об-

разцов, полученных при различных температурных режимах, не наблюдается.

Образцы, у которых показатели проникания, растяжимости и размягчения по КиШ по значению приближались к ГОСТовским, были подвержены более полным испытаниям (определяли сцепление с каменными материалами, способность к эмульгированию, поведение в асфальтобетонных смесях).

Чем выше температура окисления сырья, тем меньше в битуме химически связанного кислорода (так как основная масса его уносится с отходящими газами), а значит, и ниже полярность битума. Отсюда следовало ожидать лучшего сцепления с каменными материалами низкотемпературных битумов. Испытания на сцепление с андезитами, гранитами и известняками не подтвердили предположения: и одни и другие битумы на данных каменных материалах показали неудовлетворительное прилипание, но почти все битумы выдержали испытание на сцепление с мрамором.

Результаты химического эмульгирования свидетельствуют о повышенной активности битумов низкотемпературного окисления, хотя и недостаточной для самопроизвольного эмульгирования. Низкотемпературные битумы образуют устойчивые тонкодисперсные эмульсии при введении в них 1% кубовых остатков синтетических жирных кислот (СЖК), в то время как битумы высокотемпературного окисления образуют качественные эмульсии с добавкой 2—3% кубовых остатков СЖК.

Приготовленные на полученных битумах асфальтобетоны имели следующие показатели: объемный вес — 2,30—2,33 г/см<sup>3</sup>, водонасыщение — 0,9—1,3%; набухание — 0,4—0,7%; предел прочности при сжатии при 20°C — 48—65 кг/см<sup>2</sup>; при 50°C — 18—30 кг/см<sup>2</sup>, коэффициент водоустойчивости — 0,9—1,2; коэффициент теплоустойчивости — 2,0—3,0.

Лучшими свойствами обладают асфальтобетоны, изготовленные из битумов низкотемпературного окисления.

В апреле 1968 г. на дороге Львов — Мукачево построен опытный участок покрытия из горячего асфальтобетона на битуме, приготовленном бескомпрессорным способом. Результаты испытаний вырубок, а также состояние участка в конце года свидетельствуют о хороших свойствах асфальтобетона.

Подводя итог вышеизложенному, можно рекомендовать изготовление битумов БНД 90/130 и БНД 60/90.

Для изготовления битумов БНД 130/200 и БНД 90/130 оптимальным можно считать низкотемпературный режим с начальной температурой окисления 170—190°C, максимальной 230—250°C. При этом рост температуры до максимального значения 10—13° — в 1 ч, продолжительность окисления — 4—5 ч. Битум марки БНД 60/90 лучше готовить при высокотемпературном режиме с начальной температурой окисления 210—220°C, максимальной 250—260°C. При этом рост температуры до максимального значения 10—15° — в 1 ч, продолжительность окисления — 4—4,5 ч.

Таким образом, регулируя температурный режим и время окисления, можно получить любую дорожную марку битума.

Показатели свойств битумов бескомпрессорного окисления (см. таблицу), изготавливаемых на АБЗ Упрдора-3, свидетель-

ствуют о том, что данные битумы в основном отвечают требованиям ГОСТа, а в некоторых случаях и превышают их.

От редакции. Редколлегия журнала, публикуя настоящую статью, считает, что Министерство нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР должно заинтересоваться опытом работы украинских дорожников.

Расширение сети бескомпрессорных установок позволит Министерству приблизить их к месту потребления и предоставит возможность оперативно решать вопросы ассортимента по маркам битумов в зависимости от вида дорожных работ и погодно-климатических условий.

УДК 625.7.063

## Физико-химические основы химического эмульгирования

Канд. хим. наук [А. В. БЕРНШТЕЙН]

В основе химического эмульгирования лежат процессы самопроизвольного эмульгирования, т. е. они происходят без приложения внешней механической энергии. Работы академика П. А. Ребиндера и его сотрудников позволили выяснить основные условия, необходимые для реализации этого процесса. Одним из них является весьма низкое значение межфазной энергии (межфазное поверхностное натяжение). При этом, как показывают термодинамические расчеты, возрастание свободной энергии системы, связанное с увеличением поверхности при эмульгировании, компенсируется при постоянной температуре ростом энтропии системы вследствие равномерного распределения капелек в броуновском движении по всему объему среды. Иначе говоря, с точки зрения термодинамики процесс самопроизвольного эмульгирования возможен при очень низких значениях межфазного натяжения. Из расчетов выводятся то граничное значение  $\sigma_m$ , ниже которого возникает самопроизвольное эмульгирование:

$$\sigma_m = \nu \frac{KT}{\delta^2}, \quad (1)$$

где  $\nu$  — безразмерный множитель;

$K$  — константа Больцмана ( $K = R/N$ ), где  $N$  — число Авогадро;  $R$  — газовая постоянная;

$\delta$  — средний размер капелек, участвующих в броуновском движении. Условие самопроизвольного эмульгирования выражается в следующей форме:

$$\sigma_{12} < \sigma_m = \nu \frac{KT}{\delta^2} \quad \text{или} \quad \sigma_{12} < \frac{KT}{\delta^2}, \quad (2)$$

т. е. когда межфазная энергия станет примерно такой же, как и кинетическая энергия броуновского движения, будет происходить самопроизвольное эмульгирование. Из указанного уравнения вытекает, что значения  $\sigma_{12}$  при комнатной температуре должны равняться 0,1 и 0,01 эрг/см<sup>2</sup>.

Истинно самопроизвольное эмульгирование ( $\sigma_{12} \rightarrow \sigma_m$ ) происходит не часто. В ряде исследований было показано, что эмульгирование жидкости в жидкости может происходить при низких, но больших критического значения величинах ( $\sigma_{12} > \sigma_m$  — квазисамопроизвольное эмульгирование). Этот случай имеет место при химическом эмульгировании битумов.

Каким же образом осуществляется резкое снижение межфазного натяжения в системе битум — вода? Для снижения значения  $\sigma_{12}$  есть разные пути — повышение температуры обеих сосуществующих фаз почти до критической точки полного взаимного смешения; повышение взаимной коллоидной растворимости обеих фаз введением больших количеств поверхностно-активного эмульгатора и, наконец, проведение в системе гетерогенной химической реакции.

А. А. Жуховицкий с сотрудниками путем применения термодинамики необратимых процессов показал, что в результате гетерогенной химической реакции с образованием у границы раздела двух жидкостей поверхностно-активного соединения должно снизиться межфазное натяжение. Если это сниже-

Показатели по ГОСТ 11954—66	Марка битума				
	БНД 200/300	БНД 130/200	БНД 90/130	БНД 60/90	БНД 40/60
Глубина проникания иглы: при 25°C (100 г, 5 сек)	281	165	102	85	52
	200—300	130—200	90—130	60—90	40—60
при 0°C (200 г, 60 сек), не ниже	48	37	29	22	12
	45	35	28	20	13
Растяжимость при 25°C, см, не менее	не нормируется	67	100	63	41
		65	60	50	40
Температура размягчения, °C, не ниже	35	39	45	45	49
	35	40	45	48	52
Температура хрупкости, °C, не выше	—	—18	—16	—16	—12
		—20	—18	—17	—10
Испытание на сцепление с мрамором	выдерживает				
Содержание водорастворимых соединений, %, не более	выдерживает				
	0,27	0,18	0,21	0,17	0,2
	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3

Примечание. В числителе — данные испытания битумов бескомпрессорного окисления; в знаменателе — показатели ГОСТ 11954—66.

ние будет значительным, то вызывается самопроизвольное эмульгирование.

Именно этот случай лежит в основе метода химического эмульгирования битумов. В них вводят либо длинноцепочечные кислоты, либо длинноцепочечные амины, в водную фазу вводят либо щелочи, либо минеральные кислоты. В первом случае в самой системе вблизи границы раздела образуется стабилизатор — мыло длинноцепочечной кислоты, и стабилизируются щелочные (анионные) эмульсии; во втором случае образуется стабилизатор — соль амина и стабилизируются кислые (катионные) эмульсии.

На основе высказанных положений можно сформулировать более расширенную и общую характеристику химического эмульгирования: химическим эмульгированием называется метод, основанный на том, что в системе жидкость — жидкость происходит гетерогенная химическая реакция между компонентами, находящимися в масляной и водной фазах. При этом в самой системе образуются эмульгаторы (стабилизаторы), представляющие собой соли либо длинноцепочечных кислот, либо длинноцепочечных аминов. В результате образования в системе поверхностно-активных веществ (эмульгаторов) резко падает межфазное натяжение, возникает межфазная турбулентность (это экспериментально показано нами для битумных и масляных систем)<sup>1</sup>. В результате всех этих процессов происходит самопроизвольное (или квазисамопроизвольное) эмульгирование масляной (битумной) фазы.

Следует отметить положительные стороны химического эмульгирования, вытекающие из изложенного: 1 — этот процесс термодинамически выгоден; 2 — низкая работа эмульгирования (малые значения  $\sigma_{12}$ ); 3 — как видно из уравнения (1) при низких значениях  $\sigma_{12}$  (доли эрга) должна быть высокая дисперсность эмульсий ( $\delta$  — доли микрона), это обуславливает высокую агрегативную устойчивость эмульсий, что весьма важно при хранении и транспортировании эмульсий; 4 — метод пригоден для изготовления эмульсий разной природы.

Однако необходимы еще многочисленные экспериментальные исследования для внедрения метода, так как общие положения не дают ответа на ряд важных вопросов практики: скорость распада образующихся эмульсий на разных минеральных материалах, свойства битумо-минеральных смесей, полученных при обработке эмульсиями, и поведение их в покрытиях при различных погодных условиях и т. д. Все это зависит уже от тех конкретных материалов, которые будут использоваться для эмульгирования. Общими для этих материалов являются два необходимых условия: все они должны растворяться в битуме и содержать длинноцепочечные органические соединения (кислоты для щелочных эмульсий, жирные амины для кислых эмульсий).

Аппаратура должна соответствовать сути процессов данного метода, создавать оптимальные условия для протекания гетерогенной химической реакции мылообразования.

Из сказанного не следует, однако, что данный метод рекомендуется как единственно возможный и самый лучший. С технической точки зрения было бы неправильно унифицировать какой-либо метод эмульгирования, противопоставляя его другим. Разные методы эмульгирования должны развиваться и находить конкретное применение для выполнения важной задачи — изготовления и широкого внедрения дорожных эмульсий.

<sup>1</sup> А. Бернштейн, С. Егоров. Химическое эмульгирование дорожных битумов. «Автомобильные дороги», 1967, № 7

## Работа грунтосмесительной машины Д-391Б

Инженеры В. Д. ГУЩИН, Г. В. КРУЖЕЛЕНКО

При укреплении грунтов вяжущими материалами для устройства дорожных оснований и покрытий наиболее рационально применять однопроходные многоотворные грунтосмесительные машины. С 1964 г. наша промышленность серийно выпускает грунтосмесительную машину Д-391, которая за один проход выполняет все основные технологические операции: размельчение грунта, дозирование и распределение вяжущих материалов и воды, перемешивание грунта с вяжущими, распределение смеси и предварительная прикатка обработанной полосы.

За время производственной эксплуатации грунтосмесительных машин типа Д-391 и Д-391А при укреплении различных грунтов разными вяжущими материалами были выявлены некоторые существенные конструктивные и технологические недостатки этих машин, с учетом которых в 1968 г. Брянский завод дорожных машин им. 50-летия Великого Октября изготовил образец модернизированной грунтосмесительной машины Д-391Б.

Усовершенствование машины достигнуто за счет: реконструирования системы дозирования жидких вяжущих материалов и воды (введено бесступенчатое дозирование, установлены приборы контроля, смонтирована распределительная труба с отсекающими на каждом сопле, обеспечена циркуляция жидких вяжущих через расходный бак);

улучшения работы дозирочной системы для сыпучих вяжущих (цемент, известь) — увеличена емкость бункера и введено бесступенчатое дозирование;

повышения точности прямолинейного движения машины и ее маневренности (сделан ведущим и управляемым передний мост, модернизировано рулевое управление);

изменения конструкции подвески рабочих органов.

Грунтосмесительная машина Д-391Б оборудована двигателем мощностью 300 л. с и имеет рабочие скорости движения от 0,109 до 0,71 км/ч, а транспортную скорость до 16,7 км/ч. Машина обрабатывает полосу на ширину 2,4 м, на глубину 7,5—25 см и обеспечивает пределы дозирования сыпучих вяжущих материалов 2,4—100 кг/м<sup>2</sup> и жидких вяжущих и воды 5—66 л/м<sup>2</sup>. Емкость расходного бака для жидких вяжущих — 3500 л, объем бункера для сыпучих вяжущих — 2,1 м<sup>3</sup>.

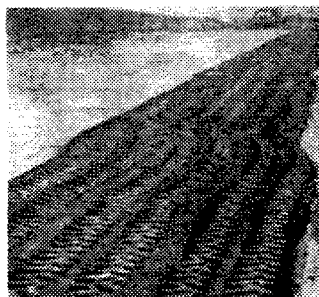


Рис. 1. Траектория движения грунтосмесительных машин Д-391 (вверху) и Д-391Б (справа)



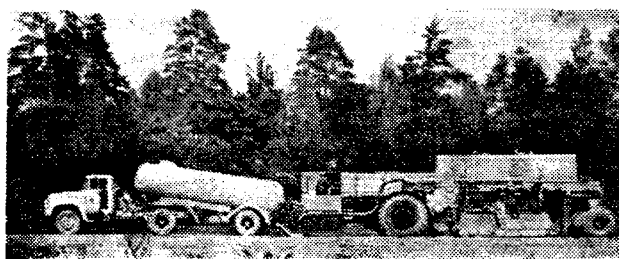


Рис. 2. Работа грунтосмесительной машины Д-391Б при укреплении грунта цементом

Производственные испытания грунтосмесительной машины Д-391Б проводили на строительстве автомобильной дороги Орел—Витебск (участок Брянск—Карачев) при устройстве двухслойного цементогрунтового основания толщиной 28 см (нижний слой — 16 см и верхний — 12 см), шириной 9 м.

Для цементогрунтового основания был применен мелкозернистый гравелистый песок. Грунт разрабатывали в карьере экскаватором и завозили на подготовленное земляное полотно автомобилями-самосвалами. Его распределяли на ширину основания, тщательно профилировали автогрейдером и прикатывали самоходным пневмокатком Д-627 за три-четыре прохода по одному следу (плотность грунта при этом составляла 0,87—0,9 от плотности при стандартном уплотнении).

На первом этапе испытаний работы вели по технологии, предусмотренной проектом организации работ, т. е. с последовательным устройством нижнего и верхнего слоев основания.

При устройстве нижнего слоя оснований (на участке 600 м) проверяли надежность работы систем дозирования сыпучих и жидких вяжущих материалов и рулевого управления грунтосмесительной машины. Поскольку обрабатываемый грунт не требовал больших затрат мощности на измельчение и перемешивание с вяжущими, грунтосмесительная машина передвигалась на III рабочей передаче, обеспечивая хорошее качество выполнения основных технологических операций.

Была установлена возможность использования грунтосмесительной машины Д-391Б для обработки грунта на полную толщину основания — 28 см. При этом особое внимание уделено контролю работы дозирочных систем, равномерности распределения цемента и воды по толщине слоя, стабильности обработки слоя грунта и прямолинейности рабочего хода машины.

Работу системы дозирования жидких вяжущих материалов или воды, в которую входят загрузочный и дозирочный насосы, бак, кран-дозатор, расходомер и распределительная труба, испытывали при увлажнении водой цементогрунтовой смеси до оптимальной влажности.

Воду через распределительную трубу с соплами разливали равномерно по всей ширине обрабатываемой полосы. Точность соблюдения заданной нормы контролировали по расходомеру. Кроме того, после прохода грунтосмесительной машины в поперечном сечении обработанной полосы (в трех точках по ширине и в трех по высоте слоя) брали пробы цементогрунтовой смеси для определения влажности (см. таблицу). Отклонения процентного содержания влаги от оптимальной влажности смеси (12%) не превышали  $\pm 2\%$ .

Номер проб	Толщина обрабатываемого слоя, см	Влажность, %	Предел прочности образцов при сжатии ( $\text{кг/см}^2$ ), в возрасте, суток	
			7	28
1	25	12,0	15,8	33,0
2	26	12,0	17,0	27,0
3	28	11,8	15,0	27,0
4	28	12,6	13,0	28,2
5	26	13,7	20,0	36,0
6	28	13,0	16,3	34,0

Систему дозирования сыпучих вяжущих материалов испытывали при использовании цемента. Норму дозирования устанавливали по показаниям тахометра. Правильность дозирования проверяли делением введенного цемента (взвешенного на цементном заводе) на площадь распределения. Отклонения от нормы дозирования не превышали 1%. Равномерность распределения цемента оценивали по показателям предела прочности при сжатии цементогрунтовых образцов, испытанных в возра-

сте 28 суток (см. таблицу). Полученные результаты подтвердили равномерность распределения цемента и воды по глубине и ширине обрабатываемого слоя грунта.

Экспериментальной проверкой установлены пределы дозирования цемента в зависимости от рабочей скорости грунтосмесительной машины Д-391Б:

Рабочая передача	I	II	III	IV
Скорость, км/ч	0,109	0,213	0,423	0,710
Наибольший предел дозирования цемента, $\text{кг/м}^2$	15,7	7,3	4,0	2,4



Рис. 3. Распределение воды при увлажнении цементогрунтовой смеси

Особенно важно, что дозирочная система позволяет регулировать расход вяжущего в небольших пределах 3—7  $\text{кг/м}^2$ ; это обычно необходимо при комплексном укреплении грунтов.

