



На ленинской вахте	2-я с. обложки
Повышать производительность и облегчать труд дорожников	1
Новый этап в развитии автомобильного и дорожного хозяйства страны	2
А. В. Васильев — Новые планы дорожного строительства в Брянской области	3
ПОВЫШАТЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ОБЛЕГЧАТЬ ТРУД ДОРОЖНИКОВ	
В. П. Курганов — Работа скрепоров зимой	4
Ю. В. Бутлицкий, Э. М. Островский, И. Л. Абдурахимов — Механизация уплотнения естественного грунта	5
В. Колышев — Механизированная активация песка	6
Ю. П. Аверкиев — Улучшение схем автоматики смесителя Д-597	7
А. Д. Михайлов — Совершенствовать организацию работы передвижных АБЗ	8
Ф. Заболоцкий — Средства механизации, создаваемые в дорожных хозяйствах Минавтошосдора РСФСР	9
СТРОИТЕЛЬСТВО	
В. М. Могилевич, Р. П. Щербакова, В. П. Никитин — Подбор состава цементогрунта с учетом технологии работ	11
В. И. Макаренко, В. Г. Денисенко — Битумино-минеральные смеси из доломитовых отходов	12
Т. Т. Попов — Улучшение свойств холодного асфальтобетона из гранитных высевок	14
ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ	
Г. В. Бялобжеский, П. М. Боязный — Новая технология борьбы с гололедом на дорогах	16
В. П. Залуга — Светлые или темные покрытия?	18
А. Л. Брик, И. Г. Снородумов — Железобетонные мосты в суровых климатических условиях	20
ПРОЕКТИРОВАНИЕ	
Е. В. Болдаков — О переносе максимальных расходов на реках	21
Т. Н. Глаголева — Размеры подмостовых русел	22
ИССЛЕДОВАНИЯ	
Н. А. Пузаков — Расчет толщины дорожной одежды по условиям морозостойкости	24
А. М. Гречушников — Морозостойкость и особенности пористой структуры цементогравия	26
И. Н. Петухов, Э. М. Ваулин — Улучшение качества смесей, приготовляемых в модернизированных асфальтосмесителях	27
ИНФОРМАЦИЯ	
В. А. Шифрин — Всероссийское совещание рационализаторов	29
В. А. Давыдов — V Всесоюзное совещание-семинар по обмену опытом строительства в суровых климатических условиях	30
Г. В. Стрельцес — VII совещание-семинар по изысканиям и проектированию дорог	31
В. А. Кейльман — 25 лет Ростовскому инженерно-строительному институту	31
КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ	
Е. И. Штильман — Безопасность движения на мостах	31
Л. Френк — Сельскохозяйственные дороги	32
О терминологии	32
Аннотации некоторых статей в № 2 за 1969 г.	3-я с. обложки
Машины для Севера	3-я с. обложки

В ответ на высокую оценку труда рабочих, инженерно-технических работников и служащих треста Центродорстрой Главдорстрой, награжденных в 1967 г. памятным знаменем ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР и ВЦСПС, в его подразделениях развернулось социалистическое соревнование в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина.

Следуя почину передовых предприятий Москвы, коллектив треста обязался завершить пятилетний план работ к 7 ноября 1970 г.

В работе треста сложились славные трудовые традиции — перевыполнять план с хорошими качественными показателями. Так было раньше и на протяжении прошедших трех лет пятилетки.

Серьезным трудовым испытанием для коллектива явилось сооружение сложного гидротехнического и дорожно-мостового комплекса в Ивановской области. 78-километровый канал, насосная станция, напорные трубопроводы, акведуки и мосты — вот далеко не полный перечень сооружений, возведенных коллективом треста в первом году пятилетки.

Высокими производственными достижениями был отмечен юбилейный 1967 г. План строительно-монтажных работ в этом году коллектив треста выполнил по всем показателям к 5 декабря и досрочно с отличной оценкой ввел в эксплуатацию ряд важных объектов. В очень короткий срок был подготовлен аэропорт «Домодедово» к параду, посвященному 50-летию Советской власти, реконструирован участок дороги Москва — Ленинград, с транспортной развязкой и подъездной магистралью к международному аэропорту «Шереметьево». При строительстве этой магистрали было внедрено много новых прогрессивных конструкций.

Выполняя свои социалистические обязательства по снижению стоимости

строительства, коллектив треста Центродорстрой добился сверхплановой прибыли в размере 493 тыс. руб., т. е. на 93 тыс. руб. больше, чем предусмотрено социалистическими обязательствами.

С честью выполнены повышенные обязательства и в прошедшем 1968 г. Завершив годовой план к 22 ноября, трест сверх плана выполнил строительно-монтажных работ на 2,6 млн. руб., досрочно сдал в эксплуатацию участок Малоярославец — Калуга с подъездом к Калуге, а также подъездную дорогу у Курска и др.

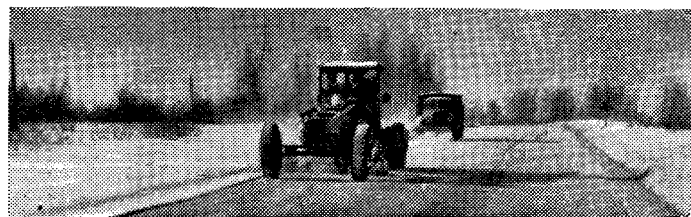
Важнейшим социалистическим обязательством коллектива в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина является строительство комплекса инженерных сооружений «Нагатино», который разрешает большие транспортные и градостроительные задачи. Здесь объем работ в прошлом году был в два раза больше, чем в 1967 г. Тем не менее трест добился хороших результатов, справившись и с этим заданием. План был выполнен ко 2 декабря 1968 г., вместо 5 декабря, как было принято в социалистическом обязательстве, в объеме 9 млн. 100 тыс. руб.

Лучших результатов в работе добилось СУ-862 треста, которое борется за звание «Коллектива коммунистического труда».

Заслуженным уважением пользуются передовики производства механизаторы С. Г. Андриадис, В. С. Алябьев, И. Ф. Шелюк, Н. Н. Махонин, А. М. Лаврентьев; монтажники Н. А. Титов, С. А. Яскевич, Б. В. Антонов. Можно много назвать имен лучших людей стройки, ряды их растут и множат трудовую славу.

Рабочие, инженерно-технические работники и служащие треста Центродорстрой, стремясь достойно встретить 100-летие со дня рождения В. И. Ленина, решили комплекс объектов «Нагатино» сдать к концу текущего года.

В. Липская



ДОРОЖНИ

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. ВАХРУШИН (зам. главного редактора), Е. Н. ГАРМАНОВ, Л. Б. ГЕЗЕНЦЕВ, С. А. ГРАЧЕВ, В. Б. ЗАВАДСКИЙ, Е. И. ЗАВАДСКИЙ, А. С. КУДРЯВЦЕВ, В. В. МИХАИЛОВ, В. К. НЕКРАСОВ, А. А. НИКОЛАЕВ, А. К. ПЕТРУШИН, К. П. СТАРОВОЕРОВ, П. А. 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

ФЕВРАЛЬ 1969 г.

№ 2 (326)

ПОВЫШАТЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ОБЛЕГЧАТЬ ТРУД ДОРОЖНИКОВ

За последние годы, благодаря успешному развитию отечественной промышленности дорожных машин, уровень комплексной механизации строительства автомобильных дорог приблизился по многим видам работ к 97—100%. Например, при возведении земляного полотна этот показатель в 1967 г. был равен 99,6% по Главдорстрою Минтрансстроя СССР, 98% по Минавтошосдор УССР и т. д.; этот показатель по другим видам работ также высок, но вот, например, на погрузочно-разгрузочных работах он пока еще низок.

За последние годы следует также отметить значительное снижение трудоемкости отдельных процессов дорожного строительства. Трудовые затраты на строительство 1 км автомобильной дороги в среднем снизились в 1,5—2 раза. Однако на выполнении части дорожно-строительных работ, связанных с использованием ручного труда, занято до 35% от общей численности рабочих на объектах Главдорстроя и до 55% в дорожных республиканских организациях. Лучшие показатели за 1965—1967 гг. имели дорожники Главдорстроя, Казахской ССР, УССР, РСФСР.

Следовательно, определение уровня комплексной механизации работ без учета большого количества рабочих, работающих «вокруг машин», будет неточным. По предложению Союздорнии более близко определяет положение с механизацией работ показатель «уровня механизации труда», т. е. отношения количества рабочих, занятых на машинах и по их эксплуатации, к общей численности рабочих на объекте.

Анализ показывает, что в настоящее время у нас в стране общее количество рабочих, занятых на дорожных работах, отнесенное на 1 млн. руб. строительно-монтажных работ, снизилось на 30—40% по отношению к 1959 г., а выработка на 1 рабочего в год выросла в 1,5—1,75 раза. Однако уровень «механизации труда» еще отстает от показателя уровня механизации дорожных работ.

Причины такого положения известны и устранимы. Парк дорожных машин в дорожных организациях имеет значительное количество машин малозффективных конструкций. Зачастую у строителей недостает сопутствующего или сменного оборудования для обеспечения комплексного ведения работ; плохо заботятся об этом организаторы производства — главные инженеры строительных подразделений. Такое положение снижает степень использования машин.

В ряде организаций (Главдорстрой, Министерство автомобильных дорог Казахской ССР, Минавтошосдоры Прибалтийских республик) ликвидации указанных недочетов уделяют надлежащее внимание. Вместе с тем эти недостатки сохраняют до настоящего времени как важнейшую проблему организации дорожного производства — необходимость снижения трудоемкости работ, которая в свою очередь сдерживает уменьшение численности рабочих на отдельных видах дорожного строительства, а следовательно, и повышение производительности труда. До сих пор на дорожном строительстве имеются отдельные виды работ, которые выполняются немеханизированным способом, следовательно, есть еще «белые пятна» в комплексах дорожных машин.

Выполняют вручную большие объемы таких работ, как отделочные и укрепительные работы при возведении земляного полотна, уплотнение грунта и дорожных оснований в труднодоступных местах, распределение мелкого щебня, особенно черненого, при выполнении поверхностной обработки или при создании шероховатой поверхности покрытий методом втапливания, устройстве краевых полос, установка бордюров и некоторые другие работы.

Не менее важной причиной высокой трудоемкости является необходимость иметь при работе ряда дорожных машин значительное количество обслуживающих эти машины рабочих немеханизированного труда (этого требуют

асфальтоукладчики, бетоноотделочные машины, отделочные работы в звене машин для сооружения земляного полотна и др.). Такие работы занимают рабочих ручного труда почти в 3 раза больше, чем машинистов и операторов для машин.

Немалую роль в отношении технического состояния и использования дорожных машин играет ненормальное положение с ответственностью на строительстве: за использование машин не отвечают те лица, которые непосредственно эксплуатируют их. Производители работ часто не ощущают неблагоприятного результата простоя машин и материально не отвечают за это. Машины на дорожном строительстве зачастую работают только в одну смену; часто планируется загрузка машин и оборудования АБЗ или ЦБЗ с использованием годовой производительности лишь на 30—70% (из-за неправильного планирования годового объема строительно-монтажных работ, разбросанности участков строительства при невозможности широкого использования передвижных установок для цементобетонных и асфальтобетонных заводов). Эти организационные неполадки также влияют на малый темп повышения производительности труда и увеличения выработки на одного рабочего в год. Уместно отметить, что существующая до сих пор оценка выработки рабочего, исчисляемая в рублях, а не в натуральных показателях, не отражает истинного уровня производительности труда. Слабо еще используют экономическое стимулирование на дорожных работах для улучшения использования средств механизации. Между тем хозрасчетный территориальный принцип эксплуатации дорожных и строительных машин создаст условия экономической заинтересованности и, в частности, условия для коренного изменения положения с оплатой труда механизаторов. Положительный опыт организации хозрасчетных механизированных колонн, специализированных отрядов (например, в Глаздорстрое) и работа территориальных управлений механизации, с ограниченным объемом проката техники (как это делали в бывшем Минавтошосгоре УССР) показал, что имеющиеся машины в этих организациях использовали лучше, чем в других хозяйствах.

Значительную роль в повышении производительности труда и улучшении условий труда должна сыграть максимальная автоматизация процессов дорожного производства. Однако эта область является преимущественно сферой деятельности коллективов самих дорожных организаций страны. В настоящее время автоматизированы в основном лишь комплекты оборудования для приготовления асфальтобетонных и цементобетонных смесей. Совершенно неавтоматизированы машины для укладки этих смесей с обеспечением ровности покрытий и заданных поперечных уклонов.

В настоящее время отечественная промышленность осваивает для внедрения на серийных машинах разные приборы автоматики: для автоматизации весовых дозаторов, для автоматического определения влажности песка при приготовлении бетона, аппаратуру для автоматической стабилизации заданного

угла наклона отвала автогрейдера, аппаратуру для соблюдения поперечных уклонов при укладке покрытий и др. Освоение методов автоматизации повысило бы не только качество работ, но и помогло бы значительно уменьшить применение ручного труда.

Вопросы снижения трудоемкости работ, облегчения условий труда рабочих-дорожников и эффективного использования средств механизации на дорожном производстве должны быть в центре внимания дорожных организаций.

Состоявшаяся в конце прошлого года в Алма-Ате конференция по развитию комплексной механизации, облегчению условий труда рабочих и повышению качества и надежности дорожных машин, отмечая успехи и недостатки отечественного дорожного машиностроения, обратила внимание также на серьезные недостатки дорожно-строительных и дорожно-ремонтных работ. Необходимо внедрять, по мере совершенствования технологии работ, и систематически обновлять технологические карты на те или иные виды работ. Нужно повышать культуру ухода за дорожными машинами и своевременно проводить профилактические осмотры. Должны найти широкое применение передвижные летучки с необходимым запасом быстроизнашиваемых деталей и агрегатов. Следует разрабатывать систему планирования ежегодных объемов работ так, чтобы обеспечить наиболее эффективную для хозяйства концентрацию этих объемов.

Только введение полного хозрасчета на механизированных дорожных работах позволит решить задачу правильной оплаты труда механизаторов, инженеров и техников-механиков, а также наиболее полной загрузки основных машин и оборудования.

Необходимо, чтобы руководители строек отвечали за соблюдение проекта организации механизированных работ. Одновременно необходимо разрабатывать систему поощрений для стимулирования руководителей работ и всех ИТР за отличную организацию работ и повышение производительности труда на своем объекте.

Проектным дорожным организациям (Союздорпроект и организациям союзных республик) следует при проектировании производства работ предусматривать применение новейших эффективных дорожных машин с указанием порядка и условий их наиболее целесообразного использования, необходимое количество средств механизации с указанием условий их полной загрузки, комплектацию дорожных машин в отряды, звенья, со строгим соблюдением пропорционального сочетания машин — основных и вспомогательных. Необходимо широко внедрять типовые проекты автоматизированных производственных предприятий.

Изложенные в статье задачи и рекомендации, не претендуя на исчерпывающую полноту, являются необходимыми мероприятиями по повышению производительности труда, снижению трудоемкости дорожных работ, улучшению условий труда и повышению эффективности механизации на дорожном строительстве.

НОВЫЙ ЭТАП

В развитии автомобильного и дорожного хозяйства страны

В декабре прошлого года в Москве состоялся 3-й пленум Центрального комитета профсоюза рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог.

С докладом о задачах профсоюзных и хозяйственных организаций по выполнению постановлений ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об улучшении использования грузового автомобильного транспорта» и «О дальнейшем развитии дорожного строительства в СССР» выступил председатель ЦК профсоюза В. К. Кошнов.

Докладчик отметил, что на рассмотренном пленуме вынесены важнейшие вопросы жизни и работы предприятий автомобильного транспорта и автомобильных дорог и указал на значение принятых партией и правительством постановлений для укрепления экономики народного хозяйства. Рассказав о достижениях, которых добились за последние годы автомобилисты и дорожники, т. Кошнов остановился на том, какое значение имеет дальнейшее развитие дорожного строительства в нашей стране для укрепления всех отраслей народного хозяйства. Докладчик привел ряд примеров плохой работы профсоюзных и хозяйственных руководителей по повышению темпов строительства автомобильных дорог, повышению качества дорожно-строительных и ремонтных работ, улучшению эксплуатации дорожной сети и обеспечению постоянной высокой проходимости автомобильных дорог в любое время года. Были замечены конкретные меры по устранению имеющихся недостатков в работе автотранспортных и дорожных организаций, по мобилизации всех общественных сил на успешное претворение в жизнь названных постановлений партии и правительства, на выполнение директив XXIII съезда КПСС.

Выступающие в прениях рассказали участникам пленума о работе своих организаций по улучшению автомобильных перевозок, повышению темпов и качества строительства автомобильных дорог.

Заместитель министра транспортного строительства Н. И. Литвин в своем выступлении сказал, что темпы строительства к 1975 г. будут доведены до 40 тыс. км дорог, т. е. почти в 3 раза выше при значительном улучшении качества выполняемых работ. Вновь вводимые в эксплуатацию дороги должны не только отвечать прочностным показателям, но и по своему техническому уровню полностью удовлетворять современным требованиям автомобильного транспорта, т. е. обеспечивать безопасность при все повышающихся скоростях автомобильного движения. Дороги должны быть полностью обустроены соответствующими техническими средствами для обслуживания автомобиля в пути и

непосредственно автомобилистов, дорожников и пассажиров.

Необходимо принять конкретные и незамедлительные меры по снижению стоимости строительства автомобильных дорог. Резким сдвигом в этом деле должно явиться более серьезное отношение хозяйственных руководителей дорожных организаций к увеличению производительности собственных баз железобетонных конструкций и существующих карьеров местных строительных материалов, улучшению работы своих подсобных предприятий для ремонта и содержания дорожных машин.

Заместитель министра автомобильных дорог Казахской ССР М. А. Тервартанов рассказал о задачах, поставленных перед дорожниками Казахстана XXIII съездом КПСС и о том, как они выполняются. За три года текущей пятилетки дорожными организациями министерства построено 10 212 км автомобильных дорог с твердым покрытием, из них с усовершенствованным покрытием — 7504 км. Государственные капиталовложения на дорожное строительство за эти годы увеличились на 29 млн. руб., более 25 млн. руб. привлечено из фондов укрепления и развития совхозов; 14 млн. руб. средств Министерства энергетики, 6 млн. руб. капиталовложений отраслей сельского хозяйства.

Министерство автомобильных дорог Казахской ССР считает целесообразным создание при Госплане СССР в качестве совещательного органа комитета по координации работы дорожных организаций страны с включением в его состав руководителей дорожных ведомств союзных республик с тем, чтобы этот комитет имел план и регулярно 3—4 раза в год обсуждал перспективные и текущие вопросы, связанные с размещением государственных средств на строительство автомобильных дорог по Советскому Союзу.

Выступивший на пленуме заместитель директора Союздорнии Ю. Л. Мотылев обратил внимание на серьезную роль дорожных научно-исследовательских организаций и в первую очередь головного института — Союздорнии, в обосновании и определении наиболее рациональных путей реализации решений партии и правительства по значительному расширению сети автомобильных дорог в нашей стране и повышению их технического уровня. Первоочередной задачей коллектива института является возложенная на него Министерством транспортного строительства СССР разработка генеральной схемы сети дорог Советского Союза.

Коллективу института необходимо также в кратчайший срок внести предложения по созданию более совершенных конструкций дорожных одежд для интенсивного скоростного движения, расширению производства улучшенных битумов и ряда других материалов.

Опытом работы по выполнению постановлений ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О дальнейшем развитии дорожного строительства в СССР» поделился с участниками пленума заместитель председателя Исполнительного комитета Брянского областного Совета депутатов трудящихся А. В. Васильев.

Второй доклад на пленуме — «О задачах профсоюзных и хозяйственных ор-

ганизаций предприятий автомобильного транспорта и дорожных хозяйств по выполнению решений октябрьского Пленума ЦК КПСС и IV Пленума ВЦСПС по вопросам сельского хозяйства» — сделал секретарь ЦК профсоюза С. А. Грачев.

В докладе были поставлены конкретные задачи перед комитетами профсоюза и хозяйственными органами автотранспортных и дорожных организаций по мобилизации всех рабочих и служащих, сельскохозяйственной техники, строительных материалов, минеральных удобрений и других грузов, за обеспечение своевременной вывозки сельскохозяйственных продуктов и устранения потерь при их транспортировке.

Много внимания было уделено развитию дорожного строительства в сельской местности, поскольку одним из об-

стоятельств, сдерживающих дальнейший рост грузовых и пассажирских перевозок в сельской местности, является недостаточно развитая сеть автомобильных дорог. Приведены примеры успешной борьбы с бездорожьем в Волновахском районе Донецкой области, Ставропольском крае РСФСР, в Рузаевском районе Кокчетавской области Казахстана.

Пленум призвал все коллективы автотранспортных и дорожных предприятий в ответ на заботу партии и правительства сделать все необходимое для улучшения своей работы и выразил уверенность в том, что профсоюзные организации, готовясь к достойной встрече 100-летия со дня рождения В. И. Ленина, еще шире развернут социалистическое соревнование за досрочное выполнение пятилетнего плана.

Новые планы дорожного строительства в Брянской области

Если учесть, что Брянская область — это область лесов, озер, болот и сыпучих песков, то станет ясно, какое значение для местной экономики и культуры имеют хорошие автомобильные дороги. Поэтому постановление ЦК партии и Совета Министров СССР по дальнейшему развитию дорожного строительства было встречено здесь горячим одобрением. Брянская область одна из первых разработала конкретные мероприятия по выполнению указанного постановления.

Прежде всего к этой важной работе был привлечен весь партийный, советский, профсоюзный и хозяйственный актив, колхозы, совхозы и промышленные предприятия районов, городов и области, Обком, облисполком и обком профсоюза собрали этот актив и договорились, как лучше организовать работу по выполнению решения ЦК партии и Совета Министров. Все наметки планов обсуждались непосредственно в хозяйствах, все конкретные предложения зарождались в низовых подразделениях.

Для обобщения предложений районов и городов была создана областная комиссия под председательством заместителя председателя облисполкома. В дальнейшем эта комиссия была утверждена на сессии как областной штаб содействия дорожному строительству области.

Работу начали с составления рациональной схемы всех дорог области, для чего собрали предложения отдельных хозяйств и районов. При этом руководствовались тем, чтобы сеть дорог была наиболее рациональна по протяженности, с наименьшим количеством инженерно-технических сооружений и проходила по самым удобным местам для строительства и для развития местного народного хозяйства.

Разработанную схему дорог обсудили во всех районах и утвердили на сессии областного Совета депутатов трудящихся. Отныне автомобильные дороги области следует строить только в соответствии с утвержденной схемой и при наличии необходимой технической документации.

Разработка такой схемы позволяет ликвидировать много параллельных ненужных дорог, в результате чего высвобождается около 5 тыс. гектаров полезной посевной земли.

Таким образом, согласно утвержденной схеме для соединения всех райцентров с Брянском и всех центральных усадеб колхозов и совхозов с райцентрами необходимо построить 3500 км дорог и 14 км мостовых переходов.

На все это строительство потребуется 650 тыс. м³ каменных материалов в год; 72 тыс. м³ железобетонных изделий. Среднегодовой темп дорожного строительства предусмотрено увеличить в 4 раза против достигнутого.

Подрядчиками в строительстве дорог являются, как правило, РСУ и ПДУ, которые имеются в каждом районе, а у них на правах субподрядчиков выступают дорожные участки районных межколхозстройобъединений.

Как же конкретно решаются вопросы, связанные с дальнейшим развитием дорожного строительства в области?

У нас имеется десять проектных организаций разных ведомств, но в которых есть специалисты по проектированию дорог и небольших мостов. Эти организации взяли (приняли социалистические обязательства) полностью изготовить в течение лета 1969 г. всю необходимую документацию, кроме проектов крупных мостов и союзно-республиканских дорог, которые делаются проектными организациями Минавтошосдора РСФСР. Лимиты на проектирование уже получены и задания выданы с таким расчетом, чтобы в I квартале была готова техническая документация по плану 1969 г. и к 1 сентября — по плану дорожного строительства 1970 г.

Из 146 млн. руб., необходимых на дорожное строительство, 100 млн. руб. будут получены по указу и за счет централизованных капитальных вложений. Недостающие средства поступят как доле-вое участие от предприятий, колхозов и совхозов. Эти суммы хозяйствами уже

РАБОТА СКРЕПЕРОВ ЗИМОЙ

В. П. КУРГАНОВ

В тяжелых климатических условиях Башкирии скреперы в тресте Уфимдорстрой использовали сравнительно непродолжительное время — шесть месяцев. Стремясь увеличить сезон скреперных работ на возведении земляного полотна, коллективы строительных управлений треста стали искать способы использования скреперов в зимний период. В 1964 г. прицепные скреперы были впервые применены на зимних земляных работах.

В 1965 г. для выполнения земляных работ в зимних условиях создан отряд из четырех скреперов Д-374, корчевателя Д-210В, двух бульдозеров Д-271, катка на пневмошинах Д-263 и трактора С-80. Была принята следующая организация работ

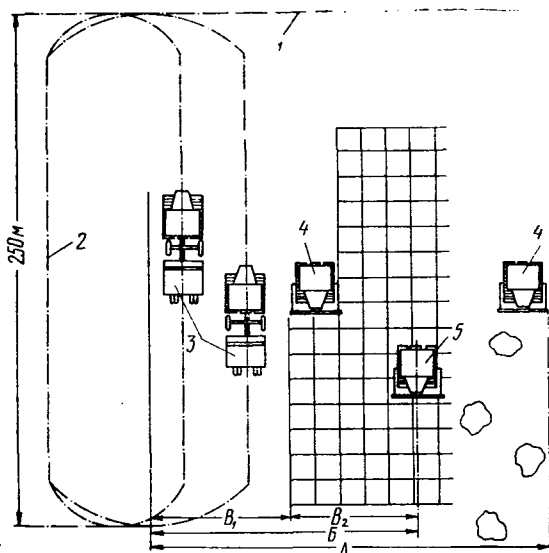


Схема организации скреперных земляных работ в зимнее время

А — срезка кустарника; Б — рыхление мерзлого грунта; В₁ и В₂ — вскрытые участки резерва для разработки скреперами в первую и вторую половины рабочей смены;

1 — ось земляного полотна; 2 — траектория движения скреперов; 3 — скрепер; 4 — бульдозер; 5 — корчеватель

ПОВЫШАТЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ОБЛЕГЧАТЬ ТРУД ДОРОЖНИКОВ

(см. рисунок). С учетом дневной выработки четырех скреперов для разработки намечали участок резерва размером 30×20 м. Бульдозер (с заточенным ножом) срезал мелкий кустарник и вместе со снегом сдвигал его за границы резерва.

Затем корчеватель (на отвале которого был установлен один зуб), двигаясь на первой передаче, делал прорезы в мерзлом грунте (на глубину промерзания) в продольном и поперечном направлении, образуя квадраты размером 1,5×1,5 м.

Глыбы мерзлого грунта, разрезанного на квадраты для облегчения разработки, бульдозер сдвигал за пределы резерва. Чтобы не допустить замерзания грунта в открытом резерве к концу смены, резерв первоначально вскрывали на такой площади, которая обеспечивает грунтом трех-, четырехчасовую работу скреперов, а перед второй половиной смены убирали мерзлый грунт с другой части участка.

На подготовительные и вскрышные работы затрачивается 1—1,5 ч.

При шахматно-гребенчатой схеме разработки грунта зимой ковш скрепера Д-374 наполняется грунтом при рабочем пути 15—20 м. При выпадении снега верхние слои грунта из-за разницы температуры становятся влажными и ковш заполняется на пути до 30 м.

Для прицепных скреперов при возведении насыпи высотой 2 м и дальности возки 250 м применяли схему движения по эллипсу. В зимних условиях много рабочего времени непроизводительно затрачивается при разгрузке скрепера, так как грунт прилипает к стенкам ковша. Машинист скрепера, чтобы полностью выгрузить грунт, вынужден повторно поднять и резко встряхнуть днище ковша.

Для сокращения цикла разгрузки грунта и повышения производительности скреперов рационализаторами СУ-821 была изменена схема работ при возведении земляного полотна. При высоте насыпи 2 м грунт послойно отсыпали не горизонтальными слоями, а наклонными.

Такая схема дает возможность, используя наклонное положение скрепера, сократить время на разгрузку ковша, уменьшить износ и сократить случаи обрыва троса, а также облегчить труд машиниста.

Отсыпанный грунт планировали бульдозером и уплотняли пневмокатком с трактором.

Для обеспечения ежедневной работы машин в СУ-821 хорошо организовали ремонтно-техническое обслуживание машинодорожного отряда. Два слесаря-ремонтника пятого разряда, электрогазосварщик и токарь, имея оборотные агрегаты, узлы, запасные части и необходимые приспособления, быстро устраняли неисправности механизмов.

НОВЫЕ ПЛАНЫ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА... (См. начало на стр. 3)

включены в промфинплан 1969 г. и будут перечислены подрядчикам.

