

ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ

9

1969



На ленинской вахте 2 стр. обл.
Дорожные работы зимой — это вы-
годно 1
Заслуженный строитель 2

К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В. И. ЛЕНИНА

- А. Жеманов** — Непременное условие выполнения годового плана 2
З. А. Глазнова — Эффективность круглогодичного строительства 3
М. И. Хигерович, Н. Е. Муштаева, М. С. Карасев — Устройство бетонного покрытия способом раннего замораживания 4
А. А. Малышев, Б. И. Попов, А. С. Плоцкий — Стадийное возведение земляного полотна в районах Севера 5

ЗА БЕСПЕРЕБОЙНУЮ РАБОТУ ДОРОГ ЗИМОЙ

- Г. В. Бялобжеский, И. Г. Тарасов, А. Г. Богачев, В. Д. Казанский** — Надежные способы зимнего содержания дорог 7
В. Е. Карышев — Содержание дорог в период метелей 9
В. Самсонов — Перестройке эксплуатационной службы — экономическую основу 9
Е. П. Андрулионис — Оценка надежности древесно-кустарниковой снегозащиты 11
Л. Г. Осацкий, Е. Е. Кравцов, А. А. Меркулов — Применение «кислых смол» для борьбы с сорными травами на обочинах дорог 12
И. К. Шмурнов — Железобетонные ограждения проезжей части мостов 13

НАУЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА

- Э. Ваулин, И. Науменко** — НОТ в хозяйствах Гушосдора Минавтодора РСФСР 16

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- В. П. Введенский** — Конверторные шлаки в дорожное строительство 18

ЭКОНОМИКА

- В. М. Безрун, И. Л. Гурячиов** — Экономическая эффективность использования укрепленных грунтов 19

ИССЛЕДОВАНИЯ

- А. Я. Александров** — Определение производительности асфальтозагреевателей 21
Е. Г. Таращанский, Ю. В. Соколов, Л. С. Губач — Особенности формирования покрытий из теплых асфальтобетонных смесей 22
Т. И. Аснарходжаев, Б. Н. Безрун — Режим работы механизма поворота колес автогрейдера 24
Б. С. Муртазин — Обратные кривые на горных дорогах 25

К 25-ЛЕТИЮ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ В БОЛГАРИИ

- Г. Штилянов** — Автомобильные дороги и развитие туризма в Народной Республике Болгарии 28
Л. С. Рисухина — Стальной арочный мост в Чехословакии 30

ИНФОРМАЦИЯ

- Поздравляем юбиляров 31
Е. Тумас, Н. Поспелов — О проектировании, изготовлении и монтаже деревянных клееных пролетных строений 31
НТО автомобилистов и дорожников 32
Дорожная хроника 32
А. Ф. Вонда 3 стр. обл.
Н. И. Френк 3 стр. обл.

□ Соревнование дорожников Тувы в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина, начавшееся еще в прошлом году, позволило им перевыполнить задание 1968 г. по росту производительности труда на 5,8%. Дальнейшее повышение производительности труда намечено осуществить на базе улучшения использования основных производственных фондов и внедрения научной организации труда.

Досрочное выполнение задания четвертого года пятилетки — таково обязательство дорожников Тувы.

□ Дорожники Мордовской АССР прилагают много усилий для улучшения сети местных дорог. Хорошо работают коллективы Большеигнатовского, Ичалковского, Кочкуровского, Рузаевского и Ромодановского производственных дорожных участков.

По итогам работы за прошлый год первое место и Переходящее Красное знамя присуждены Темниковскому ПДУ.

Сейчас в коллективах дорожников в разгаре соревнование в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина. Закончена разработка генеральной схемы развития сети автомобильных дорог республики. В соответствии с ней строительство дорог с твердыми покрытиями ежегодно возрастает примерно на 20%. В ближайшее время предполагается построить не менее 200 км таких дорог.

□ Дагестанские дорожники, стремясь достойно встретить ленинский юбилей, значительно повысили темпы дорожного строительства и ремонтных работ. Передовиком в соревновании стал коллектив Агвалинского дорожного участка, завоевавший Переходящее Красное знамя Обкома союза и дорожничества.

Дороги республики готовятся к вывозке нового урожая. Работы ведутся на дорогах Хасавюрт — Бабаюрт, Кизляр — Кочубей, Касумкент — Белиджи и др.

□ В Казахстане строится новая дорога Целиноград — Джалтыр — Атбасар — Есиль. Эта дорога, связывающая многие районы с Целиноградом, дает выход в Кустанайскую, Кокчетавскую и Карагандинскую области. Протяжение дороги — около 400 км, из которых 109 км уже сданы в эксплуатацию.

Коллектив треста Дорстрой № 1 Министерства автомобильных дорог Казахстана, ведущий строительство, развернул соревнование в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина и принял повышенные обязательства, которые с честью выполняет.

□ Цементобетонный завод СУ-845 управления строительства дорог Москва — Рига работает с четкостью часового механизма. Его обслуживает комплексная бригада из 9 человек, борющаяся за звание бригады коммунистического труда. Руководит бригадой Б. Тишкевич, владеющий несколькими профессиями (оператора пульта управления, электрика, дозировщика).

Соревнуясь за достойную встречу 100-летия со дня рождения В. И. Ленина, бригада, как правило, выдает за смену 115—130 м³ цементобетонной смеси (вместо 100 м³). Каждый член бригады имеет индивидуальные социалистические обязательства.

Четкость работы бригады обеспечивается тем, что каждый ее член владеет смежной профессией и заранее знает, что и когда он должен делать.



Автостанция в Клайпеде (Литовская ССР)

Фото А. Ганюшина

ДОРОЖИ АВТОМОБИЛЬНЫЕ

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

XXII ГОД ИЗДАНИЯ

Редакционная коллегия:

В. Ф. БАБНОВ, С. М. БАГДАСАРОВ, В. М. БЕЗРУК, В. Л. БЕЛАШОВ, Г. Н. БОРОДИН, Н. П. ВАХРУШИН (зам. главного редактора), Е. Н. ГЕРМАНОВ, Л. Б. ГЕЗЕНЦЕВ, С. А. ГРАЧЕВ, В. Б. ЗАВАДСКИЙ, Е. И. ЗАВАДСКИЙ, А. С. КУДРЯВЦЕВ, В. В. МИХАЙЛОВ, В. К. НЕКРАСОВ, А. А. НИКОЛАЕВ, А. Н. ЛЕТРУШИН, К. П. СТАРОВОЕРОВ, П. В. ТАЛЛЕРОВ, Г. С. ФИШЕР, В. Т. ФЕДОРОВ (главн. редактор), И. А. ХАЗАН

Адрес редакции:

Москва, Ж-89,

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



Издательство «Транспорт»
Москва 1969 г.

СЕНТЯБРЬ 1969 г.

№ 9 (333)

ДОРОЖНЫЕ РАБОТЫ ЗИМОЙ— ЭТО ВЫГОДНО

Дорожное хозяйство вступает в ответственный период года, когда заканчивается строительство объектов, подлежащих сдаче в 1969 г., и капитальный ремонт дорожных покрытий. Однако ввиду неблагоприятных погодных условий зимы 1968/69 г. некоторые хозяйства из-за неподготовленности к работе в зимних условиях недовыполнили план I квартала 1969 г. и продолжают отставать. Между тем опыт передовых хозяйств, в частности, расположенных как раз в северных районах страны, показывает, что план I квартала может успешно выполняться. Так, управление строительства № 19 Главдорстроя (Якутская АССР) план I квартала выполнило на 129,8%, или 23% от годового задания, трест Мурманскдорстрой — на 116,4%, или 17,5% годового плана, и ряд других. Интересно отметить, что эти же хозяйства и план I полугодия также перевыполнили. Трест Центродорстрой, ведущий работы в Московской области, выполнил план первого полугодия на 121,4%, трест Севкавдорстрой план полугодия выполнил на 111,6%. Таким образом, там, где своевременно готовились к ведению зимних работ, успех был обеспечен.

Следовательно, очень важно, чтобы как строители, так и эксплуатационники, не теряя времени, проверили готовность каждого

подразделения вести работы в зимних условиях и обеспечить беспрепятственный проезд автомобилей в условиях зимы.

Вопросы круглогодичного ведения дорожно-строительных работ неоднократно поднимались на страницах нашего журнала. Союздорнии выпущена инструкция по ведению работ в зимних условиях.

В ряде статей нашего журнала приведен положительный опытстроек, расположенных в различных районах страны. Следует отметить, что круглогодичное строительство имеет не только техническое, но и большое экономическое значение. Тем более, когда строительные организации с 1970 г. начнут переходить на новую систему планирования и экономического стимулирования, более полное использование основных фондов станет одним из главных факторов повышения рентабельности хозяйств.

Повторяем еще раз, что для этого надо срочно начать проверку всех хозяйств, с точки зрения их готовности к этому важнейшему и основному мероприятию. Нет нужды описывать и давать рекомендации, что нужно делать. Опыт и соответствующие указания и инструкции есть. Одно ясно — нужно действовать, пока есть время, надо оказать конкретную помощь отстающим участникам, повысить трудовую и тех-

нологическую дисциплину, объявить войну всякого рода простоям оборудования, потерям рабочего времени

Итак, при правильном использовании всех резервов производства подразделения, недовыполнившие план двух кварталов, имеют все возможности выполнить годовое задание.

Для успешного выполнения социалистических обязательств необходимо добиться образцовой подготовки каждого коллектива дорожников к высокопроизводительной работе в зимних условиях. Нет более почетной задачи, чем с честью выполнить задание пятилетнего плана и тем самым достойно встретить 100-летие со дня рождения В. И. Ленина

ЗАСЛУЖЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬ



И. М. МИНУХИН

День строителя в текущем году И. М. Минухин встретил в звании «Заслуженного строителя РСФСР». Его мно-

голетний труд на дорожном строительстве по достоинству получил высокую оценку.

В биографии инженера и коммуниста И. М. Минухина немало важных транспортных объектов, в строительстве которых он принимал непосредственное участие. В числе их — автомагистраль Киев — Львов и ряд других дорог и аэродромов.

Последние годы работы т. Минухина связаны с развитием транспортных связей в Ставропольском крае. Будучи главным инженером треста Севкавдорстрой Главдорстроя Министерства транспортного строительства СССР, он много внимания уделяет качеству дорожного строительства, в результате чего сдаваемые объекты оцениваются, как правило, на «хорошо» и «отлично». В 1967 г. Ставропольский крайком КПСС, крайисполком и крайсовпроф присвоили И. М. Минухину звание «Лучший строитель Ставрополя».

НЕПРЕМЕННОЕ УСЛОВИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ГОДОВОГО ПЛАНА

В честь Ленинского юбилея коллективы дорожно-строительных трестов и управлений объединения Росдорстрой приняли социалистические обязательства по выполнению планов подрядных работ и завершению строительства многих пусковых объектов — автомобильных дорог, имеющих большое народнохозяйственное значение.

Однако в силу того, что некоторые дорожно-строительные тресты и управления не были полностью подготовлены к работе в условиях затяжной и суровой зимы 1968/69 г., они не выполнили в текущем году план I квартала и полугодовую программу всех строительно-монтажных работ. Хотя апрельский и июньский планы рядом подразделений и были выполнены и перевыполнены, упущенное еще не наверстано полностью. Сейчас имеются реальные резервы для ликвидации отставания, а это теперь является главной задачей для ряда трестов и управлений.

Необходимо немедленно приступить к выполнению комплекса подготовительных работ, в результате выполнения которых в осенне-зимний период будет обеспечено выполнение и перевыполнение планов подрядных работ и социалистических обязательств.

По отчетным данным объемы строительно-монтажных работ по всем подразделениям Росдорстроя, выполненные в I квартале этого года, возросли в 1,3 раза по сравнению с 1964 г. Из года в год в I квартале выполнялось 10—12,5% работ годового объема, а в IV квартале — от 21,3 до 25,4%. Практика показывает, что для успешного выполнения годовой программы надо стремиться к более равномерному выполнению работ по кварталам.

При планировании круглогодичного производства всех дорожно-строительных работ нужно руководствоваться Техническими указаниями по строительству автомобильных дорог в зимних условиях Минтрансстроя СССР. Вопросу ликвидации сезонности в строительстве дорог, целесообразности и экономической эффективности производства дорожно-строительных работ в зимний период много внимания уделяет журнал «Автомобильные дороги».

СНИП III-A.2-62 в целях индустриализации строительства требуют выполнять в зимнее время все виды строительных, монтажных и специальных работ, за исключением тех, высо-

К 100-летию со дня рождения В. И. Ленина

кокачественное выполнение которых при отрицательных температурах не обеспечено, сложно и дорого.

Ритмичность и круглогодичность работ являются обязательным условием организации индустриального строительства автомобильных дорог. В этих целях тресты и управления Росдорстроя ежегодно предусматривают в проектах производства работ комплексы работ в предзимний период и успешно их выполняют. Это в свою очередь гарантирует полное выполнение планов строительства зимой.