Новая система рулевого управления грунтосмесительной машины Д-391Б обеспечивает хорошую маневренность и позволяет строго выдерживать заданную величину перекрытия смежных полос. По условиям работы эта величина составляла 20 см, но была проверена возможность работы грунтосмесительной машины с перекрытием смежных полос в пределах 5—6 см.

Увеличение объема бункера для цемента (до 2,1  $\text{м}^3$ ) позволило сократить время простоя автоцементовозов при совместной работе с грунтосмесительной машиной до 10%. (В дальнейшем необходимо изыскать возможность увеличения емкости бункера для цемента до 3,5 т. Это позволило бы значительно упростить организацию работ на захватке и увеличить производительность автоцементовозов за счет сокращения их простоя при разгрузке).

Выводы. Грунтосмесительная машина Д-391Б является более совершенной по сравнению с машинами Д-391 и Д-391А. Она обеспечивает стабильное дозирование цемента и воды в заданных пределах и позволяет при необходимости оперативно изменять нормы их расхода. Хорошая маневренность машины позволяет точно выдерживать заданное направление в работе и перекрывать смежные полосы на 5—6 см.

При работе грунтосмесительной машины Д-391Б на легких малосвязных грунтах с плотностью до 0,9 от стандартного уплотнения может быть достигнута максимальная глубина обработки 28 см (в плотном теле).

УДК 625.855.3:628.511

## Борьба с пылью на АБЗ

Инж. В. КОЛЫШЕВ

При приготовлении битумоминеральных и асфальтобетонных смесей выделяется большое количество пыли и дыма. Это вызывает загрязнение атмосферы и территории не только в пределах АБЗ, но и далеко вокруг в зависимости от направления и силы ветра. Иногда окружающая местность загрязняется в радиусе до 0,5 км, например, при работе асфальтобетонных заводов без пылеочистителей.

Особенно сильное загрязнение атмосферы происходит при перегрузке минеральных материалов и при работе сушильного барабана.

Внедрение механизации процесса подачи на внутривоздушные транспортные средства основных минеральных материалов — песка и щебня — позволяет сократить количество обслуживающего персонала до минимума, а применение дистанционного управления обеспечивает выполнение догрузочно-разгрузочных работ без присутствия людей в запыленной зоне.

Вывод рабочих из зоны пылеобразования — лишь одна из мер борьбы с вредным влиянием загрязненного воздуха на организм человека. Наиболее эффективной борьбой с пылью является отвод загрязненного воздуха из мест пылеобразования и его очистка.

Прежде всего степень пыления может быть уменьшена при работе со щебнем и песком естественной влажности. Для уменьшения пыления необходимо применять мойку или сухое обеспыливание минеральных материалов в местах их добычи (в карьерах, на камнедробильных базах или щебеночных заводах), что значительно влияет и на повышение качества приговления асфальтобетонной смеси.

Наибольшее пыление возникает при разгрузке минерального порошка, являющегося пылевидным материалом, из железнодорожных вагонов в склады АБЗ. Уменьшение пыления в данном случае можно достигнуть при полной механизации этого процесса. Оправдала себя на практике доставка минерального порошка в железнодорожных вагонах-бункерах для перевозки цемента, а также в автомобилях-цементовозах с пневматической разгрузкой. Применение этих средств механизации сокращает до минимума загрязнение атмосферы при разгрузочных работах.

В последних конструкциях отечественных смесителей предусмотрено комплектующее оборудование, обеспечивающее механизированную пневматическую подачу минерального порошка в расходный склад, а из последнего в дозатор смесителя в закрытых транспортных средствах, без загрязнения атмосферного воздуха. Это оборудование целесообразно применять для транспортирования минерального порошка в смеситель.

Основным источником пыления, как уже было указано, является сушильный барабан, в котором мелкие частицы минерального материала, освободившись от водяной пленки, подхватываются воздушным потоком и выносятся вместе с частицами несгоревшего топлива. Малый объем сушильного барабана и недостаточная работоспособность пылеочистительных установок, выпускаемых в настоящее время, вызывают избыточное давление в барабане и поэтому топочные газы с мелкими частицами минерального материала выходят через лабиринтные уплотнения газовых коробок, загрузочный и разгрузочный люки и в соединениях топки.

Особенно сильное пыление наблюдается при просушивании в барабане материала с влажностью более расчетной. При этом форсунки, стараясь быстрее просушить и нагреть материал до заданной температуры, увеличивает количество подаваемого топлива, которое не успевает сгорать и вместе с газами и пылью выносятся в воздухопроводы и в систему очистителей. Несгоревшее топливо, попадая на стенки системы и лопасти вентилятора, способствует скоплению пыли. Поэтому для улучшения теплового режима работы и уменьшения пыления необходимо в 1,5 раза увеличить объем сушильных барабанов серийных асфальтобетонных машин.

Выпускаемые в настоящее время асфальтобетонные машины имеют одноступенчатую систему обеспыливания — сухую. Система состоит из четырех циклонов, собирающих пыль в два сборника, откуда пыль отводится шнеком в приямок горячей элеватора. Эта система дает недостаточную степень очистки и трудна в обслуживании.

Пары воды, которые вытягивает вентилятор вместе с дымовыми газами, соприкасаются с еще холодными в начале работы установкой стенками труб и конденсируются в капельки воды. Последние очень быстро покрываются пылью и образуют отдельные малотеплопроводные очаги. В дальнейшем происходит увеличение слоя пыли, что приводит к скапливанию ее в сечении горизонтальных участков воздухопроводов и уменьшению их проходного сечения до 20—30%. Пыль оседает также и на лопастях вентилятора, что нарушает его работу, так как из-за различного веса осевшей пыли возникает вибрация. Однако одновременно очищать от пыли воздухопроводы, циклоны и лопасти вентилятора невозможно, потому что для проведения очистки нужно частично или полностью разобрать систему. Чтобы облегчить эксплуатацию пылеочистителей, необходимо сделать в их корпусе герметические легкоосъемные люки для очистки и проверки состояния воздухопроводов, циклонов и вентилятора сухой очистки.

Принятая система подачи собранной пыли в приямок горячей элеватора должна быть также изменена. Собранные циклонами пыль возвращается на грохот, из-под козуха которого загрязненный воздух отсасывается в эти же циклоны, поэтому некоторая часть пыли начинает циркулировать в замкнутом

кольце: циклоны—грохот—циклоны. Это снижает качество очистки и перегружает и без того малопроизводительную систему. Пыль из циклонов нужно отводить в отдельный бункер, а не в приямок элеватора. Если собранная пыль не содержит глинистых частиц, ее можно подавать вместе с минеральным порошком в смеситель. При этом минеральный порошок получит часть тепла от горячей пыли, что улучшит ка-

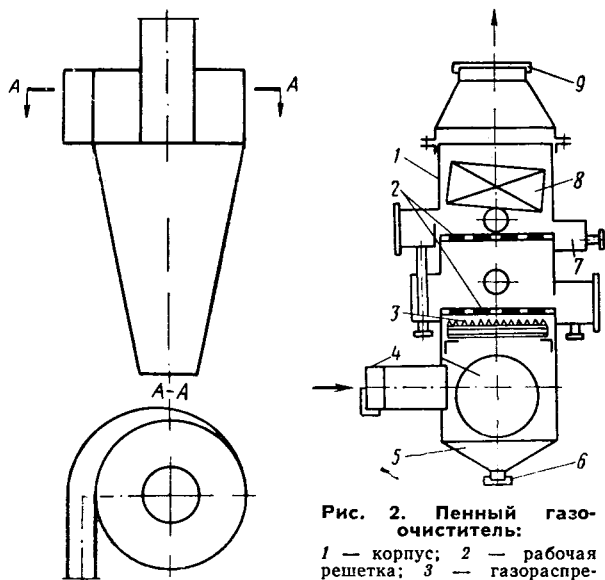


Рис. 1. Схема конического циклона

Рис. 2. Пенный газоочиститель:

1 — корпус; 2 — рабочая решетка; 3 — газораспределительная решетка; 4 — диффузор; 5 — сборный бункер; 6 — гидрозатвор; 7 — приемная коробка; 8 — брызгоотбойник; 9 — выходной штуцер

чество приготовления смеси. Конструктивное решение этого узла должно быть найдено заводом, выпускающим асфальтобетонные машины.

Лучшие результаты дает применение двухступенчатой системы обеспыливания. В качестве второй ступени очистки можно использовать мокрые пылеуловители.

Все существующие конструкции мокрых пылеуловителей по принципу работы разделяются на четыре основные группы. В первую группу входят циклоны-промыватели, в которых осаждение пыли происходит на смоченных стенках корпуса под действием центробежных сил и за счет подачи распыленной воды во входном патрубке воздушного потока. На этом принципе работают циклоны-промыватели типа СИОТ.

Мокрые пылеуловители второй группы используют комбинированное действие центробежной силы на частицы пыли при изменении направления движения потока газа и воды. Этот принцип работы заложен в конструкцию барботажно-вихревых пылеочистителей, ротоклонов, пылеочистителя «Светлана» и др.

Третью группу составляют пенные пылеочистители (одно- и двухполочные), задерживающие пыль с помощью пены, образующейся при продувании воздуха через решетки, на которых постоянно находится небольшой слой воды. По этому принципу работают пенные аппараты типа ПГС-ЛТИ, ППП-ЛТИ.

Кроме того, имеются комбинированные воздухоочистители, в конструкции которых использовано сочетание указанных принципов (пылеуловитель типа ТБИОТ-КПВП).

Качество очистки газов даже при использовании двухступенчатой системы обеспыливания не всегда удовлетворяет требованиям санитарных норм, установленных в СССР. Загрязненность воздуха, прошедшего на второй ступени очистки через циклон-промыватель типа СИОТ, превышает допустимые нормы в десятки раз, а через барботажно-вихревой пылеочиститель — в несколько раз. И только при использовании пенных двухполочных газоочистителей количество пыли, выходящей с газами из вытяжной трубы сушильного барабана, приближается к нормам, удовлетворяющим санитарным требованиям.

Для смесителей свободного перемешивания типа Г-1 Смоленский завод им. М. И. Калинина выпускает пылеулавливающие установки Т-301 (конструкции ЦКБ Минавтошосдора

## Определение расхода воды на увлажнение грунта в засушливых районах

Н. П. ИВЛЕВ, В. С. ТУПИЦА

Естественная влажность грунта в разрабатываемых резервах в засушливых и пустынных районах обычно значительно меньше оптимальной. Поэтому в таких условиях необходимо дополнительно увлажнять грунт при устройстве земляного полотна. Однако равномерное увлажнение грунта до оптимальной влажности на практике обеспечивается с очень небольшой вероятностью по следующим, не зависящим от производителя работ, причинам.

Во-первых, грунт увлажняют с помощью поливо-моечных машин, которые конструктивно предназначены для содержания дорог. Движение этих машин по свежесыпанному слою земляного полотна затруднено или почти невозможно в случае использования песчаных грунтов.

Во-вторых, при поливе воду распределяют по поверхности отсыпанного слоя с расчетом, что она равномерно увлажнит грунт как по площади, так и по глубине. Но фактически этого не происходит. Смачивание водой на всю глубину свежесыпанного слоя грунта, особенно пылеватого, практически неосуществимо, так как при розливе воды на поверхности грунта сразу же образуется обильно смоченный тонкий слой, который препятствует прониканию воды вглубь.

В-третьих, розлитая за несколько приемов вода скапливается в углублениях или стекает по продольному уклону, не позволяя достичь равномерного увлажнения. Пропуск кулачковых катков, перепахивание и боронование, что по существу представляет собой перемешивание грунта с водой, все же не дает желаемого результата. И даже достигнутый при этом эффект уменьшается из-за иссушающего действия ветра и высокой температуры воздуха. Так, в засушливых и пустынных районах Казахстана потеря воды от испарения очень значительна и составляет 50—70% от объема розлитой воды. Эти потери особенно ощутимы при отдаленном расположении источников воды от места строительства, что характерно для указанных районов.

Чтобы добиться равномерного увлажнения грунта по всей площади и толщине отсыпанного слоя при возможно минимальных потерях воды на испарение и сток, необходимо создать комплекс машин специально для ввода воды и перемешивания ее с грунтом, оставив за автомобилями-цистернами только функцию подвоза воды. Существующие грунтосмесительные машины, например Д-391, фрезы, не применимы для этой цели ввиду иного их назначения и конструктивного решения.

Значительным затруднением в достижении требуемых показателей уплотнения насыпи является установленная СНиПом норма расхода воды для увлажнения грунта (10 т на 100 м<sup>3</sup> готового земляного полотна). Для многих районов Казахстана, Средней Азии, Нижнего Поволжья, степей Северного Кавказа и других районов страны эта норма занижена не менее чем в 1,5—2,5 раза. Принимая это во внимание и учитывая иногда высокую отпускную стоимость технической воды и ее доставку к месту розлива (до 20—25 км), становится понятным, что строительная организация попадает в трудное экономическое положение, особенно при переходе на новую систему планирования и экономического стимулирования.

В качестве примера можно привести данные по СУ-900 треста Севкавдорстрой, занятого строительством дорог в Гурьевской области на полуострове Мангышлак: отпускная цена воды — 98 коп. за 1 т, средняя дальность возки — 25—30 км. Почти такие же условия и в строительных управлениях трес-

РСФСР) с двухступенчатой системой очистки. Первая ступень состоит из батарей сухих циклонов центробежного типа, вторая — из циклона-промывателя типа СИОТ. Газы отсасывают из лотков разгрузочного и загрузочного бункера. Установка имеет ряд недостатков, однако ее можно использовать как базу для дальнейшей разработки конструкции.

Какой же должна быть обеспыливающая установка асфальтобетонных машин? Как ее нужно эксплуатировать, чтобы она работала эффективно?

К сожалению, специализированные научные и проектные институты до сих пор не разработали методики инженерного расчета пылеуловителей, что затрудняет проектирование схем очистки и определение ее эффективности. Поэтому пока еще наиболее надежной основой для правильного выбора оборудования остается практика эксплуатации таких систем.

Основываясь на данных положительного опыта работы обеспыливающих установок асфальтобетонных заводов, можно рекомендовать систему обеспыливания, состоящую из сухой и мокрой ступеней очистки. В качестве первой ступени возможно использовать циклоны сухой очистки конструкции НИИОГАЗа типа ЦН-15. Однако лучшие результаты дает применение циклонических схем со спиральным подводом газа типа СК-ЦН-34 и СДК-ЦН-33 (рис. 1), в которых эффективность очистки увеличивается (по данным М. М. Зайцева и др., НИИОГАЗ).

Собираемую циклонами пыль нужно отводить в специальный бункер, а на выходных патрубках целесообразно ставить затворы типа мигалок.

Циклоны рекомендуется комплектовать в батареи по шесть—восемь штук. Производительность системы очистки для смесителей типа Д-597 должна быть 20 тыс. м<sup>3</sup>/ч (по воздуху). Это позволит собирать до 85% пыли, выносимой с дымовыми газами. Во многих случаях эта пыль может быть использована как минеральный порошок.

Для второй ступени очистки целесообразно применять пенные газоочистители типа ПГС-ЛТИ-II или ППП-ЛТИ-II, учитывая, что двухполочные аппараты обеспечивают большую степень очистки.

Работает пенный газоочиститель (рис. 2) следующим образом. Загрязненный воздух через диффузор 4 поступает в нижнюю часть корпуса и попадает на решетку 3, которая распределяет его равномерно по всему сечению рабочей решетки 2. На последнюю равномерно подается вода. Воздух, проходя снизу через отверстия решетки, вспенивает воду, в слое образовавшейся пены происходит очистка воздуха от взвешенных частиц. Пройдя первую решетку, воздух попадает на вторую, где он дополнительно очищается и вместе с брызгами воды направляется вверх. Здесь на пути потока расположен брызготбойник 8, отделяющий воду. Воздух выходит через штуцер 9. Вода подается на решетки через приемные коробки 7 и равномерно распределяется по всему сечению. Пройдя решетку, вода в виде пены поступает в сливную коробку сборного бункера и далее стекает в гидрозатвор 6.

Для наблюдения за работой газоочистителя в корпусе сделаны люки. Шлам из газоочистителя отводят в отстойники. Воду на решетки подают при помощи насоса 2К-6 из расходного котла или из водопровода.

Эффективность очистки газов такой системы находится в пределах от 95 до 99%.

Предложенная установка будет надежно работать при правильной эксплуатации. Одним из основных условий нормальной работы циклонов сухой очистки является предварительный прогрев системы в течение 10—12 мин перед началом смены, а для пенных очистителей — предварительное заполнение системы водой и обеспечение бесперебойной подачи ее на решетки.

Смесители свободного перемешивания типа Г-1 могут быть оборудованы этой системой обеспыливания при использовании разработки ЦКБ Минавтошосдора.

С целью уменьшения загрязнения атмосферы на асфальтобетонных заводах необходимо, чтобы Министерство строительного, дорожного и коммунального машиностроения освоило выпуск установок с 2-ступенчатой системой обеспыливания для оснащения не только вновь выпускаемых асфальтобетонных машин, но и существующих смесителей АБЗ.

ста Петропавловскдорстрой, работающие в Центральном Казахстане и многие ДСУ Министерства автомобильных дорог Казахской ССР.

Казахским филиалом Союздорнии разработана методика определения расхода воды при увлажнении заданного объема грунта. Методика расчета учитывает естественную и требуемую по условиям уплотнения влажность грунта, факторы, определяющие величину испарения влаги за время технологических операций по устройству одного слоя земляного полотна, организацию работ и водно-физические свойства грунта. Для разработки методики были собраны и обобщены данные, характеризующие климат отдельных районов в различные периоды года, проведено районирование территории Казахстана по естественной влажности грунтов. Собранный материал позволил рассчитать необходимый расход воды для увлажнения грунта применительно к следующим пяти климатическим зонам: I — лесостепь, II — степь, III — полупустыня, IV — пустыня и V — горы и предгорные районы с абсолютной отметкой над уровнем моря свыше 700 м.