Изготовление железобетонных изделий распределено по предприятиям строительной области, которым уже дана номенклатура изделий.

Оснащение строек дорожными машинами и автомобилями предусмотрено в основном за счет общих областных фондов по сельскому хозяйству. Из районных фондов каждый ПДУ будет ежегодно получать по четыре дорожные машины и по три автомобиля (через областное управление сельского хозяйства и дорожное управление).

Как же обстоит дело с каменными материалами? Как известно, в Брянской области залежей каменных материалов нет. Придется 60% потребности щебня выделить дорожникам из общеобластных фондов. Для получения остального коли-

чества будут организованы два карьера в других областях. Тем не менее положение с каменными материалами остается напряженным.

Таким образом, у нас почти все вопросы в самой области решаются положительно, за исключением каменных материалов.

Промышленные предприятия области будут оказывать помощь дорожникам по изготовлению запасных частей, ремонту дорожных машин, изготовлению нестандартного оборудования, металлической опалубки и другой оснастки.

Все намеченные меры по реализации постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 5 августа 1968 г. были обсуждены на сессии областного Совета и утверждены для каждого района, для каждой организации области, которая принимает какое-либо участие в

дорожном строительстве и в оказании помощи. На сессии также утвержден конкретный порядок строительства дорог области.

Во всех наших планах нет ничего волевого, невыполнимого. Дорожное строительство в области сейчас считается все народным делом, поэтому все местные организации сами определили этот вклад, который они могут в него внести. Все, начиная от председателя колхоза и кончая руководителем области, отдадут себе отчет в том, что взялись за очень трудное, но очень нужное дело, которое потребует максимума внимания и каждодневной организаторской работы.

Заместитель председателя Исполнительного Комитета Брянского областного совета депутатов трудящихся

А. В. ВАСИЛЬЕВ

Механизация уплотнения естественного грунта

Кандидаты техн. наук Ю. В. БУТЛИЦКИЙ и
Э. М. ОСТРОВСКИЙ, инж. И. Л. АБДУРАХИМОВ

пере Д-374 были трещины в хоботе и в сварных соединениях несущей балки полипаста подъяема днища, трещины и разрывы подножовой плиты, у корчевателя — разрывы сварных соединений квадратных стоек сварной коробки, обломы зуба.

Творческая работа машинистов скреперов С. Батурина, Н. Григорьева, Э. Тагирова и механика Э. Халиуллина позволила довести месячную выработку на один скрепер в ноябре и декабре до 4300—4500 м³ грунта.

Использование прицепных скреперов в зимний период на возведении насыпи вместо предусмотренной проектом автовозки дало СУ-821 экономию на каждом кубическом метре грунта 58 коп.

Опыт СУ-821 позволил расширить использование скреперов в зимнее время и применить самоходные скреперы Д-357М.

Строительное управление № 820 в плане организации работ на 1967 г. предусмотрело выполнить работы по разработке выемки в насыпь объемом более 90 тыс. м³ самоходными скреперами в зимнее время вместо автовозки, запланированной проектом. Для предохранения грунта от промерзания до наступления отрицательной температуры был вспахан плугом земельный участок выемки, а в некоторых местах грунт был разрыхлен бульдозером.

Опыт дальнейшей работы показал, что наибольший эффект предохранения грунта от промерзания достигается рыхлением верхних слоев грунта бульдозером на глубину 1 м. Бульдозер Д-271 разрезает грунт на глубину 1 м и перемещает его на 1,5 м, затем эту операцию повторяют и бульдозер укладывает новую порцию грунта возле предыдущей. Таким образом, верхний слой грунта толщиной 1 м находится во взрыхленном состоянии и значительно лучше предохраняет нижние слои от промерзания.

Учитывая большой объем выемки и необходимость транспортирования грунта в насыпь на расстояние 500—1000 м, был создан отряд из пяти самоходных скреперов Д-357М, двух прицепных скреперов Д-374, двух бульдозеров Д-271, рыхлителя Д-515, катка на пневмошинах ДСК-1. В качестве толкача применили трактор мощностью 100 л. с. Для содержания пути движения скреперов и для планировки грунта насыпи использовали автогрейдер Д-144.

Работы выполняли при температуре минус 18—20°C, поэтому слой мерзлого грунта из резерва удаляли с участка, который обеспечивал работу самоходных скреперов только на одну смену.

В целях лучшего заполнения ковша, сокращения продолжительности его наполнения и повышения производительности скреперов, загрузку выполняли при движении скрепера под уклон на коротких наклонных участках, на второй пониженной передаче, что соответствует второй передаче трактора-толкача С-100. При таких условиях нет перегрузки трансмиссии тягача и трактора, а также исключена пробуксовка тягача. Наиболее рационально применять гребенчатую схему резарания при загрузке скрепера Д-357М.

Скреперы транспортируют грунт на второй повышенной передаче, а при движении по хорошо спланированной и укатанной дороге — на третьей передаче.

Грунт земляного полотна отсыпали слоями толщиной 15 см, уплотняли скреперами при движении их к месту погрузки или разгрузки. Это позволило сократить количество катков на пневмошинах, а также исключить односторонний износ деталей ходовой части тягача.

Во время транспортирования грунта на 1000 м при температуре —20°C наблюдаются случаи прилипания грунта к стенкам ковша, что увеличивает продолжительность разгрузки грунта и уменьшает производительность скрепера.

Работа при низких температурах сказывается и на техническом состоянии машин. В процессе загрузки и разгрузки были случаи разрыва гидропроводов, в частности, около гидронасосов, поломки шестерен редуктора ведущего моста, образования трещины в сварных соединениях стойки полуприцепа седельно-сцепного устройства.

В СУ-820 самоходные скреперы на разработке выемки в насыпь работали круглый год. Это позволило высвободить два экскаватора и шесть-семь автомобилей-самосвалов. Положительные результаты использования скреперов в зимний период в СУ-821 и СУ-820 показали, что практически можно и выгодно разрабатывать ими выемки в насыпь.

Трест Уфимдорстрой продолжает использовать скреперы в зимний период.

Одним из основных факторов, определяющих устойчивость дорожной одежды в условиях сухого и жаркого климата, является обеспечение требуемой плотности грунта земляного полотна. Поэтому вопрос о выборе эффективных уплотняющих средств и рациональной технологии уплотнения является очень важным.

В настоящее время промышленность выпускает разнообразные машины, предназначенные для уплотнения в основном насыпных грунтов.

Для испытания работы машин на грунтах естественного залегания были выбраны участки двух городских улиц в Ташкенте, на которых устраивали цементобетонное покрытие.

Уплотнение осуществляли тяжелым пневмоколесным катком ДСК-1, машинами ударного действия Д-471 Б и УМТС-2 и трехтонной бетонной трамбовкой, которой был оборудован экскаватор.

Грунты естественного залегания были представлены пылеватыми суглинками с пределом текучести 20—30%, числом пластичности 7—9, содержанием песка 0,15—2%. Оптимальная влажность их составляла 14—16%, а оптимальная плотность — 1,76 г/см³. До уплотнения фактический объемный вес грунтов в шурфах глубиной до 1 м колебался в пределах 1,37—1,5 г/см³ при естественной влажности 12—19%.

Результаты испытаний, (см. рисунок на стр. 6), показывают, что каток ДСК-1 при восьми проходах обеспечивает уплотнение грунта до требуемой плотности на глубине не более 10 см, поэтому ввиду низкой эффективности тяжелого катка в дальнейшем на уплотнении испытывали только машины ударного действия.

Дизель-трамбовочной машиной УМТС-2 было уплотнено 12 опытных участков с различными грунтовыми условиями. Земляное полотно уплотняли за один-четыре прохода при скорости движения машины 90 и 150 м/ч (первая и вторая рабочие скорости). Наблюдения показали, что дизель-трамбовки машины УМТС-2 неустойчиво работают на участках сноса строений, так как в этих местах имеются выемки, заполненные строительным мусором, где, вследствие низкой начальной плотности грунта, дизели часто глохнут. Вместе с тем при уплотнении грунтов естественного залегания с начальной плотностью 1,37—1,5 г/см³ трамбовки легко (после одного сброса ударной части) запускаются и при перемещении машины работают устойчиво. В результате уплотнения создается ровная гладкая поверхность земляного полотна. Между следами шаботов остаются гребни рыхлого грунта, которые легко можно устранить последующим профилированием.

При уплотнении опытных участков на первой скорости в верхнем слое грунта (10—15 см) после первого, в крайнем случае второго, прохода достигается плотность 1,74—1,96 г/см³. Последующие проходы увеличивают глубину уплотнения. Представленная на рисунке кривая 2 характеризует уплотняющую способность машины УМТС-2 после четырех проходов при скорости движения 90 м/ч. Исходя из того, что коэффициент уплотнения грунтов верхнего слоя должен быть не менее 0,98, глубина проработки составляет 0,15 м.

Испытания трамбующей машины Д-471 Б показали, что ее уплотняющая способность выше, чем машины УМТС-2. Однако эта машина частично разрыхляет грунт верхнего слоя при ударах трамбующих плит. В связи с этим для достижения требуемой плотности верхнего слоя после прохода машины Д-471 Б земляное полотно укатывали тяжелым пневмокотком ДСК-1.

Такое комбинированное уплотнение позволило проработать грунт естественного сложения на глубину 0,4 м и получить коэффициент уплотнения 0,95 или на глубину 0,2 м при коэффициенте 0,98 (на рисунке кривая 3). Такая степень уплотнения была достигнута за два прохода машины Д-471 Б (при скорости движения 80 м/ч) и два прохода катка ДСК-1 на первой скорости.

Один из участков земляного полотна был уплотнен с помощью экскаватора трехтонной трамбовкой, которую сбрасыв-

МЕХАНИЗИРОВАННАЯ АКТИВАЦИЯ ПЕСКА

В. КОЛЫШЕВ

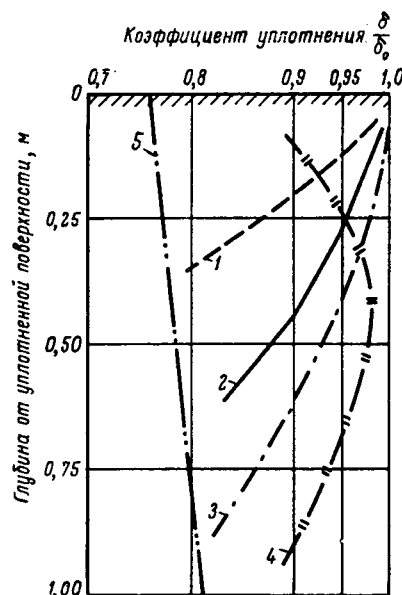
вали с высоты 2 м (за три удара по одному месту). Значительное увеличение энергии удара позволило повысить глубину проработки естественного основания до 0,65 м (на рисунке кривая 4). Однако в результате частичного разрыхления верхнего слоя при падении плиты зона достаточно уплотненного грунта была на глубине 25—30 см от поверхности. Поэтому верхний слой земляного полотна пришлось доуплотнять машиной УМТС-2.

В процессе уплотнения естественных грунтовых оснований определяли значения их модуля деформации по формуле

$$E_d = \frac{P}{\lambda_p} \text{ и модуль упругости по формуле } E_y = \frac{0,69P}{\lambda_y},$$

где P — удельная нагрузка на штамп, кг/см^2 ; λ_p и λ_y — полная и упругая относительные деформации.

В таблице приведены характеристики грунтов в зависимости от применяемых уплотняющих средств.



Распределение значений коэффициента уплотнения грунта естественного залегания по глубине при уплотнении:

1 — пневмокатком ДСК-1; 2 — дизель-трамбовочной машиной УМТС-2; 3 — трамбовочной машиной Д-471Б; 4 — трехтонной трамбовкой, установленной на экскаваторе; 5 — характеристика грунта до уплотнения

Уплотняющая машина	Глубина взятия пробы, см	Коэффициент уплотнения	Модуль деформации E_d , кг/см^2	Модуль упругости E_y , кг/см^2
ДСК-1 с предварительным рыхлением поверхности грунтового основания	0—25	0,91	200	465
	25—50	0,79		
	50—75	0,78		
Экскаватор с трехтонной трамбовкой	0—25	0,91	150	325
	25—50	0,97		
	50—75	0,95		
Д-471 Б с последующей укаткой ДСК-1	0—25	1,00	300	700
	25—50	0,97		
	50—75	0,92		
УМТС-2	0—25	0,97	250	650
	25—50	0,92		
	50—75	0,86		

Из таблицы видно, что при использовании экскаватора с трамбовочной плитой высокая плотность грунта обеспечена за счет хорошего уплотнения нижележащих слоев, а при применении остальных машин высокие значения модулей деформации и упругости получены в результате повышенного уплотнения верхнего слоя (25 см) грунта, в то время как нижние слои имеют гораздо меньшую плотность. Это указывает на большую эффективность уплотнения, и на то, что уплотненные слои грунта обладают эффектом «плиты» и их можно использовать в качестве конструктивного элемента дорожной одежды.

Одним из наиболее эффективных способов улучшения свойств кварцевого песка, применяемого для асфальтобетонных смесей, является его физико-химическая активация¹, заключающаяся в предварительном измельчении песка и введении активатора.

В качестве активатора применяют гидратную известь (известь-пушонку). Активация песка известью может быть выполнена введением извести или во время дробления песка, т. е. в момент образования свежей поверхности зерен, или в процессе перемешивания асфальтобетонной смеси. Наилучших показателей физико-механических свойств асфальтобетона достигают в первом случае.

Благодаря высокой активности свежесформованные в процессе дробления поверхности зерен интенсивно адсорбируют известь, что приводит к повышению адсорбционных свойств поверхности зерен песка. Кроме того, в результате дробления зерна песка приобретают острогранную форму, что повышает угол внутреннего трения песка.

Образование новых поверхностей зерен песка можно достигнуть различными методами воздействия.

Во-первых, за счет приложения большой силы, превышающей силы сцепления частиц, получаемой при разгоне зерен песка до больших скоростей и ударе их о твердую стенку. При этом происходит разрушение зерен песка по слабым местам, всегда имеющимся в материале. Этот метод воздействия положен в основу дезинтеграторов и ударно-центробежных мельниц.

Во-вторых, за счет многократных слабых ударов мелющих тел по зернам песка, расшатывающих слабые связи в структуре материала и разрушающих зерна, как это происходит в шаровых, качающихся и виброшаровых мельницах.

В-третьих, за счет многократных ударов зерен песка друг о друга под воздействием струи воздуха или пара, ультразвука и механических приспособлений в струйных мельницах, ультразвуковых помольных установках и активизаторах.

Струйные мельницы имеют недостаточную производительность (0,2—0,5 т/ч) и расходуют много энергии (в 4 раза больше, чем дезинтеграторы).

Производительность ультразвуковых помольных установок ограничена малой мощностью современных генераторов ультразвука и поэтому применение их не вышло еще за пределы лабораторий.

Дезинтеграторы требуют большого расхода мощности (175 квт), но имеют относительно малую производительность 10 т/ч. Основной причиной, препятствовавшей использованию дезинтеграторов для активации песка, является непродолжительный срок службы его основных рабочих органов.

В технологическом процессе приготовления асфальтобетонных смесей машины и оборудование, используемые для активации песка, должны устанавливаться между сушильным барабаном и смесителем. Поэтому для получения высококачественных асфальтобетонных смесей, с использованием активизированного песка, можно применять асфальтобетонные машины с раздельным расположением сушильного барабана и смесителя (типа Д-597, Д-325, Д-508, Д-617).

Использовать асфальтобетонные машины старых конструкций типа Д-225 или Г-1 допустимо только для приготовления холодных смесей на активированном песке, так как повторный нагрев активированного песка значительно снижает качественные показатели смеси из-за частичного выжигания извести и ослабления поверхностных связей между зернами песка и известью под воздействием высокой температуры.

Необходимо, чтобы машины и оборудование, применяемые для активации песка, удовлетворяли следующим основным требованиям:

их производительность не должна быть меньше производительности асфальтобетонных машин, т. е. равняться 20—25 т/ч; должны обеспечивать степень измельчения песка, определяемую по модулю крупности, в пределах 0,85—0,9 от исходного;

¹ Л. Б. Гезенцевей. Активация песка для асфальтового бетона. «Автомобильные дороги», 1961, № 4 (Ред.).

Улучшение схемы автоматики смесителя Д-597

Ю. П. АВЕРКИЕВ

габаритные размеры должны позволять устанавливать на общей технологической линии приготовления асфальтобетонных смесей без больших капитальных затрат как на вновь строящихся асфальтобетонных заводах, так и на существующих;

износ основных рабочих органов должен быть наименьшим; удельные расходы мощности должны быть минимальными. Установочная мощность машин для активации песка должна быть менее установочной мощности асфальтобетонных машин.

В последние годы в Союздорнии проведены работы по выбору оборудования для активации песка. Исследования проводили на шаровых, качающихся и виброшаровых мельницах, а также на ударно-центробежной мельнице. У всех перечисленных машин степень измельчения была в требуемых пределах, а качество активации песка, определенное по физико-механическим свойствам образцов асфальтобетона, изготовленного из активированного песка, отвечало требованиям ГОСТа.

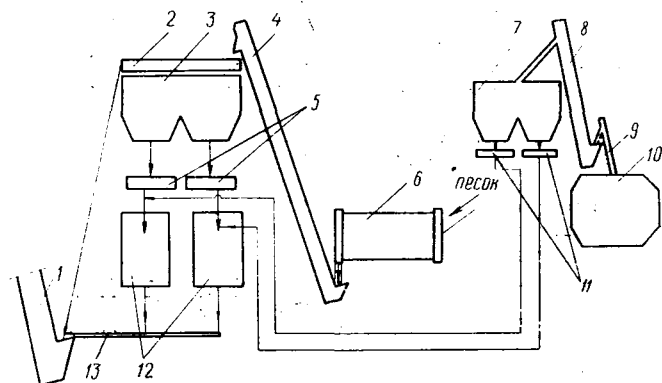
Однако производительность этих машин не соответствует производительности технологической линии приготовления асфальтобетонной смеси, в которую они должны включаться. В настоящее время для активации песка в первую очередь могут быть применены виброшаровые мельницы М-400 и М-230, которые имеют лучшие качественные показатели и наибольшую производительность.

Для получения производительности, отвечающей требованиям технологической схемы, нужно устанавливать в одной технологической линии две шаровые мельницы, конструкцию которых для повышения их производительности необходимо изменить за счет устройства в нижней части мельницы второго люка для выхода активированного песка, увеличения размеров решеток, установленных над выходными люками, до 350 см² вместо 80 см² и применения шаров диаметром 20—25 мм общим весом 400—450 кг.

Активация песка, применяемого для асфальтобетона, при использовании виброшаровых мельниц производится в следующей последовательности (см. рисунок).

Просушенный и нагретый до температуры 200—220°C в сушильном барабане песок направляется в приемок элеватора 4, который подает песок на грохот 2, расположенный над бункером песка установки. На грохоте установлено одно сито с отверстиями 5—6 мм. Песок после просеивания попадает в бункер 3. Более крупные зерна лоток отводит в приемок горячего элеватора 1 смесителя. Из бункера 3 песок распределяется на два потока, которые направляются в дозаторы 5 непрерывного действия. Отдозированный горячий песок идет в центральное загрузочное отверстие вибромельницы 12. Одновременно с поступлением песка в вибромельницу подается активатор — гидратная известь. Известь доставляют в цементовозах и разгружают в бункер 10, из которого шнеком 9 ее подают в приемок элеватора извести 8. Элеватор подает ее в расходный бункер 7, откуда известь самотеком поступает в два дозатора 11 непрерывного действия, а затем вместе с песком в виброшаровые мельницы. В мельницах происходит физико-химическая активация песка, и готовый активированный песок из мельниц шнеком 13 направляют в приемок горячего элеватора 1 смесителя для приготовления асфальтобетонной смеси.

Установку для приготовления активированного песка желательно располагать в технологической линии так, чтобы была возможность отключать ее, не нарушая обычного технологического процесса. Внедрение описанного оборудования позволит шире использовать активированные пески для приготовления асфальтобетона.



Асфальтобетонная установка:

1 — горячий элеватор смесителя; 2 — виброгрохот установки; 3 — бункер песка; 4 — элеватор песка; 5 — дозаторы песка; 6 — сушильный барабан смесителя; 7 — бункер извести; 8 — элеватор извести; 9 — винтовой конвейер; 10 — приемный бункер извести; 11 — дозаторы извести; 12 — вибромельница; 13 — винтовой конвейер

В настоящее время отечественной промышленностью освоены серийный выпуск достаточно производительных смесителей Д-597, используемых для приготовления асфальтобетонной смеси. Отличаются эти установки от ранее выпускавшихся большей автоматизацией процессов управления приготовлением смеси. Безаварийная работа таких заводов немаловажна без квалифицированного обслуживающего персонала и четкой работы лаборатории при АБЗ. Опыт эксплуатации АБЗ с такой установкой в Дорожно-строительном управлении № 3 Гусь-Хрустального Минавтошоссдора РСФСР показал целесообразность использования в качестве операторов электриков 4—5-го разряда и наличия высококвалифицированного электрика 6-го разряда (старшего электрика), исполняющего обязанности сменного электрика и одновременно обслуживающего трансформаторную подстанцию на 320 квт, питающую электроприводы АБЗ. Следует отметить удачное конструктивное решение завода Д-597, позволяющее производить переналадку цикла в зависимости от конкретных условий эксплуатации. Однако наряду с положительными качествами завод не свободен от ряда мелких, на первый взгляд, но снижающих оперативность работы недостатков.

Не вызывает сомнений целесообразность использования многоцелевого командно-электрического прибора типа МКП (КЭП-124), однако в случае частого пользования тумблером отключения МКП приходится открывать крышку прибора и работать вблизи контактов, имеющих высокий потенциал по отношению к корпусу МКП. Тумблер отключения питающего напряжения от датчиков автоматического весового устройства расположен с тыльной левой стороны левой тумбы пульта. Как показала практика, оперативность работы повышается, если оба тумблера отключения МКП и отключения питающего напряжения перенести на левую тумбу пульта с лицевой стороны, снабдив их табличками с надписями. На левой тумбе пульта управления завода смонтирован небольшой дополнительный пульт, позволяющий управлять подачей составных компонентов смеси. На этом пульте установлено четыре тумблера с надписями: «песок», «5—15», «15—35», «цем. пыль». Включение любого из них сопровождается загоранием электрической лампы 200 в 75 вт, установленной в галерее у соответствующего дозатора. В верхней части пульта находятся две кнопки (по количеству галерей), нажатием на которые можно подать в галерею звуковой сигнал (сирена СС-1 или звоночек громкого боя МЗ-1).

В галерее, из которой осуществляется подача каменного материала, установлены дозаторы — по два на каждый из размеров материала. Еще больший эффект можно получить, изготовив простейшую систему автоматизации подачи каменных материалов (рисунок на стр. 8). Такое управление позволяет периодически пополнять подающий бункер (выполняющий роль накопительного) при достижении в нем уровня, соответствующего минимальному. Управление же включением транспортера может осуществляться либо от небольшого пульта, устанавливаемого у входа в галерею, либо непосредственно оператором.

С пульта оператора хорошо просматривается питатель смесителя Д-597 и видно, какие материалы поступают на него. В случае отсутствия какой-либо из фракций на ленте главного транспортера управляющий подачей может осуществить переключение на резервный бункер.

Заводом-изготовителем рекомендуется режим работы МКП на 32-ом делении нижнего колокола, что соответствует времени полного оборота вала МКП за 1 мин 10 сек (практически за 75 сек). Однако опытным путем было установлено, что на качество выпускаемой смеси не влияет некоторое форсирование работы МКП. А так как паспортными данными макси-

Совершенствовать организацию работы передвижных АБЗ

А. Д. МИХАЙЛОВ

мальная производительность (30 т/ч) выводится из учета времени работы МКП (75 сек/цикл) и непроизводительных потерь времени (0,23 мин/цикл), то, очевидно, что форсирование режима значительно повышает производительность. Так, в течение месяца завод работал при установке нижнего колокола на деление 20 (42 сек) при выпуске смеси для нижнего слоя и 23—25 (50 сек) — при выпуске смеси для верхнего слоя покрытия, причем качество смеси соответствовало требованиям ГОСТа. Следует отметить, что форсирование режима влечет за собой некоторую переналадку МКП по новой циклограмме работы кулачков. Такая перенастройка легко выполняется электриком 4—5-го разряда и требуется лишь 1 раз — при наладке на выбранный и испытанный оптимальный цикл. Так, при выборе режима МКП на 20-м делении производительность может быть повышена на 35—40%.

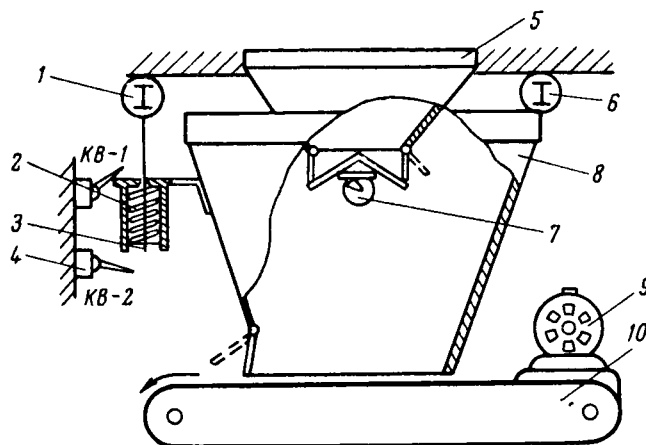


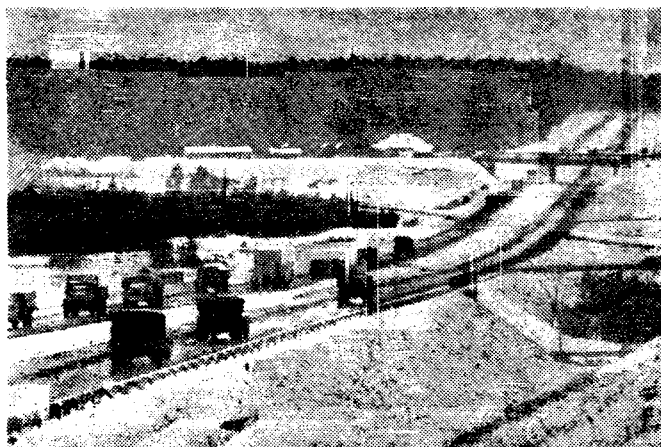
Схема автоматизации подачи каменных материалов:

1 — подвес левой стороны дозатора; 2 — пружина; 3 — шток «мягкого» подвеса; 4 — концевой выключатель; 5 — питающий бункер; 6 — шарнирный подвес правой стороны; 7 — вибратор питающего бункера; 8 — подающий бункер; 9 — электрический привод транспортера; 10 — транспортер дозатора

Не представило бы трудности заводу-изготовителю предусмотреть на ярусе оператора простейшее форсуночное устройство для опрыскивания кузова становящегося под погрузку автомобиля солянойкой (для предотвращения прилипания смеси к кузову).

Особо следует остановиться на оснащении дежурного оператора простыми, надежными, не боящимися ударов приборами. Так, оператор завода в ДСУ № 3 имеет контрольную лампу и щуп-генератор, собранный на двух транзисторах по схеме симметричного мультивибратора. Питание щупа — автономное, от одного элемента «Марс» («Сатурн») — 1,5 вольта.

НА МОСКОВСКОЙ КОЛЬЦЕВОЙ



За истекшие полтора года со времени перестройки производства асфальтобетона¹ в Управлении строительства № 15 Главдорстроя Минтрансстроя новая организация получила дальнейшее развитие. Сейчас в распоряжении стройки имеется пять передвижных АБЗ, на базе которых ведется строительство сети автомобильных дорог в районах, значительно удаленных от железных дорог, где оборудование стационарных заводов является нерациональным из-за относительно небольшого объема асфальтобетонных работ на подъездах к сельскохозяйственным объектам.

Асфальтобетонные заводы стройки, в том числе и передвижные, по своей схеме отличаются от традиционной: на них отсутствуют парокотельные, битумоплавильни, подземные траншеи для транспортеров. Использование крытых битумохранилищ исключает необходимость обезвоживания битума, а это дает возможность ограничиться на АБЗ одним-двумя расходными битумными котлами с электроподогревом. Кроме упрощения технологии, это резко улучшает санитарные условия. Агрегаты передвижных АБЗ установлены на прицепах, что позволяет осуществлять монтаж заводов за 10—12 дней и перебазировать их с минимальной затратой транспортных средств (12—14 рейсов).

Нужно сказать, что в УС-15 непрерывно совершенствуют конструкцию передвижных АБЗ.