Только в результате хорошей подготовки в предзимний период наиболее успешно вели работы в суровых условиях зимы 1968/69 г. дорожно-строительные тресты Воронежской (управляющий Н. А. Коржов, главный инженер П. А. Шабуров), Саратовской (управляющий С. С. Васильев, главный инженер А. Н. Бондаренко), Краснодарской (управляющий В. М. Сомов, главный инженер А. И. Климович), Вологодской (управляющий В. А. Мещеряков, главный инженер В. А. Малюфеев), Республиканский мостостроительный трест (управляющий А. А. Мухин, главный инженер В. А. Насибекян) и другие тресты, которые в IV квартале 1968 г. и в I квартале 1969 г. выполнили 33—47% годового объема работ, благодаря чему полностью завершили план первого полугодия текущего года.

В то же время руководители некоторых трестов из-за нерешительности и боязни организационных и технических трудностей при работе в зимний период неудовлетворительно используют этот большой резерв для выполнения годовых производственных планов, улучшения эксплуатации машин и ускорения текучести рабочих кадров. Так, за IV квартал 1968 г. и I квартал 1969 г. не более чем на 25% от годового объема выполнили работы Горьковский (управляющий Д. Н. Мельников, главный инженер А. С. Бородин), Башкирский (управляющий А. З. Исхаков, главный инженер Ф. Р. Демкин) и другие дорожно-строительные тресты.

В настоящее время подразделения Росдорстроя разрабатывают мероприятия для подготовки к работе зимой 1969/70 г. и намечают выполнить до наступления зимы все комплексы работ для создания технологических заделов.

Первостепенное внимание должно быть уделено организации социалистического соревнования строителей. Надо добиваться выполнения обязательств, обеспечить широкую гласность соревнования.

Почетный долг каждого участника соревнования — повседневно вносить свой вклад в выполнение принятых обязательств в честь Ленинского юбилея.

А. Жеманов

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КРУГЛОГОДИЧНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Инж. З. А. ГЛАЗКОВА

Серьезным препятствием при решении проблемы повышения эффективности дорожного строительства являлась сезонность производства работ. Она была неизбежна при низкой технической оснащенности дорожно-строительных работ, когда основными орудиями производства являлись лопата, тачка, ручная трамбовка и в лучшем случае прицепной каток, плуг и борона, а основной конструкцией дороги — грунтовая и щебеночная или гравийное шоссе. В настоящее время, когда дорожное дело стало отраслью высокомеханизированного строительства и ведется на основе достижений научно-технического прогресса, стало возможным выполнять ряд работ в течение круглого года без снижения их качества.

В этой связи важное значение приобретает исследование эффективности продления строительного сезона как одного из путей ослабления отрицательного влияния сезонности на эффективность дорожного строительства и на использование активной части основных производственных фондов.

Разработка технологии и организации дорожно-строительных работ в зимних условиях явилась результатом исследований многих научных организаций. Так, например, Белдорнии разработан и внедрен способ устройства цементогрунтовых оснований с добавками солей NaCl и CaCl_2 при пониженных и отрицательных температурах (до -15°C), что позволяет продлить строительный сезон для юго-западной зоны республики на 58%, центральной зоны на 44 и северо-восточной на 30%. Известны также и другие способы, позволяющие устраивать основания и покрытия в зимний период.

Однако вопросы экономического обоснования эффективности продления строительного сезона за счет производства работ зимой, а также вопросы влияния сезонности на основные технико-экономические показатели деятельности дорожно-строительных организаций не нашли достаточно полного отражения в проводимых ранее исследованиях. И это, очевидно, является главной причиной их медленного внедрения в практику.

В данной статье сделана попытка исследовать влияние сезонности работ на группу важнейших технико-экономических показателей — использование основных производственных фондов — в дорожно-строительных организациях БССР и рассмотреть возможность повышения эффективности их использования в результате продления сезона.

О роли основных производственных фондов в увеличении объемов дорожного строительства свидетельствуют данные анализа соотношения объемов выполненных работ и величины активной части основных производственных фондов, которые позволили установить линейную зависимость между ними, а именно: с увеличением активных фондов на 1% объем работ возрастает на 5,7%.

Структура основных производственных фондов в дорожном строительстве отличается некоторыми специфическими особенностями по сравнению с другими отраслями народного хозяйства, которые обуславливаются характером производственного процесса. Вся система машин и технических средств в дорожном строительстве должна быть подвижной. Поэтому в общем объеме основных производственных фондов главное место занимает активная их часть (75—85%) — силовые и рабочие машины, транспортные средства и т. д.

Влияние сезонности на использование активной части основных фондов проявляется в воздействии на технико-экономические показатели их работы. К числу таких взаимосвязанных показателей, характеризующих отдельные стороны интенсивного и экстенсивного использования технических средств, относятся:

- коэффициенты использования календарного и режимного фонда времени дорожно-строительных машин;
- средняя продолжительность работы машин в сутки;
- коэффициент использования машин по выработке на единицу мощности (1 м^3) и в единицу времени (1 ч);
- фондоотдача.

Степень использования активной части основных фондов по времени характеризуется коэффициентами использования календарного и режимного фонда времени. Изменение показателей, приведенных в табл. 1 по периодам года, свидетельствует о том, что коэффициент использования календарного фонда времени зимой почти в 2 раза ниже, чем летом, и составляет всего 0,12—0,18 в зависимости от вида машин,

Таблица 1

Машины	Коэффициенты использования фонда времени (по кварталам)							
	календарного				режимного			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Экскаваторы с ковшом:								
до $0,35 \text{ м}^3$	0,13	0,18	0,21	0,16	0,49	0,66	0,70	0,57
свыше $0,35 \text{ м}^3$	0,21	0,24	0,25	0,20	0,76	0,85	0,88	0,73
Скреперы	0,04	0,21	0,19	0,13	0,12	0,73	0,64	0,48
Бульдозеры	0,18	0,24	0,24	0,23	0,62	0,85	0,89	0,79
Автогрейдеры	0,12	0,20	0,29	0,18	0,44	0,71	0,76	0,69

Примечание. Принят односменный режим работы для сопоставимости в отдельные периоды года.

Такое же положение наблюдается и при изменении по периодам года коэффициента использования режимного фонда времени, который в зимний период на 20—35% ниже, чем летом, и составляет в среднем 0,5 по сравнению с 0,7—0,85 в летний период при среднегодовом коэффициенте 0,67.

Показатель среднесуточной загрузки машин по времени, изменение которого по периодам года приведено в табл. 2, относится к числу показателей, характеризующих интенсивность использования средств механизации. Снижение этого показателя в зимний период свидетельствует об отрицательном влиянии сезонности на выполнение объемов работ, на использование активной части основных производственных фондов.

Таблица 2

Тип машин	Средняя продолжительность работы машин в сутки по кварталам, ч			
	I	II	III	IV
Экскаваторы с ковшом:				
до $0,35 \text{ м}^3$	3,8	6,6	5,7	4,5
свыше $0,35 \text{ м}^3$	6,2	6,9	7,0	5,7
Скреперы	1,0	4,8	5,2	3,7
Бульдозеры	5,1	6,9	6,9	6,5
Автогрейдеры	3,5	5,8	6,2	5,4

Незначительные объемы работ, планируемые к выполнению в зимний период, недоиспользование машин по времени в течение календарного года обуславливают значительное снижение фактической средней выработки на единицу мощности (1 м^3) и фактической средневзвешенной часовой выработки на одну машину (м^3). Изменение этих показателей приведено в табл. 3.

Таблица 3

Машины	Фактическая средняя выработка по кварталам							
	на 1 м^3 ковша, тыс. руб.				часовая, на 1 маш. м^3			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Экскаваторы с ковшом:								
до $0,35 \text{ м}^3$	22,9	27,4	37,0	18,0	15,2	11,2	10,9	7,4
свыше $0,35 \text{ м}^3$	30,0	30,0	32,0	26,0	36,7	34,3	34,4	30,4
Скреперы	0,14	1,3	3,39	0,8	9,5	18,4	24,4	13,5
Бульдозеры	—	—	—	—	9,8	27,4	23,4	23,5

Некоторое исключение составляет закономерность изменения показателей выработки экскаваторов, поскольку производительность экскаваторов зависит от работы автомобилей, которых в летний период постоянно не хватает, так как они заняты на перевозках сельскохозяйственных грузов.

Наиболее характерным показателем использования производственных фондов является фондоотдача, т. е. объем выполненных строительно-монтажных работ на единицу активной части основных фондов (табл. 4).

Группа ДСР	Годовой объем работ, тыс. руб.	В том числе по кварталам, % к годовому объему				Работы, выполненные зимой, %	Активная часть основных фондов, тыс. руб.	Фондоотдача, руб./руб.
		I	II	III	IV			
I	1733	12	29	38	21	До 16	673	2,62
II	2406	14	28	38	20	16—20	721	3,32
III	2660	15	31	34	20	Свыше 20	507	4,05

Показатель фондоотдачи в дорожном строительстве БССР в 1968 г. составлял в среднем 3,2 руб. на 1 руб. активной части основных производственных фондов.

При анализе влияния сезонности на показатель фондоотдачи (на примере двадцати ДСР Гумосдора БССР) установлено, что дорожно-строительные организации, работающие более ритмично в течение календарного года, т. е. более интенсивно использующие зимний период, выполняют, как правило, большие объемы работ в течение календарного года при примерно тех же размерах основных производственных фондов, т. е. среднегодовая фондоотдача в этих подрядных организациях на 1 руб. активной части основных фондов на 50—75% выше, чем в тех хозяйствах, где почти весь объем работ выполняется в летний период.

Отрицательное влияние сезонности на основные показатели использования активной части основных фондов приводит к удорожанию строительства, к перерасходу по статье «Затраты на содержание и эксплуатацию машин и механизмов», снижая тем самым размеры прибыли и рентабельность дорожно-строительных организаций. Влияние сезонности на изменение затрат на эксплуатацию дорожных машин и рентабельность дорожно-строительных организаций по периодам года (данные 1968 г.) приведены в табл. 5.

Таблица 5

Показатели	Кварталы			
	I	II	III	IV
Расходы на эксплуатацию машин: фактические расходы, % к плану	119	105	101	117
удельный вес затрат на эксплуатацию машин в стоимости работ, %	14,2	9,4	8,4	13,2
Рентабельность ДСР, %	—	15,3	23,3	7,7
Рентабельность активной части основных производственных фондов, %	—	16,0	29,5	5,9

Как показали расчеты, устройство оснований из цементогрунта с добавками NaCl и CaCl₂ при пониженных и отрицательных температурах в дорожно-строительных организациях Белоруссии дает возможность увеличить использование машин по времени и довести среднегодовой коэффициент использования календарного фонда времени до 0,33 и режимного фонда времени до 0,86, а также повысить выработку дорожно-строительных машин на единицу мощности в 1,5 раза и соответственно увеличить показатель фондоотдачи примерно на 15—20%.

Улучшение использования машин и механизмов в результате равномерной работы в течение всего года даст экономический эффект для дорожно-строительной организации в размере 770 руб. на 1 км дороги.

Ликвидация сезонности создает благоприятные возможности для улучшения использования активной части основных производственных фондов, что является решающим фактором в повышении эффективности дорожного строительства.

Особенно важное значение приобретает круглогодичное строительство в условиях перехода дорожно-строительных организаций на новую систему планирования и экономического стимулирования, когда результаты работы всего коллектива дорожно-строительной организации будут непосредственно зависеть от эффективности использования средств механизации.

Устройство бетонного покрытия способом раннего замораживания

Доктор техн. наук проф. М. И. ХИГЕРОВИЧ,
инженеры Н. Е. МУШТАЕВА, М. С. КАРАСЕВ

Строительство цементобетонных покрытий и покрытий из асфальтобетона по цементобетонному основанию ведется в теплое время года. В целях удлинения строительного сезона в МИСИ им. В. В. Куйбышева были начаты работы по изучению укладки дорожного бетона методом раннего замораживания.

Приступая к опытам по зимнему бетонированию методом раннего замораживания, мы исходили из следующих положений.

Так как бетон укладывают на мерзлый грунт, то повышение температуры воздуха в весеннее время вызывает медленное оттаивание бетона и твердение его происходит постепенно тонкими слоями. Когда в верхних слоях замороженный бетон заменится гидратированным, в нижних слоях он будет еще находиться до некоторого времени в замороженном состоянии. При полном оттаивании нижних слоев верхние уже успевают значительно отвердеть, но на протяжении всего этого процесса бетонный массив будет иметь некоторую прочность, иногда даже достаточную для движения транспорта.

Уложенные бетонные смеси должны быть заморожены до того, как практически начинаются процессы структурообразования цементного камня, т. е. до начала схватывания.

Твердение цемента, происходящее при температурах, близких к нулю, положительно влияет на качество бетона. Как известно, при взаимодействии цемента с водой должно происходить набухание его частиц. Этот период очень важен для развития дальнейших процессов твердения, причем степень набухания цементных зерен возрастает с понижением температуры в соответствии с известным в физической химии принципом Ле-Шателье.