Правильность рассчитанного расхода была проверена путем анализа и сопоставления с данными о фактическом расходе воды на увлажнение грунта при возведении земляного полотна в I, II и IV климатических зонах Казахстана, собранными в пяти строительных управлениях Главдорстроя. В результате установлено, что значения расчетного расхода близки фактическому. Это позволило предложить следующие нормы расхода воды для увлажнения грунта (в тоннах на 100 м<sup>3</sup> грунта):

Климатическая зона . . . . .	I	II	III	IV	V
Расход воды . . . . .	7,5	15	20	25	5

Внедрение в практику проектирования рекомендуемых норм поможет добиться высококачественного уплотнения земляного полотна. Однако только при положительном решении всего комплекса вопросов проектирования, механизации процесса увлажнения грунта и улучшении в целом технологии возведения земляного полотна возможно значительно повысить темпы строительства с одновременным улучшением качества работ, гигиены труда и, в конечном счете, снизить стоимость строительства и эксплуатации автомобильных дорог.

УДК 624.21:624.012.43

## Деформационные швы в железобетонных мостах

В. С. ВОЛЬНОВ

При эксплуатации железобетонных автомобильно-дорожных мостов с пролетами более 30 м большие неприятности доставляют дефекты деформационных швов открытого типа. В современных мостах для перекрытия деформационных швов открытого типа применяются в основном металлические конструкции. Для обеспечения нормальной эксплуатации моста металлическое перекрытие шва должно быть подвижным и прочным, а в самом шве предусмотрен отвод воды. Кроме того, конструкция перекрытия шва должна быть разборной для возможности осмотров, очистки и смазывания деталей.

При воздействии на перекрытие шва современных тяжелых автомобилей, движущихся с большой скоростью, выполнение перечисленных выше условий при проектировании и строительстве моста является довольно сложной задачей. Нередки случаи, когда вскоре после ввода моста в эксплуатацию перекрытия деформационных швов расстраиваются, что значительно усложняет работу эксплуатационной службы, в особенности на мостах с большими пролетами (с деформационными зазорами 200 мм и более).

Обследования большого числа железобетонных мостов, выполненные мостопысательной лабораторией Саратовского политехнического института, показали, что в перекрытиях деформационных швов наиболее часто встречаются следующие недостатки.

Неплотное прилегание подвижных металлических листов к нижележащим конструкциям. В результате этого дефекта при проезде автомобилей через шов листы деформируются и сильно вибрируют. Нагрузка на пролетные строения в этих местах передается со значительным динамическим эффектом, что приводит к нарушению асфальтобетонного покрытия и защитного слоя бетона, а в некоторых случаях и бетона пролетных строений на участках, примыкающих к швам.

Водопроницаемость перекрытий и неудовлетворительный отвод воды в швах. Для отвода воды, стекающей в шов через щели перекрытия, обычно в швах устраивают лотки. Из-за ограниченной ширины шва лоткам приходится придавать небольшие размеры и при эксплуатации они быстро заполняются грязью и перестают отводить воду. Очистка лотков от грязи является очень трудоемкой работой, так как требует разборки перекрытия шва.

Большая трудоемкость разборки перекрытия швов. В большинстве случаев разборку можно осуществить только вручную, на что требуются большие затраты труда. Разборка перекрытия связана также с закрытием движения на части ширины моста.

Большое разнообразие применяемых конструкций швов не позволяет организовать их заводское изготовление в массовом количестве. При изготовлении же швов в построечных мастерских проектные размеры часто выдерживаются недостаточно точно, поверхности деталей получаются неровными, соединения неплотными. Следует также отметить, что расход металла на перекрытия швов все еще очень велик, для многих конструкций он составляет более 200 кг на 1 пог. м шва.

Однако можно привести ряд примеров удачных металлических конструкций перекрытий деформационных швов.

Очень хорошей в эксплуатации оказалась конструкция, разработанная инж. Е. Н. Карпенко (Гипротрансмост) для моста в Ярославле (рис. 1). Смещения пролетных строений в шве — до 80 мм. Скользящий металлический лист 1 толщиной 30 мм с помощью тяги с пружинами 2 плотно прижат к металлическим закладным листам 3 блоков пролетных строений, причем плотность прилегания листа значительно увеличена за счет прокладок из прорезиненной транспортной ленты 4. Прокладки также уменьшили и водопроницаемость шва. Отвод воды в шве предусмотрен по швеллерам 5, заделанным в бетон пролетных строений. Расход металла составил 220 кг на 1 пог. м шва.

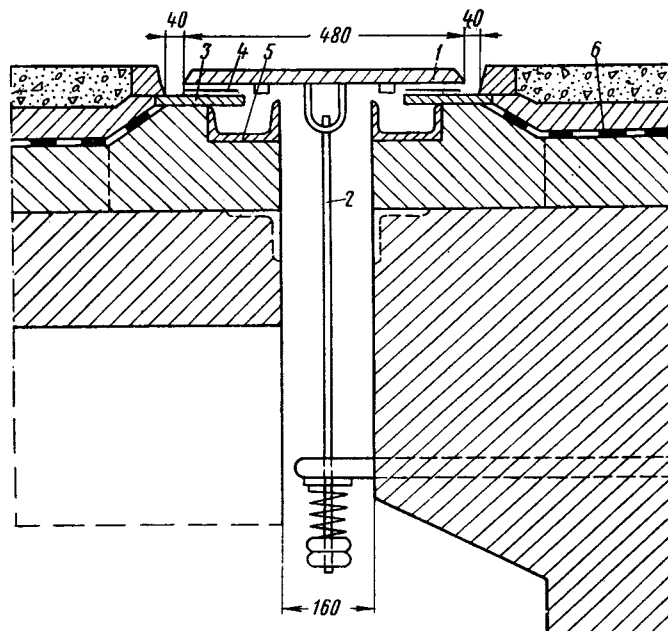


Рис. 1. Деформационный шов моста в Ярославле:  
1 — скользящий лист; 2 — тяга с пружиной; 3 — горизонтальные листы; 4 — прокладка; 5 — водоотводный лоток из швеллера; 6 — гидроизоляция

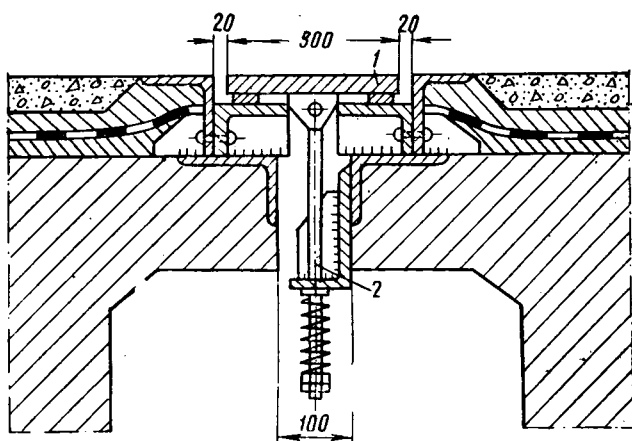


Рис. 2. Деформационный шов моста в Саратове:  
1 — скользящий лист; 2 — тяга с пружиной

По такому же типу была выполнена конструкция перекрытия деформационных швов между 70-метровыми железобетонными пролетными строениями моста в Саратове (рис. 2). Смещения пролетных строений в шве — до 40 мм. Скользящий лист 1 плотно прижат к столикам из уголков с помощью тяг с пружинами 2. Детали перекрытия были изготовлены с высокой точностью на заводе. Столики для опирания скользящих листов были выполнены клепаными. Расход металла составил 216 кг на 1 пог. м шва. В течение четырех лет эксплуатации перекрытия швов имеют хорошее состояние. При проезде автомобилей через шов вибраций в конструкции не наблюдается, разрушений покрытия около швов нет.

Серьезными недостатками описанных выше конструкций является большой расход металла и большая трудоемкость их изготовления.

Примером неудовлетворительной конструкции перекрытия деформационных швов может служить конструкция, примененная на одном городском мосту, построенном в 1963 г. (рис. 3).

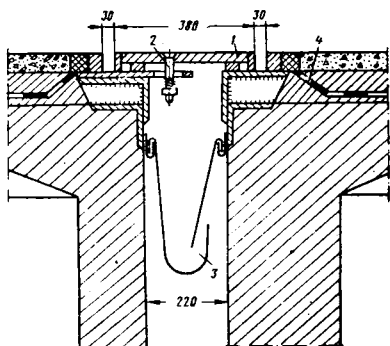


Рис. 3. Деформационный шов моста, построенного в 1963 г.  
1 — скользящий лист; 2 — болт; 3 — водоотводный лоток; 4 — гидроизоляция

Смещения пролетных строений в шве — до 60 мм. Конструкции изготавливались непосредственно на строительной площадке. Расход металла составил 230 кг на 1 пог. м шва. Скользящую металлическую плиту 1, собранную из листов толщиной 25 мм, не удалось плотно подогнать к уголкам, прикрепленным к железобетонным блокам пролетных строений. Предусмотренное проектом закрепление плиты с помощью болтов 2 к консольным металлическим листам оказалось недостаточным. В результате нарушений допусков при изготовлении скользящая плита оказалась неровной, со щелями и уступами. При обследовании моста в 1966 г. было отмечено значительное смещение и вибрация деталей перекрытия при проезде автомобилей через шов. В первый же год эксплуатации моста водоотводный лоток 3 заполнился грязью, и вода через щели в местах прикрепления его к пролетным строениям стекала на бетон пролетных строений.

Если необходимую прочность и плотность соединений в металлических конструкциях перекрытий швов удастся обеспечить, то водонепроницаемости металлических перекрытий добиться практически невозможно. Также трудно обеспечить нетрудоемкую и быструю разборку металлических перекрытий.

Более совершенными являются конструкции перекрытий деформационных швов из полимерных материалов.

Союздорнии в 1965 г. предложил для опытного строительства деформационные швы с резиновыми и резино-металлическими компенсаторами. В перекрытиях швов с помощью резиновых компенсаторов нет недостатков, присущих металлическим конструкциям. Перекрытия с резиновыми компенсаторами прочны, плотны и водонепроницаемы. Проезд автомобилей по таким перекрытиям не вызывает ударов и осуществляется плавно и бесшумно. До износа компенсаторов в разборке перекрытий нет надобности.

На рис. 4 приведена разработанная Союздорнии конструкция деформационного шва с резиновым компенсатором. Перекрытие деформационного зазора осуществляется резиновым вкладышем-компенсатором 5. Компенсатор изготавливают из резины на основе синтетического хлоропенового каучука, обладающего высокой прочностью, эластичностью и хорошо сопротивляющегося старению.

Компенсатор вставляют в гнездо, образуемое металлическими закладными частями 2 блоков пролетных строений и стальной окантовкой 1. Перед укладкой в шов компенсатор обжи-

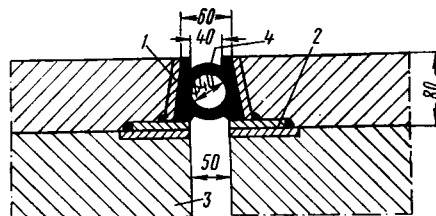


Рис. 4. Деформационный шов с резиновым компенсатором:

1 — стальная окантовка; 2 — закладные части; 3 — бетон пролетного строения; 4 — резиновый компенсатор

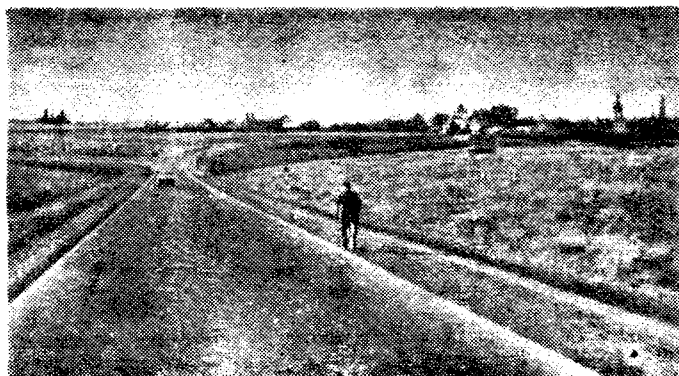
мают специальным приспособлением, создавая деформацию, соответствующую температуре воздуха в момент установки. Компенсатор должен быть в сжатом состоянии при любых деформациях пролетных строений, чем обеспечивается плотность соединения компенсатора с блоками пролетных строений.

При проектировании и строительстве мостов устройству перекрытий над деформационными швами необходимо уделять большое внимание. Для улучшения конструкций перекрытий деформационных швов открытого типа можно рекомендовать следующие меры:

в металлических перекрытиях скользящие листы обязательно следует прикреплять к блокам пролетных строений с помощью тяг с пружинами;

необходимо организовать заводское изготовление металлических перекрытий деформационных швов, для чего нужно унифицировать конструкции перекрытия и свести к минимуму количество типоразмеров изготавливаемых деталей;

необходимо в ближайшие годы внедрить резиновые и резино-металлические компенсаторы для перекрытия деформационных швов.



## Некоторые вопросы реконструкции автомобильных дорог

Канд. техн. наук С. М. ГРИБНИКОВ,  
инж. Г. В. СТРЕЛЬЦЕВ

Быстрый рост интенсивности и скорости движения автомобилей и возросшие требования к безопасности движения настоятельно требуют улучшения методов проектирования реконструкции автомобильных дорог.

Поэтому, учитывая масштабы работ и специфику их по сравнению с новым строительством, необходимо составить специальные технические условия по реконструкции автомобильных дорог, причем методы реконструкции дорог, построенных по довоенным техническим условиям, должны отличаться от методов реконструкции дорог, построенных по ННТУ 128-55.

Первая группа дорог находится в эксплуатации иногда более 15—20 лет. Значительная часть из них выдерживала сверхнормативные перевозки военных лет, в ряде случаев в условиях бессистемной эксплуатации.

План трассы, земляное полотно, проезжая часть, искусственные сооружения на этих дорогах по своим геометрическим элементам и по несущей способности в своем большинстве не соответствуют современным требованиям, не обеспечивают нормального и безопасного движения автомобилей.

Предстоящая массовая реконструкция важнейших автомобильных дорог, учитывая высокую стоимость и трудоемкость работ, безусловно, должна в большинстве случаев выполняться поэтапно (стадийно).

Разумеется, первоочередной реконструкции должны подлежать те автомобильные дороги довоенной постройки, которые уже много лет находятся в эксплуатации.

К сожалению, при выборе направления трассы реконструируемых дорог проектировщики зачастую придерживаются принципа совмещения осей проектируемой и существующей дорог.

Такая практика реконструкции дорог не обеспечивает скоростного и безопасного автомобильного движения, поскольку все недостатки плана, продольного и поперечного профилей существующей дороги сохраняются.

Часто возможность использования существующей мостовой в качестве основания для цементобетонного покрытия вообще исключается, так как при совмещении осей проектируемой и существующей дорог земляное полотно настолько значительно поднимают и уширяют, что мостовую полностью засыпают слоем грунта (см. рис. а) или разбирают. В таких случаях нецелесообразность совмещения осей совершенно очевидна и проектируемую дорогу следует располагать так, чтобы можно было улучшить план трассы, увеличить расстояния видимости, уменьшить продольные уклоны, сократить количество съездов и переездов и построить необходимые по типовым проектам и т. д.

В связи с этим, в тех случаях, когда спрямления дороги не требуется, можно предложить два варианта проложения новой дороги параллельно существующей:

новое обособленное земляное полотно с общей канавой между ним и существующим, с расстоянием между осями 20—25 м (рис. а);

объединенное земляное полотно существующей и новой дорог (без общей канавы между ними), с расстоянием между осями 10—15 м (рис. б).

Из этих вариантов оптимальным следует считать первый, так как сближение старой и новой осей дорог, ведущее к объединению земляного полотна, имеет следующие весьма существенные недостатки:

значительное снижение безопасности движения по существующей дороге во время строительства нового земляного полотна;

усложнение в обеспечении продольного и поперечного водоотвода;

необходимость устройства длинных труб, общих для старой и новой дорог, длиной более 25 м, диаметр которых поэтому должен быть не менее 1—1,5 м (по эксплуатационным условиям);

необходимость перестройки существующей дороги в местах устройства съездов вследствие разной высоты насыпей новой и существующей дорог;

большие затраты на содержание дороги из-за сложного поперечного профиля совмещенной насыпи.

Исходя из вышесказанного, более целесообразным является проложение проектируемой дороги параллельно оси существующей мостовой на расстоянии 20—25 м.

В тех случаях, когда в недалеком будущем возможен перевод дороги в I техническую категорию, расстояние между осями старого и нового земляного полотна должно быть рассчитано с учетом последующего устройства разделительной полосы.

Существующая же дорога во всех случаях может быть использована для обеспечения местного движения.

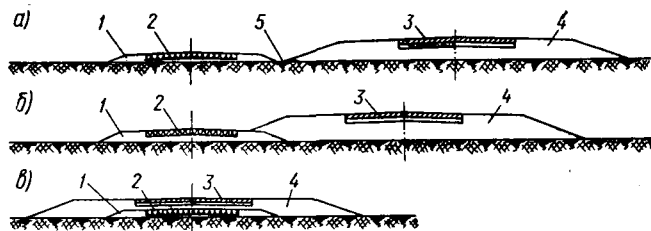
По данным обследований ряда дорог II и III технических категорий, установлено, что на множестве участков, а в ряде случаев и на всем протяжении дороги количество съездов и переездов составляет в среднем 0,5—2 шт., а на отдельных участках по три-четыре съезда на 1 км дороги.