Первый завод² имел дозирочную установку, разбираемую на девять частей, каждую из которых перевозили на отдельном автомобиле. Дозирочные установки следующих двух заводов были смонтированы на двух двухосных прицепах (с использованием порционных весовых дозаторов собственного изготовления). Последние передвижные АБЗ оборудованы объемно-весовыми дозаторами непрерывного действия марки С-633, выпускаемыми промышленностью, которые размещены уже на одном автомобильном прицепе, что делает такой завод еще более компактным.

Процесс дозирования компонентов асфальтобетонной смеси на всех передвижных заводах полностью автоматизирован, а на четырех из них — дистанционное управление асфальтосмесителями. Один из заводов полностью автоматизирован, оборудован мешалкой принудительного действия и накопительным бункером-термосом на 12 т смеси. Это обеспечивает непрерывность работы завода при перебоях в подаче автомобилей-самосвалов, позволяя сократить простои автомобилей под загрузкой и уменьшить общую потребность в технологическом транспорте. Этот завод-автомат имеет такую особенность — оператор лишен возможности произвольно изменить состав смеси или технологический процесс приготовления ее во время работы завода. Такая важная особенность определяет высокую однородность выпускаемой смеси с учетом того, что на заводе установлен усовершенствованный битумный дозатор, обеспечивающий необходимую точность дозирования вяжущего.

Все технологические процессы нагрева битума и мазута, битумо- и мазутопроводов, битумных насосов и дозатора вяжущего полностью электрифицированы с автоматическим поддержанием заданных температур битума и мазута в расходных котлах.

Важным звеном оборудования при новой организации производства, основанной на наиболее полном использовании преимуществ передвижных АБЗ, является разработанное в УС-15 закрытое битумохранилище облегченного типа с электроподогревом³. Применение таких битумохранилищ повысило культуру производства и безопасность работ при разогреве и перемещении битума из хранилищ, так как включение нагревателей и битумного насоса производят с отдельно стоящего пульты, сократило количество рабочих (все битумное хозяйство сейчас обслуживает один дежурный электрик).

¹ А. А. Голишников. Резервы производства асфальтобетонных смесей. «Автомобильные дороги», 1967, № 5.

² А. А. Голишников и др. Передвижной асфальтобетонный завод. «Автомобильные дороги», 1964, № 11.

³ А. М. Рабинович. Облегченное закрытое битумохранилище с электроподогревом. «Автомобильные дороги», 1966, № 12.

СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ, СОЗДАВАЕМЫЕ В ДОРОЖНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ МИНАВТОШОСДОРА РСФСР

Ф. ЗАБОЛОЦКИЙ

Несмотря на высокий уровень механизации тяжелых и трудоемких работ, достигнутый в последние годы, на дорожных работах все еще выполняют большие объемы работ ручным способом. Можно привести не один десяток видов дорожных работ, которые весьма слабо механизированы ввиду недостатка машин или немеханизированы совсем.

К работам, которые до сих пор не механизированы, прежде всего относятся отделка высоких насыпей и выемок; уплотнение грунтов в стесненных условиях; установка арматуры и штырей при устройстве цементобетонного покрытия; установка упорных брусьев, сушка основания при укладке асфальтобетонного покрытия, россыпь мелкого щебня при поверхностных обработках.

Что касается ремонта и содержания автомобильных дорог, то и здесь многие работы до сих пор не механизированы.

Поскольку вопросы механизации многих видов дорожных работ и технического обслуживания и ремонта дорожных машин не решаются централизованно, то союзные республики, в том числе и Российская Федерация, вынуждены самостоятельно разрабатывать конструкции и выпускать дорожные машины и оборудование.

Для зимнего содержания дорог заводы Минавтошосдора выпускают большую серию специализированных машин и оборудования, сконструированных ЦКБ Министерства. К этой серии относятся:

двухотвальный снегоочиститель (навесное оборудование к трактору ДТ-54) модели 978, который может расчищать дорогу при высоте снежного покрова до 700 мм и плотности снега 0,4 г/см³ с производительностью 5500—6000 м²/ч;

шнекороторный снегоочиститель М-911А (рис. 1), комплект навесного оборудования которого включает

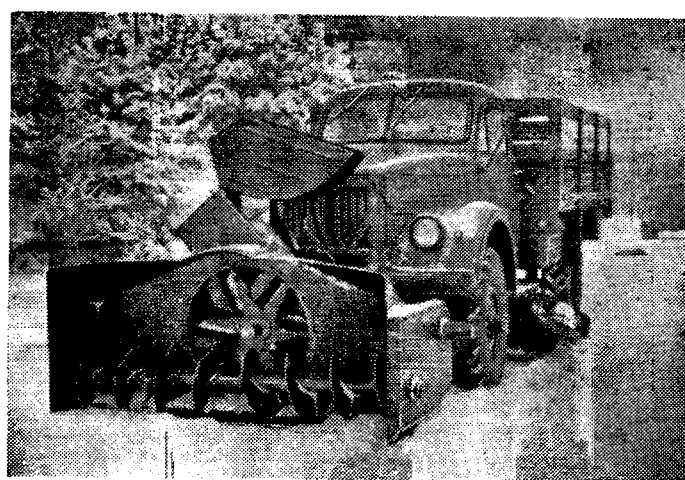


Рис. 1. Шнекороторный снегоочиститель 9111А

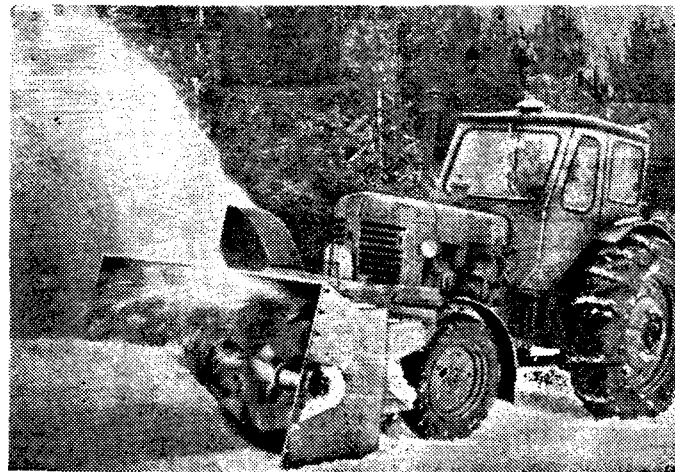


Рис. 2. Снегоочиститель ЦКБТ-109 на тракторе «Беларусь»

шнекороторное устройство, плужный снегоочиститель и механическую щетку. Все оборудование монтируется на автомобиле ГАЗ-63, привод рабочих органов осуществляется от двигателя автомобиля, производительность снегоочистителя при отбрасывании валов — до 500 м³/ч (при плотности снега 0,3 г/см³), дальность отбрасывания — до 20 м ширина захвата — 2 м;

фрезернороторный снегоочиститель ЦКБТ-109 — навесное оборудование к трактору «Беларусь» (рис. 2), производительностью — 330 т/ч, дальность отбрасывания — 10—20 м;

СОВЕРШЕНСТВОВАТЬ ОРГАНИЗАЦИЮ... (Начало см. на стр. 8)

Широкое применение не дорогих и быстро окупающихся облегченных битумохранилищ, которые можно устраивать по два-три на каждом АБЗ, позволяет решить проблему раздельного хранения битумов различных марок.

Преимущество — экономичность и удобство применения крытых битумохранилищ облегченного типа убедительно доказано четырехлетним опытом использования их в УС-15. Однако для полного разрешения «битумной проблемы» необходимо, чтобы снабжающие организации поставляли битум с учетом этого способа хранения (т. е. в течение строительного сезона, без создания больших запасов в зимнее время), а также решить вопрос о прикреплении нефтеперерабатывающих заводов к административным областям, исключив тем самым поставку в одну область для дорожных целей, битумов различных заводов.

Как показал шестилетний опыт использования передвижных асфальтобетонных заводов в УС-15, новая организация производства асфальтобетона является прогрессивной, обеспечивает

значительную технико-экономическую эффективность. К сожалению, ряд обстоятельств тормозит широкое внедрение этого метода в практику работы дорожно-строительных организаций. Здесь в первую очередь следует отметить невнимание вышестоящих ведомств к организации промышленного изготовления комплектов передвижных асфальтобетонных заводов, отсутствие (до последнего времени) перспективного плана развития дорожной сети; разобщенность действий организаций-заказчиков, что приводит к недостаточной загруженности передвижных АБЗ, обслуживающих данный район.

Промышленное изготовление комплектов передвижных асфальтобетонных заводов, разработка типового проекта крытого битумохранилища облегченного типа с электроподогревом, послужат базой для широкого применения новой организации производства асфальтобетона, разработанной в УС-15, в дорожных хозяйствах различных министерств и ведомств, что позволит получить большую экономию денежных средств, материалов и трудовых затрат и сократить сроки строительства автомобильных дорог.

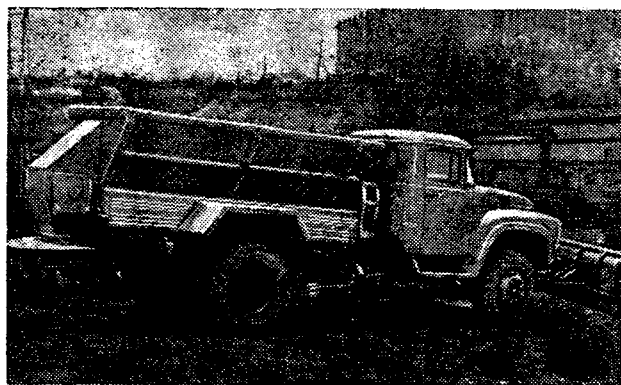


Рис. 3. Комбинированная дорожная машина КДМ-130

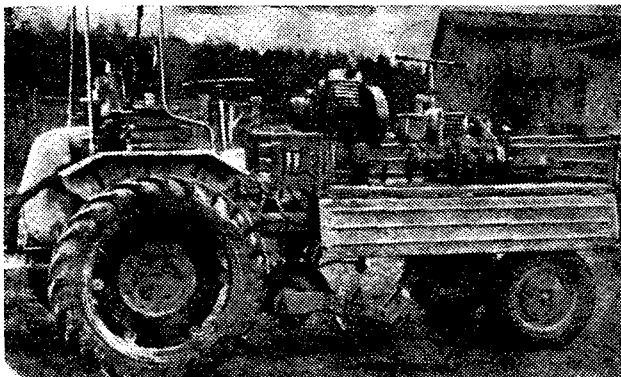


Рис. 4. Оборудование для очистки швов цементобетонных покрытий (модель ЦКБ-9217) на шасси Т-16



Рис. 5. Косилка на тракторе «Беларусь»

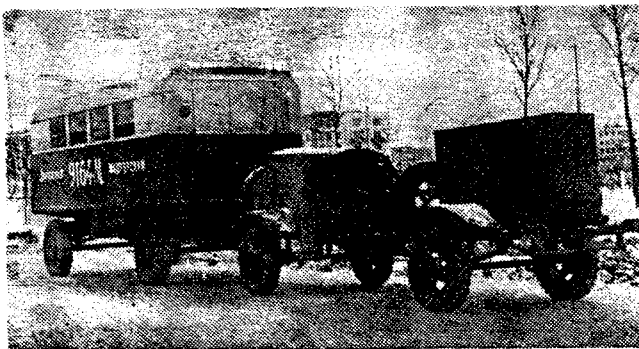


Рис. 6. Передвижная мастерская модель 9164А

комплект снегоочистительного оборудования М-9153 (одноотвалный снегоочиститель и боковое крыло), являющийся навесным оборудованием на автомобиле ЗИЛ-164, ЗИЛ-130. Он применяется для патрульной очистки дорог от свежесвалившегося снега толщиной до 30 см; ширина захвата с боковым крылом — 4,08 м.

Смоленский завод им. М. И. Калинина выпускает комбинированную дорожную машину (рис. 3). Она имеет два комплекта сменного оборудования: пескоразбрасыватель (емкость кузова 3,25 м³), плужный снегоочиститель, механическую щетку для зимнего содержания дорог и поливо-моечное оборудование (емкость цистерны 6000 л) для содержания дорог в летних условиях.

Кроме полнокомплектной машины КДМ-130, завод изготавливает отдельно снегоочистительное и пескоразбрасывающее навесное оборудование, которое может быть установлено на автомобильное шасси в дорожных хозяйствах.

Из оборудования для ремонта дорожных покрытий, освоенного заводами министерства, заслуживают особого внимания комплекты машин на самоходном шасси Т-16 и на тракторе «Беларусь», позволяющие механизировать многие виды трудоемких работ, ранее выполнявшихся вручную.

На шасси Т-16 устанавливается силовой агрегат для питания электроэнергией и сжатым воздухом электро- и пневмоинструмента и легкого вибротатка с ручным управлением, механизм для очистки швов цементобетонных покрытий (рис. 4) с приспособлением для заливки швов под давлением, бур для механической копки ям под посадку деревьев, косилка для окашивания канав и обочин, подъемный механизм и механизм для нанесения разметки проезжей части дорог.

На базе трактора «Беларусь» изготавливается косилка (рис. 5), позволяющая окашивать не только обочины, но и откосы насыпей и выемок с заложением 1:1, а также механизм для вдавливания и удаления колея снегозащитного щитового ограждения.

Разработаны и поставлены на серийное производство механизированные средства для технического обслуживания и ремонта дорожных машин, а также заправки их в полевых условиях.

Ленинградский завод сконструировал и выпускает станцию технического обслуживания дорожных машин модели А-701. Она смонтирована на шасси автомобиля ЗИЛ-130 (ЗИЛ-131) и оснащена комплектом приспособлений, приборов и инструментов для проведения ежедневного и периодического технического обслуживания дорожных и строительных машин в полевых условиях. На одноосном прицепе установлен сварочный агрегат. На передней части рамы автомобиля закреплен подъемный кран и автомобильная лебедка.

Передвижная мастерская модели 916А (рис. 6) оборудована токарным, сверлильным и заточным станками, гидропрессом, электросварочным агрегатом, ациленовым генератором, талью, набором слесарно-монтажного инструмента и съемников. Для энергоснабжения всего оборудования используется прицепная электростанция мощностью 15 квт. Для обслуживания ремонтной бригады имеются передвижные вагончики для жилья, вагон-столовая, вагон-баня, выпускаемые министерством.

Для технического обслуживания дорожных машин в полевых условиях предприятия министерства выпускают крупными партиями комплекты инструмента.

Для заправки дорожных машин топливом и смазочным маслом в полевых условиях по проекту ЦКБ Ленинградский завод министерства выпускает заправщики дорожных машин модели Т-401. Заправщик оборудован приводным насосом для наполнения цистерны дизельным топливом (4100 л), ручным приводом для раздачи топлива, счетно-раздаточным устройством, предусмотрен подогрев дизельного масла выхлопными газами в холодное время года.

Разработку и организацию выпуска машин и оборудования обязательно возглавить специализированное министерство строительного, дорожного и коммунального машиностроения, которое должно отобрать все лучшее, что создано за последние годы дорожными организациями союзных республик, и организовать массовый выпуск необходимых машин и оборудования для механизации дорожных работ, чтобы обеспечить дальнейшее развитие дорожного строительства в нашей стране.

УДК 691.54+624.131.7

Подбор состава цементогрунта с учетом технологии работ

В. М. МОГИЛЕВИЧ, Р. П. ЩЕРБАКОВА, В. П. НИКИТИН

Дорожные одежды с конструктивными слоями (преимущественно основаниями) из цементогрунта в настоящее время все шире входят в практику дорожного строительства Сибири.

Однако как в области проектирования, так и в области строительства цементогрунтовых оснований и покрытий есть еще много нерешенных вопросов. В частности, до настоящего времени прочностные характеристики цементогрунта, испытанного непосредственно в дорожной одежде, в большинстве случаев намного ниже характеристик, получаемых при испытании лабораторных образцов.

Такого расхождения в качественных оценках лабораторных образцов и материала дорожной одежды не наблюдается при испытаниях других, более изученных и освоенных сложных материалов, например цементобетонов и асфальтобетонов. Это объясняется тем, что для приготовления их смесей применяют материалы, отвечающие стандартам, а для укладки в дорожные конструкции и уплотнения смесей используют современные однотипные машины, обеспечивающие требуемое качество работ. При этом все работы выполняют по единой, четко отработанной технологии.

При устройстве дорожных одежд из цементогрунтов установленная технология работ не всегда соблюдается.

Связанные грунты, укрепленные цементом, часто имеют на дороге и в лаборатории различные агрегатные составы. Пробы грунта, используемые для изготовления лабораторных образцов, состоят в основном из агрегатов размером менее 2 мм. Агрегаты размером более 5 мм отсутствуют. В то же время Указания по применению в дорожном и аэродромном строительстве грунтов, укрепленных вяжущими материалами (СН 25-64), допускают использование на производстве связанных грунтов с содержанием до 25% глинистопылеватых комков крупнее 5 мм и до 10% крупнее 10 мм.

Лабораторными и производственными исследованиями установлено, что прочность и водоустойчивость грунтовых агрегатов снижаются с увеличением их размеров. Наиболее прочными и водоустойчивыми являются агрегаты размером менее 2 мм, наименее прочными и не водоустойчивыми — агрегаты размером более 5 мм.

Следовательно, в производственных условиях укрепляют грунты с исходным агрегатным составом заведомо худшего качества, чем используемого для подбора состава в лаборатории.

Для смешения грунтов с цементами используют разнообразные комплекты машин, выдающие продукцию различного качества.

Так, например, степень измельчения, однородность перемешивания и продолжительность технологического процесса в зависимости от применяемых машин бывает различна. Продолжительность обработки влажной цементогрунтовой смеси многопроходными машинами обычно на 2—4 ч больше, чем однопроходными. Исследованиями установлено, что такое увеличение длительности технологического процесса может привести к снижению прочности цементогрунта на 20—30%.

Кроме того, запаздывание с уплотнением смеси при удлинении технологического процесса во времени затрудняет получение требуемых нормами показателей плотности. На многих участках, построенных с применением многопроходных машин, плотность цементогрунта на 2—3% (и более) ниже норм, а это, в свою очередь, вызывает снижение его прочности минимально на 10—20%.

Следует также отметить, что подбор составов цементогрунта осуществляют в лабораториях во всех случаях по еди-

ной методике. При производстве работ единая технология отсутствует, поскольку применяются различные машины и лабораторные решения реализуются различными путями, которые в ряде случаев не могут обеспечить получение конечной продукции (цементогрунта в дорожной одежде) требуемого качества.

Ликвидация разрыва между прочностными характеристиками цементогрунтов в лаборатории и в дорожной одежде должна идти по пути непрерывного повышения качества и совершенствования технологии производства работ.

Решение этих задач потребует определенного периода времени, в течение которого строительство цементогрунтовых оснований и покрытий будет осуществляться в основном с помощью грунтосмесительных машин различного типа, имеющих в распоряжении строителей.

Если не дать четкой оценки степени снижения прочности цементогрунтов в производственных условиях за счет использования машин с различными характеристиками, а следовательно, и различными технологическими схемами работ, то неизбежно строительство цементогрунтовых дорожных одежд будет осуществляться с качественными показателями значительно ниже нормативных.

Как показало опытное строительство и обследование значительного количества участков дорог с основаниями и покрытиями из цементогрунта, снижение его прочности на дороге (по сравнению с данными испытаний лабораторных образцов) колеблется в значительных пределах от 10 до 70%.

В табл. 1 даны характерные данные по некоторым из обследованных дорог. Указанные снижения прочности цементогрунтовых слоев дорожных одежд нельзя считать допустимыми.

Таблица 1

Наименование дороги	Вид укрепляемого грунта	Добавка цемента, % по весу смеси	Предел прочности при сжатии в возрасте 28 суток, кг/см ²		Снижение прочности, %	Применяемые грунто-смесительные машины
			лабораторные	полевые		
Омск—Шербакуль (Омская обл.)	Суглинок тяжелый с добавками песка	10 12	13 35	9 20	34 41	Фреза Д-530
То же	Суглинок легкий	12	43	27	39	То же
Шумиха — Бутырское (Курганская обл.)	Супесь	8 10	20 26	12 15	41 41	Автогрейдеры
Омск — Марьяновка (Омская обл.)	Суглинок тяжелый с добавками песка	12	39	15	62	Фреза Д-530
Дарасун — с. Арталей (Читинская обл.)	Песок	8	25	12	52	Автогрейдеры
Курган — Введенское (Курганская обл.)	Песок	12	29	27	10	Смеситель Д-370

В Технических указаниях и Нормках следует нормировать показатели прочности материала, уложенного в дорожную одежду, а не лабораторных образцов.

Временно впредь до положительного решения вопроса о повышении прочностных характеристик цементогрунта в конструктивных слоях дорожных одежд за счет совершенствования технологии работ целесообразно ввести дифференцированные поправочные коэффициенты к прочности лабораторных образцов цементогрунта (табл. 2) в зависимости от типа грунтосмесительных машин, применяемых для обработки грунта.

Прочность лабораторных образцов, на которую необходимо ориентироваться при подборе состава цементогрунта, должна быть увеличена (по сравнению с прочностью по дороге) на коэффициент по табл. 2.

Следовательно, если нужно получить прочность цементогрунта в слое дорожной одежды в 20 кг/см^2 , то при применении различных грунтосмесительных машин в условиях Западной Сибири прочность лабораторных образцов должна быть разной и увеличена на коэффициент запаса прочности, указанного в табл. 2.

Таблица 2
Ориентировочные коэффициенты снижения прочности по технологическим причинам

Типы применяемых машин	Глинистые и суглинистые грунты			Супесчаные и песчаные грунты		
	Коэффициент уплотнения			Коэффициент уплотнения		
	1	0,98	0,95	1	0,98	0,95
Стационарный смеситель принудительного действия . .	—	—	—	1,1	1,3	1,7
Смеситель Д-370 в комплекте с фрезой Д-530	1,3	1,5	2,0	1,2	1,4	1,8
Грунтосмесительная машина Д-391	1,4	1,6	2,1	1,2	1,4	1,8
Фрезы Д-530	2,0	2,3	3,0	1,7	1,9	2,5
Автогрейдеры и болотные фрезы	—	—	—	2,2	2,5	3,3

Примечание. Промежуточные значения коэффициентов берутся по интерполяции.

Таблица 3
Требования к физико-механическим свойствам цементогрунта (в порядке предложения для условий Западной Сибири)
а) В дорожной одежде

Наименование показателей	Наименование конструктивного слоя	Дорожно-климатические зоны		
		II-III		IV
		почвенные зоны		
		тайга и подтайга	северная лесостепь	южная лесостепь
Предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов, взятых из слоя, спустя 28 суток после постройки, кг/см^2 Коэффициент уплотнения	Покрытие, верхний слой основания	20—30	15—25	15—25
	Нижний слой основания	10—15	10—15	7—10
	Покрытие, верхний слой основания (для всех видов укрепляемых грунтов)	0,98	0,98	0,98
	Нижний слой основания: для суглинка для супеси и песков	0,95 0,98	0,95 0,98	0,95 0,98

б) Лабораторных образцов

Наименование показателей	Формула подсчета
Предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов в возрасте 28 суток, кг/см^2 То же, в возрасте 7 суток, кг/см^2 Предел прочности при сжатии после замораживания — оттаивания	$R = K R_0$ Но не более 60 кг/см^2 $0,6 R$ $0,75 R$
Примечание. K — коэффициент запаса на технологию производства работ (табл. 1); R_0 — прочность цементогрунта в конструктивном слое (табл. 3а).	

Изучение состояния дорожных одежд, эксплуатируемых в разнообразных климатических и почвенных условиях различных зон Западной Сибири, дает возможность предложить дифференцированные требования к физико-механическим свойствам цементогрунта в построенном слое дорожной одежды (табл. 3 и 4).

Таблица 4
Количество циклов замораживания — оттаивания при определении морозостойкости цементогрунта (в порядке предложения для условий Западной Сибири)

Наименование конструктивного слоя	Дорожно-климатические зоны			
	II			
	почвенные зоны			
	тайга	подтайга	северная лесостепь	южная лесостепь
Покрытие, верхний слой основания . .	15	10	8	8
Нижний слой основания	10	8	5	3

Верхние пределы прочности цементогрунта как в конструктивном слое (30 кг/см^2), так и в лаборатории (60 кг/см^2) в табл. 3б установлены из условий ограничения хрупкости и трещинообразования в слоях из цементогрунта при низких отрицательных температурах в суровых климатических условиях Западной Сибири.

Наибольшую производственную проверку прошли требования, установленные для южной и средней зон, где в настоящее время сосредоточены основные объекты дорожного строительства. Требования, предлагаемые для зон тайги и подтайги, подлежат дополнительной производственной проверке.

Выводы

1. Прочность цементогрунта в конструктивных слоях дорожных одежд при использовании линейных грунтосмесительных машин обычно ниже прочности, полученной в лаборатории при подборе состава смеси.

2. Прочность образцов составляет 10—70% от ее значения, найденного в лаборатории, и зависит от вида обрабатываемого цементом грунта, применяемого оборудования и технологии производства работ.

3. В Указаниях, Нормативах и Технических проектах необходимо нормировать показатели прочности цементогрунта в конструктивных слоях дорожной одежды с учетом климатических условий района строительства.

4. Показатели физико-механических свойств лабораторных образцов устанавливают расчетом с учетом технологии производства работ и применяемых грунтосмесительных машин.

УДК 625.752

Битумоминеральные смеси из доломитных отходов

В. Н. МАКАРЕНКОВ, В. Г. ДЕНИСЕНКО

В связи с увеличивающимся с каждым годом объемом дорожного строительства в Липецкой области возрастают и потребности в различных дорожно-строительных материалах.

Природных каменных материалов высокой прочности в Липецкой области нет, а из других областей эти материалы поступают в крайне ограниченных количествах. В области имеются большие запасы известняков, главным образом слабых. В Данковском районе имеются месторождения доломитов, предел прочности при сжатии которых составляет до 600 кг/см^2 . Эти доломиты разрабатываются и перерабатываются на щебень для нужд металлургической промышленности.

При дроблении камня на комбинате образуются отходы, содержащие пылеватые частицы и щебень размером до 10—15 мм. Ежегодно на комбинате образуется до 350 000 т таких отходов, кроме того, в отвалах к настоящему времени скопилось несколько миллионов тонн отходов.

Исследования, проведенные в зональной дорожной научно-исследовательской лаборатории, показывают, что доломитные

та могут быть использованы для различных битумоминеральных смесей. Для приготовления горячих и холодных смесей использовались, помимо доломитных отходов, взятых сразу после дробления и из отвала, щебень известняк Жирновского карьера Ростовской области, щебень доломитный Данковского карьера, песок крупнозернистый горный, битум вязкий и жидкий марки Б-5.

Доломитные отходы, взятые сразу после дробления, содержат до 20% пылеватых и глинистых частиц, главным образом пылеватых, в отходах из отвала этих примесей содержится до 28%. По дробимости в цилиндре щебень имеет марку 300—400.

Кроме того, было проведено исследование возможности использования доломитных отходов для получения минерального порошка. Эти исследования показали, что минеральный порошок, приготовленный из доломитных отходов, удовлетворяет требованиям ГОСТа на минеральные порошки для асфальтобетонов. Их коэффициент гидрофильности — 0,84—0,85, скорость капиллярного водонасыщения — 0,75—0,77 мм/мин.

В табл. 1 приведены результаты испытаний различных горячих смесей, содержащих доломитные отходы из отвала и из-под дробилки при оптимальном количестве битума.

Таблица 1

Состав смеси, %				Показатели физико-механических свойств					
щебень	песок	минеральный порошок	отходы	Содержание битума, %	Водонасыщение, %	Набухание, %	Предел прочности при сжатии, кг/см ² при температуре, °С		Коэффициент водостойчивости
50	—	—	50	8,5	2,1	0,27	12,3	66,3	0,91
40	—	—	30	8,5	1,2	0,10	13,0	67,7	0,95
—	30	10	100	9,5	4,8	0,14	22,2	78,1	0,93
—	30	10	60	9,5	4,8	0,07	18,5	87,8	0,91
40	30	10	30	7,5	3,7	0,20	13,3	70,2	0,93
50	—	—	50*	10,5	4,6	0,80	15,0	67,1	1,04
—	30	10	60*	11,5	4,9	0,66	20,8	76,6	0,83
40	20	10	30*	9,5	3,8	—	25,4	86,7	0,93

Примечание. * Отходы взяты из отвала.
1. Щебень жирновский размером 5—15 мм.
2. Размер отходов из-под дробилки 0—5 мм.

Как видно, большинство смесей по результатам испытаний удовлетворяют требованиям, предъявляемым к горячему асфальтобетону или к черным щебеночным смесям, в ряде случаев значительно превышая минимальные требования.

Проведенные исследования показывают, что горячие смеси, содержащие доломитные отходы, имеют несколько большее оптимальное количество битума, чем аналогичные смеси из стандартных материалов. Это объясняется повышенным содержанием в отходах пылеватых примесей.

Увеличение содержания доломитных отходов в смесях до определенного предела (50—60%) приводит к повышению прочности образцов, при дальнейшем же увеличении прочность снижается.