Предварительные лабораторные опыты показали, что при раннем замораживании бетона он после твердения при положительной температуре имеет вполне удовлетворительные свойства. Прочность его при сжатии и изгибе, водопоглощение, капиллярное всасывание оказались не хуже, чем у контрольных образцов.

Опытно-производственные работы были начаты в феврале 1968 г. в районе станции метро «Юго-Западная». Методом раннего замораживания было построено около 2000 м² бетонного основания под асфальтобетон. Бетонные смеси изготавливали на портландском цементе марки 300 и на гидрофобном портландцементе марки 400 с В/Ц от 0,4 до 0,7 с применением известнякового щебня. При укладке бетонные смеси имели температуру от +3°C до +8°C. Через 30—60 мин по окончании вибрирования начиналось замерзание смеси. По замерзшему бетону рассыпали слой песка толщиной 5—7 см и сразу открывали движение местного (рабочего) транспорта. После того как в конце апреля бетон в дорожном основании приобрел прочность в среднем около 200 кг/см², песок удалили и уложили слой асфальтобетона. Прочность контрольных образцов, хранившихся в нормальных условиях, составила 184 кг/см². Как показала полугодовая эксплуатация, этот участок дороги находится в удовлетворительном состоянии.

В конце ноября 1968 г. в Москве было построено еще 2000 м² цементобетонных оснований по методу раннего замораживания (на Нагорной ул. и Севастопольском пр.). Цементный бетон имел проектную марку 200 при толщине слоя 20 см и водоцементном отношении 0,5. Бетон приготавливали на известняковом щебне, песке с $M_k=2,5$ и гидрофобном портландцементе Белгородского завода марки 300 (по ГОСТ 10178—62).

Бетонные смеси выпускались, как и в первом опыте, заводами Главмосинжстроя с температурой 10—14°C и доставлялись на объект в неутепленных автомобилях-самосвалах. Максимальное время нахождения автомобилей с бетонной смесью в пути составляло 40 мин. Температура воздуха в дни укладки бетона колебалась от —10°C до —20°C. При поступлении на объект смесь имела температуру от +2°C до +6°C. Бетонную смесь уплотняли площадочными вибраторами, и по окончании вибрирования бетон имел температуру от 0°C до +3°C. Примерно через 30—40 мин бетон начинал замерзать и его покрывали слоем песка толщиной 7—8 см.

Участок на Нагорной ул. должен был быть сдан в эксплуатацию в декабре, так что там сразу был уложен слой крупнозернистого асфальтобетона (при этом оттаивания верхнего слоя бетона не наблюдалось). Весной, в период оттаивания, движение автомобилей не прекращали, несмотря на то что по этой магистрали проезжают в основном грузовые автомобили.

От момента укладки бетона до полного его оттаивания систематически проводились измерения температуры по всей толще бетона, на поверхности песчаного основания, а также температуры воздуха. Уже примерно через сутки после укладки бетон имел во всей толще отрицательную температуру (от —2°C до —3°C). Весной перепады температур воздуха были весьма значительны и иногда от —8°C ночью до +5°C днем. Однако при этом температура во всей толще бетона долго оставалась отрицательной (около —1°C). В период дальнейшего повышения температуры воздуха бетон в нижних слоях сохранял температуру от —1°C до —2°C, а в верхних слоях температура была около нуля. Потом температура во всей толще постепенно достигла нуля, а затем и положительных значений.

Прочность при сжатии бетона, подвергнутого раннему замораживанию, определенная на образцах, заложенных в тело покрытия при укладке бетона, была в среднем 200 кг/см² уже при достижении бетоном невысоких положительных температур.

В табл. 1 приведены некоторые физические свойства контрольных и находившихся в бетонном массиве образцов.

Таблица 1

Наименование объекта, условия твердения	Предел прочности при сжатии, кг/см ²	Водопоглощение, % по весу
Контрольные образцы, твердевшие в нормальных условиях в возрасте 28 дней	210	2,0
Севастопольский пр. (укладка замораживанием, май).	206	1,7
Нагорная ул. (укладка замораживанием, май)	201	2,17

Зимой 1969/70 г. предполагается продолжить опытно-производственные работы по укладке дорожного бетона способом раннего замораживания. Намечено вводить в бетонные смеси поверхностно-активные добавки для пластифицирования бетона и повышения его морозостойкости.

Лабораторные опыты проводят с добавками сульфитно-спиртовой барды (ссб), мылонафта, а также эмульгированных

смесей сульфитно-спиртовой барды и мылонафта, сульфитно-спиртовой барды и кубовых остатков синтетических жирных кислот (СЖК).

Изготавливали цементно-песчаные образцы состава 1:3 (по весу) с одинаковой пластичностью на цементе Белгородского завода марки 400, среднезернистом песке с $M_k=2,5$ и с $B/C=0,5$.

Результаты некоторых предварительных опытов, представленные в табл. 2, показывают, что с точки зрения прочностных свойств образцов, подвергнутых раннему замораживанию, введение поверхностно-активных добавок целесообразно.

Кроме того, ряд исследований показал, что указанные добавки существенно повышают морозостойкость отвердевшего бетона.

УДК 625.731.2(211)

Стадийное возведение земляного полотна в районах Севера

А. А. МАЛЫШЕВ, Б. И. ПОПОВ, А. С. ПЛОЦКИЙ

По принятой в настоящее время технологии земляное полотно автомобильных дорог на сложных участках в северных районах страны зимой возводят из дренирующих грунтов сразу на полную высоту, которая обычно равна или более 2,5 м. Такая технология обуславливает высокую стоимость строительства (до 170—200 тыс. руб. на 1 км дороги) и сильно сужает фронт работ в летний период.

Отметим, что к сложным по грунтово-гидрогеологическим условиям участкам относятся болота, мари, замкнутые впадины, затопляемые поймы рек, участки с высокой льдонасыщенностью грунтов основания (влажность при оттаивании выше предела текучести) и наличием погребенных и жилых льдов в пределах двойной мощности сезоннооттаивающего слоя.

С целью проверки рациональности применения двухстадийного метода отсыпки земляного полотна на сложных участках местности Омским филиалом Союздорнии проведены опытные работы на строительстве автомобильной дороги в северо-западной части Якутской АССР.

Сущность рассматриваемого метода сооружения земляного полотна, рекомендованного нами для опытной проверки, заключается в том, что на сложных участках местности высокие насыпи зимой возводят лишь на часть их высоты (первая стадия), а досыпку до проектных отметок осуществляют в летний период (вторая стадия).

Следует отметить, что ранее в таких условиях сооружали земляное полотно в два этапа. На первом этапе устраивали «автопроезд», а на втором доводили насыпь до проектной ширины и высоты. Однако произвольное (вне зависимости от сложности грунтово-гидрогеологических условий местности) назначение высоты насыпей «автопроездов» (30—40 см) и несвоевременная досыпка земляного полотна до проектного профиля приводили к значительным деформациям дорожных конструкций.

Таблица 2

Наименование добавки	Дозировка %	Предел прочности при сжатии кг/см ² , через			Предел прочности при изгибе кг/см ² , через		
		3 суток	7 суток	28 суток	3 суток	7 суток	28 суток
Образцы нормального твердения							
Образцы без добавок	—	165	210	260	25	39	40
Ссб	0,2	160	200	280	24	40	40
Мылонафт	0,15	150	230	310	28	38	44
Ссб + мылонафт	0,1+0,1	155	250	320	29	39	47
Ссб + кубовые остатки (СЖК)	0,1+0,1	255	270	340	24	49	42
Образцы, подвергавшиеся замораживанию							
Образцы без добавок	—	160	210	240	21	36	44
Ссб	0,2	151	193	269	25	35	34
Мылонафт	0,15	175	214	315	30	39	40
Ссб + мылонафт	0,1+0,1	200	267	337	28	41	45
Ссб + СЖК	0,1+0,1	240	310	370	31	56	65

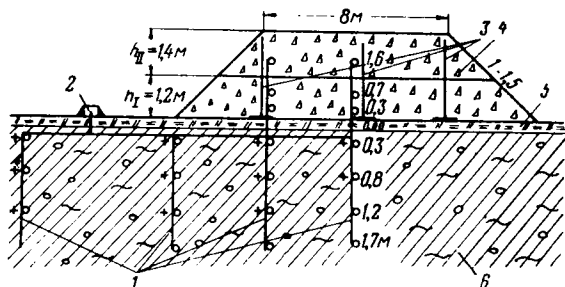
Проверку рациональности применения нового двухстадийного метода сооружения земляного полотна вели с целью:

установить (назначить) оптимальную высоту насыпи на первой (зимней) стадии;

определить сроки окончания земляных работ на второй (летней) стадии.

Непосредственные наблюдения на постах и теплотехнические расчеты (для соответствия расчета глубин протаивания с фактическими введен поправочный коэффициент $K_p=1,16—1,22$) показали, что на льдонасыщенных грунтах насыпи на первой стадии необходимо возводить на высоту не менее 1,2 м.

В теплый период с наступлением положительных температур воздуха были начаты и закончены к расчетному сроку земляные работы второй стадии. Как и на первой стадии, соблюдали принцип послойной (по 40—50 см) отсыпки грунта. При этом поступающий из карьера скальный грунт с включением мерзлых комьев, а иногда и кусков льда быстро оттаивал и частично просыхал, поэтому срок стабилизации осадок насыпи значительно сокращался.



На опытном участке было оборудовано два поста для многолетних наблюдений за глубиной и скоростью протаивания, осадками и влажностью грунтов земляного полотна и основания (рис. 1). Полевые наблюдения позволили рекомендовать для районов, граничащих с Заполярьем, сроки отсыпки земляного полотна до проектных отметок на второй стадии (рис. 2).

Исследования показали, что высокие насыпи на сложных по грунтово-гидрогеологическим условиям участках местности в районах Крайнего Севера целесообразно сооружать в две стадии. При этом с одновременным повышением качества работ достигается значительный экономический эффект.

Надежные способы зимнего содержания дорог

Канд. техн. наук Г. В. БЯЛОБЖЕСКИЙ,
инженеры И. Г. ТАРАСОВ, А. Г. БОГАЧЕВ,
В. Д. КАЗАНСКИЙ

Из всех союзных республик наиболее трудные условия зимнего содержания дорог в Российской Федерации. Значительная часть территории РСФСР расположена в северных широтах и даже на юге республики имеются районы (например, Алтайский край), где вследствие степного характера местности метелевый перенос снега достигает 250—300, а в отдельных местах 400—500 м³/м.

За последние годы в РСФСР улучшено зимнее содержание дорог. В 1963—1968 гг. дорожниками совместно с организациями лесного хозяйства было создано вдоль автомобильных дорог более 20 тыс. км снегозащитных лесных полос. На сильнозаносимых участках дополнительно было установлено 1200 км переносных щитов и заборов. Организована защита дорог при помощи снежных траншей, улучшена патрульная снегоочистка дорог и т. д. Общая протяженность дорог, обслуживаемых зимним содержанием, с 1965 по 1968 г. увеличилась в 1,5 раза и составляет сейчас свыше 240 тыс. км.

Улучшается зимнее содержание местных дорог. Если до 1965 г. после первых снегопадов и метелей движение автомобилей на этих дорогах прекращалось, то в зиму 1968—1969 гг. производственные дорожные участки (ПДУ) обеспечили нормальное движение по местным дорогам протяженностью более 130 тыс. км.

Несмотря на определенное улучшение зимнего содержания, дорожные организации РСФСР до сих пор испытывают значительные трудности при обеспечении зимой бесперебойного и безопасного движения, обусловленные главным образом сильной заносимостью дорог существующей сети, недостаточным количеством средств ограждения заносимых участков и машин для зимнего содержания, а также особенностями структуры парка снегоочистительных машин.

Заносимые участки на дорогах республиканского областного и местного значения составляют около 84% их протяжения. В основном это участки, проложенные по открытой, не защищенной лесом местности в нулевых отметках, в низких насыпях или в мелких выемках.