Количество транспортных развязок на проектируемой дороге следует принимать в соответствии с ВСН 103-64 и въезды местного транспорта на дорогу надо давать только на этих развязках.

Об экономической эффективности такого решения можно судить по следующему примеру.

На одной из дорог УССР из-за частоты съездов и переездов среднесуточная скорость движения автомобилей составляет в настоящее время не более 34—40 км/ч при интенсивности движения до 3000 авт./сутки. При создании же транспортных развязок по ВСН 103-64 скорость движения на основной дороге повысится до 50—70 км/ч. При этом перепробег автомобилей местных линий несколько возрастет — на 1,5—2 км на каждом пересечении, но это будет относиться к интенсивности движения только 100—200 авт./сутки.

Экономия на стоимости перевозок по реконструированной дороге только за счет устройства транспортных развязок составит 1,7 млн. руб. в год.



Варианты размещения земляного полотна реконструируемой дороги

а — при обособлении насыпей; б — при объединении насыпей дорог; в — при совмещении осей проектируемой и существующей дороги;

1 — существующая насыпь; 2 — существующая мостовая; 3 — новое цементобетонное покрытие; 4 — новая насыпь; 5 — общая канава

Таким образом, можно сделать вывод о том, что назрела необходимость в разработке технических условий реконструкции существующих дорог, причем оптимальным вариантом реконструкции (в случае если не требуется спрямление трассы) является проложение оси проектируемой дороги параллельно оси существующей на расстоянии, позволяющем соорудить обособленное земляное полотно с устройством общей канавы.

# СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПОДЪЕМ БЕСФУНДАМЕНТНЫХ ТРУБ

Канд. техн. наук М. М. ЖУРАВЛЕВ

Многочисленные наблюдения за водопропускными железобетонными трубами показывают, что под давлением насыпи они проседают. Для того чтобы просадки не влияли на нормальную работу труб, им придают строительный подъем по дуге круга.

Ордината строительного подъема, очевидно, должна быть тем больше, чем выше насыпь. В то же время строительный подъем зависит от несущей способности грунтов в основании насыпи (и трубы), от рода фундамента под трубой и от климатического района строительства. Последний фактор, однако, во внимание обычно не принимают, так как насыпь над трубой, выполняя роль теплоизоляции, уменьшает промерзание грунтов основания.

Что касается учета рода фундаментов, то величина строительного подъема должна уменьшаться с увеличением глубины их заложения. Теоретически при глубине фундамента, равной глубине зоны затухания давления насыпи, осадка тела трубы должна быть равна нулю.

Наибольший строительный подъем, очевидно, следует придавать трубам, возводимым на сжимаемых основаниях (грунто- или песчано-щебеночные подушки), условно называемым бесфундаментными трубами.

Вопрос о величине необходимого строительного подъема исследован недостаточно. Впервые введенный в типовые проекты (вып. 73 Союздорпроекта, 1958 г.) строительный подъем для труб на связных грунтах составлял  $1/80 H_{\text{нас}}$ . В технических условиях СН 200-62 он был увеличен до  $1/50 H_{\text{нас}}$ .

Ленгипротрансмост, составляя типовый проект труб в 1959 г., проинвентаризировал 37 бесфундаментных труб на автомо-

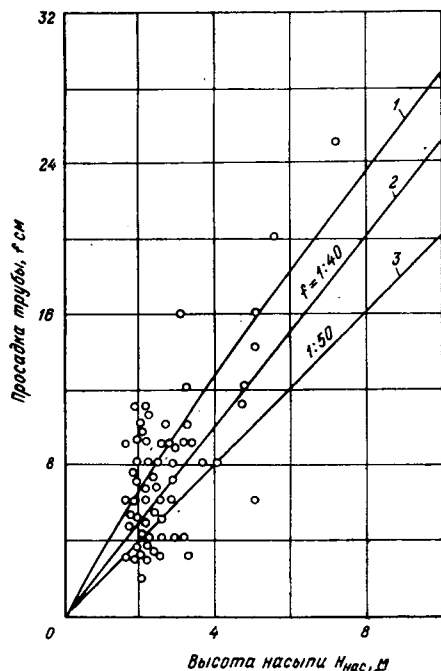


Рис. 1. Просадки труб в зависимости от высоты насыпи:

1 — зависимость, отвечающая формуле; 2 — рекомендация Ленгипротрансмоста; 3 — рекомендация СН 200-62

билных дорогах Харьков—Симферополь и Киев—Харьков. По данным нивелировки этих труб было установлено, что строительный подъем не должен быть меньше  $1/40 H_{\text{нас}}$ , что затем и было принято в типовом проекте 1962 г. (инв. № 101).

## К пересмотру СНиП

Однако, как показывают исследования Союздорнии 1966—1968 гг., строительный подъем  $1/40 H_{\text{нас}}$  также является заниженным. Нивелировка и замеры лотков почти 80 бесфундаментных труб на суглинистых грунтах постройки 1950—1955 гг. с использованием упомянутых выше данных Ленгипротрансмоста 1959 г. позволили установить, что осадка звеньев труб, как

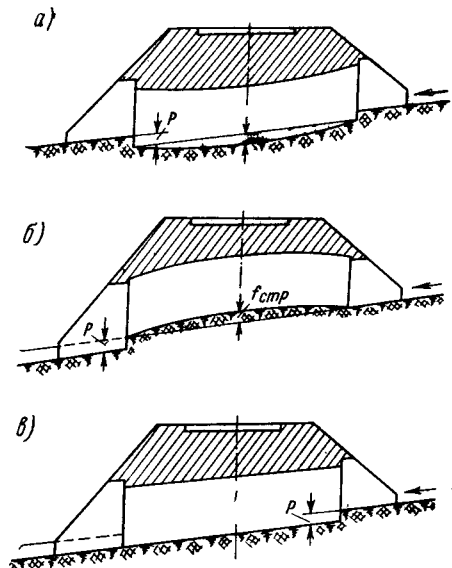


Рис. 2. Схема просадки трубы и устройства строительного подъема:

а — характер просадки труб, построенных в 1950—1955 гг. без строительного подъема; б — схема устройства строительного подъема; в — положение тела трубы после стабилизации просадок

правило, сопровождается вертикальным смещением тела трубы относительно оголовков. Образуется порожек на входе и выходе, величина которого  $p$  составляет ориентировочно  $(1/80—1/100) H_{\text{нас}}$  (рис. 2, а).

По данным обследований составлен график (рис. 1), который позволяет выразить просадку  $f$  как функцию высоты насыпи

$$f = 0,05 H_{\text{нас}}^{0,92} \text{ см.}$$

Этой формулой и следует пользоваться при назначении строительного подъема круглых бесфундаментных труб, возводимых на суглинках.

Из рис. 1 видно, что строительный подъем для наиболее часто встречающихся высот насыпи 2—4 м по формуле будет больше величин, предусмотренных типовым проектом 1962 г., в 1,2—1,4 раза, а по сравнению с СН 200-62 — больше в 1,5—1,7 раза.

Дополнительные исследования показывают, что для труб на фундаментах рекомендации типового проекта 1962 г. —  $f = 1/40 H_{\text{нас}}$  могут быть сохранены.

При привязке типового проекта труб необходимо учитывать просадку тела труб относительно оголовков. Это возможно, например, если предусмотреть устройство порога на выходе из трубы (рис. 2, б), для чего потребуются срезка русла на величину  $p = 1/80 H_{\text{нас}}$ . Для насыпи 2—4 м высота порога составит 2—5 см. После стабилизации просадок труба примет положение, показанное на рис. 2, в. Возможны и другие конструктивные решения этого вопроса. Разумеется, что во избежание застоя воды перед трубой в проекте нужно соблюсти условие, чтобы отметка лотка у входа была выше наибольшей отметки строительного подъема. В случаях, если невозможно выполнить это условие, можно допустить небольшой обратный уклон на одной трети длины трубы, который исчезнет еще в период возведения насыпи.

Приведенные здесь данные о назначении строительного подъема труб следует учесть при корректировке технических условий СН 200-62, ВСН 35-67 Минавтошосдора РСФСР, типового проекта труб и других нормативных документов.

## О требованиях к дорогам в сельской местности

Если автомобильные дороги высших технических категорий необходимо прокладывать в обход городов и поселков, то дороги IV и V категорий проходят через сельские населенные пункты. Это повышает благоустройство сел, обеспечивает их транспортную связь с магистральными автомобильными дорогами, районными и областными центрами, станциями, железнодорожными станциями, с пунктами переработки сельскохозяйственных продуктов и т. п.

Для участков автомобильных дорог IV и V категорий, пролегающих в пределах населенных пунктов, необходимо учитывать дополнительные требования при проектировании отдельных элементов дорог.

**План.** Автомобильные дороги не следует прокладывать по главным улицам населенных пунктов.

Проектировать благоустройство автомобильных дорог в пределах населенных

пунктов нужно в соответствии с требованиями СНиП II-К. 3-62 «Улицы, дороги и площади населенных мест» и СНиП II-К. 2-62 «Планировка и застройка населенных мест».

**Продольный профиль.** Проектную линию в населенных пунктах рекомендуется вести в неглубоких выемках (0,1—0,3 м), а на окраинах и на въездах в населенный пункт, или в небольших населенных пунктах (где отсутствует подземный водосток) — в невысоких насыпях (0,3—0,4 м).

Продольный уклон дороги не должен превышать предельного продольного уклона для данной категории дороги и не быть меньше 30—50‰, чтобы был обеспечен поверхностный водоотвод. При затрудненном отводе поверхностных вод лотком (полосой проезжей части у бордюра) можно устраивать канавы.

Отметки проектной линии автомобильной дороги должны быть связаны с отметками контрольных точек (пересечения улиц, подъезды к отдельным домам и др.).

**Поперечный профиль** дорог следует проектировать в соответствии с типовыми профилями, рекомендуемыми республиканскими «Нормами и техническими условиями на проектирование автомо-

бильных дорог, пролегающих в пределах сельских населенных пунктов».

При проектировании нужно учитывать, что в населенных пунктах не разрешено закладывать боковые резервы, за исключением случаев, когда резервы целесообразны по условиям вертикальной планировки населенных пунктов.

**Съезды и переезды.** Проезжую часть въездов на территорию усадеб колхозов и совхозов нужно делать шириной не менее 3 м. Радиусы закругления (по кромке проезжей части или по бордюру) должны быть не менее 5 м при ширине проезжей части дороги до 6 м и при ширине более 6 м — 3 м.

Съезды с дороги в пределах населенных пунктов нужно устраивать на расстоянии не более чем 300 м друг от друга при коммунальной застройке и 180 м — при усадебной застройке.

Если автомобильная дорога в пределах населенного пункта имеет канавы, то для съезда необходимо устраивать железобетонные мостики шириной не менее 3 м.

Все эти дополнительные требования для автомобильных дорог, пролегающих в пределах сельских населенных пунктов, позволяют повысить качество проектирования и строительства дорог.

Канд. техн. наук В. С. Бойчук

УДК 656.1.021

## Методика учета и определения суточной интенсивности движения

Инж. М. В. КОЖЕМЯКО

Сплошные обследования всей сети дорог и улиц населенных пунктов весьма трудоемки, длительны и требуют больших затрат времени и средств. При наличии многочисленных похожих друг на друга участков дорог, мостов, улиц и т. п. сплошные обследования могут быть заменены выборочными, стоимость которых значительно ниже. Результаты выборочных обследований при правильной их организации достаточно типичны и могут давать верное представление о характере движения на дороге. Выбор продолжительности элементарного периода подсчета зависит от того, какую именно величину необходимо замерить (пиковую, среднюю или др.), и от размеров колебания потока движения.

Лабораторией учета и исследования движения на автомобильных дорогах при кафедре «Проектирование дорог» Киевского автомобильно-дорожного института проводится систематический учет движения в течение нескольких лет на некоторых дорогах Киевской области. Цели производимого учета — определение среднегодовой и среднемесячной суточной интенсивности движения, определение неравномерности движения по часам суток и по дням недели, определение годового прироста интенсивности движения.

Как известно, имеются три цикла изменения интенсивности движения: по часам суток, недельный и сезонный. Эти изменения интенсивности движения можно рассматривать в абсолютных величинах или в процентах от средней величины. Полученные данные показывают, что величины, выражающие отношение часовой интенсивности к суточной (или средней) для каждого определенного часа, месяца и сезона, весьма устойчивы. То же можно сказать и об отношении среднемесячных величин к среднегодовым.

Так, коэффициент, выражающий отношение среднемесячной интенсивности к среднегодовой для дорог Киев—Ленинград и Киев—Днепропетровск, в зимнее время изменяется в пределах от 0,68 до 0,95; в летнее время от 1,05 до 1,25; в весенне-осенний период от 0,95 до 1,05. Наблюдения показали, что в апреле, мае и октябре, когда этот коэффициент близок

к единице, среднемесячная интенсивность наиболее близка к среднегодовой.

При рассмотрении большого количества суточных графиков интенсивности движения было замечено, что в часы «пик» интенсивность движения составляет примерно 8% от суточной, или около 10% за 12 дневных часов. В часы «пик» интенсивность, как правило, вдвое больше среднечасовой. За 12 дневных часов приходится примерно 75—80% всего суточного потока, а за 6 ночных часов — 5—7% от суточной интенсивности. От 6 до 8 и от 19 до 20 ч часовая интенсивность оказывается наиболее близкой к среднечасовой за сутки.

Знание неравномерности распределения интенсивности по часам суток, неделям, сезонам необходимо для получения переходных коэффициентов при расчетах суточной среднегодовой интенсивности исходя из выборочного наблюдения. Для проведения выборочного наблюдения необходимо решить, какие часы суток избрать для выборочного наблюдения и сколько часов его продолжать.

Было выяснено, что выборочное наблюдение следует проводить в те часы и дни, для которых коэффициент вариации интенсивности, рассматриваемой, как случайная величина, принимает наименьшее значение. С целью определения такого периода времени было проанализировано изменение интенсивности движения в различные часы и получены коэффициенты вариации по часам суток. Средний коэффициент вариации для времени с 9 до 10 ч получен наименьший и составляет 8,1%. С 7 до 8 ч (до наступления часа «пик») и с 13 до 14 ч (между часами «пик») — соответственно 12,1% и 10,8%. Таким образом, для определения суточной интенсивности по выборочному наблюдению продолжительностью в один час наиболее пригодно время от 9 до 10 ч утра. При проведении наблюдений продолжительностью более одного часа наименьший коэффициент вариации получен для трехчасового периода. Средний наименьший коэффициент вариации на разных дорогах для времени от 8 до 11 ч составляет 5,5%.

(См. окончание на стр. 23)

УДК 625.7(44)

## Автомобилист Франции

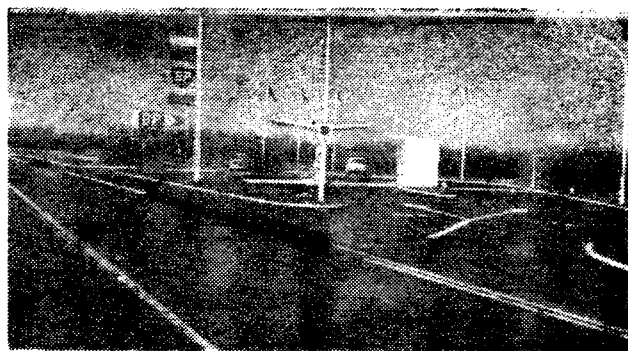
Сеть внегородских дорог Франции состоит из 81 тыс. км национальных (государственных), 270 тыс. км департаментских (областных), 420 тыс. км коммунальных (местных) и 215 тыс. км сельских (полевых). Из 81 тыс. км национальных (государственных) дорог 2 тыс. км имеют четыре полосы движения, около 5 тыс. км — три полосы движения шириной 9—10,5 м и только 1150 км являются современными автострадами с шести и преимущественно четырехрядным движением с разделительной полосой; остальные национальные дороги имеют ширину проезжей части 7—7,5 м.

Строительство, реконструкцию и работы по ремонту автомобильных дорог выполняют в основном частные специализированные фирмы. По данным Министерства оборудования и строительства во Франции имеется 350 таких предприятий.

Так как эксплуатационная дорожная служба не выполняет ремонтно-строительных работ, французские инженеры-дорожники считают, что основной задачей содержания является уход за дорогой и сооружениями, а под эксплуатацией понимают обеспечение максимального количества услуг для проезжающих.

Контроль за качеством применяемых материалов и соблюдением технологических правил осуществляют 17 междепартаментских лабораторий, в которых работают по 100—120 сотрудников. Руководит работой междепартаментских лабораторий и разрабатывает нормативные документы центральная лаборатория Министерства, которая была организована еще в 1831 г. на базе существовавшей тогда школы инженеров-путейцев.

Перспективным планом развития дорожной сети во Франции на период 1966—1975 гг. предусмотрено строительство и реконструкция в основном дорог типа автострад («авторутов») суммарной протяженностью 1950 км. По мнению французских специалистов, преимущество автострад заключается в высоких скоростях, увеличении безопасности движения, большой эко-



Автозаправочная станция на дороге



Дождеприемный колодец на разделительной полосе и деталь металлического ограждения

номичности перевозок и, что самое главное, в большой пропускной способности (интенсивности движения на ряде участков автострад достигает 130 тыс. авт/сутки). Эти дороги предназначены только для движения автомобилей и не имеют пересечений с другими дорогами в одном уровне.