Смеси, приготовленные с использованием доломитных отходов из отвала, имели немного худшие показатели физико-механических свойств, главным образом водонасыщение и набухание, для снижения которых требуется увеличивать содержание битума.

С целью выяснения долговечности битумоминеральных смесей, содержащих доломитные отходы, было проведено их испытание на морозостойкость. После 25 циклов замораживания — оттаивания образцов, приготовленных из одних отходов, потери веса не обнаружено, прочность на сжатие осталась без изменений или даже повысилась. Это указывает на возможность использования доломитных отходов для приготовления битумоминеральных смесей.

Результаты испытаний различных холодных битумоминеральных смесей приведены в табл. 2. Из всех результатов испытаний, приведенных в табл. 2, только по величине набухания четыре смеси из пяти незначительно отличаются от требований, предъявляемых к холодным асфальтобетонам на жидком медленногустеющем битуме. Для холодного асфальтобетона значение величины набухания должно быть менее 2%, а у образцов, подвергавшихся испытанию, оно составляет 1,75—2,4%. По показателю слеживаемости смеси также удовлетворяют требованиям, предъявляемым к холодным асфальтобетонам.

Состав смеси, %					Показатели физико-механических свойств				
щебень	песок	минеральный порошок	отходы	Содержание битума, %	Водонасыщение, %	Набухание, %	Предел прочности при сжатии, кг/см ²		Коэффициент водостойчивости
50	—	—	50	7,0	7,5	2,2	15,8	9,7	0,62
—	—	—	30	7,0	6,2	2,4	15,9	9,7	0,61
—	30	10	60	7,5	5,0	2,1	16,0	9,0	0,60
50	—	—	50*	8,5	2,0	1,7	15,0	10,4	0,70
40	10	10	40*	7,5	5,8	2,4	17,3	9,8	0,60

Примечание. * Отходы взяты из отвала размер 0—10 мм.
1. Щебень жирновский размером 5—10 мм.
2. Размер отходов из-под дробилки 0—5 мм.

Следует отметить, что показатели физико-механических свойств холодных битумоминеральных смесей, содержащих доломитные отходы, значительно выше, чем требуется для холодных смесей.

Сравнивая результаты испытаний смесей, можно сделать вывод, что для получения оптимальных по содержанию битума смесей с доломитными отходами из отвала требуется несколько увеличивать количество битума по сравнению с аналогичными смесями, в которых используются отходы из-под дробилки. Это объясняется более высоким содержанием пылеватых и глинистых частиц в отходах из отвала.

Для проверки результатов исследований в 1967 г. в Липецке был заложен опытный участок с однослойным покрытием толщиной 3—5 см. Хотя холодная битумоминеральная смесь для опытного участка укладывалась на основание недостаточно хорошего качества, прошедший год эксплуатации показал, что качество покрытия довольно хорошее. Образцы, приготовленные из вырубков, имели следующие показатели: водонасыщение по объему — 1,5—2,0%, набухание — 0,3—0,4%, предел прочности при сжатии: сухих образцов — 15,5—17,0 кг/см², водонасыщенных — 8,6—11,5 кг/см².

Смесь для опытного участка содержала 50% доломитных отходов из отвала и 50% данковского доломитного щебня. Содержание битума в образцах по результатам экстрагирования — 6%.

В опытную смесь была введена добавка извести-пушонки в количестве 1% от веса минеральных материалов.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. Доломитные отходы могут быть использованы для приготовления горячих и холодных битумоминеральных смесей.
2. Наиболее рационально применять смеси с содержанием 50% щебня и 50% доломитных отходов.
3. Отходы могут быть использованы для получения минеральных порошков.
4. Более высокие показатели имеют битумоминеральные смеси с доломитными отходами, взятыми сразу после дробления.
5. При использовании доломитных отходов в битумоминеральных смесях количество битума, как правило, должно быть на 0,5—1,0% выше, чем у смесей из материалов, удовлетворяющих требованиям ГОСТов на материалы для асфальтобетона.
6. Применение доломитных отходов в дорожном строительстве позволяет экономить много средств и уменьшить дефицит материалов. Так, например, только по Липецкому областному управлению строительства и ремонта автомобильных дорог и по Областному дорожно-строительному тресту при замене третьей части щебня и шлаков на доломитные отходы приблизительная годовая экономия на материалах составит до 140 000 руб.

ПОПРАВКА

В № 12 нашего журнала за 1968 г. в третьей строке заголовка статьи на стр. 3 вместо «железных дорог» следует читать «шоссеиных дорог».

УЛУЧШЕНИЕ СВОЙСТВ ХОЛОДНОГО АСФАЛЬТОБЕТОНА ИЗ ГРАНИТНЫХ ВЫСЕВОК

Заслуженный дорожник УССР Т. Т. ПОПОВ

В целях более широкого использования местных каменных материалов, а также снижения стоимости строительства и ремонта автомобильных дорог на Игнатопольском асфальтобетонном заводе организовано изготовление холодного асфальтобетона. Из этого материала построено около 500 км покрытий и слоев износа на дорогах с небольшой интенсивностью движения.

В связи с возрастающей интенсивностью движения на дорогах возникла необходимость проведения дальнейших исследований холодного асфальтобетона из гранитных высевок в целях улучшения его качества.

Горные породы Игнатопольского месторождения представляют собой среднезернистые граниты серовато-розового цвета с содержанием SiO_2 в среднем 75,3%; по показателям физико-механических свойств они относятся к I классу (1 группе) горных пород.

В табл. 1 приведен гранулометрический состав гранитных высевок, получаемых на Игнатопольском щебеночном заводе и используемых для приготовления холодного асфальтобетона, в сравнении с примерным составом, рекомендуемым ВСН 93-63, для песчаной холодной асфальтобетонной смеси.

Таблица 1

Состав смеси	Содержание (%) частиц мельче, мм							
	10	5	3	1,25	0,63	0,315	0,14	0,071
Из гранитных высевок Игнатопольского завода	100	98,3	85,6	77,2	58,0	43,9	29,8	21,92
Рекомендуемый ВСН 93-63	100	95—100	79—89	54—72	39—59	28—49	20—37	18—30

Как видно из таблицы, гранитные высевики по гранулометрическому составу относятся к среднезернистым пескам; по сравнению с составом, рекомендуемым ВСН 93-63, имеют некоторый избыток частиц размером 3—1,25 мм.

В качестве вяжущего материала при приготовлении холодных асфальтобетонных смесей использовали жидкий битум Б-5 вязкостью $C_{60}^5 = 89''$, составленный из вязкого битума БН-1 (65%) и гудрона (35%). Битум и гудрон получены на Львовском нефтеперерабатывающем заводе из высокосмолистых нефтей Анастасьевского месторождения. Сцепление этого битума с гранитным щебнем (размером 3—10 мм) Игнатопольского завода оценивалось баллом 2 (по методу Союздорнии).

Физико-механические свойства образцов холодной асфальтобетонной смеси (гранитные высевики без добавок +6% битума Б-5) в сравнении с требуемыми по ВСН 93—63 приведены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели	Объемный вес, кг/см^3	Водопоглощение, % объема	Набухание, % объема	Предел прочности при сжатии, кг/см^2 при 20°С		Коэффициент водостойчивости $R_{\text{вод}}/R_{\text{сух}}$	Слеживаемость, число ударов
				$R_{\text{ж}}$	$R_{\text{вод}}$		
Исследуемый состав	2,21	8,29	0,94	8,20	7,75	0,94	12
Требования ВСН 93-63	—	4—10	Не более 2	Не менее 15	—	Не менее 0,6	Не более 8

Как видно из данных таблицы, показатель предела прочности образцов $R_{20} = 8,2 \text{ кг/см}^2$ составляет всего лишь около 55% от требуемого, а показатель слеживаемости смеси превышает установленную норму в 1,5 раза.

В связи с этим проведены специальные исследования с целью улучшения качества холодного асфальтобетона, получаемого из гранитных высевок. Были опробованы следующие методы: повышение содержания минерального порошка до 25—30% (частиц мельче 0,071 мм, получаемых отсевом из гранитных высевок), замена гранитных частиц мельче 0,071 мм известняковым минеральным порошком неактивированным или активированным, а также повышение сцепления жидкого битума с гранитным минеральным материалом за счет введения в битум катионоактивной добавки (ацилоамидамина).

Минеральный порошок получен из известняков двух месторождений: Обидимского и Каменец-Подольского. Для активации обидимского минерального порошка использована смесь окисленного петролатума с жидким битумом в соотношении 1:1 (1,5% к весу порошка) и смесь феррорисайкла с вязким битумом в соотношении 1:1 (5% к весу порошка). Для активации порошка из известняка Каменец-Подольского месторождения применена смесь кубовых остатков жирных кислот с жидким битумом Б-5 в соотношении 1:1 (1,5% к весу порошка).

На рис. 1 и 2 приведены кривые гранулометрического состава гранитных высевок и тех же высевок с дополнительно

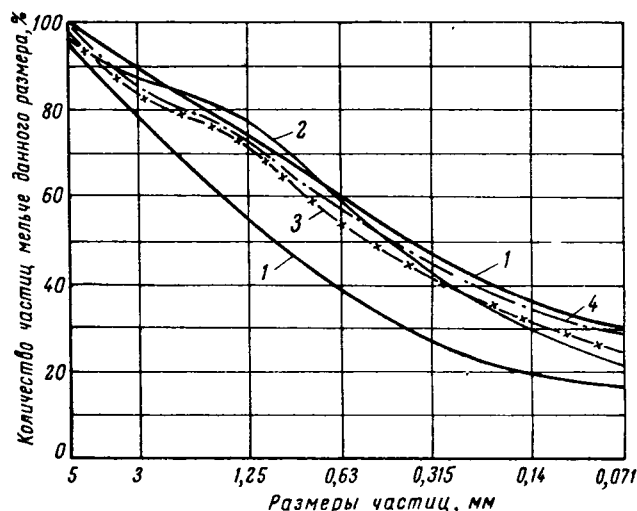


Рис. 1. Гранулометрический состав минеральной части холодного асфальтобетона с гранитными минеральными порошками:

1 — предельные кривые по ВСН 93-63; 2 — гранитные высевики без добавок; 3 — гранитный отсев — 80% + 20% гранитного минерального порошка; 4 — то же, соответственно 75% + 25%.

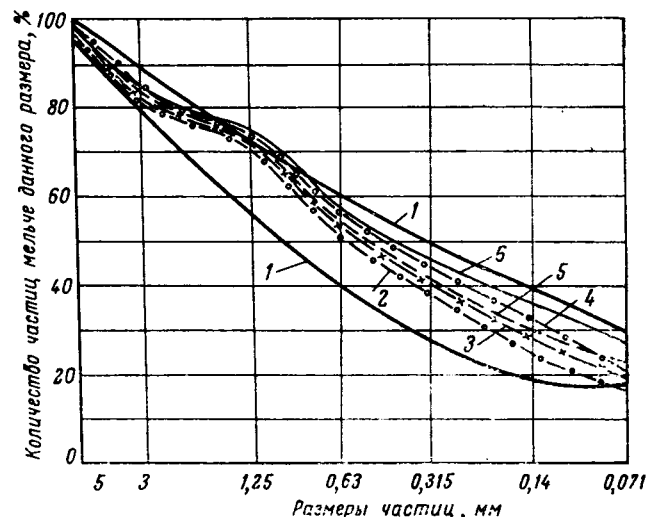


Рис. 2. Гранулометрический состав минеральной части холодного асфальтобетона с известняковым минеральным порошком:

1 — пределы по ВСН 93-63; 2 — гранитные высевики 85% + 15% минерального порошка Обидимского завода; 3 — то же, соответственно 80% + 20%; 4 — то же, 75% + 25%; 5 — то же, 80% + 20% минерального порошка Каменец-Подольского завода; 6 — то же, 75% + 25%.

введенным гранитным или известняковым минеральным порошком. Как показывают эти рисунки, гранулометрический состав высевок с введенными минеральными порошками в основном укладывается в рекомендуемые предельные кривые и имеет более плавное очертание по сравнению с составом высевок заводского изготовления. Имеющиеся отклонения от предельных кривых незначительны и не могут существенно повлиять на свойства холодного асфальтобетона.

Оптимальное количество битума определяли для каждого вида смеси и принимали в зависимости от гранулометрического состава и вида минерального порошка в количестве от 4,5% до 6%.

В табл. 3 приведены показатели физико-механических свойств исследованных асфальтобетонных смесей.

Из данных таблицы видно, что добавление в отсев гранитного минерального порошка и катионоактивных добавок (ациламидамин) улучшает физико-механические свойства смесей (за исключением слеживаемости), однако показатели прочности образцов все же не достигают установленных требований (смесь № 1), что, видимо, объясняется большой пористостью гранитного минерального порошка (40%), а также тем, что поверхность его зерен не оказывает структурирующего влияния на жидкий битум. Наилучшие показатели прочности, близкие к норме, в этой серии показали образцы смеси № 3 из гранитного отсева с 25% гранитного минерального порошка и жидким битумом, улучшенным добавкой ациламидамина (из расчета 0,15% от веса минерального материала или 0,7% от веса битума). Достаточно высокую прочность и водоустойчивость показал холодный асфальтобетон с обидимским активированным и неактивированным известняковым минеральным порошком (смеси № 6—9) и каменец-подольским неактивированным (смеси № 10 и 12).

Отличные показатели всех физико-механических свойств при наименьшей слеживаемости показали образцы смеси № 11.

В связи с большой слеживаемостью смесей (за исключением смеси № 11), значительно превышающей нормы, установленные для холодных асфальтобетонных смесей, исследовали влияние следующих добавок, уменьшающих слеживаемость:

№ 1 — соапсток 4%, вода 96%;

№ 2 — контакт Петрова 30%, едкий натр 1,5%, вода 68,5%; № 3 — ссб 15% (в пересчете на сухое вещество), вода 85%.

Физико-механические свойства смесей с введением 3% указанных добавок приведены в табл. 4.

Таблица 4

Номер смеси	Номер добавки	Объемный вес, кг/см³	Водонасыщенность, %	Набухание, % от объема	Предел прочности при сжатии кг/см² при 20 °С		Коэффициент водоустойчивости $\frac{R_{вод}}{R_{20}}$	Слеживаемость, число ударов
					R_{20}	$R_{вод}$		
6	1	2,31	3,82	0,20	22,30	21,78	0,97	8
6	2	2,31	3,98	0,10	16,94	13,55	0,80	10
6	3	2,33	3,93	0,10	16,94	15,49	0,92	4
12	1	2,30	5,20	0,26	21,78	17,90	0,83	1
12	2	2,33	6,31	2,77	21,00	12,65	0,60	1
12	3	2,31	4,94	0,84	24,20	15,49	0,64	1

Примечание. Номер смеси согласно табл. 3.

Как видно из сравнения данных таблиц 3 и 4, введение добавок № 1—3 значительно уменьшает слеживаемость смесей, при этом показатели остальных физико-механических свойств в большинстве случаев не ухудшаются.

В связи с трудностью замены гранитного минерального порошка известняковым в производственных условиях исследованы смеси № 13 и 14 с добавлением в гранитные высевики 5% известнякового Каменец-Подольского минерального порошка, в том числе активированного (количество частиц менее 0,071 мм в этих смесях составляло 25,36%).

Из табл. 3 видно, что показатели физико-механических свойств смеси № 14, в том числе и слеживаемость, отвечают нормам.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

Физико-механические свойства холодного асфальтобетона из гранитных высевок Игнатовского завода можно улучшить:

добавлением в высевики гранитного минерального порошка с одновременным введением в жидкий битум катионоактивной добавки — ациламидамина;

введением в смеси известняковых минеральных порошков вместо гранитных (Каменец-Подольского или обидимского). При этом наиболее эффективным является применение минерального порошка, активированного добавкой ФР (что было показано ранее в работах, проведенных в Союздорнии Л. Б. Гезенцевем).

Уменьшение слеживаемости холодных асфальтобетонных смесей из гранитных высевок может быть достигнуто путем обработки их добавками, предусмотренными в Инструкции по строительству асфальтобетонных покрытий (ВСН 93-63).

Наиболее высокие показатели физико-механических свойств холодных асфальтобетонных смесей (при наименьшей слеживаемости) обеспечиваются введением в них Каменец-Подольского минерального порошка. В этом случае одновременно достигается экономия битума (около 1%), что подтверждает целесообразность организации промышленного производства активированного минерального порошка на этом заводе.

Таблица 3

Номер смеси	Состав холодной асфальтобетонной смеси, %			Жидкий битум	Объемный вес, кг/см³	Водонасыщение, % от объема	Набухание, % от объема	Предел прочности при сжатии при 20°С, кг/см²		Коэффициент водоустойчивости $\frac{R_{\text{вод}}}{R_{20}}$
	Гранитный отсев	Высевки	Вид минерального порошка и его количество					R ₂₀	R _{вод}	
1	100		—	5,0	2,19	10,0	0,8	10,7	9,2	0,86
2	75		Гранитный, 25]	6,0	2,20	8,4	0,8	11,6	11,2	0,96
3	75		То же	6,0	2,21	7,4	0,3	14,5	13,8	0,95
4	80		Известняковый (Обидимский) неактивированный, 20	5,5	2,20	10,1	1,0	11,6	11,1	0,96
5	80		То же, активированный 1,5% смеси ОП с жидким битумом Б-5 (1:1), 20	5,5	2,25	7,1	0,6	12,6	11,6	0,92
6	80		То же, активированный 5% смеси ФР с битумом БН-П (1:1), 20	5,0	2,31	4,1	0,3	19,4	17,3	0,91
7	75		То же, неактивированный, 25	6,0	2,29	5,2	0,8	15,4	14,6	0,95
8	75		То же, активированный 1,5% смеси ОП с жидким битумом Б-5 (1:1), 25	4,5	2,22	9,5	0,2	16,9	16,0	0,94
9	75		То же, активированный 5% смеси ФР с битумом БН-П (1:1), 25	4,5	2,29	5,0	0,3	21,8	16,9	0,78
10	80		Известняковый (Каменец-Подольский) неактивированный, 20	4,5	2,20	10,5	1,4	18,1	14,8	0,82
11	80		То же, активированный 1,5% смеси КОК с жидким битумом Б-5 (1:1), 20	4,5	2,22	9,2	0,5	22,0	17,0	0,77
12	75		То же, неактивированный, 25	6,0	2,24	8,9	0,6	20,8	20,3	0,97
13	95		То же, неактивированный, 5	5,0	2,21	8,7	0,3	14,0	13,0	0,93
14	95		То же, активированный 1,5% смеси КОК с жидким битумом Б-5 (1:1), 5	5,0	2,22	8,2	0,3	15,9	13,1	0,80

Примечания. 1. Гранитный отсев получен удалением из гранитных высевок частиц мельче 0,071 мм.
2. ОП — окисленный петролатум.
3. ФР — железные соли высших карбоновых кислот.
4. КОК — кубовые остатки жирных кислот.
5. Битум в составе смеси № 1 и 3 активирован добавкой ациламидамина в количестве соответственно 0,25 и 0,15% от веса минерального порошка.

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ БОРЬБЫ С ГОЛОЛЕДОМ НА ДОРОГАХ

Г. В. БЯЛОБЖЕСКИЙ, П. М. БОЯЗНЫЙ

Существующий способ борьбы с гололедом — россыпь песка и других фрикционных материалов в смеси с солью или без нее — уже не удовлетворяет требованиям безопасности в условиях возросших скоростей и интенсивности движения. Главные недостатки этого способа в том, что он, во-первых, не обеспечивает необходимых условий безопасности движения, так как и после россыпи фрикционных материалов коэффициент сцепления шин с дорогой недостаточно высок; во-вторых, требует очень много погрузочных устройств и машин для распределения фрикционного материала. (Так, например, расчеты, сделанные Союздорнии для условий Эстонской ССР, показали, что при необходимости ликвидации гололеда за 2 ч и при расстоянии между складами противогололедных материалов 20 км нужно иметь 15 пескоразбрасывателей на каждые 100 км дороги).

Указанные недостатки настолько существенны, что вызывают необходимость в переходе на новую технологию борьбы с гололедом. Наиболее целесообразным является применение химических веществ без фрикционных материалов. За границей химический способ борьбы с гололедом получает в настоящее время все более широкое распространение. Иностранные авторы рекомендуют применять хлористые соли для борьбы с гололедом, несмотря на то, что эти соли оказывают вредное воздействие на металлические части автомобилей и цементобетонное покрытие. Считают, что отказ от использования солей наносит значительно больший вред, чем их применение, поскольку в первом случае резко ухудшаются условия безопасности движения в зимнее время.

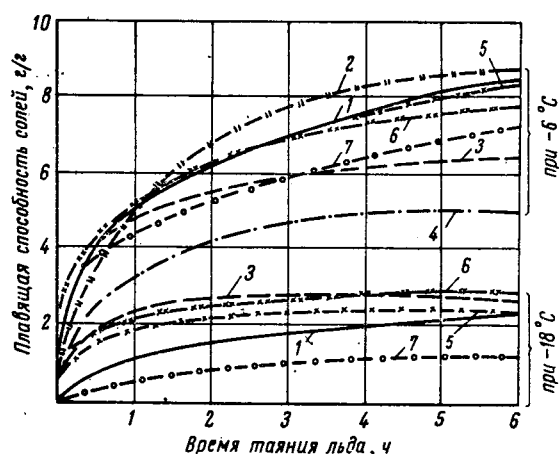


Рис. 1. Зависимость плавающей способности химических противогололедных материалов от времени воздействия и температуры применения:
1 — мелкая поваренная соль; 2 — то же, крупная; 3 — порошкообразный хлористый кальций; 4 — НКМ; 5 — смесь 97% NaCl + CaCl₂; 6 — то же, соответственно 75 и 25%; 7 — техническая соль сильвинитовых отвалов

Наиболее широко для борьбы с гололедом применяют хлористые соли натрия, кальция и магния. Для выяснения эффективности этих солей в СССР и за рубежом проведены исследования, при которых сравнивали плавающую способность солей — количество льда (кг), расплавляемое 1 кг соли. Результаты работ, проведенных в разных странах, сходны и взаимно подтверждают друг друга.

Опыты в Союздорнии проводили в холодильной камере в диапазоне температур от -2 до -18°C . Определяли плавающую способность поваренной соли разного гранулометрического состава, технической соли сильвинитовых отвалов (отход калийного производства с содержанием около 95% NaCl), порошкообразного хлористого кальция, смесей поваренной соли с порошкообразным хлористым кальцием, жидкого хлористого кальция с содержанием CaCl₂ 33%, жидкого хлористого магния с содержанием MgCl₂ 24%, нового препарата НКМ, разработанного Институтом общей и неорганической химии АН СССР. Результаты исследований приведены на рис. 1.

Плавающая способность всех испытывавшихся солей уменьшается с понижением температуры и растет с увеличением времени воздействия химических веществ.

Рост плавающей способности во времени неодинаков. Скорость роста плавающей способности значительно возрастает в первые 15 мин, а затем начинает снижаться.

Проявление плавающей способности солей по мере изменения температуры и с течением времени различно у разных химических веществ. Так, например, сравнение воздействия на лед NaCl и CaCl₂ показывает, что плавающая способность NaCl вначале отстает от плавающей способности CaCl₂, а в дальнейшем начинает расти быстрее и через некоторое время превышает плавающую способность CaCl₂.

Крупность зерен соли также влияет на ее плавающую способность, хотя и не особенно сильно. В начале процесса плавающая способность крупной соли меньше, чем мелкой, затем крупная соль становится несколько эффективнее.

Техническая соль сильвинитовых отвалов действует менее эффективно, чем поваренная соль (это особенно заметно при низких температурах), что, по-видимому, объясняется меньшим содержанием в ней NaCl и присутствием нерастворимых примесей.

Смеси солей NaCl и CaCl₂ показали хорошую плавающую способность, причем выяснилось, что содержание в смеси хлористого кальция — сравнительно дорогого продукта — может быть небольшим (4—8%).

Плавающая способность антифриза НКМ существенно ниже, чем у хлористых солей, что особенно заметно при низких температурах. При температуре -18°C плавающая способность НКМ была совершенно незначительна и практического эффекта препарат не давал.

Жидкий хлористый кальций и жидкий хлористый магний имели приблизительно одинаковую плавающую способность, которая была значительно ниже, чем у солей в твердом виде.

Помимо определения плавающей способности хлористых солей и в лабораторных условиях при температуре -5°C изучено влияние механического воздействия при удалении ослабленной солями ледяной пленки.

На бетонных плитках создавали ледяную пленку толщиной 1 мм и обрабатывали ее кристаллическими смесями хлористых солей, а также жидким хлористым кальцием 33%-ной концентрации с различной нормой распределения. Соль плавила лед и вокруг соляных частиц образовывались капли рассола, которые постепенно увеличивались. На поверхности ледяной пленки появлялись раковины. Сцепление пленки с бетоном уменьшалось.

Через 15 мин после обработки солью на ледяную пленку воздействовали пневматическим колесом, что привело к распределению рассола по всей поверхности ледяной пленки, а также вызвало разрушение ослабленных мест и сдвиг кусочков льда. Затем металлической щеткой удаляли образовавшуюся при таянии воду и кусочки льда, связь которых с бетонной поверхностью была нарушена. После этого определяли площадь плиток, очищенную от льда. Чаще всего она составляла от 80 до 90% полной площади.

На основе результатов определения плавающей способности химических веществ с учетом эффекта механического воздействия были подсчитаны нормы распределения солей при толщине ледяной пленки 1 мм (табл. 1).

Исходя из норм расхода солей и цен на материалы сделаны технико-экономические расчеты для определения сравни-

Таблица 1

Вещества	Нормы расхода (г/м²) при отрицательной температуре, °С			
	1—5	6—12	13—20	ниже 20
Поваренная соль	60	110	—	—
Техническая соль сильвинитовых отвалов	60	130	—	—
Хлористый кальций порошкообразный	60	90	160	250
Смесь хлористого натрия и хлористого кальция	60	100	200	—
НКМ	90	190	—	—
Жидкий хлористый кальций (33%-ный)	170	330	—	—
Жидкий хлористый магний (25%-ный)	190	350	—	—

тельной стоимости различных методов борьбы с гололедом с использованием различных химических веществ и при посыпке дороги песком (рис. 2). Также рассчитана потребность в солераспределителях и пескоразбрасывателях (рис. 3).

При небольших отрицательных температурах и тонких пленках льда (до 2 мм) применение химических веществ позволяет уменьшить необходимое количество распределяющих машин в 3—4 раза, а также снизить стоимость работ на 30—40% по сравнению с россыпью песка.

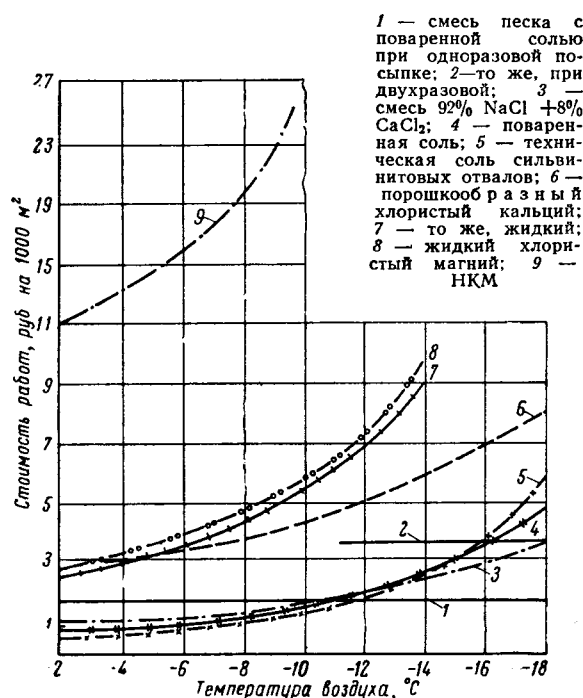


Рис. 2. Стоимость различных способов борьбы с гололедом при толщине льда 1 мм за одну посыпку в зависимости от температуры воздуха и применяемых материалов:

Стоимость борьбы с гололедом при помощи химических веществ и потребность в солераспределителях машинах возрастает по мере понижения температуры, что объясняется увеличением расхода солей для расплавления льда.

Относительно высокая стоимость препарата НКМ предопределяет его использование для борьбы с гололедом только на участках автомобильных дорог с цементобетонным покрытием в возрасте до трех лет, а также на железобетонных и металлических мостах, где применение хлористых солей не рекомендуется.

Из хлористых солей наиболее выгодны экономически: смесь NaCl и CaCl₂ (в отношении 98:2 при температуре —5°С и 92:8 при температуре до —12°С), поваренная соль, техническая соль сильвинитовых отвалов.

При температуре ниже —12°С однократная посыпка песка с солью оказывается выгоднее, чем применение химических веществ. Необходимо, однако, иметь в виду, что действие песка не очень продолжительно (его сдвигают колеса и сдувает ветер). Поэтому при продолжительном периоде гололеда требуются повторные посыпки, что резко повышает стоимость этого способа борьбы с гололедом.