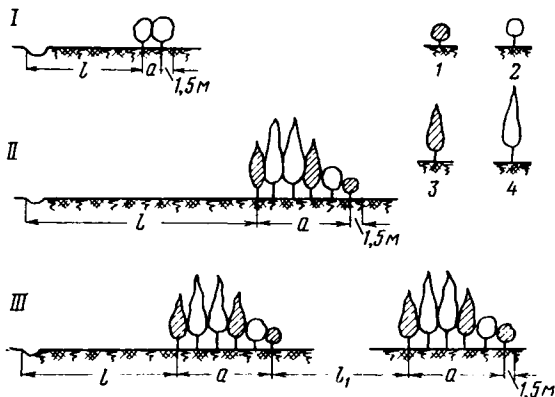


Рис. 1. Рекомендуемые схемы снегозащитных насаждений для автомобильных дорог:

I — при объеме снегопереноса до 25 м³/м; II — то же, до 150 м³/м; III — то же, до 250 м³/м;

1 — кустарники низкие и 2 — высокие; 3 — деревья низкорослые и 4 — высококоронные; a, l и l₁ — см. в табл. 1

ЗА БЕСПЕРЕБОЙНУЮ РАБОТУ ДОРОГ ЗИМОЙ

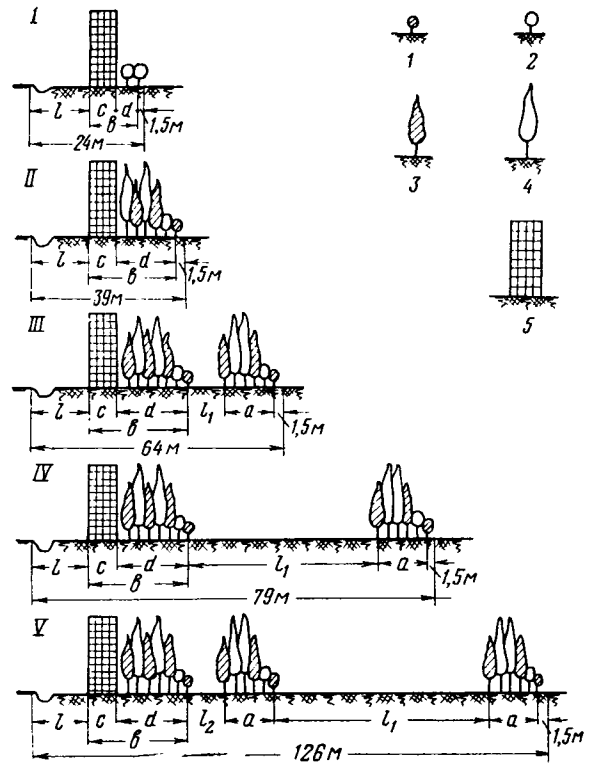


Рис. 2. Схемы, рекомендуемые для усиления существующих насаждений:

I — при объеме снегопереноса до 25 м³/м; II — до 50; III — до 100, IV — до 150 и V — до 250 м³/м;

1—4 — то же, что и на рис. 1; 5 — существующая лесополоса шириной c; a, b, d, l, l₁ — см. в табл. 2

Основной мерой обеспечения незаносимости дороги, как известно, является прокладка ее в достаточно высокой насыпи. Подсчеты Союздорнии для различных климатических районов РСФСР показали, что в зависимости от высоты снежного покрова насыпь должна иметь высоту от 1 м до 1,5 м, точное значение которой для каждого участка определяется по соответствующим формулам.

Поэтому наряду со строительством и реконструкцией автомобильных дорог, проводимых за счет различных источников ассигнований, дорожные организации должны осуществлять в более широких масштабах подъем земляного полотна грунтовых дорог. Такие возможности в настоящее время появились в связи с изданием Указа Президиума Верховного Совета РСФСР от 27 августа 1968 г., позволяющего в значительно большем объеме привлекать ресурсы колхозов, совхозов, предприятий и других хозяйственных организаций.

Одновременно с этим необходимо защищать заносимые участки дорог.

Наиболее надежным и экономически выгодным способом защиты дорог от снежных заносов являются снегозащитные насаждения. Союздорнии в 1968 г. были разработаны новые предложения (Г. В. Бялобжеский, В. Д. Казанский, Г. И. Матякин) с целью улучшения конструкций вновь создаваемых насаждений и усиления существующих недостаточно эффективных насаждений.

Рекомендуемые схемы новых насаждений показаны на рис. 1, а их параметры в табл. 1. Основные отличия этих схем от помещенных в действующих технических правилах заключаются в увеличении предела применения одиночных лесных полос при снегопереносе до 150, а двойных полос до 250 м³/м.

При этом наибольшее расстояние одиночной полосы от дороги доводится до 65 м, а величина разрыва между двойными полосами до 50 м.

Т а б л и ц а 1

Схемы насаждений	Расчетный объем снегопереноса, м³/м	Расстояние до насаждений l , м, не менее	Ширина насаждения a , м, не менее	Число лесных полос	Число рядов в полосе
I	До 25	20	2,5	1	2
	50	30	7,5–12,5	1	4–6
II	100	50	12,5	1	6–8
	150	65	12,5	1	6–8
III	250	50	12,5	2	6–8

П р и м е ч а н и я. 1. При объеме снегопереноса до 50 м³/м можно применять четырехрядную лесную полосу по схеме, приведенной в действующих Технических правилах.

2. Допускается удаление насаждений от бровки земельного полотна на большее расстояние, чем указано в таблице, но не свыше 80 м.

3. В двухполосной схеме ширина разрыва между насаждениями $l_1 = 50$ м.

Схемы для усиления существующих насаждений, недостаточно эффективно защищающих дорогу, показаны на рис. 2, а их характеристики — на табл. 2. Главным недостатком неэффективных насаждений, как правило, является слишком близкое расположение их к дороге, в результате чего снежный шлейф, образующийся с подветренной стороны посадок, выходит на проезжую часть. Это было учтено при разработке рекомендуемых схем.

С этой целью в зависимости от объема снегопереноса с полевой стороны существующей полосы подсаживается необходимое количество рядов деревьев и кустарников с таким расчетом, чтобы полоса превратилась в снепоглощающую, а расстояние от крайнего полевого ряда полосы до бровки дороги было достаточным для размещения всего снежного шлейфа или, кроме того, устраивается одна или две дополнительные полосы. Во всех предложенных схемах усиления расстояние первого (ближнего к полю) ряда насаждений от бровки дороги принято такое же, как и в схемах нового насаждения применительно к тем же объемам снегопереноса.

Дорожные организации должны принять все необходимые меры для быстрого создания снегозащитных полос вдоль автомобильных дорог и обеспечить выполнение заданий, установленных на 1966–1970 гг.

Однако для того, чтобы вырастить насаждения на всем протяжении заносимых участков дорог, требуется значительное время. Поэтому, пока необходимая сеть насаждений еще не создана, нужно применять другие средства снегозащиты.

Ограждение щитами не может быть применено в широких масштабах, так как расход материала на его устройство очень велик (14–23 м³ щитопланки и 11–12 м³ кольев на 1 км щитовой линии). Кроме того, на изготовление, установку

и перестановку щитов расходуется большое количество ручного труда.

В связи с этим основным видом снегозащиты в настоящее время на дорогах Главдорупра должны быть снегозадерживающие траншеи. Щиты следует применять только на участках с особенно сильнопересеченным рельефом, где прокладка снегозадерживающих траншей неудобна.

При соблюдении определенных требований снегозадерживающие траншеи обеспечивают достаточно надежную защиту дороги. Для этого необходимо правильно выбрать количество одновременно действующих траншей, расстояние между ними и расстояние траншей от дороги, что можно сделать с учетом опытных данных Союздорнии и других организаций.

Необходимое количество рядов одновременно действующих траншей m с каждой стороны дороги для большинства районов РСФСР (от 3 до 10) в зависимости от интенсивности переноса снега при метелях можно подсчитать по формуле

$$m = \frac{w}{\omega \cdot 0,5},$$

где w — объем снегопереноса за одну наиболее сильную метель, м³/м;

ω — поперечное сечение траншей, м².

Расстояние между соседними траншеями можно принимать от 12 до 15 м, что обеспечивает наибольшую снегосборную способность траншейной системы. Расстояние ближайшей траншеи от дороги назначается в пределах 30–40 м (большее значения — для районов с интенсивными метелями).

По мере занесения траншей снегом можно возобновлять или прокладывать параллельно имеющимся новые траншеи. Не следует допускать занесение траншей снегом больше, чем на половину глубины, так как это приводит к снижению их снегозадерживающей способности.

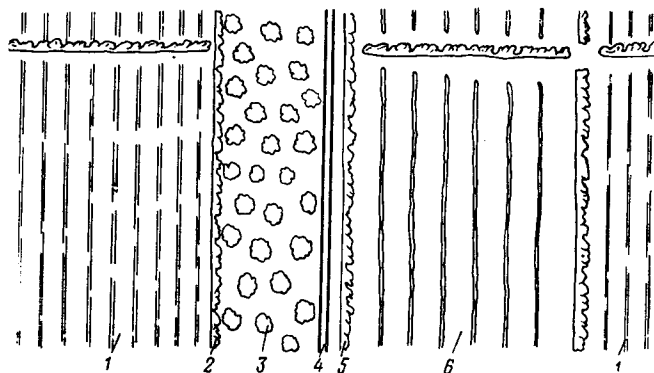


Рис. 3. Схема комплексной системы снегозащиты: 1 — снежные валы или траншеи; 2 — ветроломная полоса плодового сада; 3 — плодовый сад с ягодными кустарниками в междурядьях; 4 — автомобильная дорога; 5 — придорожные насаждения; 6 — кулисы из высокостебельчатых сельскохозяйственных культур

Т а б л и ц а 2

Схемы	Расчетный объем снегопереноса, м³/м	Расстояние от дороги до существующих насаждений l , м	Необходимое число лесных полос, шт.		Минимальная ширина лесных полос (без закроек), м		Расстояние от первого ряда по левой опушке насаждений до дороги, м		Ширина разрыва между полосами (без закроек), м		Дополнительное количество рядов при междурядьях в 2,5 м*		Размер уширения придорожной полосы a , м
			всего	в том числе дополнительных	придорожной b	дополнительных a	придорожной полосы	полевой полосы	l_1	l_2	придорожной полосы	в дополнительных полевых полосах	
I	До 25	20	1	—	2,5	—	22,5	—	—	—	2	—	—
II	50	15	1	—	7,5	—	22,5	—	—	—	2	—	—
		20	1	—	17,5	—	37,5	—	—	—	4	—	10,5
		15	1	—	22,5	—	37,5	—	—	—	6	—	15,5
III	100	20	2	1	17,5	12,5	39,0	62,5	10	—	5	6	12,0
		15	2	1	22,5	12,5	39,0	62,5	10	—	7	6	17,0
		20	2	1	17,5	12,5	39,0	77,5	25	—	5	6	12,0
IV	150	15	2	1	22,5	12,5	39,0	77,5	25	—	7	6	17,0
		20	3	2	17,5	12,5	39,0	124,5	50	10	5	6	12,0
		15	3	2	22,5	12,5	39,0	124,5	50	10	7	6	17,0

* Эти и все следующие данные приведены для существующей лесной полосы шириной 7 м.

Прокладывать траншеи можно любым навесным или прицепным орудием к гусеничному трактору, способным выполнять вырезание снега и сдвигание его в валы. Наиболее целесообразно использовать двухотвальные тракторные снегоочистители.

При толщине снежного покрова меньше 30 см вместо траншей следует устраивать снежные стенки, применяя снегособирающие риджеры с внутренней металлической обшивкой, которые благодаря процессам режеляции и рекристаллизации, протекающим в снегу при прохождении его через хвост риджера, позволяют придать снежной стенке прочность и устойчивость.

Эффективность защиты дорог может быть в значительной мере увеличена благодаря применению системы комплексного снегозадержания, которая представляет собой сочетание мероприятий по

устройству придорожных снегозащитных линий с мерами по задержанию снега на полях в сельскохозяйственных целях.

Комплексная система снегозадержания, уменьшающая сдувание снега с полей, может иметь следующие составные элементы (рис. 3): придорожные снегозащитные насаждения и системы траншей, придорожные сады (играющие роль снегозадерживающих преград), полезащитные лесные полосы, кулисы из высокостебельных трав и временные защиты из снега, создаваемые на полях как сельскохозяйственными, так и дорожными организациями.

В зависимости от местных условий перечисленные элементы, применяемые совместно, могут входить в систему комплексного снегозадержания в различных сочетаниях.

Помимо снегозащитных мероприятий, существенное значение для обеспечения хорошего проезда по дорогам в зимний период имеют технология и организация снегоочистки. Требования к качеству очистки дорог от снега достаточно хорошо известны, однако они не всегда соблюдаются.

В последние годы дорожно-эксплуатационные организации получили большое количество машин для зимнего содержания дорог. По состоянию на 1 января 1968 г. количество автомобилей в ДУ и ПДУ увеличилось по сравнению с 1964 г. на 30%, плужных автомобильных и тракторных снегоочистителей возросло в 3 раза, бульдозеров — в 1,8, автогрейдеров — почти в 2 раза. Это создает условия для значительного улучшения снегоочистки дорог.

Однако парк машин Главдорупра для зимнего содержания дорог в значительной части укомплектован тяжелыми тихоходными машинами сдвигающего действия (бульдозеры, двухотвальные тракторные снегоочистители, автогрейдеры). При работе эти машины образуют снежные валы, достигающие порой значительной высоты.

Валы, если они близко расположены к канавам, удаляют совместной работой автогрейдеров и роторных снегоочистителей. Автогрейдер сдвигает снег из вала на дорожное полотно, а роторный снегоочиститель отбрасывает его в сторону. Работа машин при этом малопродуктивна. Поэтому главное внимание должно быть уделено тому, чтобы не допустить образования валов путем усиления патрульной очистки. Для этого нужно значительно увеличить удельный вес плужных автомобильных снегоочистителей, которые в настоящее время составляют не более 10% от всего состава парка снегоочистительных машин.

Оснащение дорожных хозяйств Главдорупра необходимым количеством машин для снегоборьбы нельзя провести в корот-

кие сроки. Учитывая это, необходимо изготавливать в хозяйствах простейшие прицепные снаряды (угольники, валоразбрасыватели и т. д.). Применение такого оборудования хотя и не может полностью решить проблему, но все же даст значительные дополнительные ресурсы для снегоочистки дорог и прокладки сети снегозащитных траншей.