Наиболее популярными и загруженными дорогами во Франции являются Северная автострада Париж — Лилль (так называемый «авторут А-1») и Южная автострада Париж — Лион — Марсель («авторут А-6»). Головной участок дороги Париж — Лилль, соединяющий Париж с Сен-Дени, проходит в выемке глубиной до 6 м с подпорными стенками и имеет четыре полосы движения в каждом направлении с разделительной полосой шириной 3,5 м. На последующем участке Сен-Дени—

### МЕТОДИКА УЧЕТА И ОПРЕДЕЛЕНИЯ СУТОЧНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

Для проверки достоверности определения среднесуточной интенсивности движения по данным выборочного наблюдения была проведена большая статистическая работа, во время которой данные четырех учетных пунктов сравнивали с данными кратковременных выборочных наблюдений продолжительностью один, два и три часа и определяли их статистическую достоверность.

При подсчетах суточной интенсивности исходя из одного часа наблюдения наибольшая ошибка достигла 34%, а средняя ошибка — 14%, исходя из трехчасового наблюдения наибольшая ошибка — 19%, средняя — 8,4%. Переход к более долговременному наблюдению (4 или 5 ч) не дал значительного уменьшения ошибки.

По имеющимся данным за время с 8 до 11 ч проходит примерно 20% автомобилей (при суточной интенсивности свыше 3000 авт./сутки) и колеблется это количество от 17 до 23% при коэффициенте вариации 5,5%. Переходный коэффициент можно принять равным пяти. Поэтому для ориентировочных подсчетов суточной интенсивности по данным трехчасового выборочного наблюдения можно использовать формулу

$$N_{24} = 5N_{8-11} (1 \pm 0,1),$$

где  $N_{24}$  — суточная интенсивность;

$N_{8-11}$  — количество автомобилей, прошедших за время с 8 до 11 ч.

Можно определять суточную интенсивность, проводя замеры с 12 до 15 ч (коэффициент вариации за эти 3 ч невелик),

но в таком случае переходный коэффициент будет отличаться от 5, поскольку относительное количество автомобилей, прошедших за это время, для различных дорог варьируется в значительной степени.

Однако при проектировании автомобильных дорог, оценке технико-эксплуатационных показателей существующих дорог и решении вопроса о целесообразности их реконструкции в расчет вводят среднегодовую суточную интенсивность движения. Для ее определения помимо знания переходного коэффициента от часового наблюдения к суточному необходимо иметь коэффициенты, характеризующие влияние дня недели и месяца. Зная такие коэффициенты, можно определить среднегодовую интенсивность по формуле

$$N = k_1 k_2 k_3 N_{a-b},$$

где  $N$  — среднегодовое значение суточной интенсивности;

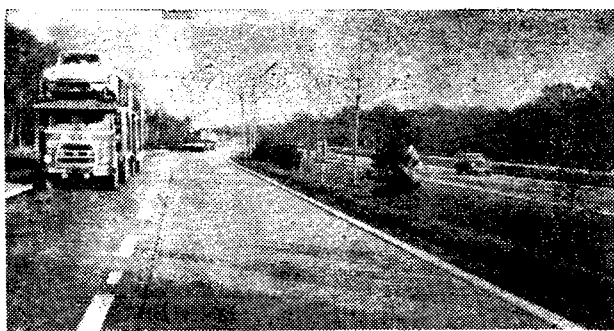
$k_1$  — переходный коэффициент от часового измерения к суточному;

$k_2$  — коэффициент, характеризующий влияние дня недели;

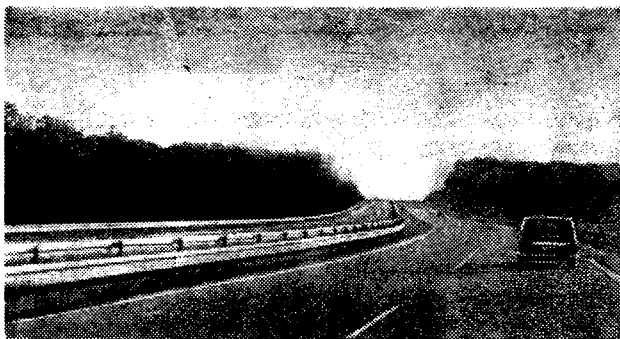
$k_3$  — коэффициент, учитывающий влияние месяца, в котором произведены измерения;

$N_{a-b}$  — количество автомобилей, прошедших за время от  $a$  до  $b$  ч.

Задачей дальнейших исследований является определение достоверности и точности нахождения среднегодового значения интенсивности с учетом таких коэффициентов.



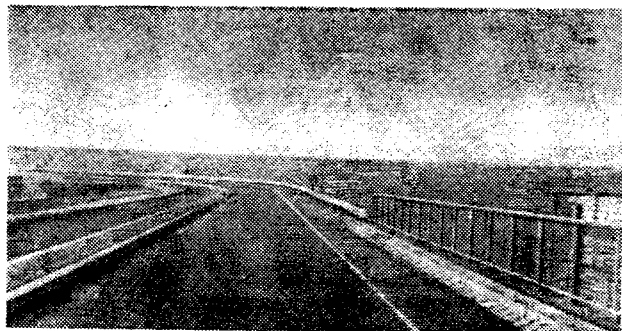
Площадка для стоянки автомобилей на автостраде. Поперечные швы нарезаны под углом 60° к оси дороги



Металлические ограждения на разделительной полосе и обочинах автострады



Указатели направлений



Повышенные бортовые камни на разделительной полосе и тротуарах путепровода

Бурже проезжая часть переходит на три полосы движения в каждом направлении суммарной шириной 10,5 м, между которыми находится пятиметровая разделительная полоса. Ширина земляного полотна дороги составляет 34 м. На остальных участках имеется по две полосы движения в каждом направлении с разделительной полосой. На дороге устроены цементобетонное и асфальтобетонное покрытия. Дорогу Париж—Лилль протяжением 212,7 км обслуживают три технических центра, расстояние между которыми 50—60 км. Сооружения центров располагаются у развязок с другими дорогами.

Через каждые 10—12 км дороги устроены шлюзовые площадки-стоянки, оборудованные пикник-столами, скамейками и благоустроенными туалетами; через каждые 30—40 км расположены площадки для более длительных стоянок, рядом с которыми размещены автозаправочные станции (в отдельных случаях блокированные с небольшими станциями технического обслуживания) и кафе. По данным фирмы «Рено» на территории Франции в настоящее время работают 5000 станций технического обслуживания, т. е. на каждые 100 км<sup>2</sup> территории имеется станция.

Через 100—120 км обычно вблизи населенных пунктов размещаются крупные комплексы по обслуживанию водителей и автотуристов, в состав которых, кроме АЗС и станций технического обслуживания, входят сооружения кемпинга и ресторана.

Головной участок автомагистрали Париж — Лион — Марсель протяжением 180 км обеспечивает связь Парижа с аэропортом Орли. Начальный участок дороги длиной 32,5 км имеет две проезжие части с тремя полосами движения по 3,5 м и центральной разделительной полосой шириной 4,5 м. Все пересечения с автомобильными и железными дорогами, как и на автостраде Париж—Лилль, осуществлены в разных уровнях, а примыкание к внешнему бульвару в Париже выполнено в трех уровнях. Максимальные продольные уклоны составляют 40‰, исключительные — 50‰. Ширина путепроводов и мостов между перилами — 29,5 м, высота габаритов путепроводов — 4,75 м. Большая часть дороги проходит по лесному массиву Фонтенебло.

За головным участком дорога переходит на две проезжие части с двумя полосами движения, разделенными 12-метровой полосой. Разделительная полоса имеет поперечные уклоны, равные 70‰, направленные к середине, где проложена ливневая канализация с дождеприемными колодцами. Принятая ширина разделительной полосы резервирует земляное полотно для будущего расширения еще на 2—3 полосы. Проезжая часть представляет собой бетонную плиту толщиной 25 см на гравийно-песчаном основании толщиной 14 см, стабилизированном в верхнем слое цементом, затем находится 15-сантиметровый песчаный подстилающий слой, стабилизированный на глубину 10 см добавкой 5% цемента. Бетонное покрытие — неармированное, со швами сжатия через 6 м и швами расширения через 60 м. Швы нарезаны под углом 60° к оси дороги для обеспечения более равномерной колесной нагрузки. Ровность и состояние поверхности цементобетонного покрытия достойны самой высокой оценки. Геометрические элементы этой дороги позволяют автомобилям двигаться со скоростью свыше 160 км/ч.

Средняя стоимость строительства одного километра автомагистрали составляет 3 млн. франков, т. е. в пересчете по официальному курсу — около 600 тыс. руб., а стоимость эксплуатационного содержания — 30 тыс. франков в год, т. е. 6 тыс. руб.

Технические центры по содержанию автострад размещаются на участках площадью 1,5—2 га, и имеют в своем составе открытые благоустроенные стоянки, гаражи, небольшие мастерские, склад запчастей, дорожных знаков, открытый склад противогололедных солей, административное здание, помещение для полиции, бытовые помещения, жилые одно- и двухквартирные дома. Каждый технический центр имеет свою небольшую метеорологическую станцию. Численность работников технического центра составляет 30—40 человек, возглавляет центр техник или инженер.

Технический центр осуществляет работы по содержанию эксплуатируемого участка дороги: убирает проезжую часть, откосы выемок, площадки-стоянки, паркинги и т. д. В обязанности работников центра входит также уход за декоративными посадками, окашивание газонов на разделительной полосе и полюсе отвода, работы по очистке и содержанию водоотводных сооружений. Технический центр выполняет работы по мелкому ремонту покрытия, по окраске перил и дорожных знаков, которые к тому же подвергаются систематической мойке, по уходу за ограждающими устройствами, освещением, служебной телефонной связью.

Как правило, помещения придорожных кафе и ресторанов, автозаправочных станций, мотелей принадлежат специализированным фирмам, а уход и содержание площадок и подъездов к ним осуществляют дорожники. Кроме того, дорожники по договорам со специализированными фирмами выполняют работы по расширению и ремонту придорожных предприятий, связанных с обслуживанием проезжающих водителей и автотуристов.

В соответствии с возложенными обязанностями технические центры оснащены дорожными машинами и оборудованием. В состав парка машин для обслуживания 50—60 км автострды входят: пескорозбрасыватели на шасси автомобиля грузоподъемностью 7—12 т — 4—6 шт.; тракторы с навесным оборудованием (включая сенокосилки) — 3—4 шт.; покрасочная машина для нанесения разметки и окраски дорожных знаков — 1 шт.; машины, оборудованные передвижными электростанциями, набором знаков, радиотелефонной связью и уширенной кабиной для перевозки дорожных рабочих — 2 шт. Последние машины обеспечивают освещение в ночное время огражденных мест производства работ, буксируют и оказывают помощь неисправным автомобилям; кроме того, на них есть телескопическая вышка с двадцатиметровым вылетом для установки знаков, замены ламп в светильниках и т. д.

Большой интерес представляет автострада, соединяющая Париж с Версалем, на которой имеется тоннельный переход длиной 832 м. Автомобильную дорогу Париж — Версаль начали строить в 1935 г., и по сути дела она является первой французской автострадой. В настоящее время интенсивность движения на головном участке достигает 80 тыс. авт./сутки, а максимальная интенсивность превышает 110 тыс. автомобилей или более 7 тыс. авт/ч.

На участке между Парижем и поворотом на Версаль проезжая часть дороги имеет шесть полос движения (три в одну и три в другую сторону) с разделительной полосой, засаженной кустарником. Особого внимания заслуживает работа пульта автоматического управления тоннельным переходом, который расположен при выезде из Парижа. Один из щитов пульта систематически информирует о чистоте воздуха в тоннеле — при опасном количестве угарного газа загорается красный сигнал с одновременным включением вентиляционных установок (с этой целью на всем протяжении тоннеля установлены газовые датчики). Для раздельного учета интенсивности движения в двух направлениях с подразделением на легковые и грузовые автомобили в тоннеле установлены кабельные счетные планки с датчиками, посылающими информацию на пульт автоматического управления, где определяется в любой период времени оптимальное количество полос движения из Парижа и в Париж. Регулирование полос движения в двух направлениях осуществляется с помощью светофоров, установленных на подходах и в самом тоннеле, причем изменение направления движения проводится в основном за счет средних полос. На проезжей части тоннеля, как и на всем протяжении дороги, имеется четкая разметка полос движения. Кроме этого, пульт управления оборудован автоматической установкой накопительного учета движения, регулирования освещенности тоннеля и т. д. На содержание автострады Париж—Версаль ежегодно выделяется из бюджета 2,0 млн. франков (400 тыс. руб.).

Некоторые полицейские центры регулирования движения оборудуются световыми табло, на которых изображают схему обслуживаемой сети дорог, указывают пункты автоматического учета движения, направляющие каждые 6 мин накопительную информацию в центр. При превышении заданной интенсивности в данном месте на табло загорается сигнал и дежурный полицейский немедленно дает команду по телефону постовому полицейскому регулировщику о полном или частичном прекращении движения на параллельную дорогу.

При устройстве асфальтобетонных покрытий во Франции в широких масштабах используют смеси с повышенным содержанием щебня (свыше 65%). Причем, как правило, применяют щебень одномерного гранулометрического состава. Применение асфальтобетонных смесей с повышенным содержанием щебня и устройство поверхностной обработки с одномерным щебнем являются одним из основных мероприятий, обеспечивающих увеличение безопасности движения на французских автомобильных дорогах.

На французских автомагистралях и крупных национальных дорогах широко используют разметку полос движения сплошными и пунктирными линиями желтого и белого цвета. Фирма «Призмо», выполняющая около 60% работ по нанесению линий регулирования, имеет небольшой завод, который ежегодно выпускает свыше 2 тыс. т белой и желтой краски со стеклян-

ными шариками и рулоны специальной маркировочной ленты на основе пластических масс. У фирмы имеются специальные маневренные бригады, оснащенные подкрасочными машинами, которые выполняют по договорам с дорожными и городскими коммунальными организациями работы по нанесению линий регулирования на автомобильных дорогах и городских улицах. Светоотражающие краски наносят как на проезжую часть, так и на краевые полосы дорог, а также на щиты, устанавливаемые на виражах. Срок службы покраски зависит от интенсивности движения и состояния покрытия и по данным фирмы «Призмо» колеблется в пределах от 1 до 1,5 лет. Срок службы маркировочной ленты составляет 2,5—4 года. Разметка содействует упорядочению движения, повышает пропускную способность дорог, позволяет регулировать движение в двух направлениях на трехполосных дорогах, которые имеют широкое распространение во Франции.

На французских автострадах вдоль разделительных полос и на участках насыпей (даже высотой менее 3 м) установлены металлические ограждения. Этот тип ограждений легко монтируется, четко очерчивает в плане и профиле контур дороги, улучшает внешний вид автострад и при касательных ударах обеспечивает надежный отбой ударяющихся в ограждение автомобилей. Французские специалисты прекратили установку надолб, криволинейного бруса и других типов ограждений на основных автомобильных дорогах и полностью перешли на установку металлических ограждений из холодного профилированного проката. По данным французских дорожников металлические ограждения дешевле, надежнее и менее металлоемки, чем железобетонные сборные ограждения типа криволинейный брус.

Дорожные знаки на автострадах, с учетом высоких скоростей движения автомобилей, устанавливаются больших размеров. Широкое применение имеют большие указатели и транспортные схемы, устанавливаемые над дорогой на специальных П-образных металлических или железобетонных фермах, которые ночью освещают. Такие указатели хорошо видны в любое время суток на большом расстоянии. Под знаками, указывающими места стоянки автомобилей, пункты технического обслуживания, автозаправочные станции, мотели, кафе, рестораны, устанавливают, как правило, по две таблички, на первой из которых указывают расстояние до ближайшего соответствующего пункта, и на второй — расстояние между первым и вторым пунктом, что содействует более равномерной их загрузке. Такие временные знаки, как «Осторожно гололед» не убираются в летнее время, так как они оборудованы специальными крышками, которые в нужный момент открывают линейные работники.

Как положительный фактор следует отметить повседневную слаженную работу дорожно-эксплуатационных организаций и полицейской службы регулирования движения, а также и совместное размещение этих организаций в некоторых пунктах в одних зданиях.

Инженеры Центральной лаборатории регулярно знакомятся с содержанием журнала «Автомобильные дороги». Взаимный обмен информацией о достижениях в дорожном строительстве между специалистами Франции и СССР будет содействовать дальнейшим успехам в этой области.

*Инж. Г. Бородин*

## Новый мост через р. Сену во Франции

В Париже в 1968 г. сдан в эксплуатацию четырехпролетный неразрезной мост<sup>1</sup> из предварительно напряженного железобетона через р. Сену. Мост имеет пролеты 67,47+92,00+81,46+71,65 м, угол пересечения с рекой — 68°. Так как ширина сооружения — 34,6 м, его построили в виде двух независимых мостов, каждый для одностороннего движения (см. рисунок). Пролетное строение каждого моста состоит из двух балок коробчатого сечения, собранных из блоков с клееными стыками. Балки имеют постоянную высоту на большей части длины пролета.