С учетом изложенных положений целесообразно проводить борьбу с гололедом комплексным способом, применяя россыпь фрикционных материалов, распределение химических веществ и механическое удаление снежно-ледяных слоев в сочетании между собой или раздельно. Рекомендации по выбору способа борьбы с гололедом и другими видами снежно-ледяных образований, вызывающих скользкость дорог в зимний период в зависимости от погодных условий, даны в табл. 2.

Таблица 2

Снежно-ледяные образования	Температура воздуха, °С	Рекомендуемая технология борьбы с гололедом
Тонкие (1—2 мм) ледяные пленки	До 12 Ниже — 12, До — 20°	Россыпь смеси NaCl и CaCl ₂ , поваренной соли или технической соли сильвинитовых отвалов. Удаление остатков растопленного льда механической щеткой. При кратковременном понижении температуры (не более суток) — россыпь фрикционных материалов (песчано-соляной смеси). После повышения температуры — россыпь смеси NaCl и CaCl ₂ , поваренной соли или технической соли сильвинитовых отвалов. Если температура ниже —12°С держится дольше суток — применение смеси NaCl и CaCl ₂ для полного разрушения ледяной корки. Остатки растопленного льда удаляют механической щеткой.
Слой снега, уплотненного колесами автомобилей до скользкого состояния (толщиной несколько сантиметров)	Любая	Россыпь порошкообразного или чешуированного хлористого кальция с последующим удалением растопленного льда механической щеткой. При кратковременном понижении температуры (не более суток) — россыпь смеси песка с хлористым кальцием или другими фрикционными материалами.
Тонкий слой мокрого снега	До — 2°	Скалывание машины для удаления уплотненного снега (Д-447). При необходимости предварительное ослабление россыпью химических веществ. Профилактическая мера против образования уплотненного снежного слоя — своевременная снегоочистка. Очистка покрытия плужными автомобильными снегоочистителями со щетками.

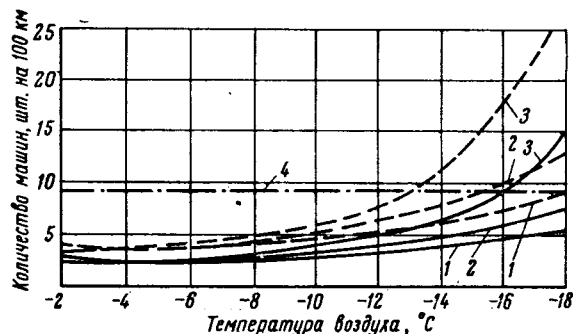


Рис. 3. Потребность в солераспределителях и пескоразбрасывателях на 100 км в зависимости от температуры воздуха, толщины льда и противогололедного материала:

1 — смесь NaCl + CaCl₂; 2 — поваренная соль; 3 — техническая соль сильвинитовых отвалов (сплошные кривые — при толщине льда 1 мм, пунктирные — 2 мм); 4 — песок с солью при любой толщине льда

Хлористые соли для борьбы с прикатыванием снега и зимней скользкостью по инициативе Академии коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова уже широко и успешно применяют городские дорожные организации Москвы.

Смесь NaCl с CaCl₂ не только эффективно расплавляет лед, но также при соответствующих пропорциях компонентов не слеживается при хранении, что обеспечивается присутствием CaCl₂. Количество CaCl₂, добавляемого на 1 т NaCl, составляет (по предложению Академии коммунального хозяйства): при порошкообразном CaCl₂ — 80 и при чешуированном — 120 кг.

Светлые или темные покрытия?

Канд. техн. наук В. П. ЗАЛУГА

Солевую смесь рекомендуется готовить на асфальтобетонных площадках в теплое время года (при температуре выше 0°C). Хлористый натрий во избежание слеживания следует использовать для приготовления смеси вскоре после поступления его на склад дорожного хозяйства (если он не идет сразу же для россыпи). Барабаны с хлористым кальцием необходимо вскрывать непосредственно перед приготовлением смеси.

На площадку разгружают и затем разравнивают хлористый натрий слоем 10—15 см, сверху распределяют требуемое количество хлористого кальция и перемешивают специальной смесительной машиной, автогрейдером или бульдозером.

Важной проблемой является механизация распределения хлористых солей по поверхности проезжей части. Норма россыпи солей значительно меньше, чем нормы расхода фрикционных материалов. В связи с этим для распределения солей нельзя пользоваться (без переоборудования) имеющимися в дорожных хозяйствах пескоразбрасывателями.

Академией коммунального хозяйства и Управлением благоустройства Москвы создана универсальная распределительная машина УР-53, с помощью которой можно рассыпать и соль и песок, меняя норму расхода материала. До поступления УР-53 в дорожные хозяйства можно приспособить существующие пескоразбрасыватели для россыпи соли. Чертежи на переоборудование пескоразбрасывателей КДМ-130 в солераспределители разработаны ЦКБ Минавтохосдора РСФСР.

К россыпи хлористых солей следует приступать сразу же с возникновением гололеда. После того как под воздействием соли ледяной слой на покрытии размягчится, его необходимо очистить плужными снегоочистителями со щетками во избежание повторного замерзания и увеличения скользкости. Если обледеневшая поверхность дороги покрыта слоем снега, то необходимо сначала удалить снег и только после этого рассыпать хлористую соль.

Было изучено воздействие хлоридов на дорожные покрытия. Проведенные работы (Н. В. Горелышев, И. И. Баловнева) показали, что на асфальтобетонные покрытия соли не оказывают вредного воздействия. На цементобетонных покрытиях в молодом возрасте (до трех-четырех лет) соли вызывают шелушение. Согласно исследованиям Союздорнии (А. Н. Зашепин, Н. Н. Янбых) основной защитной мерой против воздействия хлористых солей на бетон должно быть применение воздухововлекающих добавок при строительстве цементобетонных покрытий. На покрытиях из бетона с воздухововлекающими добавками можно использовать для борьбы с гололедом хлористые соли через 1,5—2 года после постройки дороги. Для предохранения бетона в течение первых лет после постройки рекомендуется использовать специальные пленкообразующие материалы (в этом направлении сейчас ведутся исследования).

Хлористые соли воздействуют на металл автомобилей, вызывая увеличение коррозии приблизительно в 2 раза. Это побудило изыскать как в СССР, так и за рубежом ингибиторы, которые могли бы устранить или резко снизить коррозионное воздействие солей. Благодаря исследованиям МАДИ (В. Б. Ратинов) и Академии коммунального хозяйства (Ю. Л. Карабан) такие эффективные отечественные ингибиторы найдены. При их применении коррозия металла автомобилей, вызываемая использованием химических веществ при борьбе с гололедом, не превышает размеров коррозии, вызываемой водой.

В настоящее время исследуется также воздействие солей и на придорожные насаждения. Первые результаты показывают, что переход к химическому способу борьбы с гололедом на автомобильных дорогах не угрожает зеленым насаждениям.

Проведенные исследования свидетельствуют о необходимости скорейшего внедрения новой технологии борьбы с гололедом в практику зимнего содержания автомобильных дорог.



На темное время суток приходится около 50% всех дорожно-транспортных происшествий на автомобильных дорогах, несмотря на резкое сокращение интенсивности движения в ночные часы.

Главной причиной, вызывающей снижение безопасности движения в ночное время, является ухудшение видимости. В настоящее время во всех странах мира дальность видимости пешеходов на дороге при освещении светом фар условно определяют расстоянием, на котором вертикальная освещенность на уровне полотна дороги равна 2 лк. При этом не учитывают отражения света дорожными покрытиями и одеждой пешеходов, а также скорость движения автомобилей.

Для установления взаимосвязи между этими показателями автором было проведено около 2 тыс. измерений дальности видимости препятствий различного размера и цвета на 18 прямолинейных участках дорог с асфальтобетонными, цементобетонными и усовершенствованными покрытиями. В работе принимали участие шесть наблюдателей с нормальным зрением.

На испытательных участках делали вырубку образцов дорожных покрытий для измерения их светотехнических характеристик в лаборатории.

При работе использовали оптические элементы фар ФГ-105-200, установленные на автомобиле «Москвич-407». В качестве препятствий применяли щиты размером 40×40, 40×60, 40×80, 40×100 см и манекен человека (рис. 1).

Результаты измерений дальности видимости помещены на рис. 2.

Как видно из графика, пешехода в темной одежде (коэффициент отражения $\rho=0,05$) на асфальтобетонном покрытии водитель различает на расстоянии 110 м при использовании дальнего света фар и на расстоянии 70 м при ближнем свете. Расстояние видимости пешехода зависит от цвета его одежды. При скорости движения автомобиля 60 км/ч пешеход в черном костюме (коэффициент отражения $\rho=0,04$) виден на расстоянии 100 м при освещении дальним светом фар, в коричневом костюме ($\rho=0,08$) на расстоянии 125 м, в темносером костюме ($\rho=0,11$) на расстоянии 140 м.

Опыты подтвердили закономерность, установленную ранее английскими и японскими исследователями, об уменьшении расстояния видимости в среднем на 4 м при увеличении скорости движения автомобиля на каждые 10 км/ч.

Расстояние видимости пешеходов зависит также и от типа дорожного покрытия. В лаборатории кафедры «Проектирование дорог» МАДИ были измерены светотехнические характеристики различных дорожных покрытий для углов падения света и наблюдений, характерных при освещении дороги светом фар (табл. 1).

Таблица 1

Тип покрытия	Коэффициент яркости
Песчаный асфальтобетон	0,8
Мелкозернистый асфальтобетон	0,9
Мелкозернистый с повышенным содержанием щебня	1,05
Поверхностная обработка черным щебнем	1,2
То же, запыленная	1,55
Серый цементобетон после одного года эксплуатации	2,3
Россыпь щебня из порфира розового	2,5
То же, из доломитизированного известняка	3,5

Измерение дальности видимости показало, что при повышении отражательной способности покрытия расстояния видимости пешеходов уменьшается из-за снижения контраста яркостей одежды пешехода и дорожного покрытия. Так, на участках дороги, где была сделана россыпь необработанного щебня, расстояние видимости сократилось со 110 м (на сухом покрытии из песчаного асфальтобетона) до 100 м, а на цементобетонном — до 95 м.

Рис. 1. Видимость пешехода на дороге в ночное время

Обозначения	Расчетные формулы	Расстояние до препятствия, S (м)						
		90	100	110	115	120	125	130
B_a (нт)	$B_a = \frac{r \cdot E_a}{\pi}$	0,064						
C	$C = 16 \cdot 10^{0,01(S+0,4 \cdot 80)} - 20 \cdot 0,064$ $C = 0,62 \cdot 10^{0,02(S+0,4 \cdot 80)} - 20 \cdot 0,064$	14,5	17,6	22,1	24,8	27,8	—	—
$K_{кр}$	$K_{кр} = S + 0,4 \cdot 80 - 74 - 120 \cdot 0,064 + C$	55	67	82,4	90,1	98,1	120	137
$B_{об}$	$B_{об} = \frac{\rho \cdot E_{об}}{\pi}$	0,127	0,102	0,087	0,078	0,069	0,0662	0,0605
$B_{ф}$	$B_{ф} = \frac{r \cdot E_{ф}}{\pi}$	0,00129	0,00106	0,00094	0,00086	0,00078	0,00074	0,00069
$K_{ф}$	$K_{ф} = \frac{B_{об} - B_{ф}}{B_{ф}}$	97,5	95	92	90	88	88	86
Видимость	обеспечена +, не обеспечена —	+	+	+	+	—	—	—

На основании проведенных экспериментов была предложена методика расчета расстояния видимости пешеходов. С ее помощью можно определять расстояние видимости в зависимости от светораспределения фар и их размещения на автомобиле, отражательных характеристик дорожных покрытий и одежды пешеходов при скоростях движения автомобилей от 50 до 100 км/ч.

Метод расчета основан на сравнении критических контрастов яркости пешеходов и дорожных покрытий, необходимых для различения препятствий на определенном расстоянии, с фактическими контрастами, создаваемыми различными автомобилями в зависимости от светораспределения и размещения фар.

Величину критического контраста вычисляют по эмпирической формуле

$$K_{кр} = P_1 \cdot S + P_2 v - P_3 B_a + C - 74,$$

где $K_{кр}$ — критический контраст яркостей пешехода и дорожного покрытия;

S — расстояние от автомобиля до препятствия, м;

v — скорость движения автомобиля, км/ч;

B_a — яркость адаптации глаз водителя, нт¹;

P_1, P_2, P_3 — эмпирические коэффициенты: $P_1 = 1^{1/м}$; $P_2 = 0,4 \text{ ч/км}$; $P_3 = 120^{1/нт}$.

Величину C определяют из следующих зависимостей:

$$C = 16 \times 10^{P_4(S+P_2v) - P_5 B_a}$$

при $60 \text{ м} \leq S \leq 120 \text{ м}$;

$$C = 0,62 \times 10^{2P_4(S+P_2v) - P_5 B_a}$$

при $120 \text{ м} \leq S \leq 200 \text{ м}$,

где P_4, P_5 — эмпирические коэффициенты; $P_4 = 0,01$, $P_5 = 20$.

Фактический контраст яркости при различном удалении препятствий от автомобиля рассчитывают по формуле

$$K_{ф} = \frac{B_{об} - B_{ф}}{B_{ф}},$$

где $K_{ф}$ — фактический контраст яркости пешехода с дорожным покрытием;

$B_{об}$ — яркость объекта наблюдения (пешехода), нт;

$B_{ф}$ — яркость дорожного покрытия, нт.

Фактические и критические контрасты яркости рассчитывают для различных расстояний препятствия от автомобиля.

Сопоставляя значения контрастов для различных расстояний, можно получить дальность видимости пешеходов при освещении дороги дальним светом фар. Видимость считают обеспеченной, если $K_{ф} \geq K_{кр}$.

Пример расчета расстояния видимости пешехода ($\rho = 0,07$)

¹ нт (нит) — единица яркости (1 свеча : 1 м²).

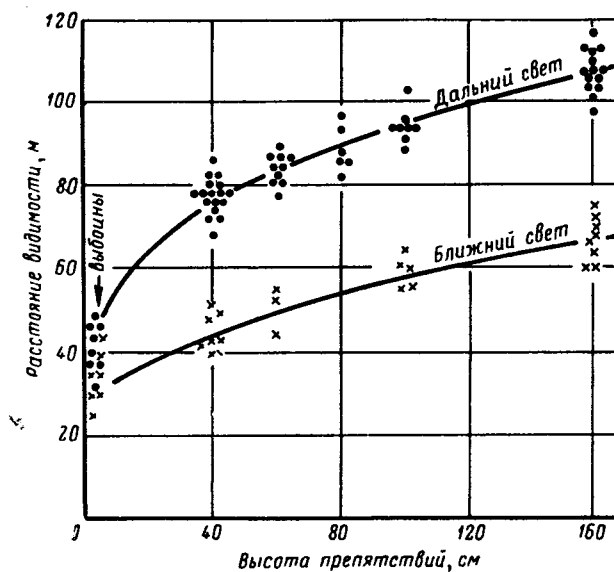


Рис. 2. Расстояние видимости различных препятствий на прямолинейных участках дорог (фары ФГ-105-200; $\rho = 0,05$; $r = 0,9$; $v = 60 \text{ км/ч}$)

на дороге с асфальтобетонным покрытием (коэффициент яркости покрытия $r = 0,9$) при скорости движения 80 км/ч приведен в табл. 2.

Дополнительные обозначения в табл. 2:

E_a — средняя горизонтальная освещенность покрытия на расстоянии от 20 до 150 м от автомобиля, лк¹;

$E_{об}$ — вертикальная освещенность объекта наблюдения пешехода на высоте 1 м, лк;

$E_{ф}$ — средняя горизонтальная освещенность участка покрытия, на фоне которого виден пешеход, лк.

На основании проведенных измерений и расчетов можно рекомендовать ограничение применения светлых покрытий на тех участках неосвещенных дорог, где препятствия видны водителю на фоне дорожного покрытия:

- 1 — на прямолинейных в плане и профиле участках;
- 2 — на горизонтальных кривых радиусом более 1000 м при прямолинейном профиле;
- 3 — на вертикальных вогнутых кривых и спусках при прямолинейном плане дороги.

¹ лк (люкс) — освещенность (1 люмен : 1 м²); люмен — единица светового потока.

На этих участках желателен использовать темные мелкошероховатые покрытия.

Устройство темных дорожных покрытий улучшает видимость пешеходов, но снижает видимость границ проезжей части и отдельных элементов дороги. Поэтому на дорогах можно рекомендовать устраивать краевые укрепительные полосы из материалов белого цвета и освещать дорожные покрытия на небольшом протяжении для выделения опасных зон: пешеходных переходов, автобусных остановок, велосипедных дорожек, переходно-скоростных полос на пересечениях, дополнительных полос на подъемах, в тоннелях и под путепроводами, на железнодорожных переездах и на малых мостах.

Необходимо усилить контроль за эксплуатационным состоянием световых приборов автомобилей и расширить исследовательские работы для нахождения способов повышения светоотдачи ламп. На необорудованных участках дорог нужно вводить ограничение скоростей движения в ночное время.

Максимальная допустимая по условиям видимости скорость движения в ночное время при использовании дальнего света составляет 90 км/ч, а при ближнем свете 60 км/ч.

Проведение этих мероприятий позволит значительно уменьшить число дорожно-транспортных происшествий в ночное время.

УДК 625.745.12.004.2 (211)

Железобетонные мосты в суровых климатических условиях

Кандидаты техн. наук А. Л. БРИК, И. Г. СКОРОДУМОВ

Применение железобетона для изготовления пролетных строений мостов в климатических условиях Сибири и Дальнего Востока, где температура в течение нескольких месяцев держится ниже -30° и достигает -60° , а иногда и -70°C , вызывает известные опасения, которые объясняются отсутствием опыта строительства и эксплуатации железобетонных мостов в таких условиях. Работа железобетона при температуре ниже -30°C изучена еще недостаточно полно, поэтому особое значение приобретает исследование состояния железобетонных мостов, эксплуатируемых в районах с суровым климатом.

В последнее время НИИ Мостов проведено обследование 70 (из которых 69 — автодорожных) железобетонных мостов в этих районах с целью выяснения влияния низких отрицательных температур на состояние пролетных строений. Из обследованных мостов один построен в 1939—1941 гг., несколько мостов в 1949—1956 гг., большинство сооружено в последние 10 лет и имеет, следовательно, сравнительно небольшой срок эксплуатации.

Мосты рассчитывали по нормам, существовавшим на момент проектирования, без учета климатических особенностей района строительства сооружения. Материалы для приготовления цементобетонной смеси, состава бетона ничем не отличались от применяемых в условиях умеренного климата; специальные добавки, повышающие морозостойкость бетона, не вводили; в пролетных строениях мостов, построенных до 1958 г., использовали бетон марки 200, после 1958 г. — бетон марки 300 с водоцементным отношением 0,5—0,55 и количеством цемента 380—450 кг на 1 м^3 смеси.

При укладке бетонной смеси широко использовали опалубку, утепленную двумя слоями рубероида, электропрогрев, тепляки, но пропаривание не применяли. Часть пролетных строений бетонировали на месте, часть — изготавливали на полигонах.

Материалы и технология строительства железобетонных пролетных строений ничем не отличались от применяемых в районах с обычным климатом, с той лишь разницей, что почти каждое пролетное строение изготавливали с использованием тех или иных методов утепления свежесложенного бетона.

Состояние железобетонного моста характеризуется наличием и степенью развития различных дефектов. Для статистических подсчетов за единицу принято состояние одной балки пролетного строения.

Из 761 обследованной балки 151 (20%) не имела или имела незначительные дефекты. В 213 балках (28%) отмечены дефекты, которые вызваны нарушением технологии строительства (недоуплотненные места, незаделанные раковины и т. д.). 52% балок имели дефекты, возникшие в период эксплуатации

(включая балки, имеющие одновременно строительные и эксплуатационные дефекты).

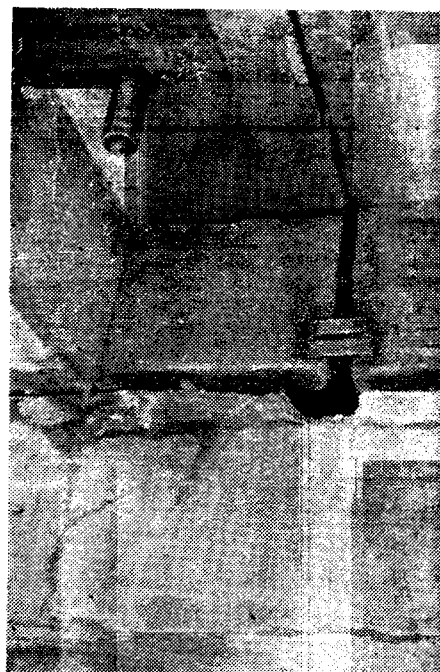
Довольно распространенным дефектом в мостах, построенных в Сибири и на Дальнем Востоке (как, впрочем, и в других районах), является коррозия бетона. Пятна выщелачивания обнаружены на 120 балках (16%), причем в более сильной степени — на консолях плиты. Пятна и потеки выщелачивания отмечены на 75% консолей.

В лабораторных условиях часто наблюдается шелушение поверхности бетонных образцов под действием мороза. Явление, похожее на шелушение, отмечено в 55 балках — 7%. Площадь поверхности шелушения отдельной балки была, как правило, небольшой (до 500 см^2).

В 136 балках (18%) оказались поперечные трещины в нижнем поясе с раскрытием 0,1—0,2 мм. Как показал анализ условий эксплуатации, поперечные трещины возникли из-за пропуска по мостам тяжелых нагрузок, превышающих расчетные.

Установлено разрушение защитного слоя и обнажение арматуры в 212 балках (26%). Возникновение и развитие этого дефекта происходило в основном в местах недоброкачественной укладки бетона. Возможно, что на разрушение защитного слоя, наряду со многими другими факторами, повлияло и действие низкой температуры.

Арматура в мостах, построенных до 1958 г., выполнена из стали марки Ст. 3, а в более поздних — из стержней периодического профиля стали марки Ст. 5. Коррозийные процессы в обнаженной арматуре или проявляются слабо, или в отдельных случаях совсем отсутствуют. Очевидно в этом сказывается влияние холодного климата.



Разрушение бетона в месте проникания воды

Часто встречается в обследованных мостах разрушение бетона в местах, насыщенных водой, вследствие нарушения водоотвода и гидролиза (см. рисунок). Весьма вероятно, что в этом случае основной причиной разрушения является действие отрицательных температур на бетон, насыщенный водой.

Выводы

При проектировании и строительстве обследованных железобетонных мостов на дорогах Сибири и Дальнего Востока не были учтены особенности их эксплуатации в условиях отрицательной температуры.

Виды дефектов железобетонных пролетных строений в условиях Сибири и Дальнего Востока те же, что и в других районах страны. Возможно, что на развитие отдельных дефектов оказывают некоторое влияние и низкие температуры.

В настоящее время степень развития дефектов не вызывает опасений в надежности железобетонных пролетных строений мостов, эксплуатируемых в суровых климатических условиях.

О переносе максимальных расходов на реках

Доктор техн. наук проф. Е. В. БОЛДАКОВ

Мостовые переходы часто располагаются вдали от гидрометрических станций и водомерных постов. Поэтому ряды расходов и уровней «переносят» на переход иногда при большой разнице в площадях водосборов. На неизученные реки приходится переносить расходы даже с других бассейнов.

К переносу расходов надо подходить с осторожностью. Это не значит, что нужно вводить большие запасы, но надо сконцентрировать внимание на правильном использовании всех известных методов и на проверке достоверности материалов, собранных в различных организациях.

Для переноса расходов может применяться простейшая формула

$$Q = AF^n, \quad (1)$$

где F — площадь водосбора, км²;

Q — расход;

A — расход в м³/сек при $F=1$ км².

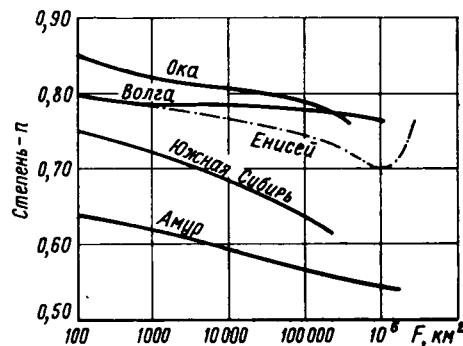
Величина A определяется для половодий по данным гидрометеорологических станций, а для районов муссонного климата — по весьма обоснованным данным И. И. Шереметьева.

Величина A при вероятности превышения (ВП) 1% колеблется для половодий от 0,8 до 3 м³/сек, а для паводков на Дальнем Востоке от 10 до 25 м³/сек.

Значения показателя степени n можно определять по данным табл. 1, составленной автором по большому числу надежных величин расходов с вероятностью превышения 1%. При установлении величин Q (%) были учтены расходы пойм и высокие исторические наводнения, прошедшие по рекам до начала действия водопостов.

Как видно из табл. 1, показатель степени n получился переменным; в этом заключается особенность предлагаемого метода.

Рассматривая значения n в табл. 1, следует отметить резкое падение его величины для нижнего течения Волги и Оби. Ниже устья Камы, где для Волги $n=0,77$, на расстоянии 1740 км, река протекает в транзитном русле. Поэтому пик паводка расплывается во времени и снижается у Астрахани примерно на 30%, в результате чего в устье Волги $n=0,72$. То же происходит на Оби ниже устья Иртыша. Такие транзитные участки русел имеются на многих реках как в СССР, так и в других странах. На Енисее в нижнем течении наблюдается обратное явление. Ниже впадения Ангара, где $n=0,70$, на расстоянии 1600 км к северу в Енисей впадают мощные притоки, наи-



Изменение степени n от площади водосбора F и климатического района

большие расходы которых совпадают по времени с пиком половодья, пришедшим с южной части водосбора. В результате показатель степени увеличивается до $n=0,77$ (см. рисунок). Это же обстоятельство справедливо и для р. Лены.

Табл. 1 дана в сильно сокращенном виде. Любые промежуточные значения n можно получить интерполяцией, отложив на логарифмической клетчатке нужные величины. Очевидно, можно уточнить эту таблицу, используя данные изысканий, при наличии надежных проверенных величин расходов.

Перенос расходов может быть произведен путем интерполяции, когда створ перехода находится между створами с известными расходами Q_1 и Q_2 , а также путем экстраполяции, когда известен расход в створе лишь с одной стороны от мостового перехода. В первом случае определяются n_1 и n_2 , а искомая степень n_3 находится интерполяцией величин n по площадям. Во втором случае перенос расхода Q_1 на створ производится по формуле

$$Q_2 = Q_1 \left(\frac{F_2^{n_2}}{F_1^{n_1}} \right), \quad (2)$$

где n_1 и n_2 принимаются по данным табл. 1.

Если перенос экстраполяцией происходит в пределах транзитного русла, то при вычислении расхода надо вводить поправку

$$T = \frac{\frac{1}{B_2^3} \cdot i_2^{1/4}}{\frac{1}{B_1^3} \cdot i_1^{1/4}}, \quad (3)$$

где B — средняя ширина водосбора ($F:L$), а i — средний уклон водосбора ($H:L$). Здесь H — разность отметок между водоразделом у истока и средневысоким уровнем на створе.

Пример переноса. На створ моста через р. Цон (приток р. Оки в ее верховьях) с площадью водосбора $F=120$ км², надо перенести расчетный расход с водомерного поста на р. Оке у г. Орла при $F=4900$ км². По табл. 1 с интерполяцией на логарифмической клетчатке приняты значения n для каждого пункта ($n_1=0,82$; $n_2=0,85$).

Расход вычисляется по формуле (2) и оказывается равным

$$Q_2 = 2010 \frac{120^{0,85}}{4900^{0,82}} = 115 \text{ м}^3/\text{сек}.$$

Кроме этого расчета, в табл. 2 приведены результаты одностороннего переноса расхода на створ моста и из других пунктов на р. Оке с еще большей разницей в площадях водосбора. Величины расходов практически совпали. Однако не рекомендуется идти на слишком большую разницу в площадях водосборов при расчетах.