Авторы думают, что некоторые снегоочистительные машины и снаряды можно было бы производить на предприятиях Министерства строительства и ремонта автомобильных дорог РСФСР. Одновременно с этим можно решить вопрос об изготовлении простейшего прицепного снегоочистительного оборудования на предприятиях местной промышленности.

УДК 625.768.5

Содержание дорог в период метелей

Канд. техн. наук В. Е. КАРЫШЕВ

Зима начала 1969 г. была суровой. Ураганные ветры, метели и пыльные бури возникли на границе между областью распространения южных циклонов, перемещавшихся через Средиземное море на Турцию и Иран, и холодного мощного антициклона, занимавшего Западную Сибирь и Европейскую часть СССР. Территория Белоруссии оказалась в полосе между южными циклонами и антициклоном. В связи с этим в республике с 9 по 22 февраля отмечены очень интенсивные метели. По данным метеостанций, скорость ветра на высоте флюгера доходила до 25 м/сек при температуре воздуха минус 21—14°C. Сильные восточно-юго-восточные ветры сопровождались обильным выпадением снега с примесью пыли, занесенной в Белоруссию из юго-восточных районов Украины (в отдельные периоды видимость на автомобильных дорогах сокращалась до 20—30 м). В результате совокупности этих факторов наблюдалась резко выраженная струйчатая дефляция снежного покрова в виде овальных продольных выемок глубиной 10—15 см и длиной 1—2 м.

Визуальные наблюдения за характером протекания дефляционных метелей при отсутствии снегопада показали, что вы-

ПЕРЕСТРОЙКЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ СЛУЖБЫ — ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ОСНОВУ

Статья В. Р. Алуханова и др. «Организацию ремонта и содержания дорог — на уровень современных требований» («Автомобильные дороги», 1968, № 9) отражает давно назревшую проблему перестройки организации работы дорожно-эксплуатационных участков.

Можно согласиться также и с авторами напечатанных откликов на эту статью, что существующая форма дорожной службы устарела, что механики часто выполняют несвойственные им функции, что нужно больше внимания уделять культурно-бытовым запросам работников эксплуатационной службы и т. д.

Но предлагаемые мероприятия, по нашему мнению, не охватывают полностью проблемы совершенствования организации ремонта и содержания автомобильных дорог. Перестройку ДЭУ следует начинать в первую очередь с совершенствования системы планирования ремонтно-строительных работ.

До сих пор нет четко определенных для каждого производственного звена научно разработанных плановых показателей, на основе которых можно бы-

ло бы перейти к эффективной системе материального стимулирования. Кроме того, закладываемые в стройфинплан некоторые нормативы имеют двадцатилетнюю давность. Поэтому стройфинплан не мобилизует коллектив ДЭУ на изыскание внутренних хозяйственных резервов, на экономии материальных и денежных средств.

Следующим шагом должно явиться улучшение экономической работы как в самих ДЭУ, так и в областных дорожных отделах. Применяемая в настоящее время система учета и отчетности не содержит показателей, характеризующих качество работы дорожного хозяйства: снижение эксплуатационных расходов, фондоотдача, техническое совершенствование производства. Сдача квартальных балансов носит формальный характер, данные отчетов в областных отделах не анализируются.

Поэтому учет играет пассивную роль, так как он лишь отражает производственные расходы и не дает практических выводов и рекомендаций.

В подавляющем большинстве ДЭУ еще применяется устаревшая мемори-

ально-ордерная система бухгалтерского учета.

Пора приступить к внедрению хозяйственного расчета в дорожных организациях. Дорожные хозяйства, к сожалению, остаются в стороне от проходящего в народном хозяйстве перевода предприятий на новые условия планирования и экономического стимулирования. Каждое хозяйство в состоянии осуществить перевод на внутрихозяйственный расчет мастерских и участков.

Немаловажное значение имеет оснащение дорожных хозяйств машинами и механизмами в необходимом количестве и новейшей конструкции. Каждый ДЭУ должен располагать хорошей производственной базой, иметь все необходимые производственные и бытовые помещения.

Переход на хозяйственный расчет явится основой материального стимулирования. В свою очередь материальная заинтересованность в результатах труда станет важным фактором роста производительности труда и закрепления постоянных кадров рабочих и специалистов.

В. Самсонов.

сота переноса снега над поверхностью снежного покрова достигала 4—5 м.

Постоянная направленность штормовых ветров, низкие температуры воздуха и интенсивные снегопады способствовали перемещению больших масс снега к юго-восточным сторонам дорог. Нами были проведены съемки отложений снега у снегозадерживающих полос для определения величины снегоприноса за метельный период. Результаты съемок, приведенные в табл. 1, свидетельствуют, что количество принесенного снега за зимний период 1968—1969 гг. составило от 19 до 131 м³/м. За исключением юго-западных районов БССР, где устойчивый снежный покров образовался во второй декаде февраля, объемы снегоприноса оказались близки к расчетным максимальным величинам для юго-восточных сторон дорог¹.

Таблица 1

Район снегозаносимости дорог (часть БССР)	Дорога	Протяженность, км	Сторона дороги	Объем снегоприноса за зиму 1968—1969 гг., м ³ /м	В том числе принесено снега с 9 по 22 февраля 1969 г., м ³ /м
Северо-восточная	Орша—Дубровно	3	ЮЮВ	130,8	78,4
Центральная	Москва—Брест (железная дорога)	835	ЮВ	93,7	—
	Минск—Гродно	8	ЮЮВ	73,7	56,0
Южная	Гомель—Калинковичи	39	ЮВ	65,9	—
	Ленинград—Киев	1035	ВСВ	63,0	45,0
Юго-западная	Москва—Брест	1015	ЮЮВ	19,4	19,4

Метели такой интенсивности, как отмечено в табл. 1, с 9 по 22 февраля наблюдались последний раз в Белоруссии лишь зимой 1956 г. При этом они имели такой же характер возникновения и то же направление преобладающих метельных ветров, что и зимой 1969 г. Это указывает на определенную повторяемость метельных зим на территории БССР. Поэтому при проектировании снегозадерживающих насаждений их снегоемкость необходимо рассчитывать по максимальному объему снегоприноса.

Между тем при устройстве полос вдоль автомобильных дорог БССР максимальный объем снегоприноса не был принят во внимание. Узкие восьмиметровые полосы и еловые изгороди создавались по единым схемам на расстоянии 18—22 м от бровки земляного полотна. При таком расположении полосы могут задержать снег от 35 до 70 м³/м без отложения на дорогу. Количество принесенного снега зимой 1969 г. было значительно больше снегоемкости созданных насаждений. В результате не только местные дороги, но и отдельные участки автомобильных дорог Москва—Брест, Ленинград—Киев (рис. 1 и 2) и др., направление которых оказалось перпендикулярным к метельным ветрам, были занесены снегом. При этом близкое расположение снегозащитных полос от дороги способствовало увеличению мощности снегоотложений на проезжую часть, где высота снежных заносов достигала 2,5 м.

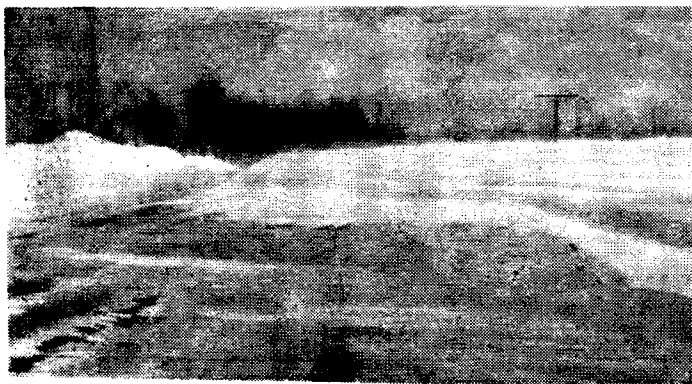


Рис. 1. Образование снежных заносов. Автомобильная дорога Ленинград—Киев, км 733 (18 февраля 1969 г.)

¹ В. Е. Карышев. Повышение эффективности снегозащитных насаждений. «Автомобильные дороги», 1967, № 9.

В ряде случаев образованию снежных заносов способствовало то, что снегозадерживающие полосы были созданы без учета снегозаносимости дороги. Устройство насаждений с недостаточной снегоемкостью привело к тому, что земляное полотно дороги, расположенное в высоких насыпях, стало снегозаносимым. Характер формирования снежного вала у снегозадерживающей полосы, расположенной вдоль дороги с высотой

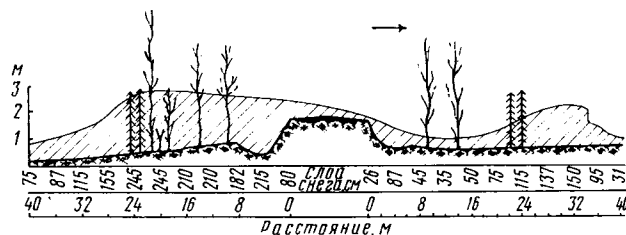


Рис. 2. Снег, задержанный полосой, отложился на проезжую часть. Автомобильная дорога Москва—Брест, км 802

Стрелкой указано направление ветра

насыпи до 1,5 м, показан на рис. 2. Здесь шлейф снежного вала перекрыл дорогу. На рядом расположенном участке с такой же высотой насыпи, но не огражденном снегозадерживающей полосой, снежные заносы не образовались.

Таким образом, одновременно с усилением существующих полос необходимо провести обследование насаждений вдоль не заносимых снегом участков дорог и при выявлении снегозадерживающих полос с недостаточной снегоемкостью усилить их или перевести в декоративные, вырубив часть деревьев и кустарников.

Для выявления таких участков снегозадерживающих полос нами проведены расчеты высоты не заносимой снегом насыпи в различных районах БССР (табл. 2). Для этой цели использованы данные многолетних декадных высот снежного покрова с вероятностью превышения 5% по 65 метеорологическим пунктам БССР. Такая точность расчетов вполне оправдывается экономически. Необходимое превышение насыпи над снежным покровом принято для дорог IV—V категорий 0,5 м, II—III — 0,6 м, I — 0,8 м.

Таблица 2

Район снегозаносимости дорог (часть БССР)	Расчетная высота снежного покрова, м	Высота не заносимой снегом насыпи (м) по категориям дорог		
		I	II—III	IV—V
Северо-восточная	0,56	1,36	1,16	1,06
Центральная	0,49	1,29	1,09	0,99
Южная	0,43	1,23	1,03	0,93
Западная	0,36	1,16	0,96	0,86
Юго-Западная	0,31	1,11	0,91	0,81

Располагая данными табл. 2, можно обоснованно выявить не заносимые снегом участки дорог, вдоль которых созданы снегозадерживающие полосы. В этом случае высоту насыпи необходимо определять только по отношению к уровню примыкающего снегоборного бассейна.

При реконструкции снегозадерживающих полос с недостаточной снегоемкостью, созданных вдоль не заносимых снегом участков дорог, целесообразно формировать из них регулярный рядовой тип озеленения в сочетании с ландшафтными группами, обеспечив им достаточную продуваемость. Для лучшего зрительного восприятия ландшафтные группы следует располагать на различных расстояниях друг от друга. Интервалы между группами рекомендуется устанавливать в зависимости от расчетной скорости движения автомобилей, но не менее 70—80 м.

Эксплуатация дорог Белоруссии в зимний период 1968—1969 гг. показала, что для устройства надежной снегозащиты необходим строгий дифференцированный подход к ее проектированию на основании учета комплекса климатических и местных факторов, определяющих величину максимального снегоприноса к ограждаемой стороне дороги.

Оценка надежности древесно-кустарниковой снегозащиты

Е. П. АНДРУЛИОНИС

В большинстве случаев снегозащитные лесонасаждения работают удовлетворительно и облегчают зимнее содержание автомобильных дорог. Однако ежегодно отмечаются и примеры недостаточной их эффективности или даже случаи, когда шлейфы снежных отложений перекрывают дорожное полотно и снегозащита становится причиной образования заноса.

Избежать этих нежелательных явлений было бы возможно, если бы мы могли правильно предвидеть, как будет работать снегозащита во время метели и поземки, т. е. могли бы оценить ее работоспособность перед началом зимы. Существующий метод такой оценки, основанный на определении геометрических размеров лесополосы и вычислении возможного объема снежных отложений в зоне ее действия, недостаточно надежен и не всегда дает правильные результаты. Основной его недостаток состоит в том, что он не предусматривает характера того воздействия на воздушный поток, которое оказывает данная конструкция снегозащиты.

Поскольку реально осуществленная конструкция и состояние лесополосы всегда отличается в той или иной мере от стандартного эталона, то и работа ее оказывается неодинаковой и не всегда такой, на какую рассчитывали при проектировании. Предлагаемый метод основан на непосредственной оценке характера воздействия снегозащиты на воздушный поток и установлении в соответствии с этим предполагаемого профиля снежных отложений.