В поперечном направлении балки объединены предварительно напряженными тросами из 12 проволок диаметром 8 мм,

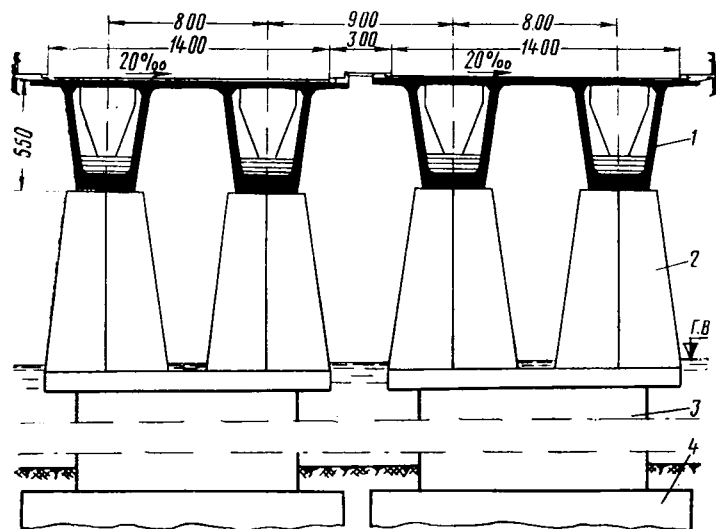
<sup>1</sup> Журнал «Travaux», 1968, № 399.

которые расположены с интервалами 0,7 м в верхней плите.

Продольное армирование пролетного строения включает четыре вида тросов: верхние тросы из 12 прядей диаметром 12,7 мм, которые расположены симметрично по отношению к оси опоры и переводятся постепенно из верхней плиты вниз для заделки в стенках балки; тросы, обеспечивающие работу балки как неразрезной конструкции, состоящие из 12 прядей по 12,7 мм или 12 проволок

знали не пригодными для оснований опор.

Фундаменты устоев и береговой опоры левого берега, которым не грозили размывы и удары от навала судов, построили на буровых железобетонных сваях диаметром 0,98 м для устоев и 1,28 м для береговой опоры. Сваи каждого фундамента расположены в три ряда и объединены наверху железобетонным ростверком толщиной на опоре 1,4 м и на устоях 1,2 м. Два ряда свай на устоях наклонены под углом 15% к вертикали, об-



Поперечный разрез моста:

1 — пролетное строение; 2 — пирамидальная опора; 3 — пустотелая часть фундамента; 4 — массивная часть фундамента

диаметром 8 мм и расположенные в средней зоне пролетов в нижней части блоков; верхние тросы, обеспечивающие работу балки как неразрезной конструкции, состоящие из 12 прядей по 12,7 мм, но имеющиеся только в двух центральных пролетах; временные тросы из 12 проволок диаметром 8 мм в боковых пролетах, предназначенные для восприятия временных отрицательных моментов на временных опорах.

Разведочным бурением было установлено наличие слоя плотного мела, который может служить основанием для опор. Лежащие выше мела грунты при-

разую устои козлового типа, предназначенные для восприятия осевых и изгибающих сил, вызываемых давлением насыпи, которое возникнет при устройстве дороги под мостом. Каждая из русловых опор сооружена на двух бетонных массивах размером в плане 15,4×6,4 м, верхняя часть которых (на 2 м) армирована. На массивах устроены два железобетонных столба, соединенных двумя стенками и закрытых сверху железобетонной плитой толщиной 1 м. В эту плиту заделаны пирамидальной формы столбы опор с ромбическим поперечным сечением.

И. Е. Цимбар

## НОВЫЕ СОСТАВЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОКРЫТИЯ ДОРОГИ

В Англии для защиты покрытия проезжей части дорог, аэродромов, взлетных полос и беговых дорожек предложены два новых состава, которые улучшают упругость основания, повышают прочность на растяжение и сопротивление износу. Поверхность, на которую наносят составы, может быть из асфальтобетона, цементобетона, белого щебня.

Один состав именуется шламом, второй — специальным защитным составом. Шлам получают путем смешивания тонкоизмельченных минеральных заполнителей с водой до получения пасты, в которую затем добавляют вяжущее — расплавленный жидкий битум, каменноугольный деготь, природные или синтетические смолы — и снова перемешивают, после чего вводят в смесь волокнистые добавки.

Заполнителями могут быть песок, грунт, тонкоизмельченный камень (предпочтительно известняк), шлак с размером частиц не более 5 мм.

Волокнистыми добавками служат растительные и древесные волокна, шерсть животных, минералы (например, асбест), синтетические волокна, а также смеси из различных волокон. Длина волокон может быть от 3 до 37 мм с поперечным сечением не более 0,8 мм.

Волокна вводят в смесь до нанесения ее на дорогу или же распределяют по заранее нанесенному слою и затем утапливают в него катками. Шлам можно укладывать в один или в несколько слоев. Последующие слои следует наносить после отвердевания предыдущих. Толщина защитного слоя, наносимого на поверхность дороги, — от 0,8 до 25 мм.

Рекомендуется следующий состав: 1—5% волокнистых добавок, 10—30 воды, 15—25 битума, 74—40% заполнителя. К заполнителям можно добавлять пигмент.

Для получения специального защитного состава используют тонкоизмельченный известняк с частицами 0,09 мм и песок с частицами от 0,09 до 2 мм. Асбестовые волокна должны составлять 2,5% от веса смеси. Волокна добавляют в битумную эмульсию или же в смесь.

Канд. техн. наук Н. Виленкина

## ЗАРУБЕЖНАЯ ХРОНИКА

Без деформационных швов в Чили построен мост с 50 разрезными пролетными строениями по 33 м каждое. Мост разбит на девять участков по шесть пролетов в каждом, в которых предусмотрена лишь одна тормозная опора. На остальных опорах установлены подвижные опорные части.

Опоры без поперечных ригелей находят все большее применение при строительстве железобетонных неразрезных мостов. Функцию ригеля выполняют

надпорные поперечные балки. Широкие пролетные строения, опирающиеся на узкие безригельные опоры, подчеркивают легкость сооружения. В качестве примера можно привести недавно построенный во Франции мост в Сен-Дени на автомагистрали Париж — Лиль с пролетами 39+6,48+39 м. При ширине каждой из отдельных частей моста 28,5/2 м и ширине понизу трапециевидальной двухсекционной коробчатой балки 7,05 м ширина столба опоры равна всего 2,2 м.

Радиально-вантовый стальной мост с

наклонным пилоном строится в настоящее время в Чехословакии через р. Дунай. На мосту с пролетами 74,8+303+54 м предусмотрена проезжая часть в виде стальной ортотропной плиты. Пилон в поперечном направлении имеет А-образную форму и наклонен в сторону большего бокового пролета. На вершине пилона будет построено кафе на 120 мест, внутри пилона предусматриваются лестницы и скоростной лифт.

И. Х.

## Сотрудничество стран — членов СЭВ

### в области автомобильных дорог

В 1969 г. Совет Экономической Взаимопомощи (СЭВ) отмечает свое двадцатилетие. Он был основан на началах суверенного равенства стран—членов СЭВ.

В настоящее время в работе Совета Экономической Взаимопомощи участвуют Народная Республика Болгария, Венгерская Народная Республика, Германская Демократическая Республика, Монгольская Народная Республика, Польшая Народная Республика, Социалистическая Республика Румыния, Союз Советских Социалистических Республик, Чехословацкая Социалистическая Республика.

Экономическое и научно-техническое сотрудничество стран—членов СЭВ осуществляется в соответствии с принципами полного равноправия, уважения суверенитета и национальных интересов, взаимной выгоды и товарищеской взаимопомощи. Одним из органов Совета Экономической Взаимопомощи является Постоянная Комиссия СЭВ по транспорту, которая как и другие органы СЭВ основывает свою деятельность на принципах социалистического интернационализма.

Создание Комиссии по транспорту явилось важным этапом развития сотрудничества стран—членов СЭВ в области транспорта. Впервые в рамках одной международной организации социалистических стран осуществлено по вопросам транспорта непосредственное сотрудничество министерств и ведомств всех видов транспорта, органов государственного планирования, внешних экономических и научно-технических связей.

XV сессия Совета, состоявшаяся в декабре 1961 г., определила конкретную программу по выработке благоприятных условий для развития международных автомобильных перевозок грузов между странами—членами СЭВ, что легло в основу дальнейшей работы Постоянной рабочей группы и позже секции № 4.

В 1963 г. Комиссия организовала совещание специалистов автомобильного транспорта и автомобильных дорог стран—членов СЭВ, на котором были рассмотрены доклады об основных проблемах перспективного развития автомобильного транспорта и автомобильных дорог. По этим докладам были разработаны предложения, которые в дальнейшем нашли отражение в работе Комиссии, а также были использованы соответствующими органами отдельных стран в качестве научных основ развития автомобильного транспорта и автомобильных дорог.

В этих вопросах основное внимание Комиссия уделяет разработке мероприятий, содействующих развитию международных перевозок грузов и пассажиров стран—членов СЭВ, совершенствованию подвижного состава и дорожно-строительных машин, развитию и усовершенствованию сети международных автомобильных дорог, комплексной механизации и др.

Сотрудничество стран—членов СЭВ в области развития и усовершенствования сети автомобильных дорог международного значения проводилось и проводится в настоящее время по ряду вопросов, представляющих взаимный интерес.

В целях создания наиболее благоприятных условий ориентировки при движении по международным автомагистралям в 1964 г. Комиссия по транспорту одобрила Рекомендацию по обозначению основных автомобильных дорог, предназначенных для международных перевозок между странами—членами СЭВ на ближайшую перспективу.

Учитывая, что предназначенные для международных перевозок автомагистрали в странах—членах СЭВ имели неодинаковые основные технические параметры и это не обеспечивало унифицированных условий движения автомобильного транспорта, а также безопасности, экономичности и непрерывности движения в течение всего года по этим дорогам, в 1964 г. были разработаны Технические условия на проектирование международных автомобильных дорог и Технические условия на содержание международных автомобильных дорог.

Постоянная Комиссия СЭВ по транспорту рекомендовала странам—членам СЭВ, начиная с 1965 г., при реконструкции существующих международных автомобильных дорог основные параметры дорог доводить до норм, принятых техническими условиями, а также производить по указанным выше техническим условиям содержание и ремонт международных автомобильных дорог.

В последние годы наряду с быстрым развитием внутренних автомобильных перевозок грузов и пассажиров наблюдается тенденция быстрого роста международных перевозок между отдельными странами. Увеличение грузооборота и пассажиропотока, количественный рост подвижного состава и изменение его структуры с тенденцией увеличения удельного веса парка автомобилей большой грузоподъемности потребовали значительного повышения технического уровня автомобильных дорог и в первую очередь дорог, предназначенных для международных перевозок.

В связи с этим страны—члены СЭВ проводят соответствующие мероприятия и ведут работу по созданию основных нормативов на проектирование, строительство и содержание автомобильных дорог.

С учетом перспективных нормативных документов стран—членов СЭВ, документов, разработанных в рамках Комиссии ранее, а также документов других международных организаций (ООН, ЕЭК, ОСЖД), были подготовлены и одобрены Комиссией следующие рекомендации по стандартизации:

РС 1540-68 «Дороги международные (автомобильные). Классификация и основные параметры для проектирования»;

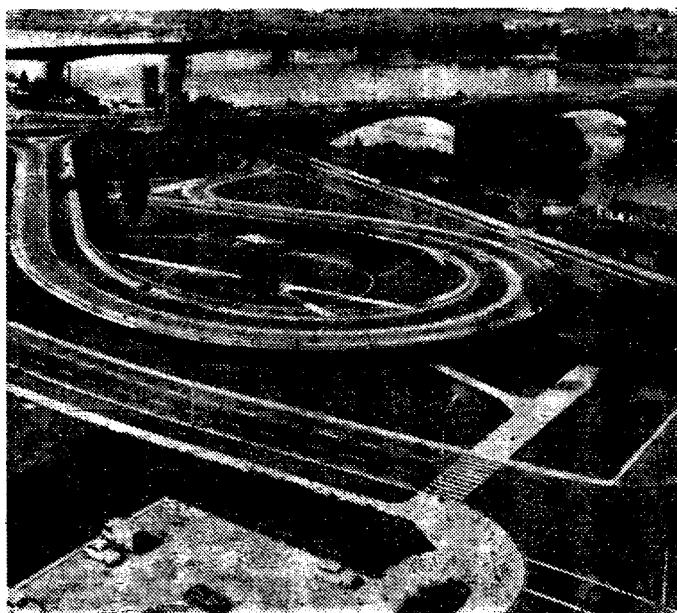
РС 1541-68 «Дороги международные (автомобильные). Пересечения и примыкания автомобильных дорог I—III классов (категорий)»;

РС 1542-68 «Дороги международные (автомобильные). Дорожные устройства, обстановка и декоративное озеленение дорог».

Указанные рекомендации содержат классификацию и основные технические нормы и параметры для проектирования автомобильных дорог, предусматривают основные принципы проектирования и устройства пересечений и примыканий: а также указания по проектированию и строительству дорожных сооружений и элементов автотранспортной службы, обстановки и декоративного озеленения на дорогах I—III классов (категорий), используемых для международных перевозок между странами—членами СЭВ в целях обеспечения безопасности движения, ориентировки водителей и создания необходимых удобств при движении по дорогам.

В соответствии с постановлением Комиссии эти рекомендации по стандартизации должны быть введены в национальные стандарты или нормативную документацию до января 1970 г.

В текущем году заканчивается разработка рекомендаций по стандартизации «Дороги международные (автомобильные). Мосты, трубы и тоннели», которые предусматривают единые принципы проектирования и устройства на международных дорогах I—III классов (категорий) основных элементов искусственных сооружений, связанных с обеспечением безопасности и одинаковых условий движения автомобильного подвижного состава на протяжении всей дороги.



Автомобильная развязка у моста Понятовского через р. Вислу в Варшаве

## О дополнительных отпусках

Постоянная Комиссия СЭВ по транспорту в 1968 г. одобрила подготовленные специалистами стран—членов СЭВ Нормы временных вертикальных нагрузок для расчета мостов и труб на автомобильных дорогах международного значения стран—членов СЭВ и рекомендовала ввести эти нормы в соответствующие национальные нормативные документы и применять их при проектировании новых и реконструкции имеющихся мостов и труб.

Широкое развитие химической промышленности стран—членов СЭВ способствовало в последние годы значительному внедрению в дорожное строительство различных химических материалов. Страны—члены СЭВ в порядке технического сотрудничества сообщили, какие химические материалы чаще всего применяются в их странах для выполнения различных дорожных работ с целью уменьшения стоимости строительства, продления строительного сезона, расширения области применения различных менее прочных строительных материалов, улучшения санитарно-гигиенических условий и т. п. Были разработаны Предложения по использованию некоторых химических материалов в дорожном деле в странах — членах СЭВ. Комиссия по транспорту, рассмотрев эти предложения, просила страны—члены СЭВ учитывать их, по возможности, при осуществлении обмена опытом и научно-технической документацией, а также при дальнейшем развитии научно-исследовательских и опытных работ в области применения химических материалов в строительстве и содержании дорог и мостов.

Частичной реализацией этих предложений явилась разработка в 1968—1969 гг. требований к поверхностно-активным веществам (ПАВ) и полимерам для улучшения свойств дорожных битумов и рекомендаций по их применению в дорожном строительстве с учетом природы минеральных материалов, погодных-климатических условий, типа дорожных покрытий и способа производства работ.

Полезной формой научно-технического сотрудничества в области автомобильного транспорта и автомобильных дорог является систематически проводимый в рамках Комиссии обмен информацией по вопросам, представляющим взаимный интерес. В последние годы на основе материалов, представленных странами, была разработана и обсуждена «Информация о методах предотвращения повреждений дорожных покрытий в конце зимнего периода»; польской делегацией была представлена Информация и радиотелефонизация в дорожной службе.

Современное строительство и содержание автомобильных дорог располагает и постоянно пополняется разнообразными средствами механизации. Потребность стран—членов СЭВ в таких средствах удовлетворяется путем взаимных поставок на основе международного социалистического разделения труда, специализации и кооперирования производства. В этих условиях совместная деятельность по унификации, типизации и стандартизации дорожно-строительных машин и оборудования является одним из важных участков сотрудничества. Комиссия по транспорту этой работе уделяет большое внимание, осуществляя постоянное сотрудничество с комиссиями по машиностроению, по строительству и др.

Делегации стран—членов СЭВ в работе секции № 4 по автомобильному транспорту и автомобильным дорогам принимают активное участие и эффективно содействуют совершенствованию и планомерному развитию сети международных автомобильных дорог, ускорению технического прогресса и повышению производительности труда.

Определенный вклад в сотрудничество стран—членов СЭВ в области автомобильных дорог и автотранспорта вложен и советской делегацией в Постоянной Комиссии СЭВ по транспорту.

Специалисты дорожники и автотранспортники Российской Федерации, Украины, Белоруссии и др. республик систематически участвуют в работе рабочих органов Комиссии, разрабатывают актуальные вопросы, предоставляя различную техническую информацию, оказывают практическую помощь.

Экономическое сотрудничество стран—членов СЭВ, успешное осуществляемое и способствующее наиболее рациональному развитию народного хозяйства, повышению жизненного уровня населения, укреплению единства и сплоченности этих стран, и впредь будет развиваться на основе последовательного осуществления международного социалистического разделения труда в интересах построения социализма и коммунизма в их странах и обеспечения устойчивого мира во всем мире.

М. Г. Григоренко

В связи с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 12 января 1968 г. «О мерах по обеспечению капитального строительства кадрами» в ЦК профсоюза обращаются работники дорожно-строительных организаций по вопросу определения продолжительности отпусков.

Как известно, пунктом 13 указанного постановления рабочим, занятым на строительно-монтажных работах и в подсобных производствах строительно-монтажных организаций, установлены дополнительные отпуска в следующих размерах:

в строительно-монтажных организациях, находящихся в местностях Севера европейской части страны, Урала, Сибири, Дальнего Востока и Казахстана, при непрерывном стаже работы свыше трех лет — по два дня за каждый последующий год, но не более шести дней;

в строительно-монтажных организациях, находящихся в остальных районах страны, при непрерывном стаже работы свыше трех лет — по одному дню за каждый последующий год, но не более трех дней.