Таблица 1

$F, \text{ км}^2$	Величина n				
	Притоки Волги, Днепра, Камы, кроме Оки и Припяти, $A = 1,5 \text{ м}^3/\text{сек}$	Ока и ее притоки, $A = 2 \text{ м}^3/\text{сек}$	Реки Белоруссии и Прибалтики, $A = 0,8 \text{ м}^3/\text{сек}$	Северные Европейские реки, $A = 2 \text{ м}^3/\text{сек}$	Реки Южной Сибири и Иртыш, $A = 3 \text{ м}^3/\text{сек}$
1 000	79	83	81	78	72
10 000	79	81	79	76	69
100 000	78	79	77	75	64
200 000	78	77	76	75	62
1 150 000	77	—	—	—	—
1 450 000	73	—	—	—	—
$F, \text{ км}^2$	Дальний Восток				
	Водосбор Оби кроме Иртыша, $A = 2 \text{ м}^3/\text{сек}$	Водосбор Енисея, $A = 2 \text{ м}^3/\text{сек}$	Водосбор Лены, $A = 2 \text{ м}^3/\text{сек}$	Шилка, Амур до Зей, Селенга, В. Ангара, Нюкжа, $A = 12 \text{ м}^3/\text{сек}$	Приморье, Уссури, Зей и Селемджа, Амур ниже Зей, $A = 20 \text{ м}^3/\text{сек}$
1 000	80	78	75	61	62
10 000	78	77	74	57	60
100 000	76	75	74	53	53
200 000	75	74	74	52	57
1 000 000	71	69	75	—	53
2 000 000	69	77	79	—	52

Пункт	$F, \text{ км}^2$	$Q, \text{ м}^3/\text{сек.}$ $ВП=1\%$	λ по на- турным данным	Q на р. Пон. $\text{м}^3/\text{сек.}$, при $ВП=1\%$
Пон	120	—	0,85	—
Орел	4 900	2 100	0,82	115
Кашира	69 000	15 000	0,80	119
Муром	182 000	23 900	0,77	107

Переносить расходы можно только с определенной ВП. Нельзя переносить расходы лет случайных, опомных исторических паводков. Например, нельзя переносить расход 1709 г. у г. Орла (имеющий $ВП=0,01\%$) к г. Мурому или от г. Мурома расход 1820 г. (имеющий $ВП=0,03\%$) к г. Орлу. На отдельных частях больших пространств в определенный год могут быть разные сочетания стокоформирующих факторов. В частности, паводок 1820 г. прошел острым пиком в г. Муроме, по-видимому, с юга, т. е. с водосборов реки Цны и Мокши, а не с запада (с верхней Оки).

Следует обращать особое внимание на достоверность величин расходов, полученных от различных организаций и выписанных из напечатанных сборников. Надо точно установить, были ли измерены пойменные расходы. Иногда они учитываются, а иногда нет. Поймы часто пропускают 30—50, а иногда и 90% расхода. Много было ошибок такого рода, судя по ряду рассмотренных проектов мостовых переходов.

Очень важно установить также, не менялась ли отметка нуля графика водомерного поста. Иногда бывает большая путаница из-за того, что не увязаны отметки уровней за ряд лет. Это может сильно повлиять на построение кривой расходов и особенно при использовании методов математической статистики для обработки рядов наблюдений.

Качество проектных материалов можно значительно повысить, выполняя эти очень простые, но важные проверки.

УДК 625.745.12.627.1

Размеры подмостовых русел

Инж. Т. Н. ГЛАГОЛЕВА

Русла равнинных рек по своей форме и средним бытовым размерам довольно стабильны. Во время паводков, от года к году, глубина, ширина и площадь живого сечения, взятые в одной системе отсчета, т. е. от одного и того же уровня воды (условимся за этот уровень принимать расчетный для моста горизонт высокои вод), колеблются в незначительных пределах около некоторых средних значений. Изменение в период паводка бытовой глубины потока означает не размыв дна, а простой рост наполнения русла. При одном начальном уровне отсчета глубин для всех паводков малая изменчивость глубины $H_{рб}$ говорит об относительной стабильности отметок подвижного дна русла. Что касается устойчивости ширины русла $B_{рб}$, ограниченного неподвижными берегами, то она объясняется малой размываемостью этих берегов, сложенных связными глинами. Незначительные колебания значений $H_{рб}$ и $B_{рб}$ около средних (все же отмечаемые) являются следствием непрерывно наблюдаемых пульсаций потока и процесса перемещения русла. Лишь при проходе исключительно больших паводков сильнее проявляется изменчивость ширины русла $B_{рб}$ и увеличивается в связи с этим площадь $\omega_{рб}$. При этом увеличение площади живого сечения потока наблюдается не только во время паводка, но иногда сохраняется и некоторая «остаточная» деформация русла после всего годового цикла с паводком редкой вероятности превышения (ВП). Эта «остаточная» деформация «залечивается» рекой в течение нескольких лет, после чего русло снова суживается и восстанавливаются устойчивые средние его размеры, меняющиеся лишь в узких пределах.

Наблюдения за изменением поперечного профиля русел некоторых рек показали, что, например, на р. Ворона у Борисоглебска максимальная разница средних глубин и площадей живого сечения, взятых в одной системе отсчета, т. е. от одного

и того же уровня воды, составляет лишь около 5%, хотя из всего комплекса примеров (ежедневных во время паводка и несколько более редких в межпаводочный период) были выбраны очертания, наиболее сильно отличающиеся друг от друга. На р. Десне у Брянска наибольшее расхождение в размерах русла за период в несколько лет (1955—1961 гг.) составило 6%. Эти величины (5—6%), конечно, не являются всеобщими; для каждого створа существует своя амплитуда характерных деформаций русла в бытовых условиях.

Стеснение равнинных рек подходами к мосту приводит к увеличению руслового расхода, действующего на дно, и берега русла. В результате стеснения до начала размыва возникает нарушение равновесия: увеличенный русловый расход должен пройти через русло бытовых размеров, не отвечающих этому увеличенному расходу. По мере размыва равновесие системы расход—русло восстанавливается путем переформирования русла, т. е. за счет изменения как размеров, так и формы его поперечного сечения. В разных случаях период переформирования имеет различную длительность, которая зависит не только от степени увеличения руслового расхода, но и от порядка прохождения паводков различной вероятности превышения за этот период.

Анализ промеров глубины целого ряда рек за длительные периоды дает возможность считать, что русла в стесненных створах тоже имеют характерные пределы изменений $B_{рм}$ и $H_{рм}$, т. е. амплитуду деформаций, но эта амплитуда часто бывает отличной от амплитуды деформаций бытового русла. На рис. 1 приведены графики зависимости $B_{рм}=f(T)$ и $H_{рм}=f(T)$ для створа одного мостового перехода через р. Друть. Мостовой переход построен в 1901 г. и пропустил расчетный паводок с $ВП=1\%$ в 1931 г. Бытовые размеры русла ($B_{рб}=57$ м; $H_{рб}=5$ м) сильно отличаются как от размеров после прохода паводка 1931 г. ($B_{рм}=110$ м; $H_{рм}=9$ м), так и от размеров русла, выработавшихся за 20-летний период с 1948 по 1967 г.

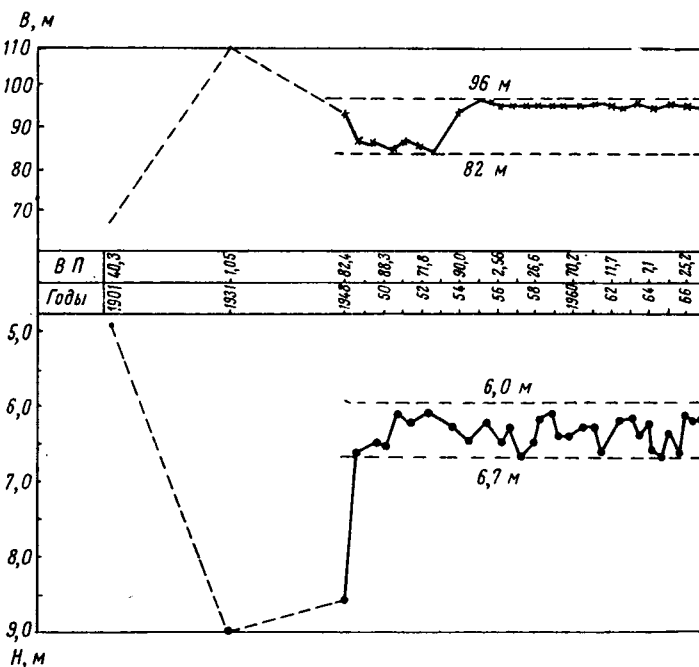


Рис. 1. График зависимости $B_{рм}=f(T)$ и $H_{рм}=f(T)$ для створа моста через р. Друть

За этот период с 1956 г. прошел еще один высокий паводок с $ВП=4\%$. Напрашивается вывод, что русло подмостового створа стабилизировалось в новых размерах, характерных для изменившихся русловых расходов. За время с 1948 по 1967 г. ширина русла (по промерам дважды в год: до прохода паводка и после него) менялась от 82 м в 1948—1953 гг. до 97 м после паводка 1956 г. Колебания составляют 15%. Глубины за этот же период менялись в пределах от 6 до 6,7 м, т. е. всего на 11%. Ширина русла после паводка 1931 г. не сохранилась, но бытовая ширина также не восстановилась.

Замечено, что деформации русла на мостовых переходах со срезкой пойменного берега отличаются некоторыми особенностями. При проектировании всегда рассчитывают, что благодать срезки произойдет перераспределение полного расхода та-

ким образом, что искусственно углубленная часть сечения «оттянет» на себя часть руслового расхода и поэтому глубина размыва в основном русле уменьшится. Однако на практике очень часто приходится сталкиваться с таким явлением: по каким-то причинам срезка заносится и к моменту прохода расчетного или близкого к нему паводка поперечное сечение подмостового створа оказывается бытовым, лишенным срезки, и поэтому расчетный паводок оказывает на подмостовое русло более опасное воздействие, не предусмотренное проектом. Меняется и размещение, и глубина общего размыва как в створе моста, так и на прилегающих к нему участках русла выше и ниже по течению. Это свидетельствует о важности анализа деформаций искусственно уширенного (срезкой) русла, которые возможны еще до прохода расчетного паводка.

Стеснение равнинных рек насыпями пойменных подходов к мосту нарушает естественный бытовой режим паводочного потока. Эти нарушения проявляются тем резче, чем больше паводок, т. е. чем меньше его ВП. Так как мостовой переход должен нормально эксплуатироваться в течение всего периода службы, то естественно, что за расчетные для регуляционных сооружений принимают условия, создаваемые паводком малой ВП-2 или 1% как наименее благоприятные для перехода.

Однако проверочные расчеты показали, что не для всех видов регулирования равнинных рек у мостов расчет по паводку малой ВП является достаточным обоснованием. В частности, это относится к срезке пойменного берега, рассчитанной на включение углубленного участка поймы в работу как часть русла. Расчет по паводку малой ВП всегда приводит к заключению, что искусственное уширение русла будет работать активно и улучшит пропуск этого паводка; однако расчет по более низким паводкам, например с ВП=50%, часто показывает ненужность и бездеятельность уширения. Если при этом учесть, что на эти средние паводки русло работает гораздо чаще, чем на паводки редкой ВП, то становится понятной важность проверки работы срезки, кроме высоких паводков, еще и на паводки средние и низкие.

Непосредственное воздействие на русло как в бытовых, так и в стесненных условиях производит не полный, а русловый расход; поэтому наиболее тесную связь с очертанием и режимом работы русла имеют русловые расходы, причем в ряде случаев не столько исключительно редкие, сколько частые, хотя и значительно меньшие.

Если по натурным точкам построить кривую вероятности достаточно длинного многолетнего ряда русловых расходов, то вблизи среднего расхода ряда всегда проглядывается зона наиболее плотного расположения точек. В этой части кривой вероятности выделим характерный интервал расходов, удовлетворяющий двум критериям: 1) интервал содержит 50% расходов ряда и 2) перепад ΔQ на границах минимален.

Этими критериями обеспечивается как количественная характеристика расходов интервала, так и характеристика этих расходов по частоте повторения. Если расчет на высокий паводок дает максимум деформаций, то расчет на русловые расходы выделенного интервала является анализом работы уширенного русла в характерных для него условиях, наиболее часто встречающихся за период служб моста.

расходов видна на дифференциальной кривой распределения расходов. На рис. 2 представлена такая кривая для мостового перехода через р. Суру; по этой кривой местоположение интервала частых расходов определяется особенно легко.

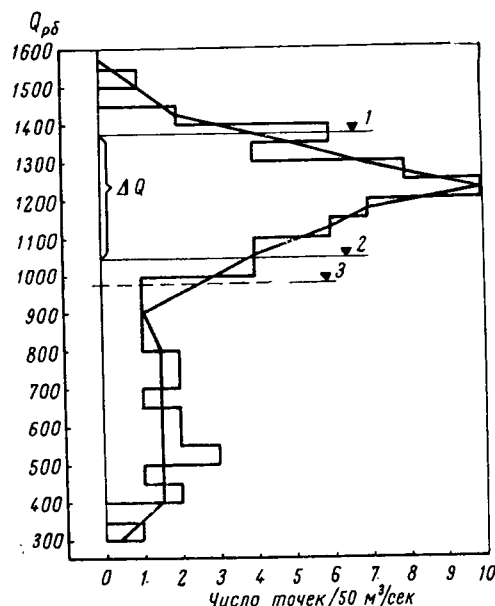


Рис. 2. Кривая распределения расходов для мостового перехода через р. Суру:
1 — верхняя граница интервала; 2 — то же, нижнего; 3 — отметка выхода на пойму

Интервал частых русловых расходов в общем случае может занимать различное положение относительно бровок русла. Положение интервала ниже бровок русла соответствует исключительно редкому затоплению поймы. Очевидно, что устраивать уширение (срезку берегов) русла на таких реках бессмысленно, потому что оно будет ликвидировано рекой как не соответствующее режиму водного потока, резко сжимаемого подходами к мосту, и бытовая ширина русла восстановится.

При положении выделенного интервала выше бровок есть основания считать уширение русла целесообразным. Это объясняется тем, что при стеснении реки сооружениями мостового перехода интервал частых русловых расходов, расположенных выше бровок русла, увеличивается и в пределе может быть даже тождественен интервалу частых полных расходов, что соответствует расчетному случаю отсутствия пойменной части отверстия моста, т. е. случаю $Q_{рм} = Q$, где $Q_{рм}$ обозначен русловый расход стесненного створа, а через Q — полный расход. При этом значение ВП для границ интервала не меняется, а перепад ΔQ увеличивается соответственно степени возрастания русловых расходов. В результате устойчивая ширина русла возрастает по сравнению с бытовой.

□ «СПАСИБО МОСКВИЧАМ» — так говорят жители Курска, проезжая по объездной автомобильной дороге, построенной коллективом треста Центродорстрой Минтрансострой.

Новая дорога, вступившая в эксплуатацию в конце прошлого года, позволяет значительно оздоровить условия жизни городских жителей. В прошлом по городским улицам проходило около 4 тыс. только транзитных автомобилей, воздух отравлялся отработавшими газами. Теперь положение изменилось — значительная часть транзитных автомобилей идет по объездной дороге. Кроме того, путь доставки свежести из Фатежского района на льговские сахарные заводы сократился почти на 18 км.

Строители Московской кольцевой, кроме объездной дороги, оставили курским

ДОРОЖНАЯ ХРОНИКА

дорожникам цементобетонный завод, рабочий поселок с гаражом и мастерской. За время строительства были подготовлены местные кадры квалифицированных дорожников.

□ КОСТРОМА—ГЭС — это название будущей автомобильной дороги, строящейся областной дорожно-строительным трестом и Вологодским мостостроительным управлением. Предполагается все работы закончить в текущем году.

В прошлом году областная сеть дорог пополнилась новой магистралью рес-

публиканского значения Судиславль — Мантурово. С вводом этой дороги в эксплуатацию путь от Мантурово до Костромы теперь занимает 4—5 ч (раньше на это требовались дни, а весной и осенью — даже недели).

В областельствах социалистического соревнования в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина коллектив дорожников наметил сдать в эксплуатацию до 1 ноября 1969 г. 20 км дороги, три моста и один лутепровод.

□ НА 300 КМ сокращается путь от Красноярск до Абакана по новой автомобильной дороге, проложенной в трудных природных условиях. На ее трассе пришлось переместить тысячи кубометров скальных грунтов, построить много мостов через горные реки. Особенно сложен был участок от Дивногорска.

РАСЧЕТ ТОЛЩИНЫ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ ПО УСЛОВИЯМ МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТИ

Доктор техн. наук проф. Н. А. ПУЗАКОВ

В районах с суровым климатом при глубоком промерзании избыточно увлажненных связанных грунтов, а также при оттаивании льдонасыщенных вечноммерзлых грунтов дорожные покрытия усовершенствованного типа зачастую разрушаются не только от действия нагрузок, но и от неравномерного морозного пучения грунтов и от осадки их при оттаивании.

Для таких районов общую толщину дорожной одежды, как правило, следует назначать по расчету ее морозо- и теплоустойчивости, поскольку толщина, рассчитанная только на прочность под нагрузкой, оказывается недостаточной для предохранения покрытия от неравномерного пучения грунта при промерзании или осадке при его оттаивании.

Разница в получении двумя независимыми методами расчета в толщинах одежды принимается как толщина дополнительного морозозащитного или (в районах вечной мерзлоты) теплоизолирующего слоя.

Потребность в таких дополнительных слоях одежды возникает только там, где бывает значительное пучение или осадка, т. е. при наличии пылеватых суглинистых и мелкосупесчаных грунтов, значительных источников увлажнения (большой льдонасыщенности грунтов), при глубоком и достаточно медленном промерзании (оттаивании), заниженном земляном полотне и недостаточной толщине и жесткости одежды.

В указанных случаях расчет толщины дорожной одежды по морозоустойчивости основывается на соблюдении условия: $Y_{расч} \leq Y_{доп}$. Если расчетное пучение ($Y_{расч}$) или расчетная осадка превосходит допускаемое пучение ($Y_{доп}$) или допускаемую осадку, то, очевидно, нужен дополнительный морозозащитный или теплоизолирующий слой, который и будет ограничивать глубину промерзания (или оттаивания в районах вечной мерзлоты) в пределах, допустимых для данного покрытия величин.

Для определения общей толщины дорожной одежды можно исходить из следующего условия:

$$Z_{од} = Z_{max} - Z_{доп}$$

где Z_{max} — наибольшая глубина промерзания (оттаивания); $Z_{доп}$ — допустимая глубина промерзания (оттаивания).

Для определения расчетной глубины промерзания (оттаивания), как известно, имеются [1, 2] весьма громоздкие методы расчета, в которые входят климатические показатели, зависящие от географического положения данного объекта — величина расчетной температуры поверхности грунтового слоя, длительность периодов с отрицательными и положительными температурами, характеристика теплофизических свойств и состояния грунтов и материалов. Современные счетные машины при наличии этих исходных данных позволяют получить величину Z_{max} , необходимую для расчета толщины дорожной одежды.

Для практического использования сложных тепловых расчетов их результаты целесообразно привести в форме соответствующих карт территории с проведенными на них изолиниями глубины промерзания (оттаивания) для определенных видов грунтов, при нормативной их влажности.

Как известно, подобные карты имеются в Технических указаниях по строительству на Крайнем Севере. Если данные изысканий показывают, что расчетная влажность и плотность грунтов отличаются от нормативных, принятых при составлении карт, тогда пользуются поправочными графиками, уточняющими величину Z_{max} применительно к микроусловиям отдельных участков дороги.

Дорожная конструкция и прунт основания по тепловым свойствам представляют не однородную, а слоистую систему. Для определения глубины промерзания (оттаивания) ее необ-

ходимо привести к эквивалентной по тепловым свойствам однородной системе по уравнению

$$Z_{max} = Z_{max гр} - \sum h \left(\frac{Z_{max од}}{Z_{max гр}} - 1 \right).$$

Пример такого приведения для двухслойной системы показан на рис. 1, где по оси ординат отложена в определенном масштабе расчетная глубина промерзания (оттаивания) для прунта данного объекта, а по оси абсцисс — расчетная глубина промерзания (оттаивания) для материала одежды в том же масштабе. Наклонная прямая, соединяющая концы отрезков, представляет собой геометрическое место точек, соответствующих различным по тепловым условиям для данного объекта конструкциям, состоящим из дорожной одежды и промерзшего (оттаявшего) прунта. Любая точка на наклонной прямой (за пределами $Z_{од} \geq 0,5$ м) показывает, какое будет промерзание или оттаивание (по оси ординат) при соответствующей толщине одежды (по оси абсцисс).

Какую же толщину дополнительного слоя грунта можно считать допустимой, определяющей толщину дорожной одежды? Очевидно, ту, при которой будет соблюдено исходное условие, что расчетное пучение (осадка) будет меньше или равно допустимому.

Допустимое пучение (или осадка) может быть установлено теоретически (см. соответствующие работы А. Я. Тулаева и В. М. Сиденко) и экспериментально. Теоретический анализ показывает, что допустимое пучение (осадка) зависит от предельных относительных удлинений, выдерживаемых данным материалом покрытия, т. е. зависит от типа покрытия, а также от его размеров (ширины и толщины). В наших исследованиях допустимое пучение (осадка) для центральной и северо-западной части СССР было установлено путем наблюдений (нивелировками постоянных точек на покрытиях). Этими наблюдениями установлено, что деформации (трещины) на покрытиях появляются тогда, когда пучение (осадка) превосходит следующие допустимые величины: для цементобетонных покрытий $Y_{доп} \leq 2$ см, для асфальтобетонных — 4 см, для облегченных усовершенствованных — 6 см.

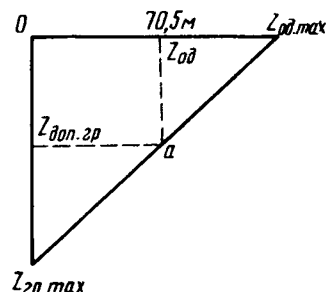


Рис. 1. Вспомогательный график для определения глубины промерзания двухслойной системы:

Z_{max} — наибольшая глубина промерзания грунта; $Z_{max од}$ — то же, одежды; $Z_{доп}$ — допустимая глубина промерзания; $Z_{од}$ — толщина одежды

Что касается расчетного, т. е. возможного в данных условиях, пучения (осадки), то оно зависит от комплекса климатических, грунтовых и гидрологических условий местности и от конструкции дороги.

Как показали наши исследования [3], а также непосредственные наблюдения и опыты [4] других специалистов, для условий, когда грунтовые воды близ поверхности отсутствуют (I и II типы местности), общее пучение (осадка) прямо пропорционально глубине промерзания (оттаивания)

$$Y_{расч} = K_p \cdot Z_{max гр},$$

где $Z_{max гр} \leq Z_{кр}$ (критическая глубина промерзания);

K_p — коэффициент пучения;

ϕ — коэффициент связи зоны пучения с зоной промерзания, равный 0,7.

Грунты	Критическая глубина промерзания (оттаивания) грунта, см	Коэффициент пучения (осадки) грунта
Супесчаные пылеватые	120	5
Суглинистые легкие пылеватые	140	4
Глинистые	160	3
Песчаные пылеватые	100	2

Прямая пропорциональность между пучением (осадкой) и промерзанием (оттаиванием) наблюдается лишь до критической глубины, после чего неравномерное пучение (осадка) вследствие сопротивления образовавшейся промерзшей (оттаявшей) корки грунта прекращается. Средние значения критической глубины промерзания (оттаивания) для разных грунтов приведены в таблице. Если расчетная глубина промерзания (оттаивания) в данном районе, для данного грунта превышает критическую, то в расчет принимают $Z_{max} = Z_{кр}$.

Коэффициент пучения (осадки) называют коэффициентом пропорциональности, который представляет собой отношение высоты пучения (осадки) к глубине промерзания (оттаивания) в каждый момент времени.

Если коэффициент пучения (осадки) известен, то допустимая величина промерзания (оттаивания) определится из уравнения

$$Z_{доп} = \frac{Y_{доп}}{\varphi K_{п}}.$$

Подставляя величину $Z_{доп}$ в уравнение толщины дорожной одежды, получим для условий I и II типа местности

$$Z_{од} = Z_{max} - \frac{Y_{доп}}{\varphi K_{п}}.$$

Величину $K_{п}$ для разных условий можно определить экспериментально в лаборатории или в полевых условиях на дороге, например, нивелировкой величины пучения (осадки) и шурфованием глубины промерзания (оттаивания).

Однако в настоящее время накоплено уже достаточно большое количество опытных данных, чтобы выразить величину $K_{п}$ в аналитической форме. Для условий I и II типа местности общее выражение для коэффициента пучения может быть представлено уравнением

$$K_{п} = \frac{B \beta \gamma}{\alpha},$$

где B — параметр, учитывающий род грунта. Его значение соответствует представленному в таблице (см. стр. 24) $K_{п}$ в процентах при $\beta=1$, $\gamma=1$ и $\alpha=100 \text{ см}^2/\text{сут}$;

β — параметр, учитывающий гидрологические условия. Для сухих мест $\beta=1$; для сырых мест (с затрудненным стоком) $\beta=2$;

γ — параметр, учитывающий конструкцию земляного полотна. Для насыпей выше 1 м $\gamma=1,0$; для невысоких насыпей и выемок $\gamma=1,5$;

α — климатический параметр, учитывающий скорость и глубину промерзания (оттаивания),

$$\alpha = \frac{Z_{max}^2}{2T} = V_{пр} \frac{Z_{max}}{2}.$$

Здесь Z_{max} — наибольшая глубина промерзания (оттаивания);

T — время промерзания (оттаивания);

$V_{пр}$ — скорость промерзания (оттаивания). Значение α для северо-западных районов равно 75; для центральных — 100 и для восточных районов — 150–200 $\text{см}^2/\text{сут}$.

Пользуясь указанными параметрами, можно определить значение $K_{п}$, а по приведенным выше уравнениям — величину $Z_{доп}$. Зная (по карте) величину Z_{max} и $Z_{доп}$, легко рассчитать и общую толщину дорожной одежды. Толщины верхних каменных слоев одежды определяют по конструктивным соображениям или по расчету прочности, а остальная часть одежды представляет собой морозо- или теплоизолирующий слой. Для облегчения расчетов составлены специальные графики (рис. 2). При большой разнице в теплопроводности грунта основания и материала дорожной одежды по приведенному графику можно определить общую толщину одежды. Для этого надо только отложить вниз величину $Z_{доп}$ и снести ее на наклонную прямую; опуская из точки пересечения перпендикуляр на ось абсцисс, получим на ней отрезок, равный искомой толщине дорожной одежды.

В этом случае, когда на местности грунтовые воды залегают близко от поверхности (III тип местности), расчетное пучение нельзя считать прямо пропорциональным глубине промерзания (оттаивания). В этом случае пучение (осадка) увеличивается по мере приближения фронта промерзания (оттаивания) к уровню грунтовых вод. Для этих условий получено другое уравнение [3], которое М. Б. Корсунский преобразовал и представил в форме номограммы (рис. 3), позволяющей определять:

а) по допустимому для данного покрытия $Y_{доп}$ (жирные прямые на графике) необходимую толщину дорожной одежды при разных высотах насыпей (варианты I, II, III — на графике);

б) при данной толщине дорожной одежды расчетное пучение (осадку) для насыпей разной высоты или, наоборот, при данной высоте насыпи (идя вдоль кривой), какое будет пучение (осадка) для разной толщины дорожной одежды.

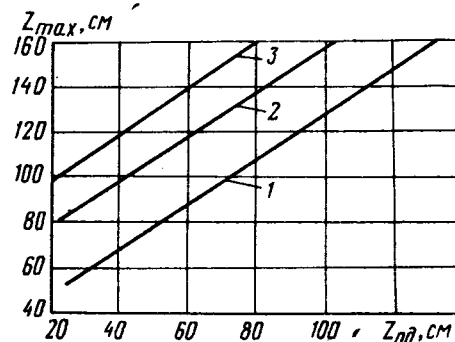


Рис. 2. Вспомогательный график для определения необходимой толщины дорожной одежды в зависимости от глубины промерзания при $\alpha = 100 \text{ см}^2/\text{сутки}$ и $K_{п} 10\%$:

1 — цементобетонное покрытие; 2 — асфальтобетонное; 3 — облегченные покрытия (график соответствует условиям I и II типа местности)

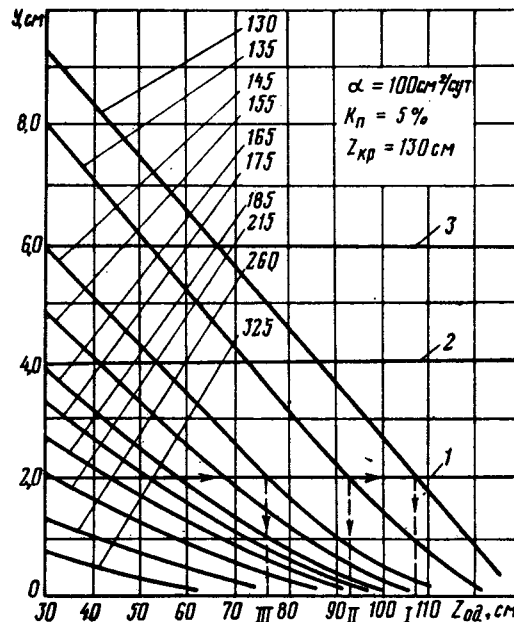


Рис. 3. Вспомогательный график для определения необходимой толщины дорожной одежды при разной высоте насыпи (цифры на кривых) над уровнем грунтовых вод:

1 — цементобетонное покрытие; 2 — асфальтобетонное; 3 — облегченные покрытия; (I, II и III — варианты)

Таким образом, номограмма позволяет вести вариантное проектирование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукьянов В. С. и Головкин М. Д. Расчет глубины промерзания грунтов, 1957.
2. Докучаев В. В. Расчет мощности деятельного слоя, 1963.
3. Пузаков Н. А. Водно-тепловой режим земляного полотна. М., Автотрансиздат, 1960.
4. Бредюк Г. П. Пучины на железных и автомобильных дорогах и борьба с ними. Сборник Новосибирского совещания, 1962.

МОРОЗОСТОЙКОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ ПОРИСТОЙ СТРУКТУРЫ ЦЕМЕНТОГРАВИЯ

А. М. ГРЕЧУШНИКОВ

В настоящее время можно считать установленным, что долговечность материалов, укрепленных цементом, характеризуется их морозостойкостью. Объясняется это тем, что на свойства цементогравия решающее влияние оказывают кристаллизационные связи, которые после разрушения не восстанавливаются.

Одной из причин постепенного разрушения кристаллизационных связей является переменное замораживание-оттаивание цементогравия, многократное повторение которого обусловлено климатом района продолжения трассы дороги. Поэтому определение морозостойкости материала имеет существенное значение при выборе состава цементогравия и конструкции дорожной одежды, что особенно важно при строительстве дорог в суровых условиях Восточной Сибири.

В наших первоначальных исследованиях морозостойкость цементогравия оценивалась по снижению прочности цементогравийных образцов после окончания установленных циклов испытаний на замораживание-оттаивание в соответствии с требованиями СН 25-64 (табл. 1).

Таблица 1

Состав, % от веса гравия		Свойства цементогравия		
цемент	вода	прочность при сжатии, кг/см ²	морозостойкость (число циклов замораживания-оттаивания)	прочность при сжатии после испытания на морозостойкость, кг/см ²
6	11	16,3	10	5,1
8	11	26,7	15	10,3
4	10	8,8	10	2,5
6	8	25,6	10	17,1

Сравнение результатов испытаний с требованиями СНиП III-D-5-62 и СН 25-64 показывает, что цементогравий некоторых составов не морозостоек. При этом, однако, следует учитывать, что требования СНиП и СН 25-64 в основном относятся к дисперсным грунтам, укрепленным цементом. Кроме того, методика испытаний и сравнение цементогравия различных составов по показателю механической прочности не раскрывают свойства материала с точки зрения его морозостойкости, что подтверждают наши исследования (табл. 2).

Таблица 2

Состав, % веса гравия		Предел прочности при сжатии в возрасте 28 суток, кг/см ²	Число циклов замораживания-оттаивания до разрушения образцов
цемент	вода		
4	6	14,0	25
4	8	16,0	19
6	6	17,5	36
6	8	18,0	55
8	6	26,5	66
8	8	28,3	60
10	6	33,5	45
10	8	35,8	57
10	10	28,0	53

Для исследования использован гравийный материал следующего гранулометрического состава:

Прошло через сито (%) частиц размером, мм

50	40	20	15	10	5	3	1	0,5	0,25	0,05	0,005
100	91,1	83,7	63,9	54,6	20,0	18,6	10,4	3,2	2,5	1,2	0,7

Таким образом, морозостойкий состав цементогравия (так же, как и бетона) может быть выбран только с учетом знания особенностей пористой структуры.

С этой целью определены характеристики пористой структуры цементогравия методом ртутной порометрии. В основе метода лежит явление капиллярности. Ртуть, несмачивающая материал, может быть введена в его поры (капилляры) только при повышенном давлении, величина которого определяется соотношением

$$P = \frac{2\sigma \cos \theta}{r},$$

где P — давление;

σ — поверхностное натяжение ртути;

θ — угол смачивания;

r — радиус круглоцилиндрической поры.

При $\theta = \text{const}$ и $\sigma = \text{const}$ величина $r = f(P)$.

Таким образом, по объему вдуваемой ртути и соответствующему равновесному давлению можно судить об общем измеренном объеме пор, т. е. таком объеме пор, который соответствует определенному радиусу.

Одновременно с определением структурных характеристик пористости для каждого состава определяли число циклов замораживания-оттаивания до полного разрушения образцов (см. табл. 2).

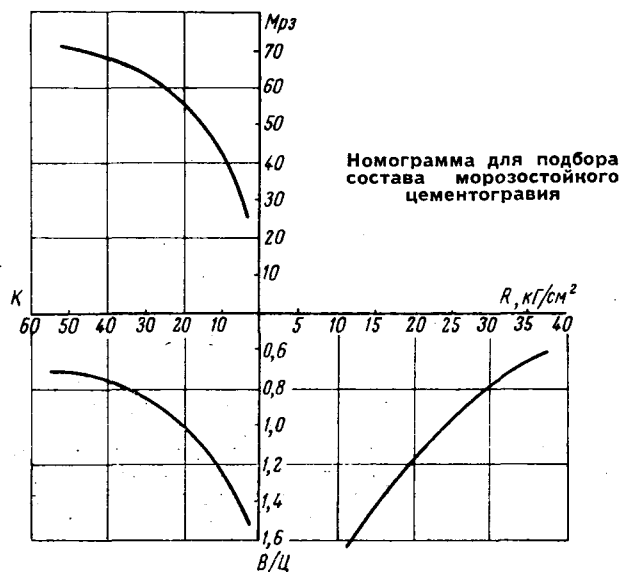
Результаты распределения пор определенного диаметра для различных составов цементогравия приведены в табл. 3.

Таблица 3

Содержание пор (%) диаметром, мк							
менее 30	30—50	50—80	80—100	100—140	более 140	50—140	K
7,5	30,5	50,0	5,0	4,0	3,0	59,0	1,9
4,4	11,6	54,0	18,0	12,0	—	84,0	7,2
6,0	2,0	44,0	18,0	24,0	4,0	86,0	43,0
3,8	4,2	8,0	40,0	44,0	—	92,0	21,8
8,0	2,8	2,4	16,0	58,8	12,0	77,2	27,5
8,0	2,0	2,4	1,6	40,0	46,0	44,0	22,0
10,8	2,4	2,4	2,0	28,4	54,0	32,8	13,7
1,2	4,0	8,8	14,8	35,2	36,0	58,8	14,7

Нами получены зависимости (графически) морозостойкости цементогравия от процентного содержания пор различного диаметра.

Максимумы этих кривых (наибольшая морозостойкость) соответствуют оптимальному содержанию определенной группы пор. Так, количество пор диаметром менее 30 мк должно быть в пределах 7—9%, диаметром 30—50 мк — 1,5—2, 50—80 мк — 43—45, 80—100 мк — 20—22, 100—140 мк — 19—20, более 140 мк — 3—4%.



При замерзании избыточная вода в капиллярах вытесняется в свободные поры, объем которых должен быть достаточным для того, чтобы компенсировать увеличение объема замерзающей воды. Другими словами, желательно, чтобы на своем протяжении капилляр имел уширение. Поэтому наличие крупных пор, в которых вода вследствие малых капиллярных сил не удерживается в порах, улучшает структуру цементогравия, повышает его морозостойкость. Это положение подтверждается нашими исследованиями.

Поры диаметром 30—50 мк, наиболее влияющие на морозостойкость цементогравия, по длине капилляров прерываются более крупными порами диаметром свыше 50 мк, которые выполняют роль «резервных».

Количество пор размером более 50 мк значительно больше, чем пор, имеющих меньший диаметр, что дает возможность для свободного перемещения замерзающей воды. Анализируя результаты, приведенные в табл. 3, можно отметить, что морозостойкость цементогравия повышается с увеличением отношения содержания пор диаметром 50—140 мк («резервных») к содержанию пор диаметром 30—50 мк («опасных») — коэффициент K .

При лабораторных исследованиях получена зависимость коэффициента K от водоцементного отношения смеси при различных гранулометрическом составе гравийного материала.

Таким образом, в результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

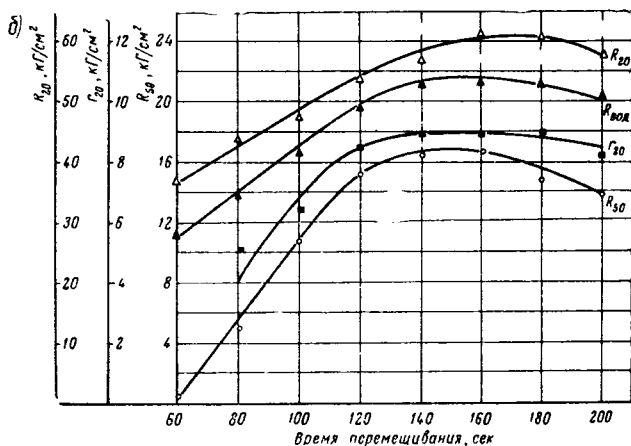
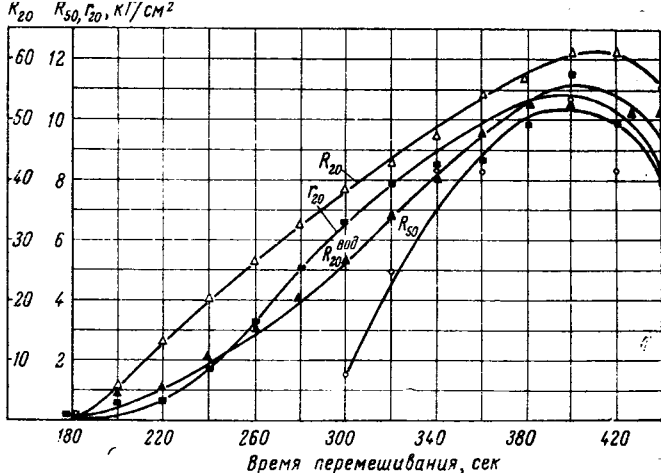
Морозостойкость цементогравия зависит от особенностей его пористой структуры. Группирование пор по эффективным диаметрам дает возможность установить влияние определенных групп пор на морозостойкость цементогравия.

Величина общей пористости не может служить характеристикой морозостойкости, хотя в общем случае снижение общей пористости является благоприятным фактором, повышающим морозостойкость цементогравия.

Морозостойкость цементогравия повышается при смещении первого максимума дифференциальной кривой в область меньшего диаметра пор, а также с уменьшением величины максимума дифференциальной кривой.

С увеличением отношения содержания «резервных» пор к «опасным» морозостойкость цементогравия повышается.

Состав цементогравия рекомендуется выбирать с учетом получения наибольшей морозостойкости материала, пользуясь номограммой (см. рисунок).



УДК 625.855.4.002.237

Улучшение качества смесей, приготовляемых в модернизированных асфальтосмесителях

Инженеры И. Н. ПЕТУХОВ и Э. М. ВАУЛИН

Возможность сокращения времени перемешивания и улучшения качества мелкозернистой асфальтобетонной смеси была проверена на асфальтосмесителе Д-991 (МГ-1), поскольку в эксплуатационных хозяйствах Гусосдора они имеются в значительном количестве.

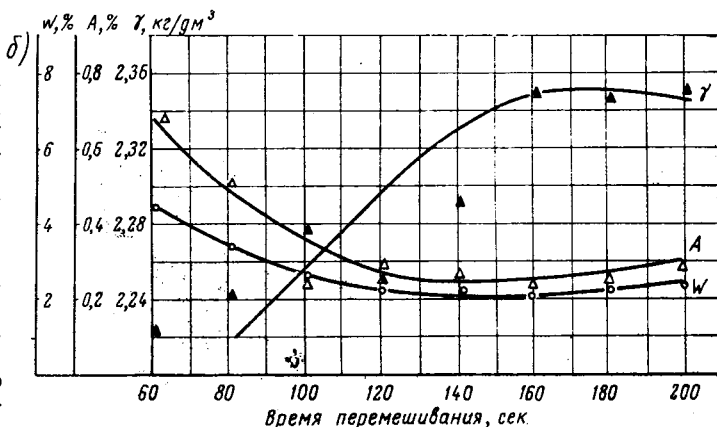
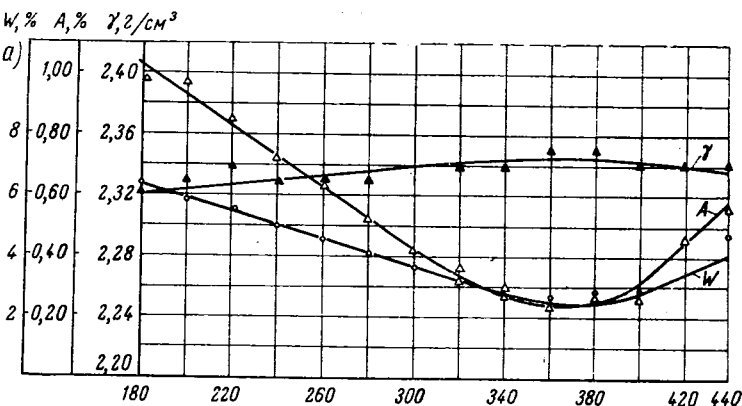
Исследования вели под руководством проф. Н. Н. Иванова¹.

Основными задачами исследования являлись:

выбор режима приготовления смеси, обеспечивающего в минимальный срок получение однородной структуры минеральной части, близкой к теоретическому прототипу;

выбор режима введения вяжущего, гарантирующего равномерное пленочное распределение последнего;

установление длительности цикла перемешивания с целью наилучшего использования высокой исходной смачивающей способности вяжущего;



Изменение физико-механических показателей асфальтобетонной смеси в зависимости от времени перемешивания: а — по паспортному режиму; б — по предлагаемому авторами

¹ Кафедра «Строительство и эксплуатация дорог» МАДИ и ЦНИЛ Гусосдора на АВЗ ДЭУ-180 Упрдора Москва — Бобруйск

оптимизация режима введения вяжущего для устранения образования отдельных его сгустков с мелкими минеральными частицами;

нахождение оптимальной длительности цикла перемешивания, предотвращающей уменьшение растяжимости битума во время смешения.

Исследование вели на асфальтобетонной смеси следующего состава: щебень известковый себежский размером 3—15 мм — 46,6%, песок снежетьский — 41,9, минеральный порошок обидимский — 11,5, битум БНД-40/60 — 7%. Степень равномерности распределения каждого компонента по замесу характеризовалась абсолютным значением (модулем) отклонения содержания данного компонента от содержания его в составе, установленном рецептом. Предложенный критерий позволил объективно судить о степени приближения смеси в каждый момент перемешивания к рецептурному прототипу. Чтобы выявить влияние режима введения вяжущего на характер процесса перемешивания, последний делили на два последовательных: предварительное (сухое) смешение и перераспределение (мокрое). Качество предварительного смешения характеризовало соотношение битума и минерального материала до перемешивания. Предварительное смешение позволяло судить о его влиянии на процесс мокрого перераспределения до окончания цикла перемешивания. Одновременно становилось возможным выявить оптимальный режим ввода вяжущего для определенного режима работы смесителя и исследуемого типа смеси.

Исследование проводили при следующем режиме работы смесителя: количество оборотов барабана — 11 об/мин, оборотов вала мешалки — 70 об/мин, температура битума при вводе — 135—140°C, температура смеси при выходе — 155—165°C, режим ввода вяжущего по заводской инструкции и при постоянном расходе — 0,88 л/сек. Такой расход был выбран потому, что он обеспечивал рецептурную пропорциональность между количеством вводимого вяжущего и поступающим в смесительный узел минеральным материалом. Постоянный расход вяжущего поддерживали дросселированием заслонки дозирующего бачка смесителя.

В процессе перемешивания наблюдали за изменением стандартных физико-механических показателей, а также определяли предел прочности образцов испытываемой смеси при растяжении по способу Мэнажа (бразильский метод) при температуре +20°C с одновременным замером предельной деформации в момент экстремального показания манометра прессы. Дополнение стандартных испытаний определением предела прочности и деформируемости при растяжении было вызвано необходимостью выявления тщательности распределения вяжущего. Измерение деформируемости образцов позволило сравнительно оценивать вероятную трещиностойкость смесей при пониженных температурах. Относительную деформацию при растяжении определяли как частное от деления абсолютной замеренной деформации на диаметр образца.

Исследование распределения компонентов минеральной части по объему замеса показывает, что равномерное распределение щебня и песка достигается через 2,5 мин., а минерального порошка через 3 мин. Следовательно, распределение минеральной составляющей смеси регламентирует минимальное время перемешивания периодом в 3 мин. В то же время паспортный режим введения вяжущего требует для его распределения минимального времени перемешивания 6,5—7,0 мин. Причиной столь длительного перераспределения вяжущего является несоответствие режима ввода последнего количеству

поступающего в смесительный узел, допускающего в период предварительного смешения двукратную неоднородность смеси по битуму. Устранение неоднородности в этот период и приводит к затягиванию процесса мокрого перераспределения. Подтверждением сказанному служит эксперимент при постоянном расходе вводимого вяжущего, обеспечивающем нормативное содержание его в смеси при предварительном смешении. В этом случае время необходимого распределения вяжущего сокращается до 3 мин. В результате при обоснованном режиме ввода вяжущего становится возможным ограничить общее время перемешивания тремя минутами.

При исследовании изменения физико-механических показателей следует отметить общую закономерность — экстремальные значения физико-механических показателей во всех случаях соответствуют окончанию распределения вяжущего. Это еще раз указывает на особую роль вяжущего в формировании структуры асфальтового бетона. При паспортном и предлагаемом режимах ввода вяжущего максимумы прочности и минимумы водонасыщения и набухания наблюдаются соответственно через 400—420 сек и 160—180 сек. Сравнивая характер изменения физико-механических показателей при паспортном и предложенном режимах ввода битума, следует сказать, что последний выгодно отличается от первого более интенсивным нарастанием во времени прочностных показателей и столь же резким снижением водонасыщения и набухания (см. рисунок). Можно полагать, что это явление вызвано синхронным распределением минеральной части смеси и битума.

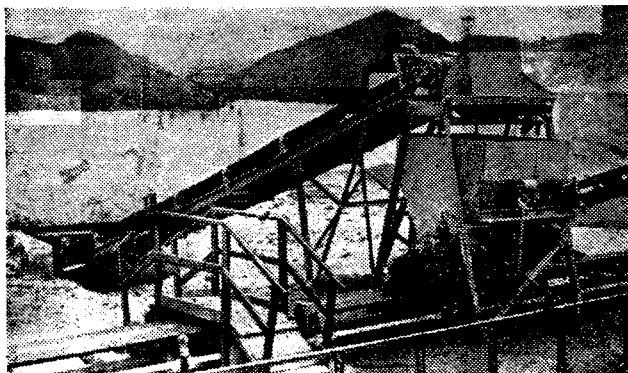
Наблюдение за изменением относительной деформации образцов асфальтового бетона при растяжении по бразильскому методу показало, что стабильные показания замеряемых деформаций могут быть только при отклонении содержания вяжущего от нормы не более 0,5%. Это соответствует 320 сек от начала перемешивания при паспортном и 150 сек при предлагаемом режиме ввода вяжущего. Максимальная величина относительной деформации составляет для исследованной смеси 310×10^{-4} при паспортном и 360×10^{-4} при предложенном режимах ввода вяжущего соответственно через 390 и 180 сек от начала перемешивания. Характерно, что при паспортном режиме ввода битума в силу уменьшения его растяжимости наблюдается интенсивный спад относительной деформации со скоростью 42×10^{-4} в сек после максимума при продолжении перемешивания. В предложенном режиме подобный спад не наблюдается совершенно, что указывает на незначительное изменение растяжимости вяжущего в этом случае.

Выводы

Режим ввода вяжущего, обеспечивающий нормативное содержание последнего при предварительном смешении, позволяет сократить цикл перемешивания в смесителях типа МГ-1 до 3 мин с одновременным достижением наилучших показателей и высокой однородности смеси.

Мелкозернистые смеси, приготовленные по рекомендуемому режиму, обладают более высокой и стабильной величиной относительной деформации при растяжении, что выгодно отличает их от смесей, приготовленных по паспортной рекомендации.

Предлагаемый режим ввода вяжущего в смесительный узел барабанных асфальтосмесителей позволяет избежать значительного ухудшения растяжимости вяжущего в процессе перемешивания и тем самым повысить качество смеси.



ЗА ВЫСОКУЮ КУЛЬТУРУ ПРОИЗВОДСТВА

Хранение и механизированная подача щебня на асфальтобетонном заводе УС-6 Главдорстроя

Всероссийское совещание рационализаторов

Республиканское совещание рационализаторов и изобретателей предприятий автомобильного транспорта, дорожных хозяйств, научных и проектных организаций проходило в г. Казани с 10 по 12 декабря 1968 г. Оно было создано Министерством автомобильного транспорта и шоссейных дорог РСФСР, Центральным советом ВОИР, ЦК профсоюза рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог и Комитетом по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР.

В актовом зале Дворца культуры им. Урицкого участников совещания, съехавшихся со всех концов Российской Федерации, и гостей из братских республик на гостеприимной земле Татарстана приветствовал заместитель председателя Совета Министров Татарской АССР В. С. Сластиников.

С интересным содержательным докладом выступил заместитель министра автомобильного транспорта и шоссейных дорог Н. С. Королев. Он рассказал о состоянии изобретательской, рационализаторской и патентно-лицензионной работы в организациях, хозяйствах и на предприятиях.

В министерстве была проведена большая работа по активизации работы изобретателей и рационализаторов — обеспечено широкое участие в смотре достижений рационализаторов-транспортников, проводимом ВДНХ (90 участников удостоено медалей), участие в смотре по внедрению в производство лучших рационализаторских предложений, организованном ВДНХ, Комитетом по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР и Центральным советом ВОИР в ознаменование 50-летия Октября (девять предложений удостоено дипломами), подведены итоги смотра на лучшую постановку изобретательской и рационализаторской работы по министерству в 1968 г. Для разработки, конструирования и проектирования новых машин и внедрения передового опыта при Минавтошосдоре создано три опытно-экспериментальных завода, в том числе Мамоновский завод, специализирующийся в области дорожной техники. При ЦНИЛе Гушосдора организована патентная группа.

Всего по Минавтошосдору за девять месяцев 1968 г. число изобретателей и рационализаторов составило 34 631 (или 46 чел. на 1000 работающих), поступило предложений 40 647 (36 на 1000 работающих), из них принято 38 149 (33,7) предложений, внедрено 3574 (31,6), получена экономия от внедрения 10 328,4 (9,14) тыс. руб.

Значительное место в докладе было уделено работе дорожных хозяйств и постановке в них рационализаторской работы.

За 10 месяцев 1968 года, который знаменателен дорожникам принятым Советом Министров СССР постановлением «О дальнейшем развитии дорожного строительства в СССР», план капитального и среднего ремонта автомобильных дорог и искусственных сооружений по Минавтошосдору выполнен на 101,7%.

За девять месяцев 1968 г. по рационализаторской работе дорожные организации Минавтошосдора имеют следующие показатели. Всего рационализаторов по Главдорупру 2360, по Гушосдору 2245 чел., или в пересчете на 1000 работающих соответственно 24,8 и 58,7 чел. Поступило предложений (на 1000 работающих) по Главдорупру 24,7, по Гушосдору 70,2, принято соответственно 23,1 и 65,0, внедрено 20,9 и 60,4, экономия от внедрения составила 19,29 и 21,6 тыс. руб.

Если в среднем по Минавтошосдору эффективность одного рационализаторского предложения составляет 690 руб., то в Главдорупре одно предложение дает экономии 2248 руб., в тресте Росдорстройматериалы 1360 руб., в Гушосдоре 896 руб.



Заместитель министра Н. С. Королев вручает Почетную грамоту бульдозеристу ДСР-3 треста Волгограддорстрой И. Е. Большанову

Начальник отдела транспортной техники Комитета по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР В. А. Дробышевский рассказал участникам совещания об уровне создаваемой новой техники, о защите отечественного приоритета, патентовании и внедрении изобретений на автомобильном транспорте и в дорожном хозяйстве, а об организации изобретательской и рационализаторской работы и роли совета ВОИР сказал в докладе заместитель председателя Центральной секции ЦС ВОИР М. А. Бегунов.

Доклад главного инженера Главдормаша Министерства строительного, дорожного и коммунального машиностроения СССР Ю. Б. Дейнего был посвящен перспективам развития производства средств механизации дорожно-

строительных работ. Докладчик отметил основные направления отечественного дорожного машиностроения — обеспечение комплексной механизации строительства дорог, увеличение единичной мощности машин с целью повышения производительности труда, внедрение автоматизации управления технологическими процессами на базе счетно-вычислительной техники и электроники, совершенствование конструкций машин с целью облегчения труда машинистов, создание машин для работы в условиях низких температур, увеличение количества и разновидностей машин для погрузочно-разгрузочных работ, для строительства оснований методом смешения на дороге, для ремонта и содержания дорог. При разработке новых конструкций, отмечено в докладе, часто используются рекомендации рационализаторов и изобретателей дорожных хозяйств.

С трибуны совещания выступали лучшие рационализаторы и изобретатели, руководители организаций, в которых хорошо поставлена рационализаторская работа.

Опытом работы с рационализаторами поделился П. Л. Иванов — главный механик Управления дороги Ростов—Баку, коллектив которого был награжден дипломом ВДНХ.

В ДЭУ-31 построена по предложению рационализаторов стационарная камнедробильная база с полуавтоматическим дистанционным управлением (авторы Г. И. Ляшенко, П. Л. Иванов, Н. А. Яловец, М. Б. Цинман, Н. В. Воробьева и Н. А. Дядченко). База выпускает отсортированный щебень пяти-шести размеров с формой зерен, близкой к кубической. Обслуживают базу два человека. На 1000 м³ приготовленного щебня экономия составляет 273,7 руб.

В Упрдоре действуют три передвижных полуавтоматизированных асфальтобетонных завода, переоборудованных из смесителей Г-1 по предложению рационализаторов Н. С. Сандуца, П. Л. Иванова, Н. А. Яловца и Г. Д. Ковалева. Установка легко монтируется и демонтируется, дает смесь хорошего качества, обслуживается двумя рабочими, дает экономии 0,79 руб. на 1 т смеси.

Осуществлена по предложению инж. Г. И. Ляшенко активация поверхности щебня газами от сжигания дегтя, вместо использования поверхностно-активных веществ (известно-пушонки). Новый способ активации дает экономии 300 руб. на 1 км покрытия.

В залах Дворца культуры, где проходило совещание, была организована выставка, на которой представлены плоды творческого поиска рационализаторов и изобретателей.

Много эффективных предложений, внедренных в производство, показал на выставке коллектив Центрупрдора Гушосдора. Здесь и бордюроукладчик, облегчающий работы по устройству бетонного бордюрного камня, установка для электромасляного нагрева и автоматического поддержания температуры битума (ДСР-2), и новая конструкция форсунок для сжигания мазута к установке воздушного дутья (ДСР-5), и новое оборудование к трактору «Беларусь» для отбрасывания снежных валов (ДЭУ-110), а также каскетная шарнир-

ная опалубка для изготовления укрепительных и тротуарных плиток, металлический ящик, заменяющий шпунтовое ограждение при возведении высокого свайного ростверка, копровое оборудование для забивки наклонных свай (МСР).

Очень интересно предложение В. М. Якунина (трест Ростоблдорстрой Главдорупра) об увлажнении грунта при возведении насыпи грейдер-элеватором. На грейдер-элеваторе устанавливают бак с водой и через распылитель увлажняют грунт, когда он поступает на транспортер. Это позволяет выдержать оптимальную влажность грунта при отсыпке и уплотнении земляного полотна, достичь высокого качества работ и получить годовую экономию более 3 тыс. руб. на каждый грейдер-элеватор.

Большое внимание сейчас уделяется вопросам качества работ, в частности контролю за соблюдением технологического режима. В подтверждение этого отметим, что на выставке было экспонировано несколько конструкций приборов для контроля работы катков на уплотнении асфальтобетонного покрытия (трест Ростоблдорстрой, Управление строительства № 1 и Упрдор Москва—Ленинград Гушосдора и др.).

Своими новыми решениями технических проблем поделились рационализаторы Упрдора Горький—Казань, Ивановского облдорупра, трестов Волгоградоблдорстрой и Мособлдорстрой, Управления строительства и ремонта автомобильных дорог при Совете Министров Татарской АССР и других коллективов дорожников.

На совещании были оглашены итоги смотра на лучшую постановку рационализаторской работы в организациях Минавтошосдора в 1968 г. Дипломом первой степени награжден коллектив ДЭУ-26 Упрдора Воронеж — Ростов-на-Дону, дипломом второй степени — ДСР-2 Упрдора Челябинск—Омск, ДСР-4 Управления строительства № 1, дипломом третьей степени — Краснодарский краевой дорожно-строительный трест и его ДСУ-4, Мостостроительное управление № 6 (Росдорстрой) и Упрдор Иркутск—Улан-Удэ. Все эти коллективы получили и денежные премии.

Шесть дорожных организаций и хозяйств и 50 рационализаторов-дорожников удостоены Почетными грамотами Министерства, денежными премиями и ценными подарками.