Основным в новом методе является определение минимальной скорости поступательного движения воздушного потока V_{min} в зоне влияния лесополосы и сопоставление ее с наименьшей скоростью переноса снега, которую целесообразно назвать критической $V_{кр}$. Кроме выяснения абсолютной величины V_{min} , нужно установить сечение, в котором наблюдается это наибольшее падение скорости для того, чтобы определить возможные границы распространения шлейфа снежных отложений.

При разработке метода использованы как известные закономерности, так и установленные впервые. В частности, выяснилось, что вблизи опушек естественного лесного массива, где поступательная скорость ветра падает до значений $V_{кр}=2-3$ м/сек, всегда наблюдается окончание шлейфа снежных отложений (рис. 1).

Проверка этой закономерности на снегозащитных лесонасаждениях показала, что если скорость ветра падает до $V_{кр}$, то шлейф не распространяется дальше этого сечения, а снежные отложения накапливаются при росте шлейфа в высоту. Если же V_{min} оказывается больше $V_{кр}$, то шлейф растет не только по высоте, но и продолжает увеличиваться в длину.

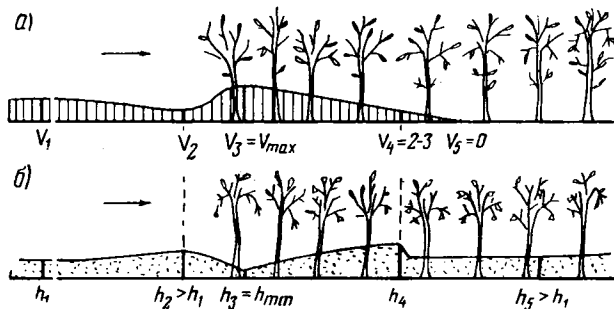


Рис. 1. Эпюра скорости ветра (а) и профиль снежного покрова (б) вблизи лесных опушек:

V — скорость ветра, м/сек; h — толщина снежного отложения, см; h_4 — сечение окончания шлейфа. Стрелкой указано направление ветра

Абсолютное значение наименьшей скорости ветра, обеспечивающей перенос снега $V_{кр}$, определяли многие исследователи, которые установили ее зависимость от целого ряда факторов — состояния снегового покрова, температуры и влажности воздуха, атмосферного давления и т. п., однако отклонения значений в обычных условиях невелики и для районов с умеренным климатом $V_{кр}$ близка к 2–3 м/сек. Это значение и принято за расчетное для сопоставления с фактическими V_{min} .

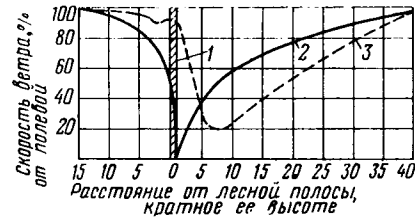


Рис. 2. Влияние лесополосы на снижение скорости ветра:

1 — узкая, 2 — непродуваемая и 3 — продуваемая лесополоса

Воздействие снегозащиты на воздушный поток можно оценивать при направлении ветра, близком к перпендикулярному по отношению к защите. Установленная минимальная скорость V_{min} пропорционально увеличивается или уменьшается в зависимости от соотношения между расчетной и наблюдавшейся скоростью ветра. Например, при скорости ветра в поле, равной 5 м/сек, за защитой $V_{min}=2$ м/сек. Если же за расчетную принимать скорость ветра в поле 10 м/сек, то ей должна соответствовать $V_{min}=4$ м/сек, которая и сопоставляется с $V_{кр}$.

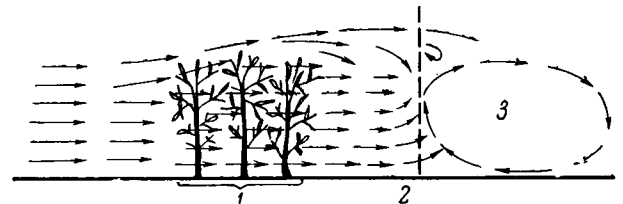


Рис. 3. Направление движения воздуха при образовании вихревой зоны за лесополосой:

1 — лесополоса; 2 — ближайшая граница вихревой зоны; 3 — вихревая зона. Стрелками указано направление ветра

Так была проверена работоспособность снегозащитных лесонасаждений на участке автомобильной дороги Москва — Харьков (км 289—326), где наблюдалась неудовлетворительная их работа. Результаты проверки подтвердили недостаточную надежность снегозащиты, так как она снижает скорость ветра всего лишь в пределах 25–40%. Если же за расчетную скорость ветра принять 12 м/сек (что согласно статистическим данным соответствует повторности один раз в 10 лет), то снегозащитные насаждения вызовут снижение ее лишь до 7–9 м/сек, а это не обеспечивает полного отложения снега и, больше того, при близком расположении снегозащиты от дороги и большом объеме снегоприноса может вызвать распределение шлейфа снежных отложений на проезжую часть дороги (это действительно отмечено зимой 1966/67 г.).

В связи с тем что на скоростной режим ветра оказывает влияние конструкция лесополос и их состояние, скорость ветра необходимо измерять в различных сечениях зоны их действия: непосредственно у лесополосы со стороны дороги и на разных расстояниях от заветренной опушки лесополосы.

Измерение в разных сечениях необходимо для выявления сечения наибольшего снижения скорости ветра. По данным многих исследователей (П. П. Кузьмин, Я. А. Смалько и др.) для продуваемых лесополос им оказывается сечение, расположенное от заветренной опушки на расстоянии, равном около пяти высот (рис. 2).

В связи с возможностью образования за лесополосой вихревой зоны необходимо определять ее ближайшую границу к заветренной опушке с тем, чтобы исключить фиксацию скорости перемещения воздуха в этой зоне (поскольку поступление снега обеспечивается не этим потоком воздуха, а тем, который проникает сквозь защиту).

Границу вихревой зоны можно установить при помощи вымпелов, которые будут указывать направление движения воздушных масс. В нижней части вихревой зоны воздушный поток имеет противоположное направление движения (рис. 3). Скорость ветра неодинакова также и в вертикальном сечении, однако в связи с незначительной разницей ее в пределах нижнего слоя воздуха, который нас интересует, можно пренебречь этим фактором.

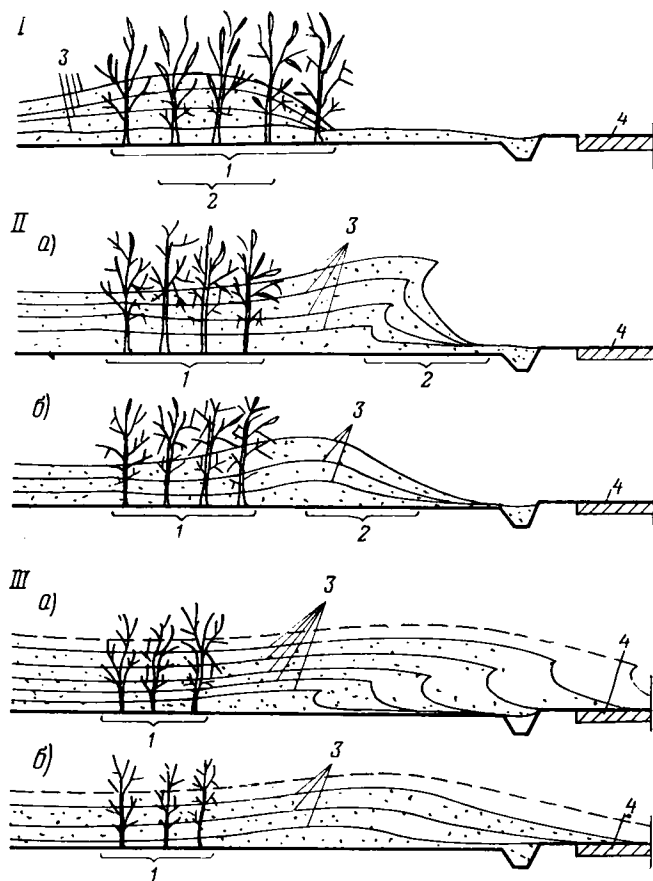


Рис. 4. Схемы накопления снежных отложений у лесополос различного типа:

I — непродуваемая защита; II — продуваемая защита $V_{\min} < V_{кр}$; III — то же, $V_{\min} > V_{кр}$; а — при образовании вихревой зоны; б — при ее отсутствии; 1 — лесополоса; 2 — зона снижения скорости ветра до 2—3 м/сек; 3 — профили снежных отложений; 4 — дорога

Измерения наиболее удобно проводить на высоте около 1 м от поверхности земли или снегового покрова. Для определения скорости ветра могут быть использованы чашечные анемометры, которые сравнительно просты в обращении и доступны для любой дорожно-эксплуатационной организации. За расчетные скорости ветра следует принимать наибольшие возможные в зимний период с ежегодной повторностью один раз в 5, 10 или 20 лет в зависимости от значения рассматриваемой дороги.

При оценке работоспособности снегозащитных лесонасаждений по характеру воздействия их на скоростной режим снеговетрового потока возможны следующие принципиальные схемы работы снегозадерживающих защит (рис. 4):

I — непродуваемая защита: зона снижения скорости ветра до значений 2—3 м/сек (или меньших) не выходит за пределы лесополосы;

II — продуваемая защита, обеспечивающая снижение скорости ветра до 2—3 м/сек за лесополосой;

III — продуваемая защита, не обеспечивающая снижения скорости ветра до 2—3 м/сек.

В случаях ненадежной защиты усиления лесополосы можно достигнуть дополнительными посадками и мерами ухода, обеспечивающими лучшие условия роста и главным образом образование густой лесополосы.

В качестве временной меры может служить установка снегозащитных щитов или устройство снежных валов и траншей на прилегающих полях.

В связи с тем, что предлагаемый метод оценки снегозащитных лесонасаждений по характеру их влияния на воздушный поток не проверен большим количеством наблюдений, предполагается проведение дальнейших исследований.

УДК 625.76:632.954

Применение «кислых смолкок» для борьбы с сорными травами на обочинах дорог

Л. Г. ОСАЦКИЙ, Е. Е. КРАВЦОВ, А. А. МЕРКУЛОВ

Для строительства автомобильных дорог отводятся большие участки земли, которые в процессе эксплуатации дорог обычно зарастают травой и различными сорняками, в том числе и карантинными. Очистка от сорняков дорог, обочин и не используемых под посевы участков является мерой, без которой борьба с сорной растительностью на полях сильно осложняется и становится малоэффективной.

Для борьбы с сорной и карантинной растительностью дорожники используют механическую обработку или химические средства. Опыт научных учреждений, передовых колхозов и совхозов, а также дорожных организаций свидетельствует о том, что применение химических средств — надежный способ борьбы с сорняками, который дает значительное сокращение трудовых затрат и большую эффективность.

Кроме того, применение химикатов создает лучшие условия для роста и развития декоративной и кустарниковой растительности. Наиболее эффективным и распространенным гербицидом сплошного действия, применяемым в сельском хозяйстве для уничтожения сорной растительности, являются натриевая и аммонийная соли динитроортокрезола (ДНОК). Однако ДНОК является дефицитным и дорогим веществом (стоимость одной тонны его составляет 1242 руб.). Для уничтожения сорняков этим химикатом требуется трехкратная обработка за вегетационный период. Стоимость такой обработки 1 га составляет 198—164 руб.

С целью изыскания дешевого и эффективного гербицида нами в 1967—1968 гг. исследовался отход коксохимзаводов, называемый «кислые смолки». На коксохимзаводах кислые смолки перед вывозом с территории обычно отстаивают и при этом они разделяются на три слоя. В качестве гербицида рекомендуется нижний слой, содержащий серную кислоту (до 35%), сульфокислоты (до 15%), смолы (до 20%) и воду.

Для применения кислых смолкок в качестве гербицида сплошного действия их следует растворять в 4—10-кратном количестве воды в зависимости от вида сорняка, срока и фазы его развития. Расход такого раствора составляет от 400 до 2000 л на 1 га. Опрыскивание можно осуществлять опрыскивателями ГАН-8, ОВТ-1М и др.

Растворы кислых смолкок готовят следующим образом. В резервуар заливают приблизительно две трети необходимого объема воды, затем добавляют расчетное количество кислых смолкок и тщательно перемешивают. После этого доливают оставшуюся воду и смесь вновь перемешивают. Ежедневно после окончания работы все металлические части опрыскивателей необходимо тщательно промывать водой, затем 0,5%-ным раствором щелочи и снова водой. В качестве шлангов следует применять резиновые трубки.

Проверку кислых смолкок как гербицида осуществляли на обочинах дороги Луганск — Коммунарск, на территории колхозов «Правда» Троицкого р-на и «Коммунист» Белокуракинского р-на Луганской области, на Мелитопольской опытной станции садоводства, в совхозе им. Дзержинского Донецкой области и во ВНИИ кукурузы (г. Днепропетровск).

При обработке сорняков гербицидом кислые смолки губили однолетние двудольные и многолетние однодольные растения. У однолетних растений корни отмирали сразу, а у многолетних гибель корней и корневищ полностью происходила через 10—20 дней.