В стаж работы, дающий право на указанные дополнительные отпуска, засчитывается период работы, начиная с 1 января 1965 г.

Возникает вопрос: сохраняет ли силу ст. 12 Постановления ЦИК и СНК СССР от 15 декабря 1930 г., согласно которой рабочие дорожно-строительных организаций получали при непрерывном двухлетнем стаже работы в данной организации 3 дня дополнительного отпуска? Рабочим дорожно-строительных организаций, имеющим продолжительность отпуска 15 рабочих дней с учетом дополнительного трехдневного отпуска за непрерывный стаж работы, дополнительные отпуска, предусмотренные постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 12 января 1968 г., предоставляются сверх 15 рабочих дней.

Для удобства определения продолжительности дополнительных отпусков рабочим дорожно-строительных организаций рекомендуется пользоваться следующей таблицей:

Дата поступления на работу	Продолжительность отпуска									
	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
1/1-1963	12	12	15	15	15	16	17	18	18	18
			(12+3) — три дня дополнительного отпуска по постановлению от 15/XII-1930			(15+1)	(15+2)	(15+3) 1-2-3 дня дополнительного отпуска по постановлению от 12/1-1968г.		
1/1-1964	—	12	12	15	15	16	17	18	18	18
1/1-1965	—	—	12	12	15	16	17	18	18	18
1/1-1966	—	—	—	12	12	15	16	17	18	18
						(12+3) три дня по постановлению от 26.IX-1967 г.	(15+1)	(15+2)	(15+3) 1-2-3 дня дополнительного отпуска по постановлению от 12/1-1968 г.	
1/1-1967	—	—	—	—	12	15	15	16	17	18

Данной таблицей можно пользоваться при нахождении организации в местностях, не относящихся к Северу европейской части страны, Урала, Сибири, Дальнего Востока и Казахстана.

При определении общей продолжительности отпусков нужно также учитывать, что дополнительные отпуска за вредные условия труда, как правило, полностью суммируются с другими отпусками.

А. Турок

## В ПОМОЩЬ СТРОИТЕЛЮ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Рецензируемая книга — справочник<sup>1</sup> содержит многочисленные, постоянно требующиеся в практической деятельности строителя-дорожника сведения, которые даны в удобном для пользования виде — в форме таблиц.

В I разделе Справочника приводятся единицы измерения новой международной системы СИ и их соотношение с единицами других систем, даются способы быстрого подсчета площадей, объемов и поверхностей различных изделий и материалов, а также технические нормы расхода топливных и смазочных материалов, стальных канатов, лент, приводных ремней и шин, используемых на дорожно-строительных машинах.

II раздел содержит разнообразные сведения о дорожно-строительных материалах. Приводятся объемные веса основных строительных материалов, а также укрупненные нормы их расхода при производстве дорожно-строительных работ.

В III разделе имеются основные сведения о машинах, применяемых в дорожном строительстве. Здесь даются технические и эксплуатационные характеристики машин для подготовительных работ, для возведения земляного полотна, устройства дорожных оснований и покрытий, для уплотнения земляного полотна и дорожной одежды, а также для производства вспомогательных (транспортных и погрузочных) работ.

Материал четвертого, самого большого по объему, раздела книги посвящен организации дорожно-строительных работ. С разной степенью детализации описаны способы возведения земляного полотна, устройства конструктивных слоев дорожной одежды, рекомендуются составы машинно-дорожных отрядов, приводятся причины неудач при построении и меры по их устранению.

В пятом разделе рассматриваются важнейшие вопросы технико-экономических показателей дорожного строительства.

Как видно, рецензируемый Справочник содержит в себе сведения, повседневно необходимые инженерно-техническим работникам дорожного строительства. Это обстоятельство позволяет высказать пожелание издательству и авторам сделать настоящий карманный Справочник таким изданием, которое бы постоянно обновлялось и переиздавалось, т. е. как бы постоянно действующим и всегда находящимся на уровне

современных сведений. Очередное переиздание позволит ликвидировать и недочеты, которые имеются в настоящем издании.

Недочеты, по нашему мнению, в основном следующие. Недостаточно четко продумана методическая сторона изложения материала III и IV разделов. В результате в IV разделе, посвященном вопросам производства и организации работ, авторы, по ходу изложения, вынуждены приводить характеристики ряда машин (разгрузчики сыпучих материалов, средства пневмотранспорта, асфальтобетонные смесители, битумоплавильные установки, парообразователи, бетоносмесители, камнедробилки, грохоты, обогатительные установки и др.), хотя этому разделу предшествует раздел III, специально посвященный машинам, где о перечисленных машинах сведений нет. Это создает ряд неудобств в пользовании книгой, тем более что сведения по технике безопасности, приводимые в конце III раздела, даются и для тех машин, характеристика которых и само упоминание о них даны лишь в IV разделе.

Очевидно, сведения о всех машинах методически целесообразнее сосредоточить в III разделе, расположив их в соответствии с общепринятой классификацией дорожно-строительных машин, а в IV разделе оставить вопросы, непосредственно связанные с производством и организацией работ. При этом необходимо обеспечить четкую взаимосвязь материалов этих разделов. В настоящем издании имеются случаи, когда при рекомендациях по составу комплектов машин или их звеньев, производству тех или иных работ и т. д. в IV разделе указываются такие машины, характеристика которых или даже упоминание о них отсутствует в III разделе, и наоборот.

Во II и IV разделах данные по качественной оценке различных строительных материалов приводятся как из отмененных, так и действующих ГОСТов (например, таблицы 45, 46 и 47 для оценки марок битумов и др.). В результате пользование Справочником оказывается затруднительным, так как в дальнейшем изложении встречаются как новые, так и старые марки битумов (таблицы 280, 287, 289). Аналогичное положение и с другими материалами.

Учитывая большое влияние на продолжительность эксплуатации и увеличение межремонтных сроков своевременного и качественного технического обслуживания дорожных машин, необходимо отметить, что в Справочнике таких сведений дано недостаточно. Их нужно развить в той мере, в какой это требуется дорожнику-технологу, т. е. привести данные о периодичности различных видов технического обслуживания, сроках нахождения машин на обслуживании, перечни основных операций при различных видах ТО, указания о планировании и учете технического обслуживания. Кстати, в настоящем издании виды технического обслуживания почему-то названы текущими ремонтами и не соответствуют действующей Инструкции СН 207-63 (СН 207-68). В перечне Указаний по строительству, приведенном в приложении, эта важная Инструкция также отсутствует.

В ряде случаев непонятен принцип отбора номенклатуры машин, приводимой в перечнях. Так, в табл. 102 имеются данные о кусторезе Д-514А и корчевателе Д-513А, но нет сведений по их модификациям Д-174А и Д-496А с канатно-блочным управлением, хотя они выпускаются серийно и имеют широкое распространение. Отсутствуют в этой таблице данные о новых корчевателях К-1А и К-2А с задней навеской рабочего органа. В табл. 103 нет сведений о серийном рыхлителе мерзлого грунта Д-652А, но почему-то включен РМГ-2, который не выпускается. Аналогичное положение наблюдается в табл. 106. Здесь даны сведения об автогрейдерах Д-547 и Д-473, которые никогда не выпускались и выпускаться не будут, но отсутствуют данные о серийных автогрейдерах Д-598Б и Д-598А. Включенные сюда Д-426, Д-465, Д-512 давно сняты с производства.

Досадная ошибка допущена в заголовке табл. 111. В соответствии с этим заголовком в ней должны рассматриваться лишь универсальные, т. е. имеющие поворотный отвал бульдозеры, а приведены сведения по всем бульдозерам, в том числе и с неповоротным отвалом. В этой таблице отсутствует ряд бульдозеров новых марок (Д-686, Д-687 и др.). Табл. 112, характеризующую скреперы, необходимо дополнить сведениями о способе управления и работе ковша. Это важно знать при выборе скрепера. Приведенный здесь скрепер Д-457А не выпускается и не выпускался. Скреперы Д-374Б и Д-498А показаны, как работающие с трактором Т-100МГП, в то время как Д-374Б является скрепером с канатным управлением и работает с трактором Т-100М. Необходимо было бы иметь в таблице сведения о скрепере Д-612 с элеваторной загрузкой, выпускаемом Челябинским заводом дорожных машин.

В Справочнике имеются и технические ошибки, связанные, в большинстве случаев, с маркировкой машин. Так, в табл. 112 в качестве тягача к скреперу Д-523 указан трактор Т-160, хотя такого не существует, битумный насос Д-379 в табл. 134 обозначен через Д-471, хотя эта марка самоходной трамбующей машины. В табл. 112 самоходный скрепер Д-567 назван прицепным, средний автогрейдер Д-598 в табл. 298 отнесен к тяжелым — такие примеры могут быть продолжены. Очевидно, при переиздании Справочник необходимо более тщательно отредактировать.

Следует заметить также, что перечни машин в табл. 298 (стоимости машино-смен) и табл. 312 (расхода топлива) в ряде случаев не совпадают ни друг с другом, ни с теми, что приняты для III раздела Справочника.

Все отмеченные недостатки могут быть легко устранены. В целом же рецензируемая книга оставляет очень благоприятное впечатление и несомненно будет полезной для инженеров и технических строителей автомобильных дорог, которые смогут найти в ней все необходимые сведения.

Проф. К. П. Севров,  
доценты А. А. Покровский  
и В. А. Борисов

<sup>1</sup> М. И. Вейцман и В. П. Егзов. Карманный справочник строителя автомобильных дорог. М. «Транспорт», 1968.

## Строительство дорог в Логойском районе

Дорожники Белоруссии немало прилагают усилий для того, чтобы выполнить решение XXIII съезда КПСС о строительстве дорог в сельской местности. За последние годы многие районы республики покрылись густой сетью дорог с твердым покрытием.

Большая работа по строительству сельских дорог, подъездных путей к совхозам, колхозам, заготовительным пунктам проводится в Логойском районе Минской области. Еще недавно здесь было трудно проехать в населенные пункты Семково, Ходаки, Калачи, Кременец, Посадец, Избище, Саковичи, Крайск, а теперь туда регулярно ходят рейсовые пассажирские автобусы.

В недалеком прошлом только на перевозках зерна и других сельскохозяйственных грузов по грунтовым дорогам колхозы и совхозы района ежегодно терпели более 50 тыс. руб. транспортных издержек, в связи с чем увеличилась себестоимость сельскохозяйственной продукции и ухудшились экономические показатели деятельности хозяйств. Экономисты подсчитали, что себестоимость одного тонно-километра в колхозах и совхозах Логойского района на грунтовых дорогах составляла 8,5 коп., в то время как на дорогах с твердым покрытием она составила только 5 коп.

Штрафы за простой вагонов и хранение грузов на железнодорожных станциях из-за бездорожья составляли около 7 тыс. руб., а потери линейного времени пригородных автобусов из-за распутицы достигали 2 тыс. ч в год.

Вот почему дорожники Логойского района объявили решительную войну бездорожью. В эту работу активно включились колхозы, а также многие предприятия района. Особое внимание было обращено на строительство и ремонт дорог, которые связывают центры совхозов и колхозов с районным центром. Был разработан ряд мероприятий, направленных на улучшение использования местных строительных материалов.

Всю эту работу возглавила созданная при районном Совете депутатов трудящихся общественная комиссия содействия дорожному строительству и дорожно-эксплуатационный участок № 165.

По инициативе ДЭУ в совхозах и колхозах созданы постоянные бригады дорожников, которые, совершенствуя свои навыки, круглогодично занимаются строительством и ремонтом дорог в своих хозяйствах. Они, как правило, состоят из 6—8 человек. За ними закрепляется определенное количество автомобилей, дорожно-строительных и камнеуборочных машин.

Значительную помощь колхозам и совхозам в подготовке квалифицированных кадров оказывает дорожно-эксплуатационный участок. При нем ежегодно ор-

ганизуются краткосрочные курсы, которые готовят мостовщиков и механизаторов.

Этот ценный почин дал возможность за короткие сроки ликвидировать в районе нехватку в дорожных кадрах, значительно повысить производительность труда и качество выполняемых работ.

Дорожные работы в районе ведутся преимущественно с весны (после окончания весеннего сева) и до начала уборки урожая, т. е. в период, менее загруженный сельскохозяйственными работами. При этом в дорожных работах участвует все население района.

Все выполненные работы принимает от колхозов и совхозов комиссия дорожного участка и с момента подписания акта осуществляет технический надзор за дорогой.

В настоящее время дорожно-эксплуатационный участок обслуживает на территории Логойского района 307 км областных и местных дорог. Кроме того, осуществляет надзор за 500 км внутрихозяйственных подъездных путей колхозов и совхозов. План юбилейного года этот коллектив выполнил досрочно к октябрьским торжествам и стал победителем в областном социалистическом соревновании.

## У дорожников Крыма

Для устройства поверхностной обработки (одиночной, шероховатой) и частично для устройства черной щебеночной дорожной одежды способом пропитки в управлении дорог № 1 с 1963 г. применяют прямую щелочную быстрораспадающуюся битумную эмульсию.

Сначала эмульсию приготавливали на диспергаторе Хотунцева — Пушкина, а с 1965 г. — на аппарате химического эмульгирования.

Наиболее удачными для условий Крыма оказались следующие составы: а) битума БН-1 (Краснодарский) — 52%, скипидарно-щелочных вытравок (СЩВ) — 2,3% (в переводе на NaOH — 0,18), воды 45,7%; б) битума БН-1 — 51,0%, кубовых остатков — 1,5%, NaOH — 0,22% и воды — 47,28%.

Как показала практика, приготовление эмульсии способом химического эмульгирования имеет ряд преимуществ. Так, например, эмульсия на кубовых остатках получается более устойчивой, однородной, в ней происходит более лучшее обволакивание каменного материала по сравнению с эмульсией, получаемой на скипидарно-щелочных вытравках. На приготовление такой эмульсии затрачивается меньше электроэнергии и значительно возрастает производительность установки (до 10 т в час).

Наиболее благоприятное время года для устройства поверхностной обработки на битумной эмульсии является май — сентябрь при температуре воздуха не ниже +15°C. На качество работ существенно влияет и температура покрытия.

Качество поверхностной обработки значительно зависит от чистоты каменных материалов. Поэтому необходимо до минимума сократить перевалки щебня, чистый промытый щебень перевозить в специальной таре.

Лучшая поверхностная обработка по-

лучается из дробленого каменного материала размером 10—20 мм, кубовидной формы, которая удовлетворяет всем требованиям устройства шероховатой поверхности.

В целях улучшения качества работы центральная лаборатория Упрдора разработала специальные типовые технологические карты на устройство шероховатых поверхностных обработок и щебеночных одежд, устроенных способом пропитки.

В связи с увеличивающимся объемом дорожно-строительных и ремонтных работ многими видами и разнообразием подборов, испытаний и лабораторного контроля необходимо усилить влияние лаборатории на технологию производства работ. Для этой цели нужны штатные лаборанты в ДЭУ.

Учитывая преимущества, которые дает эмульгированный битум, коллектив дорожников Крыма внедрил битумные эмульсии в работах всех ДЭУ, находящихся на расстоянии до 100 км от эмульсионной базы. При наличии битумовозов эмульсию можно доставлять на расстояние до 150 км с перекачкой ее на месте работ в гудронаторы. Однако экономическая целесообразность дальних перевозок определяется в каждом конкретном случае.

Центральная лаборатория Упрдора провела эксперимент по приготовлению битумной эмульсии на скипидарно-щелочных вытравках с замедленным распадом. Эмульсия получилась вполне удовлетворительного качества.

Сейчас перед коллективом дорожников поставлена задача добиться приготовления высококачественного черного щебня на эмульсиях и внедрения его в производство.

В. Верховский

Инж. П. К. Алексеев

## Улучшить качество ремонта дорожных машин

Вопросы организации ремонта и его качества являются актуальными вопросами сегодняшнего дня. От их правильного решения зависит величина фондоотдачи и, следовательно, стоимость строительства.

Придавая вопросу повышения качества ремонта большое значение, Минавтошосдор РСФСР 19—20 марта 1969 г. провел в г. Смоленске конференцию на эту тему.

На конференции был дан подробный анализ состояния всех имеющихся заводов по ремонту дорожных машин треста ГАРО, которые за последние годы были оснащены современным оборудованием.

Уже сейчас заводы ГАРО выпускают 40 наименований машин и механизмов для строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог, 20 видов гаражного оборудования, на заводах ремонтируют дорожные машины пятнадцати наименований, в том числе экскаваторы, автогрейдеры, автокраны, тракторы, бульдозеры и др. Для обеспечения дорожных машин особо дефицитными запчастями освоены серийный выпуск 334 их наименований.

Однако расширение промышленного выпуска и ремонта дорожно-строительных машин не обеспечивает растущей потребности дорожно-строительных и эксплуатационных организаций. Дальнейшее увеличение дорожного строительства и улучшение эксплуатации автомобильных дорог выдвигает новые задачи для ремонтных организаций и в первую очередь для заводов по ремонту дорожных машин, которые в 1969 г. должны в 2 раза увеличить объем выпускаемой продукции. В докладах и вы-

ступлениях участники конференции указали на причины, влияющие на снижение качества продукции, выпускаемой заводами, в частности:

- недостатки в управлении и организации производства, отсутствие необходимой требовательности к соблюдению технологичности и технических условий;
- несовершенство или отсутствие технических условий на ремонт машин;
- неритмичная работа предприятий;
- слабая специализация ремонтных заводов;

- недостаточное внимание к вопросам эстетики и художественного конструирования;

- отсутствие на ремонтных предприятиях службы качества, надежности и долговечности машин;

- недостаточное изучение заводскими специалистами причин дефектов машин и преждевременного их износа;

- отсутствие тщательного учета некачественной продукции.