Участники совещания приняли обращение ко всем рабочим, инженерно-техническим работникам и служащим предприятий и организаций Минавтошосдора РСФСР с призывом шире развлекать соревнование за достойную встречу 100-летия со дня рождения В. И. Ленина и 50-летия Ленинского декрета об изобретениях. В обращении намечены конкретные мероприятия, направленные на повышение творческой инициативы работников и дальнейшее улучшение рационализаторской работы.

В последний день совещания, его участники познакомились с работой казанских товарищей по профессии.

Интересно прошли экскурсии по Казани, в которой В. И. Ленин начинал свою революционную деятельность. Участники совещания посетили музей В. И. Ленина в Казани и в деревне Ко-

кушкино, где провел свою первую ссылку студент Казанского университета В. Ульянов, будущий вождь пролетариата, основатель нашей партии и Советского государства.

С благодарностью за хорошую организацию работы совещания и сердечный прием участники совещания единодушно решили передать экспонаты и все материалы выставки достижений рационализаторов автомобилистам и дорожникам Татарии.

В. А. Шифрин

V Всесоюзное совещание-семинар по обмену опытом строительства в суровых климатических условиях

С 21 по 25 октября 1968 г. в Тюмени проходило V Всесоюзное совещание-семинар по обмену опытом строительства в суровых климатических условиях, созванное Государственным комитетом по науке и технике при Совете Министров СССР, Госстроем СССР, межведомственным координационным Советом при Госстрое СССР и Красноярским промышленным проектом Минтяжстроя СССР, совместно с Тюменским обкомом КПСС, Тюменским облисполкомом и Главтюменнефтегазстроем Мингазпрома СССР. На совещании работало восемь секций, в том числе секция дорожно-транспортного строительства (председатель секции доктор техн. наук И. А. Золотарь).

Одним из основных по тематике автомобильных дорог является доклад, представленный Омским филиалом Союздорнии (А. А. Малышев) «Предложения по переработке и уточнению «Технических указаний по изысканию, проектированию и строительству автомобильных дорог и аэродромов в районах вечной мерзлоты (ВСН 84-62)».

Вопросам проектирования земляного полотна автомобильных дорог в зоне вечной мерзлоты посвящены доклады и сообщения И. А. Золотаря, Н. А. Пузакова, В. А. Давыдова, А. В. Волконского, Б. И. Попова, Р. З. Порицкого. В них рассмотрены методы расчета на прочность дорожных конструкций и приведены результаты определения характеристик прочности и деформативности грунтов земляного полотна; предложены теоретические зависимости для определения осадки и высоты насыпи, проектируемой с допущением оттаивания поверхностного слоя грунтового основания насыпи, а также при условии оттаивания вечномерзлых грунтов при сооружении дорожных конструкций как в северных, так и в южных районах зоны вечной мерзлоты; изложена методика и практические результаты прогнозирования с помощью характеристик влажности грунтов верхнего слоя и характеристик прочности земляного полотна. На основании изучения опыта проектирования и эксплуатации автомобильных дорог в Якутии и Бурятии обоснована возможность применения местных глинистых грунтов при сооружении земляного полотна, подтверждена недопустимость устройства

выемок в сложных условиях, предложены рациональные поперечные профили земляного полотна.

В докладах А. А. Малышева, А. С. Плоцкого, А. М. Чухвичева, Э. Э. Казан отражена практика сооружения земляного полотна из переувлажненных глинистых грунтов, изложены методы предварительного оттаивания и осушения переувлажненных грунтов и показана практическая целесообразность применения методов естественного осушения. Кроме того, рассмотрена технико-экономическая целесообразность применения глинистых грунтов для возведения земляного полотна в средних районах зоны вечной мерзлоты.

Вопросы теории и практики строительства автомобильных дорог на слабых грунтах и болотах освещены в сообщениях В. Н. Яромко, Г. Г. Тришина, С. И. Забелина, В. Я. Ткаченко. В них критически рассмотрены существующие направления в практике отечественного и зарубежного строительства дорог на болотах, рекомендованы методы расчета общей осадки, устойчивости, скорости консолидации и величины упругих деформаций торфяных залежей, используемых в основаниях насыпей автомобильных дорог.

Большой интерес вызвали доклады и сообщения по методам укрепления грунтов различными добавками и по применению искусственных каменных материалов.

Результаты исследования прочности и деформативных свойств цементогрунта при суровом морозном воздействии дано в сообщении Л. Н. Семакова, В. А. Кириенко, Г. Я. Ключникова (Ленаэропроект). О применении грунтов, укрепленных цементом и различными добавками при строительстве автомобильных дорог в Тюменской области, рассказано в сообщении О. В. Тюменцевой, С. И. Забелина, В. И. Мокиной.

В сообщении Ю. Н. Высоцкого рассмотрено производство и практическое применение силикатного бетона в дорожном строительстве Тюменской области, описан опыт применения силикатобетонных плит при строительстве дороги Тюмень—Тобольск.

Опытом строительства черных дорожных покрытий в условиях сурового климата и вечномерзлых грунтов поделились Н. В. Матлаков, Ю. Н. Никольский, А. В. Зайцев и А. Г. Широков.

Вопросы строительства и эксплуатации зимних автомобильных дорог в районах сурового климата нашли отражение в сообщениях Н. Ф. Савко, Н. М. Тупицына, А. П. Казакова, В. Я. Ткаченко и В. Н. Шкляр.

Интерес представляет сообщение Б. Ф. Перевозникова по расчету максимальных расходов и отверстий мостов и в условиях вечной мерзлоты.

В докладах и сообщениях отмечалась экономическая целесообразность тех или иных технических рекомендаций.

В заключительной секции дорожно-транспортного строительства приняла решения, направленные на улучшение практики проектирования, строительства и эксплуатации дорог в районах с суровыми климатическими условиями, с целью повышения темпов и снижения стоимости строительства.

Инж. В. А. Давыдов

VII совещание-семинар по изысканиям и проектированию дорог

С 30 ноября по 4 декабря 1968 г. в помещении павильона «Транспортное строительство» ВДНХ СССР было проведено VII совещание-семинар по изысканиям и проектированию автомобильных дорог, в работе которого приняли участие представители более 90 проектных организаций, научно-исследовательских институтов и автомобильно-дорожных вузов, а также ряда строительных и дорожно-эксплуатационных хозяйств.

Работа совещания проводилась в свете задач, поставленных XXIII съездом КПСС, в частности, об учете в проектах достижений науки и техники, о повышении эффективности капитальных вложений и сокращении сроков проектирования. Было обращено внимание проектировщиков на повышение ответственности проектных организаций при решении указанных задач, в связи с принятым Центральным Комитетом КПСС и Советом Министров СССР постановлением «О дальнейшем развитии дорожного строительства в СССР».

На совещании были заслушаны и обсуждены доклады и сообщения по актуальным вопросам изысканий и дорожного проектирования.

Заместитель министра транспортного строительства СССР Н. И. Литвин в своем докладе определил задачи, стоящие перед проектировщиками, в связи со значительным увеличением объема строительства автомобильных дорог в ближайшие годы. Было обращено внимание на необходимость совершенствования технико-экономических обоснований строительства, улучшения качества и сокращения сроков проектирования дорог в различных природных условиях, путем внедрения прогрессивных методов их выполнения (аэрофотосъемка, геофизические методы разведки, применение ЭЦВМ и др.).

Вопросы повышения технического уровня проектирования современных автомагистралей были освещены в докладе главного инженера Союздорпроекта В. Б. Завадского. Докладчик дал свои рекомендации по геометрическому проектированию плана дороги и продольного профиля, проектированию земляного полотна, водоотвода, дорожной одежды и искусственных сооружений, обеспечению условий безопасности движения, разработке проектов авто-транспортных предприятий и сооружений, технической эстетики и стадийному строительству дорог.

Большой интерес вызвали доклады профессоров В. Ф. Бабкова и Н. Н. Иванова (МАДИ) — «Расчеты конструкций дорожных одежд» и канд. техн. наук

Н. Ф. Хорошилова (Союздорнии) — «Современные научные исследования в области проектирования автомобильных дорог».

В заключительный день на совещании был заслушан доклад заместителя министра транспортного строительства СССР Н. И. Литвина — о работе XIII международного конгресса в Токио и дорогах Японии.

Участники совещания отметили, что коллективы инженерно-технических работников дорожных проектных организаций с большим удовлетворением восприняли заботу партии и правительства о дальнейшем развитии дорожного строительства в СССР.

Решение, принятое совещанием, рекомендует следующее.

Экономические обоснования проектов должны быть направлены на быстрее и эффективное возмещение капитальных вложений. В связи с этим внимание проектно-изыскательских организаций должно быть сосредоточено на улучшении экономических изысканий и технико-экономических обоснований проектных решений.

Главнейшей задачей изыскателей и проектировщиков является обеспечение безопасности движения автомобилей. Большое внимание следует уделять геометрическому проектированию.

От проектно-изыскательских организаций требуется обеспечение качественной проектно-сметной документацией объектов дорожного строительства. Основным направлением совершенствования технологии проектно-изыскательских работ следует считать широкое применение в проектировании автомобильных дорог электронной вычислительной техники и аэрометодов.

Вопросы повышения качества инженерно-геологических работ должны постоянно быть в центре внимания работников проектных организаций (это в первую очередь относится к необходимости повышения уровня инженерно-геологических исследований).

Для улучшения качества проектирования и повышения производительности труда проектно-изыскательские организации должны быть оснащены современным оборудованием для наземного обоснования аэрофотосъемки, стереофотограмметрической обработки аэрофотоснимков и производства инженерно-геологических работ.

Необходимо продолжить дальнейшее совершенствование конструктивных решений пролетных строений и опор мостов.

Совещание обратилось к Минтрансстрою СССР с просьбой поручить Союздорнии активизировать научно-исследовательские работы по уточнению СНиП, улучшению методики экономических изысканий и технико-экономических обоснований, совершенствованию методики расчета дорожных одежд, расширению применения местных дорожно-строительных материалов, по использованию продукции химической промышленности и т. п.

Совещание обратилось к Минтрансстрою СССР с просьбой разработать предложения по ценообразованию щебня и гравийных материалов в порядке проведения мероприятий по расширению использования местных материалов.

Работы проектных организаций по снижению стоимости строительства должны быть направлены на:

- максимальное использование местных строительных материалов и грунтов, укрепленных вяжущими, в конструктивных слоях дорожной одежды;
- применение карбонатных бетонов для оснований под асфальтобетонные покрытия;
- применение тощих и песчаных бетонов в основании дорожных одежд.

Следует отметить хорошую организацию совещания, проведенного по инициативе Союздорпроект.

Инж. Г. В. Стрельцес

25 лет Ростовскому инженерно-строительному институту

Шел 1944 г. Доблестная Советская Армия сокрушала фашистские полчища, очищала от захватчиков Украину и Белоруссию, а на улицах освобожденного Ростова-на-Дону шел созидательный труд.

Вчерашние воины-преподаватели и студенты учили и учились, восстанавливали и строили вновь. Страна ждала высококвалифицированные кадры инженеров разных строительных специальностей. В том далеком 1944 г. институт насчитывал всего 308 человек. Сегодня РИСИ — это вуз 1-й категории, с числом студентов в 7000 человек. На кафедрах института работает 13 докторов наук и профессоров, 139 кандидатов наук и доцентов. За эти годы институт выпустил 8410 инженеров, в том числе 1000 инженеров подготовил Дорожный факультет.

РИСИ, которому исполнилось 25 лет, — это крупнейший строительный ВУЗ на Юге страны, институт, который продолжает развиваться и строиться, у которого есть своя история, свои традиции и, самое главное, это большие и интересные планы на будущее.

В. А. Кейльман

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Безопасность движения на мостах

Развитие автомобильного транспорта в нашей стране требует решения проблем безопасности движения автомобилей на дорогах, мостах и под путепроводами.

Этим вопросам посвящена недавно изданная книга заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, профессора, доктора технических наук Е. Е. Гибшмана «Безопасность движения на мостах»¹.

В книге показаны типичные недостатки мостовых переходов: большие уклоны подходов, необеспечение видимости,

¹ Е. Е. Гибшман. Безопасность движения на мостах, «Транспорт», М., 1967.

аварийные траектории движения автомобилей и т. п.

Специальная глава книги посвящена расчету ограждающих устройств. В ней изложена методика подсчета действующих нагрузок от наезда автомобилей на ограждение и даны числовые примеры расчета различных типов ограждений.

Видное место в книге занимают вопросы безопасности движения под путепроводами. Автор дает свои рекомендации по оптимальному (с точки зрения видимости для водителей) расположению путепроводов в плане и профиле, придавая особое значение выбору схемы путепровода над автомобильной дорогой и влиянию конструктивного силуэта сооружения на видимость. Заметно ухудшают ее промежуточные опоры на дороге. К сожалению, уменьшение строительной высоты и удешевление конструкции часто являются мотивами отказа от перекрытия дороги одним пролетом.

Помимо ухудшения видимости при устройстве промежуточных опор возникает опасность наезда на них автомобилей, из-за чего вокруг опор приходится устраивать ограждения. В книге предложен метод расчета опор путепроводов на удар от наезда автомобилей, которым могут пользоваться проектировщики.

Автор дает рекомендации по установке перед путепроводами специальных знаков, предупреждающих не только о свободной высоте, но и о наличии промежуточных опор.

Свободная высота под путепроводами часто бывает недостаточна (этому способствуют неровности дороги и неправильное определение габарита под путепроводом, не учитывающее уклон дороги).

На путепроводах необходима установка проволочных сеток, особенно на сооружениях через электрифицированные линии железной дороги, где при падении предметов возможны повреждения контактной сети.

Одна из глав посвящена мерам борьбы со скользкостью на мостах при гололеде. В ней приведены виды обогрева (жидкостью, воздухом, инфракрасными лучами и электричеством) и конструкции обогревательных устройств проезжей части мостов и подходов.

В книге нашли отражение вопросы увода автомобилей на мостах боковым

ветром. Автор делает вывод о необходимости уменьшения скорости автомобилей во время движения по мостам при сильном ветре.

Определенное место в книге занимают вопросы обеспечения видимости в ночное время. На мостах с интенсивным движением автор предлагает устанавливать специальные противослепляющие устройства, располагая их между полосами со встречным движением автомобилей. Здесь же даны различные схемы освещения мостов и расположения светильников. Особенно интересны осветительные устройства в перилах.

Специальная глава посвящена защите мостов от повреждения судами, где приведены плавучие, жесткие и упругие типы ограждений опор и методы их расчета.

Можно пожелать автору в следующем издании дополнить книгу возможными конструкциями уширения проезжей части мостов.

Канд. техн. наук Е. И. Штильман

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ДОРОГИ

Издательство «Высшая школа» выпустило учебник проф. А. К. Славуцкого для студентов, занимающихся по специальности сельскохозяйственного строительства «Проектирование, строительство, содержание и ремонт сельскохозяйственных дорог».

Книга эта появилась очень кстати, учитывая принятое в 1968 г. постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О дальнейшем развитии дорожного строительства в СССР». Автор сумел в небольшом по объему учебнике охватить широкий круг вопросов изысканий, проектирования, строительства, содержания и ремонта сельскохозяйственных дорог.

Подробно освещены вопросы начертания сети внутрихозяйственных дорог совхозов и колхозов в зависимости от условий сельскохозяйственного производства. Это имеет большое значение, так как в настоящее время проводится специализация совхозов на производст-

ве определенного вида продукции.

Такие хозяйства максимально используют землю для развития основной отрасли, и поэтому огромную важность приобретают вопросы внутрихозяйственного землеустройства.

Сюда входят организация территории совхозов и сельскохозяйственное освоение земель, переустройство ирригационной сети, строительство внутрихозяйственных магистральных дорог.

В книге дана методика расчета эффективности капиталовложений в строительство сети сельскохозяйственных дорог как аналитическим, так и упрощенным графо-аналитическим методами.

Автор приводит в учебнике идею о необходимости строительства сети дорог колхозов и совхозов поэтапно, по мере увеличения прибыли хозяйства.

Метод строительства дорог по этапам позволяет колхозам и совхозам путем постепенного расходования ресурсов построить с течением времени необходимую сеть дорог, причем снижение себестоимости сельскохозяйственной продукции из-за улучшения проезда проявляется уже после первого этапа строительства.

Большое внимание уделено автором вопросам ремонта и содержания дорог. В рецензируемом учебнике имеются, на наш взгляд, следующие недостатки: не освещены методы подсчета объемов земляных работ, составления смет по укрупненным показателям и т. п.

Несмотря на это следует отметить, что учебник проф. А. К. Славуцкого написан на высоком научном уровне, ясно и понятно, хорошо оформлен в графическом отношении.

В учебнике отведено значительное место исследованиям автора в области начертания сети сельскохозяйственных дорог, технико-экономического обоснования их строительства, однопутным дорогам и т. п.

Автором использовано при составлении учебника 80 наименований технической литературы, которая может также служить пособием для углубления знаний студентов в области сельскохозяйственного строительства.

К сожалению, тираж учебника чрезвычайно мал, и по нашему мнению, его необходимо увеличить при последующем издании.

Л. Френк

О Т Е Р М И Н О Л О Г И И*

Редакция продолжает публикацию некоторых рекомендуемых терминов, взамен неверно применяемых

Рекомендуемые	Нерекомендуемые
Асфальтобетонная смесь	Асфальтобетонная масса, асфальтовая смесь
Асфальтобетон (асфальтовый бетон)	Асфальт
Асфальтобетон пористый, нижний слой двухслойного асфальтобетонного покрытия	Биндер
Битумоминеральная смесь	Черная смесь
Булыжный камень	Булыжник, булыга
Группа грунта	Категория грунта
Глубина проникания	Пенетрация
Гранулометрический состав (грунта, смеси, песка)	Механический состав, фракционный состав
Деготь каменноугольный	Гудрон, смола
Зерновой состав щебня	Гранулометрический состав

Класс щебня, гравия по прочности
Кирпичный щебень
Литой асфальт (литая асфальтобетонная смесь)
Минеральные материалы (каменные материалы)
Минеральный порошок
Плотная смесь
Пористая смесь
Поверхностно-активные вещества
Предел прочности
Растяжимость
Сортовой щебень, гравий

Щебень, гравий размером...

Марка щебня, гравия по прочности
Кирпичный бой
Пластичный, синтетический асфальт
Инертные материалы, наполнитель
Заполнитель
Закрытая смесь
Открытая смесь
Активные добавки

Временное сопротивление
Дуктильность, тягучесть
Фракционный, фракционированный щебень, гравий
Щебень, гравий фракции...

* См. наш журнал № 11 за 1968 г.

АННОТАЦИИ

некоторых статей
в № 2 за 1969 г.

УДК 625.745.12.627.1

Н. Т. Глаголева. Размеры под-
мостовых русел.

В статье рассмотрена работоспособ-
ность срезок русла под мостами, прово-
дится аналогия между образованием
устойчивых размеров бытовых русел и
формированием уширенных русел под
мостами, приведены примеры регулиро-
вания рек у мостов.

УДК 624.21:625.711.1:627.1.001.24

Е. В. Болдаков. О «переносе»
максимальных расходов на
реках.

Автор уточняет значение показателя
степени n площади водосбора F в фор-
муле «переноса» расходов, дает таблицу
величин n для конкретных водосборов
и разбирает пример расчета «переноса»
расхода.

УДК 625.81/87:624.139.26

Н. А. Пузаков. Расчет толщины
дорожной одежды по услови-
ям морозоустойчивости (теп-
лоустойчивости).

Статья посвящена устройству дорож-
ной одежды в районах с суровым кли-
матом при глубоком промерзании избы-
точно увлажненных связных грунтов.
В этих условиях автор рекомендует
устраивать морозозащитные или тепло-
изолирующие слои и дает расчет до-
рожной одежды на морозоустойчивость
(теплоустойчивость).

УДК 625.844

А. М. Гречушников. Морозо-
стойкости и особенности
пористой структуры цемен-
тогазавитов.

На основе изучения свойств цемента-
газавита автор делает вывод о зависи-
мости морозостойкости этого материала
от пористости его структуры, в частно-
сти от соотношения пор различного
диаметра и предлагает номограмму для
подбора морозостойкого состава цемента-
газавита.

УДК 625.855.4.002.237

И. Н. Петухов, Э. М. Ваулин. Улуч-
шение качества смесей, при-
готавливаемых в модернизиро-
ванных асфальтосмесителях.

Авторы рекомендуют технологические
режимы работы смесителей МГ-1,
позволяющие получать мелкозернистые
асфальтобетонные смеси с высокой и
стабильной величиной относительной
деформации.

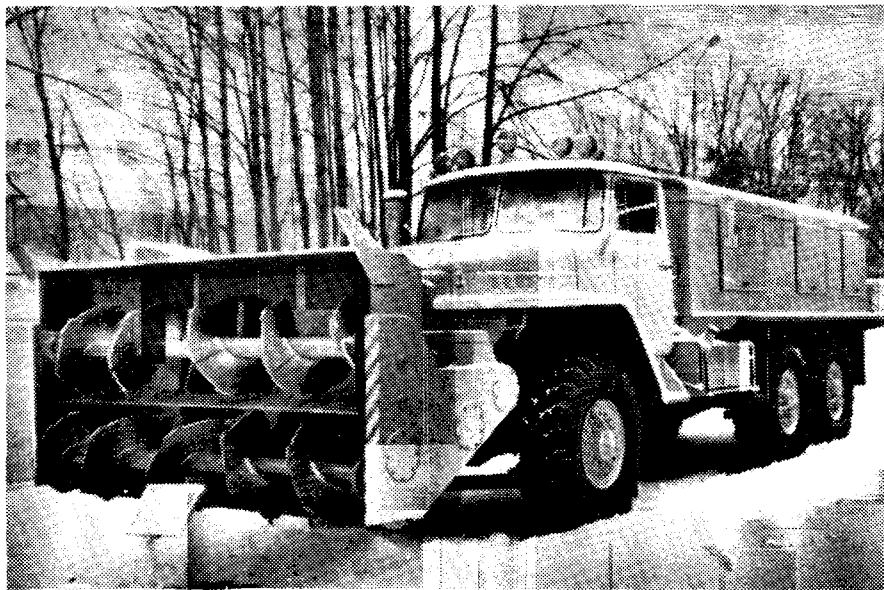
ПОПРАВКА

В журнале № 9 за 1968 г. в статье
В. А. Новикова подпись к рисунку 4
следует читать:

Продольное сечение OA поверхности
влияния напряжения X_x для точки K
срединной плоскости плиты пролетного
строения (сжатие — минус, растяже-
ние — плюс).



МАШИНЫ ДЛЯ СЕВЕРА



Шнеко-роторный снегоочиститель Д-902С

В конце прошлого года на ВДНХ
была организована (впервые) экспози-
ция строительных машин, различного
оборудования и материалов, способных
работать при низких температурах
(-60°C), сильных ветрах и во время
лурги.

На открытых стендах были представ-
лены различные землеройные машины
(бульдозеры, рыхлители, автогрейдеры,
экскаваторы, траншеекопатели и т. п.),
а также тракторы и различные транс-
портные и подъемно-транспортные сред-
ства, в так называемом, северном ис-
полнении. Некоторые из этих машин
показаны на публикуемых фотографиях.

(См. 4 стр. обложки)

«Северное исполнение», в частности,
заключается в том, что на всех машинах
созданы необходимые условия для ра-
боты мотористов и водителей при низ-
ких температурах воздуха. Так, напри-
мер, стекла кабин сделаны двойными,
с пленками, проводящими электрический
ток для подогрева; воздух кабин обо-
гревается с помощью независимых подо-
гревателей; специальные устройства
позволяют водителям быстро запускать
двигатели независимо от температуры
воздуха.

Строительные машины для Севера
изготовлены из металлов, устойчивых
при низких температурах. Также из мо-
розостойких материалов созданы
электрические провода и различные
резиновые части машин.

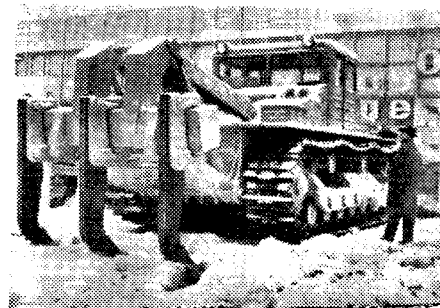
Материалам и изделиям, предназ-
наченным для использования и эксплуата-

ции в суровых условиях Севера, отве-
дено несколько стендов в павильоне
выставки. Здесь представлены монолит-
ные уплотнители стекол, морозостойкие
зубчатые уплотнители для дверей, мо-
розостойкие клиновые вентиляционные
ремни, резиновые шины, выдерживаю-
щие без разрушения температуры ниже
 -65°C и имеющие специальный зимний
рисунок протектора, а также особые
сорта бензина, дизельного топлива, ма-
сел, пусковых жидкостей и жидкостей
для амортизаторов и систем охлажде-
ния.

Выставка привлекла внимание дорож-
ников, работающих в северных районах
страны.

Н. В.

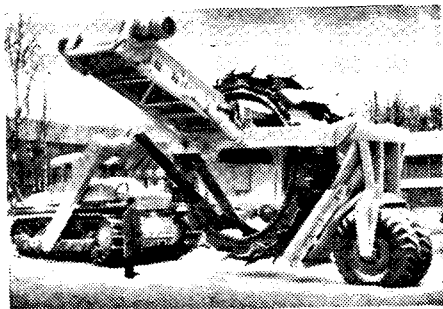
Фото А. Ганюшина



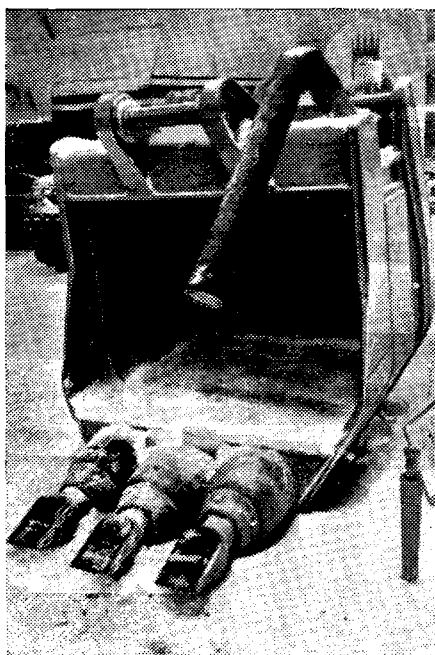
Рыхлитель Д-652АС с бульдозером Д-572



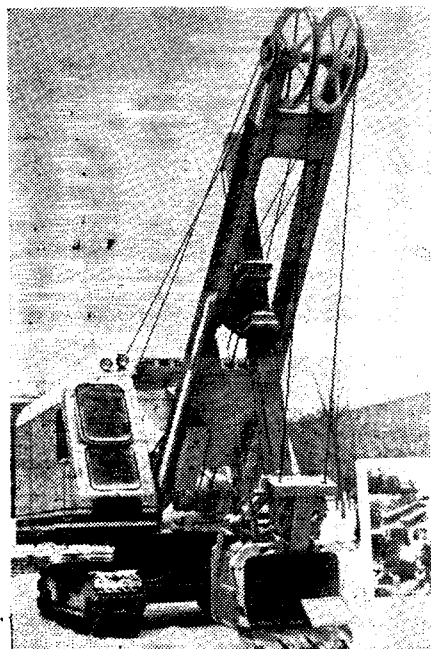
МАШИНЫ ДЛЯ СЕВЕРА



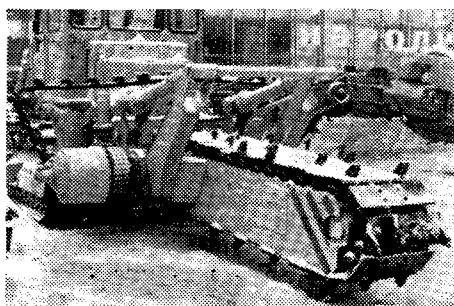
Роторный траншейный экскаватор



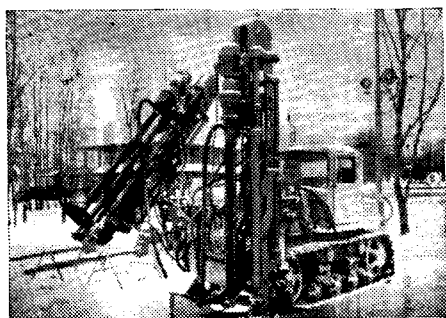
Экскаваторный ковш с пневмомолотами
для предварительного рыхления грунта



Универсальный экскаватор Э-652БС



Траншейный цепной экскаватор
ЭТ 11-205С



Самоходная буровая установка



Техн. редактор Р. А. Горячкина Корректор
Сдано в набор 27/XII 1968 г. Подписано к печати
Печат. л. 4,0 Учетно-изд. л. 6,5
Т-02332

Издательство «Транспорт» — Москва
Типография издательства «Московская правда»