Очень важным качеством кислых смол как гербицида сплошного действия является способность их уничтожать очаги карантинной растительности (повилики желтой, амброзии полынолистной и др.), широко распространенной на обочинах и неиспользуемых землях.

Исследования показали, что активной частью кислых смол являются серная кислота и сульфокислоты. Было установлено, что наличие сульфокислот способствует смачиванию при опрыскивании всей вегетативной части растений. Это свойство кислых смол обеспечивает эффективную гибель сорной растительности.

Опрыскивание сорняков гербицидом следует проводить весной, когда сорняки находятся в фазе прикорневых листьев и стеблевания. Уничтожение корневищных и многолетних сорняков, например осота, молочая, дает лучшие результаты в стадии бутонизации.

Для улучшения почвы на обрабатываемых участках целесообразно применять гербицид кислые смолки в сочетании с удобрениями.

Ежегодно на коксохимзаводах страны накапливается 10—15 тыс. т кислых смол, которые, являясь бросовым отходом, отпускаются потребителям бесплатно. Поэтому стоимость гербицида кислые смолки практически сводится к стоимости его транспортировки. Перевозку кислых смол можно осуществлять как автотранспортом, так и по железной дороге. Хранить их рекомендуется в закрытых бетонированных котлованах (предпочтительнее использовать для бетонирования кислотостойкий цемент).

Применение кислых смол как гербицида позволит дорожникам ликвидировать сорную растительность вдоль дорог во многих районах и сократить затраты на борьбу с сорняками в десятки раз.

УДК 625.745.12:625.888

Железобетонные ограждения проезжей части мостов

Канд. техн. наук И. К. ШМУРНОВ

Одной из важнейших мер обеспечения безопасности движения на мостах является установка ограждений, способных предотвратить выезд автомобиля за пределы проезжей части и падение его с моста. Исследования, проводимые на кафедре мостов МАДИ по инициативе и под руководством проф. Е. Е. Гишмана, позволяют рекомендовать ряд типов ограждений, из которых наиболее простыми и доступными для практического применения на существующих мостах являются конструкции в виде сплошных железобетонных стенок, выступающих над уровнем проезжей части и тротуаров, так называемых «высоких бордюров».

Рассмотрим основные эксплуатационные требования к таким ограждениям. Высота бордюра h_0 должна предотвращать опрокидывание автомобиля при наезде его на ограждение, что можно выразить формулой (рис. 1)

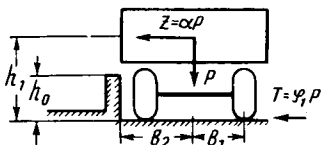


Рис. 1. Схема и расчету высоты бордюра

$$h_0 \geq \frac{\alpha h_1 - b_2}{\varphi + \alpha},$$

где φ — коэффициент сцепления шин с покрытием;

$\alpha = \frac{Z}{P}$ — отношение силы удара Z к весу автомобиля P ;

h_0 ; h_1 ; b_2 — см. рис. 1.

Коэффициент α зависит от ширины проезжей части, т. е. расстояния между бордюрами Γ , скорости движения V , геометрических параметров автомобиля и может быть приближенно подсчитан по методу, изложенному в книге Е. Е. Гишмана «Безопасность движения на мостах» («Транспорт», М., 1967).

Пользуясь этим методом и приведенной формулой, получили зависимости минимально допустимой высоты ограждения h'_0 от скорости движения V и габарита моста Γ для отечественных автомобилей. На рис. 2, а представлены графики зависимости h'_0 от V при $\Gamma = 8$ м. Кривая для каждого автомобиля ограничена величиной его максимальной скорости движения. Коэффициент сцепления принят $\varphi = 0,5$, что примерно соответствует сухой дороге в плохом состоянии (исходить из

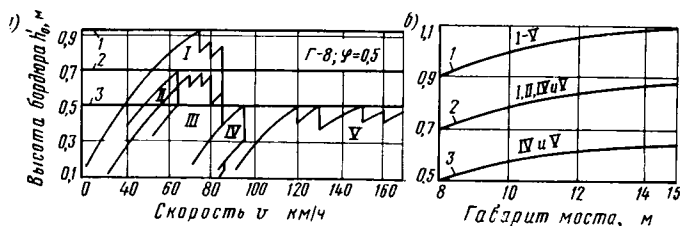


Рис. 2. Зависимость минимально допустимой высоты ограждения h'_0 от скорости движения (а) и габарита моста (б):

I—3 — расчетные случаи условия движения (см. текст); I — грузовые автомобили с грузом; II — городские автобусы; III — грузовые автомобили без груза; IV — междугородные автобусы; V — легковые автомобили

условий движения по мокрой или обледенелой дороге нецелесообразно, так как в этом случае водители снижают скорость). Как видно из рис. 2, а, при назначении высоты бордюра можно выделить три расчетных случая:

- 1) предотвращение опрокидывания автомобилей всех видов при максимальной скорости движения;
- 2) то же, кроме грузовых автомобилей с полной нагрузкой, для которых допустима скорость до 50—60 км/ч;
- 3) предотвращение опрокидывания легковых автомобилей и междугородных автобусов при максимальной скорости движения; городских автобусов и грузовых автомобилей без груза (мало загруженные) при скорости 50—60 км/ч, а грузовых с полной нагрузкой при 40—50 км/ч.

Выбор того или иного расчетного случая зависит от реальных условий и состава движения на реконструируемом или вновь проектируемом мосту. Величины h'_0 , соответствующие указанным расчетным случаям, приведены на графике рис. 2, б зависимости от габарита моста Γ . Как видно из рис. 2, б, рациональная высота ограждения составляет для первого расчетного случая 0,9—1,1; для второго 0,7—0,8 и третьего 0,5—0,6 м при габарите моста от 8 до 15 м.

Известно, что при высоте бордюра свыше 0,5 м водители стремятся ехать от него на расстоянии 1,2—1,5 м, как при движении вдоль сплошной стены. При таком бордюре ширина проезжей части должна быть не менее 8 м.

При установке высоких ограждений на мостах шириной $\Gamma = 7$ м скорость движения нужно ограничивать 60 км/ч и обязательно размечать осевую линию проезжей части. Высоту бордюра в этом случае следует назначать равной 0,45 м.

Другие требования автомобильного движения менее существенны, но их полезно учитывать при оценке работы бордюра как ограждающего устройства. Для возвращения автомобиля (наехавшего на ограждение под небольшим углом) на проезжую часть, участку покрытия на ширине 0,5—0,6 м перед бордюром придают обратный поперечный уклон от 1:6 до 1:8, который обеспечивает также хороший водоотвод.

Вверху бордюра целесообразно делать утолщение, способствующее самоторможению наезжающего колеса. Следует отметить, что в районах с суровым климатом эффективность этой меры в зимнее время значительно снижается.

При установке высоких ограждений меняются также условия движения пешеходов. При низком бордюре пешеходы часто используют проезжую часть, особенно если ширина тротуаров меньше 1 м. Высокий бордюр дисциплинирует пешеходов, повышает их безопасность, но требует уширения тротуаров при реконструкции ограждений по крайней мере до 1 м. Возвышение тротуаров моста должно быть возможно меньшим для удобства входа пешеходов с обочины, но достаточным для

обеспечения стока воды с тротуаров к водоотводным трубкам на проезжей части.

Приведенные эксплуатационные требования определяют очертание и основные параметры ограждения, проезжей части и тротуара (рис. 3).

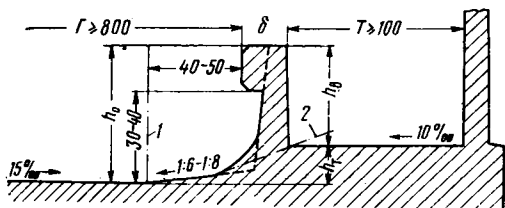


Рис. 3. Высокий бордюр на проезжей части моста:
1 — ось водоотводных трубок; 2 — дно сливного отверстия

На рис. 4 показаны конструкции высоких бордюров, рекомендуемые при реконструкции существующих мостов. В конструкции (см. рис. 4, а), предназначенной для замены «накладных» тротуарных блоков на сборных мостах, бордюрный выступ 1 жестко объединен с горизонтальной плитой, которая состоит из полки 2, выступающей в сторону проезжей части, и тротуарной части 3.

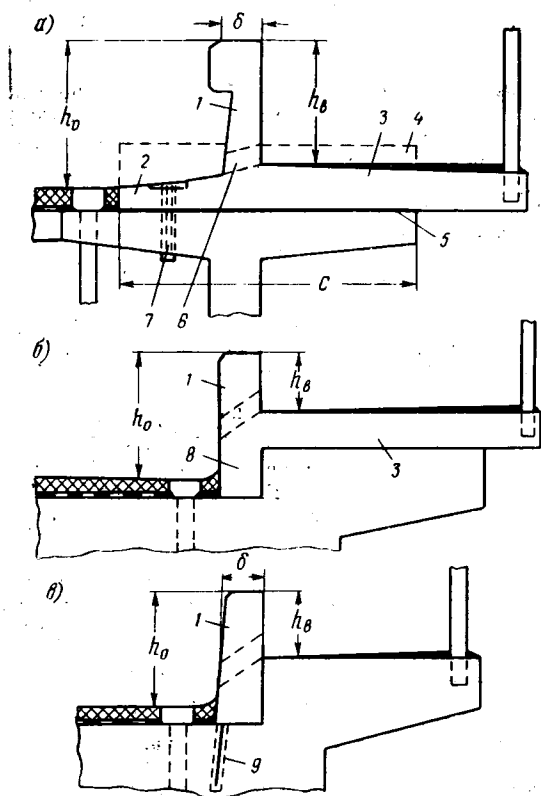


Рис. 4. Конструкции высоких бордюров:

1 — бордюр; 2 — полка и 3 — тротуарная часть горизонтальной плиты; 4 — замененный тротуарный блок; 5 — клеевой или растворный шов; 6 — сливное отверстие; 7 — анкерный болт; 8 — «зуб» Т-образного блока; 9 — заделка анкерных стержней арматуры

Прикрепление бордюра к плите проезжей части можно осуществить болтами, а также эпоксидным клеем или при достаточной ширине прикрепления C — раствором. Полка 2 значительно улучшает работу прикрепления за счет вертикального давления наезжающего колеса, а также увеличивает ширину прикрепления, что во многих случаях позволяет включить тротуарную часть 3 горизонтальной плиты бордюрного блока в совместную работу с существующей тротуарной кон-

солью. Бордюр целесообразно делать сборным из блоков длиной 2,5—3,5 м (вес до 5 т).

В разрезных балочных мостах, а также на участках, работающих только на положительные моменты от временной нагрузки в мостах других систем, целесообразно включить горизонтальную плиту бордюрного блока в совместную работу с крайними главными балками, объединяя горизонтальные плиты соседних блоков сваркой выпусков арматуры с омоноличиванием на месте. При этом вода с тротуаров отводится через зазоры между торцами бордюрных выступов. В местах, где блоки устанавливают вплотную друг к другу без омоноличивания стыков, для отвода воды следует предусматривать сливные отверстия в середине каждого блока, а также надежную гидроизоляцию существующей тротуарной консоли. Конструкция, представленная на рис. 4, а, позволяет расширить проезжую часть на 0,8—1,2 м и одновременно увеличить или по крайней мере сохранить ширину тротуара.

На мостах с проезжей частью, имеющей тротуарный уступ, целесообразны высокие бордюры из блоков Т-образного профиля (см. рис. 4, б) и «приставные».

Сборные Т-образные блоки длиной 3—3,5 м можно устанавливать без прикрепления к основной конструкции пролетного строения после снятия старого бордюрного камня, покрытия тротуара, а в необходимых случаях и перил. «Зуб» 8 бордюрного блока обеспечивает восприятие сдвигающих усилий, а также устойчивость против опрокидывания за счет трения при прижатии блока к тротуарному уступу силой удара наезжающего автомобиля.

«Приставной» (см. рис. 4, в) бордюр можно применять, если нет необходимости уширения тротуаров и нежелательна замена перил. Такой бордюр целесообразно делать монолитным, заделывая анкерные стержни 9 арматурного каркаса в заранее пробуренные отверстия.

Для отвода воды с тротуаров в бордюрных выступах Т-образных блоков и «приставных» бордюрах должны быть сделаны сливные отверстия.

Расчет высоких ограждений состоит в проверке прочности бордюрного выступа и прикрепления бордюрного блока, а также в проверке прочности и устойчивости основных конструкций пролетного строения под действием горизонтальной силы удара Z , приложенной к верху бордюрного выступа. На рис. 5 приведены зависимости расчетной силы удара Z от ширины проезжей части моста для рассмотренных выше трех расчетных случаев, полученные как промежуточный результат расчетов рациональной высоты бордюра.