Вопросы улучшения качества — вот основное содержание всех выступлений на конференции.

Конференция призвала работников промышленных предприятий и дорожных организаций Министерства приложить все силы, знания и опыт для того, чтобы в сжатые сроки добиться коренного улучшения качества изготовления и ремонта дорожных машин, резкого повышения их выпуска, создав условия для успешного выполнения задач, поставленных ЦК КПСС и Советом Министров СССР в постановлении «О дальнейшем развитии дорожного строительства в СССР».

*Инж. Е. Завадский*

## Польский орден — белорусскому дорожнику

Более двадцати лет работает в дорожных организациях Георгий Николаевич Мисюк. Последние десять лет он начальник Дорожно-ремонтного пункта № 27, который обслуживает участок автомобильной дороги от г. Кобрин до Государственной границы. По этому участку проезжают первые километры по гостеприимной советской земле иностранные туристы.

Коллектив ДРП-27, возглавляемый Г. Н. Мисюком, содержит участок в отличном состоянии. Сам Георгий Николаевич — неутомимый работник, очень скромный человек, хороший руководитель.

Мирный труженик Г. Н. Мисюк имеет за плечами и большой воинский опыт.

Участник Великой Отечественной войны, сержант Советской Армии Г. Н. Мисюк в 1943 г. был направлен командованием для формирования первых частей Народного Войска Польского и продолжал воевать с фашистскими захватчиками в его рядах. За мужество и отвагу, проявленные в боях с гитлеровцами, Г. Н. Мисюк был удостоен боевых наград.

В начале этого года в Жабинском райвоенкомате бывшему командиру отделения, начальнику ДРП-27 Георгию Николаевичу Мисюку были вручены польский орден Крест храбрых и медали «За Варшаву», «Победа и Свобода», «Знак Грюнвальда».

*М. Саев*

Министерство транспортного строительства и Центральные комитеты профсоюза рабочих железнодорожного транспорта и профсоюза рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог приняли решение о проведении в мае — декабре 1969 г. общественного смотра-конкурса по улучшению организации труда и внедрению наиболее эффективных изобретений и рационализаторских предложений.

Цель конкурса — содействовать дальнейшему подъему творческой активности работников дорожно-строительных организаций, включившихся в соревнование за достойную встречу 100-летия со дня рождения В. И. Ленина и досрочное окончание пятилетки, т. е. к 7 ноября 1970 г.

В большинстве дорожно-строительных организаций Минтрансстроя созданы комиссии для подведения итогов общественного смотра-конкурса и проведены беседы для разъяснения рабочим задач смотра.

*Е. М.*



**Славный юбилей**

Начальнику Управления автомобильной дороги Иркутск—Улан-Удэ Георгию Георгиевичу Самсонову исполнилось 60 лет

Коммунист Г. Г. Самсонов много внимания уделяет партийной и политической работе среди рабочих и служащих Упрдора.

По его инициативе и участия на дорогах Бурятской АССР и Читинской области в 1949—1968 гг. построено 663 км черной покрытия, построено 102 железобетонных моста и один металлический.

Коллектив Гушосдора Минавтошосдора РСФСР и Управления дороги Иркутск — Улан-Удэ желает юбиляру доброго здоровья, большого счастья и плодотворной работы.

## Строят местные дороги

В Дмитровском районе Московской области продолжается строительство сети местных дорог. Обеспечено автомобильное сообщение между районным центром и селами Раменье, Ильинское, Марфино, Дьяково и Григорково. Теперь в районе работают автобусы на 24 маршрутах.

В этом году начато строительство новой дороги Лавровки — Гришино.

*П. В. Чацкий*



## РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ

### Кран на автогрейдере

С 1961 г. трест Куйбышевспецстрой производит и устанавливает длинномерные железобетонные бордюры длиной блоков 3 м, весом 450 кг. До последнего времени укладку длинномерного бордюрного камня выполняли с помощью 3,5-тонного автокрана.

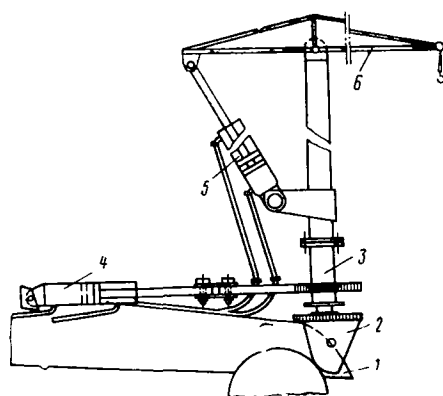


Схема подъемного крана, установленного на автогрейдер:

1 — рама автогрейдера; 2 — основание крана; 3 — поворотный вертлюг; 4 и 5 — гидравлические цилиндры поворота и подъема крана; 6 — стрела крана

Д-446, с помощью которого можно разгружать и устанавливать бордюрный камень. Таким образом, остродефицитная машина—автокран—снимается с дорожных работ, а с помощью вышеуказанного автогрейдера, используемого непосредственно при строительстве дорог, производится установка длинномерного борта (см. рисунок).

Кран монтируется на передней части несущей рамы автогрейдера вместо крепления рыхлителя или бульдозерного отвала. Привод крана осуществляется от гидравлической системы автогрейдера.

К раме автогрейдера приваривается основание крана с осью, на которой располагается поворотный вертлюг со съемной верхней частью. Поворот крана обеспечивается гидравлическим цилиндром, соединенным одним концом с рамой автогрейдера, а другим — с рейкой, которая входит в зацепление с шестерней вертлюга, угол поворота 180°.

Стрела крана поднимается и опускается на высоту 1,5 м с помощью второго гидравлического цилиндра.

Кран рассчитан на подъем грузов до 0,5 т и перемещение их на небольшие расстояния, им управляет из кабины машинист автогрейдера. Навесное оборудование (кран) не мешает выполнять автогрейдером планировочные работы. В этом случае, как и при перемещении автогрейдера с объекта на объект, стрела поворачивается по ходу движения и закрепляется за раму.

Инженеры С. С. Королевский,  
Н. С. Казаков, А. И. Стулов

## ИМЕЮТСЯ В ПРОДАЖЕ КНИГИ

Береславский Я. М. и др. Переработка и обогащение минеральных материалов и автоматизация их производства. Учебное пособие для студентов автомобильно-дорожных вузов и факультетов. 1967. 200 стр. Ц. 60 коп.

Гибшман М. Е. Теория и расчет предварительно напряженных железобетонных мостов с учетом длительных деформаций. 1966. 335 стр. Ц. 1 р. 51 к.

В книге изложены теория и методы расчета железобетонных предварительно напряженных мостов с учетом длительных деформаций. Рассмотрено влияние ползучести и усадки бетона, а также колебаний температуры и влажности воздуха. Приведены методы учета этих деформаций при проектировании статически определимых и неопределимых мостовых конструкций. Дана теория расчета с учетом длительных деформаций комбинированных сооружений, элементы которых образованы из бетонов разных свойств.

Исследования вибрационного и виброударного погружения свай. Под общ. ред. А. С. Головачева. 1968. 180 стр. (Труды ЦНИИС. Вып. 71). Ц. 1 р. 13 к.

В сборнике изложены результаты исследований, выполненных в связи с разработкой новых, усовершенствованных вибромашин для свайных работ в транспортном строительстве, а также освещены некоторые вопросы практического применения и оценки сравнительной эффективности этих машин.

Несколько статей посвящено вопросам расчета оптимальных параметров вибрационных и виброударных погружателей с помощью аналоговой и электронной цифровой вычислительных машин.

Иванов Ф. М. Защита железобетонных транспортных сооружений от коррозии. 1968. 173 стр. Ц. 59 коп.

Каменецкий Б. И., Кошкин И. Г. Пособие по курсовому проектированию организации строительства дорог. Изд. 2-е, перераб. и доп. Учебное пособие для автомобильно-дорожных техникумов. 1967. 182 стр. Ц. 51 коп.

# ПОЗДРАВЛЯЕМ ЮБИЛЯРА



Управляющему трестом Центродорстрой Главдорстрой Минтрансстрой СССР Александру Матвеевичу Сницкому в июне исполнилось 60 лет.

Юбилар член КПСС, воспитанник Военно-транспортной Академии, после ее окончания с 1938 г. непрерывно работает в дорожных органах на руководящих должностях.

А. М. Сницкий неоднократно командировался на стройки и с честью справлялся с порученными заданиями.

Работая с 1958 г. начальником строительства Московской кольцевой автомобильной дороги, сумел обеспечить ее сдачу досрочно. За эту работу он награжден орденом Трудового Красного Знамени. За заслуги по выполнению задания награжден тремя орденами Красной Звезды, орденом «Знак Почета» и медалями, в том числе Золотой медалью ВДНХ. А. М. Сницкий заслуженный строитель РСФСР.

Юбилар пользуется уважением коллектива, ведет большую общественную работу — он депутат Моссовета.

Пожелаем с присущей ему энергией продолжать трудиться с таким же успехом и дальше.

*Группа товарищей*

## ПОПРАВКА

В № 2 журнала за 1969 г. на стр. 3, вторая колонка, второй абзац сверху следует читать:

«В докладе были поставлены конкретные задачи перед комитетами профсоюза и хозяйственными органами автотранспортных и дорожных организаций по мобилизации всех рабочих и служащих на борьбу за своевременную доставку колхозам и совхозам сельскохозяйственной техники, строительных материалов...»

# Озеленение дорог Кубани

Управление Азово-Черноморских автомобильных дорог, начиная с 1951 г., проводит систематическую работу по озеленению обслуживаемых дорог. За этот период было озеленено 722 км дорог. В аллейных насаждениях растет 520 тыс. саженцев древесных пород, из которых 130 тыс. плодовые и орехоплодные. Комплексы ДЭУ, дома ремонтников, площадки отдыха, остановки автобусов, развилки автомобильных дорог имеют красочное декоративно-художественное озеленение из кустарников и цветов. Из 113 км снегозаносимых участков дорог 26 км обсажены снегозащитными лесными полосами. Подпорные стенки Черноморского шоссе покрыты вьющимися розами, лианными растениями, плющом и др.

Посадку снегозащитных и декоративных насаждений вдоль автомобильных дорог Упрдор осуществляют по разработанным и утвержденным схемам и проектам, которые составляют в соответствии с инструкцией ВСН 22-63 и рекомендациями ЦНИЛА Гупосдора с учетом конкретных условий. Лучшим временем посадочных работ в условиях Краснодарского края является осенний период.

Растения сажают в заранее подготовленную почву. На вновь озеленяемых участках дорог почву готовят по системе черного или раннего пара. За месяц до посадки роют ямки для высаживания саженцев. Посадку ведут обычным способом с соблюдением всех агротехнических приемов. На озелененных участках, имеющих отходы насаждений, посадки пополняют, применяя крупномерный материал.

Работы по уходу за насаждениями делаются на два вида: уход за почвой и уход за деревьями, их кроной и стволами.

Уход за почвой складывается из пропашки междурядий с последующей культивацией их 4—5 раз за лето. На обработке почвы заняты пропашные трактора с навесным оборудованием — культиваторами и дисковыми бородами. В ряду насаждений при образовании вала применяют диагональную обработку почвы. В местах, неудобных для работы механизмов, применяют ручную обработку приствольных кругов. Одновременно с обработкой почвы в нее вносят минеральные удобрения, а в рядах насаждений систематически проводят скашивание сорных трав. Такая обработка практикуется при уходе за насаждениями в возрасте до 10 лет. После этого возраста междурядья засевают травами и в дальнейшем уход осуществляют только за кроной дерева.

Уход за кроной и штамбом деревьев складывается из обрезки крои с применением секаторов и ножовок. Стволы деревьев летом белят. При появлении вре-

дителей насаждения обрабатывают ядохимикатами путем опыливания с помощью аппаратов ОПС-30Б, навешанных на тракторе «Беларусь». Для борьбы с вредителями и болезнями придорожных насаждений привлекаются также на договорных условиях механизированные отряды станций защиты растений, которые используют собственные средства механизации. В борьбе с сорной растительностью применяют навесные и прицепные сенокосилки.

Для выращивания посадочного материала Упрдор имеет два питомника: в ДЭУ-132 площадью 10 га для хозяйств степной зоны и в ДЭУ-136 площадью 1,5 га для хозяйств южной зоны.

В оставшееся время до конца пятилетки, ко дню рождения Владимира Ильича Ленина, Управление Азово-Черноморских автомобильных дорог наметило мероприятия, обеспечивающие дальнейшее увеличение работ по декоративному озеленению дорог, включающие в себя посадку 130 тыс. древесных саженцев ценных декоративных и плодовых пород, 125 тыс. кустарников, предусмотрено высадить 360 тыс. цветов, устроить 112 клумб и придорожных скверов в местах, наиболее посещаемых автотуристами.

*Е. Матвеев*

## АННОТАЦИИ НЕКОТОРЫХ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ № 6 ЗА 1969 г.

УДК 625.7.063

**И. И. Раб.** Устройство дорожных покрытий с применением битумных паст.

Статья посвящена вопросам приготовления и применения битумных паст и холодного асфальтобетона, полученного на их основе. В статье даны рекомендации по переоборудованию существующих смесительных установок для приготовления битумных паст и холодных смесей, а также изложена технология устройства покрытий из холодной асфальтобетонной смеси.

УДК 625.745.533.8

**М. Я. Телегин, Л. И. Муро, В. А. Зенина, М. Л. Иошпе, Р. М. Маринина.** Новые материалы для разметки проезжей части.

Авторы излагают выработанные требования к лакокрасочным материалам с точки зрения применения их для нанесения разметочных линий на проезжую часть автомобильных дорог. Статья рекомендует наиболее износостойкие и светостойкие эмали, выпускаемые нашей промышленностью, вместо применяемой в настоящее время нитроэмали «ОРУД», а также соответствующие наполнители.

УДК 625.7.063

**А. В. Бернштейн.** Физико-химические основы химического эмульгирования.

Автор дает теоретическое объяснение процесса химического эмульгирования битума, происходящего без внешней механической энергии. Принципы автора отвечают современным воззрениям на физико-химические процессы.

Технический редактор Т. А. Гусева. Корректоры В. Я. Кинареевская, А. П. Новикова

Сдано в набор 22/IV 1969 г. Подписано к печати 29/IV 1969 г. Бумага 60 × 90/16.  
Иечат. л. 4.0. Учетно-изд. л. 6.31. Заказ 1647. Цена 50 коп. Тираж 17 720. Т-06294.  
Издательство «Транспорт» — Москва, Б-174, Басманный тупик, 6а.

Типография издательства «Московская правда» — Москва, Потаповский пер. д. 3

# Сибирский автомобильно-дорожный институт им. В. В. Куйбышева

## ОБЪЯВЛЯЕТ ПРИЕМ СТУДЕНТОВ

### на дневные факультеты

автомобильный транспорт, выпускающий инженеров-механиков автомобильного транспорта;

дорожные машины, выпускающий инженеров-механиков строительных и дорожных машин и оборудования;

дорожно-строительный, выпускающий инженеров по строительству автомобильных дорог и строительству мостов и тоннелей;

промышленное и гражданское строительство, выпускающий инженеров по промышленному и гражданскому строительству;

на вечерний факультет, выпускающий инженеров по специальностям автомобильный транспорт, строительные и дорожные машины и оборудование, промышленное и гражданское строительство.

На заочный факультет, выпускающий инженеров по специальностям автомобильный транспорт, строительные и до-

рожные машины и оборудование, строительство автомобильных дорог.

Прием заявлений производится: на дневные факультеты — с 20 июня по 31 июля, на вечерний факультет — с 20 июня по 31 августа, на заочный факультет — с 20 апреля по 31 августа.

Вступительные экзамены проводятся: на дневные факультеты — с 1 по 20 августа, на вечерний факультет — с 11 августа по 10 сентября, на заочный факультет — с 15 мая по 10 сентября.

Экзамены проводятся по следующим предметам: по математике (письменно и устно), физике, русскому языку и литературе (письменно).

Правила приема общие для всех вузов.

Заявления направлять по адресу: г. Омск-80, проспект Мира, 5. СибАДИ, Приемная комиссия.

## МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ТЕХНИКУМ

### ОБЪЯВЛЯЕТ ПРИЕМ УЧАЩИХСЯ

#### на отделения дневного, вечернего и заочного обучения

На Дорожно-строительном отделении готовятся техники-строители по строительству автомобильных дорог (на базе 8 и 10 классов).

На Механическом отделении готовятся техники-механики по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей (на базе 10 классов) и техники-механики по эксплуатации и ремонту дорожных машин и оборудования (на базе 8 классов).

Без вступительных экзаменов зачисляются:

а) награжденные по окончании восьмилетней школы похвальной грамотой или по окончании средней школы золотой или серебряной медалью;

б) офицеры и военнослужащие сверхсрочной службы Вооруженных Сил СССР, органов КГБ, МВД, уволенные с военной службы в запас (в течение 2-х лет после увольнения).

Остальные поступающие сдают вступи-

тельные экзамены по математике — только устный экзамен; по русскому языку и литературе — диктант (на базе 8 классов), сочинение (на базе 10 классов).

Техникум имеет общежитие.

Заявления принимаются на дневное отделение с 1 июня, на вечернее и заочное отделения с 3 мая.

Вступительные экзамены на дневном отделении — с 1 по 20 августа;

на вечернем отделении — с 1 по 10 июня и с 7 по 12 августа;

на заочном отделении — с 11 по 20 июня и с 13 по 20 августа.

Заявления направлять на имя директора техникума с приложением документов согласно существующим правилам по адресу: Москва, Б-42, ул. Бакунинская, д. 81/55. Телефоны 261-02-08; 261-14-92.