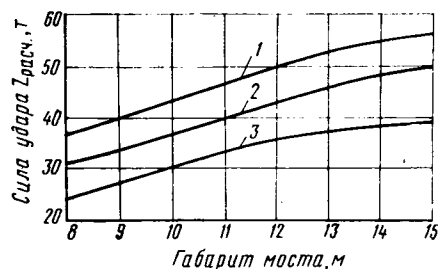


Рис. 5. Зависимость горизонтальной силы удара Z , приложенной к верху бордюра, от габарита моста:
1—3 — расчетные случаи условия движения (см. текст)

Для расчета бордюра необходимо также знать размеры площадки распределения давления от силы Z . Подсчеты показывают, что при высоте бордюра $h_0 \leq 0,55$ м давление в момент удара передается через шину колеса, а при большей высоте — через металлические части автомобиля. Считая площадку контакта при столкновении автомобиля с бордюром квадратной, можно рекомендовать следующие расчетные размеры ее стороны a : при $h_0 \leq 0,55$ м $a = 0,25$ м, при $h_0 > 0,55$ м $a = 0,15$ м.

Под действием силы удара Z бордюрный выступ работает на изгиб как консольная плита вылетом h_b , средней толщиной δ (см. рис. 4) и длиной l (длина блока). Обычно отношение $l:h_b > 4$, и согласно теории плит достаточно рассмотреть два случая приложения силы Z :

- а) в углу, образованном верхней и торцевой гранями бордюрного выступа (рис. 6, а);
б) на расстоянии свыше $1,5 h_b$ от торца блока (рис. 6, б).

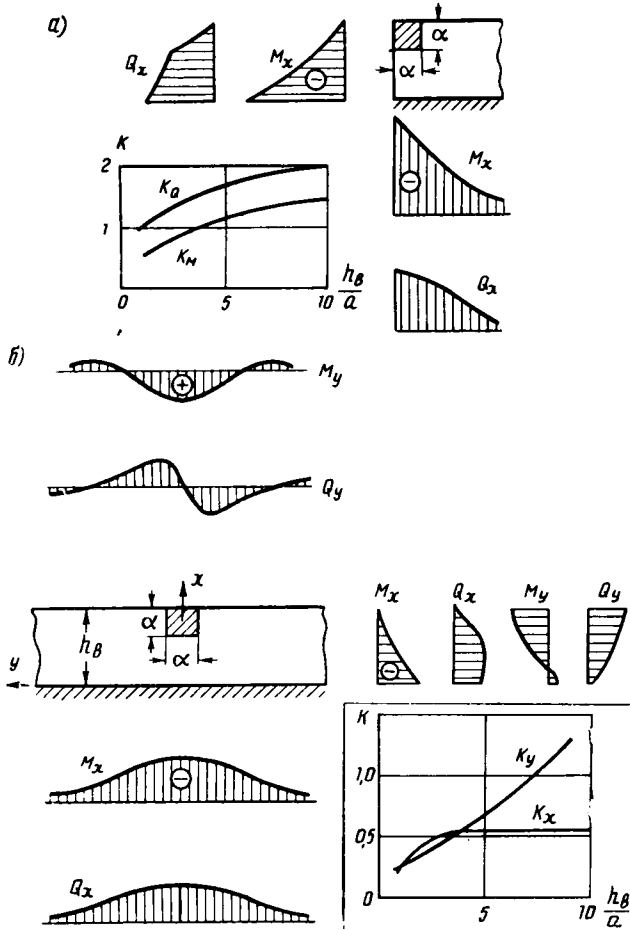


Рис. 6. Эпюры моментов и поперечных сил в бордюрном выступе в случае приложения силы в углу (а) и на расстоянии свыше $1,5 h_b$ от торца блока (б) и графики коэффициентов K_Q и K_M , K_x и K_y

На рис. 6 показаны соответствующие этим загрузкам эпюры моментов и поперечных сил, действующих в продольном (M_y и Q_y) и поперечном (M_x и Q_x) направлениях на полосу (брус) единичной ширины. Автором на основе общего решения задачи об изгибе консольной плиты¹ получены расчетные формулы этих максимальных усилий и графики входящих в них коэффициентов:

$$а) — M_x = K_M Z; Q_x = K_Q \frac{Z}{h_b}; — M_y = \mu K_M Z;$$

$$б) — M_x = K_x Z; — M_y = \mu K_x Z; M_y = K_y Z;$$

$$Q_x \approx 0,8 \frac{Z}{h_b}; Q_y \approx 0,35 \frac{Z}{h_b},$$

где μ — коэффициент Пуассона;
 K_M и K_Q , K_x и K_y — коэффициенты, значения которых приведены на графиках соответственно рис. 6, а и 6, б.

Эти данные позволяют определить расчетные усилия в выступе по заданным величинам Z (см. рис. 5), a и h_b .

Если отношение высоты бордюрного выступа к его толщине невелико (например, в Т-образных блоках $h_b/\delta = 1,5-2$), еди-

ничные полоски (брус) по своей работе приближаются к балкам-стенкам, в которых распределение напряжений в упругой стадии по высоте сечения значительно отличается от прямолинейного, а несущая способность сечений ниже, чем балочных. Это следует учитывать введением к расчетным моментам M_x и M_y коэффициента условий работы m , величину которого можно принимать равной при соотношении h_b/δ равном 1; 2 и 3, соответственно 1,5; 1,1 и 1, а при промежуточных значениях h_b/δ — по интерполяции.

При использовании приведенных формул, были рассчитаны и сконструированы бордюрные выступы трех типов:

выступ бордюрного блока с полкой при $h_b = 0,70$ м, $\Gamma = 8$, второй расчетный случай (см. рис. 7, а);

то же при $h_b = 0,5$ м, $\Gamma = 8$, третий расчетный случай условий движения (см. рис. 7, б);

бордюрный выступ Т-образного блока (или «приставного» бордюра) при $h_b = 0,25$ м (см. рис. 7, в).

Примеры проектирования бордюрных выступов показывают, что в бордюрах с полкой утолщение верхней части выступа с конструктивной точки зрения целесообразно при большой высоте бордюра ($h_0 \geq 0,7$ м), а наиболее рациональной формой сопряжения выступа с полкой является криволинейная. Выступы Т-образных блоков и «приставных» бордюров целесообразно делать постоянной толщины.

Расчет прикрепления бордюрного блока сводится к проверке прочности сечения по подошве горизонтальной плиты шириной, равной единице (вдоль моста) под действием момента M_x и реакции, равной Q_x , в заделке выступа. При наличии анкерных болтов сечение можно рассматривать как железобетонное, при клеевом шве — в предположении его работы в упругой стадии, а при шве на цементном растворе — в упруго-пластической стадии с треугольной эпюрой в сжатой и прямоугольной эпюрой в растянутой зоне.

Расчеты показывают, что установка блоков бордюра с полкой на цементном растворе во многих случаях возможна. Например, для прикрепления бордюра при $C = 1,4$ м (см. рис. 4, а) требуется раствор прочностью на растяжение $3,5 \text{ кг/см}^2$.

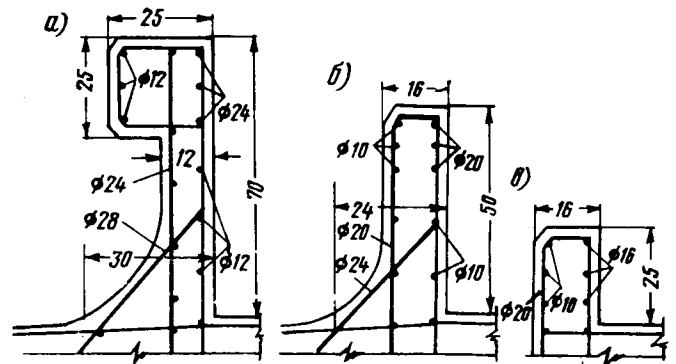


Рис. 7. Примеры конструирования бордюрных выступов: а — бордюрный блок с полкой при $\Gamma = 8$, $h_b = 0,7$ м, второй случай условий движения; б — то же, $h_b = 0,5$ м, третий случай; в — Т-образный блок или «приставной» бордюр при $h_b = 0,25$ м

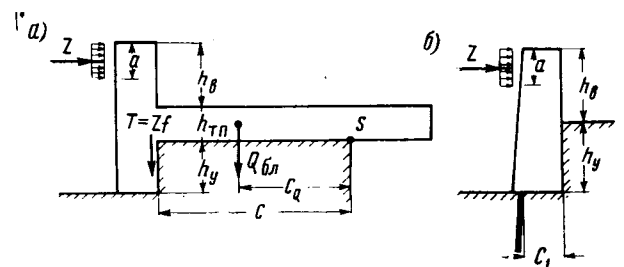


Рис. 8. Схемы работы прикрепления Т-образных блоков (а) и «приставных» бордюров (б)

На рис. 8 показаны схемы работы прикрепления Т-образных блоков и «приставных» бордюров. Основной проверкой прикрепления Т-образного блока является расчет на его устой-

(Окончание на стр. 16)

¹ В. И. Руденко. Исследование пространственной работы плитных элементов в мостах. Кандидатская диссертация. МАДИ, 1964.

УДК 658 НОТ:625.7

НОТ в хозяйствах Гушосдора Минавтодора РСФСР

Э. ВАУЛИН, И. НАУМЕНКО

Основными направлениями работы по научной организации труда в дорожных хозяйствах Гушосдора Минавтодора РСФСР являются постоянное совершенствование планирования и управления дорожным строительством, совершенствование нормирования труда, улучшение санитарно-гигиенических условий работы, механизация трудоемких процессов и автоматизация производства, изучение и распространение передовых приемов и методов труда, улучшение организации рабочих мест, материальное и моральное стимулирование работников.

В Упрдоре Москва—Ленинград на 1968 г. было запланировано 79 мероприятий НОТ. Все они были выполнены. Экономический эффект от внедрения этих мероприятий по Упрдору в целом составил 46,6 тыс. руб. На 1969 г. здесь намечено осуществить 89 мероприятий, выполнение которых дает ожидаемый экономический эффект 35 тыс. руб.

В Упрдоре Ростов—Баку от внедрения 134 мероприятий НОТ в 1968 г. получена экономия 203,8 тыс. руб. В ДСР-2 Центрупрдора (г. Софрино) на 1969 г. запланировано 24 мероприятия НОТ с ожидаемым экономическим эффектом 72 тыс. руб.

Большое внимание при разработке и внедрении мероприятий по НОТ уделяется вопросам совершенствования планирования и управления дорожным строительством. Так, в Управлении дороги Ростов—Баку разработаны и успешно внедряются в производство технологические карты устройства покрытий из горячих чернотесобочных смесей. Сейчас сотрудники лаборатории НОТ заканчивают разработку технологических карт по установке криволинейного бруса и надояб. Намечено разработать карты организации труда при установке тросового ограждения, нанесении разделительных полос.

В системе Гушосдора в настоящее время нашел применение передовой метод управления и организации производства (СПУ). На многих объектах работы ведутся по сетевому графику. В Управлении автомобильной дороги Москва—Ленинград по СПУ в 1968 г. строилось два объекта — подъезды к рекам Волхов и Малый Волховец — со сметной стоимостью 197,2 тыс. руб., благодаря чему получен экономический эффект 9,6 тыс. руб. (5%). По сетевому графику в 1968 г. было завершено строительство северо-западного об-

хода г. Пятигорска (Управление дороги Ростов—Баку). Ввод этой дороги на две недели раньше срока позволил строителям ДСР-1 получить экономический эффект 17 тыс. руб. На трех объектах метод сетевого планирования внедрен в Управлении строительства № 1, где за счет сокращения сроков строительства достигнута экономия 56 тыс. руб.

В ряде организаций Гушосдора впервые приступили к перспективному планированию капитального ремонта и реконструкции отдельных участков дорог с учетом роста интенсивности и пружонапряженности движения на ближайшие годы. Так, план перспективного развития сети автомобильных дорог до 1980 г. разработан на научной основе лабораторией НОТ при Упрдоре Ростов—Баку.

Большую работу проделали работники Упрдора Москва—Ленинград по научному обоснованию планирования очередности капитального и среднего ремонта. Совместно с сотрудниками кафедры «Проектирование автомобильных дорог» МАДИ они обследовали состояние дороги на всем ее протяжении. По методике проф. В. Ф. Бабкова на каждом километре дороги были определены коэффициенты аварийности и безопасности движения, на основании чего была составлена сводная километровая ведомость эксплуатационного состояния дороги.

При определении работ капитального и среднего ремонта проектировщики руководствуются данными этой ведомости.

Элементы НОТ находят свое выражение во всех сферах деятельности дорожных хозяйств. Значительная территориальная отдаленность от упрдоров и ДЭУ низовых подразделений требует совершенствования системы управления. Интересен опыт УС-1, где впервые среди подразделений Министерства была организована комплексная радиосвязь. В отличие от ранее существовавших методов радиосвязи здесь при помощи радиостанций связано не только управление строительством со всеми ДСО, но также и каждый ДСР с АБЗ, карьерами и т. д. Организация труда и управление производством при этом значительно улучшились.

В дорожных хозяйствах главка должное внимание уделяется механизации трудоемких процессов — одному из неотъемлемых условий внедрения НОТ. В ДСР-1 Центрупрдора в гараже установлен стенд для обкатки автомобильных двигателей после капитального ремонта. Здесь же используется прибор для контроля за наклоном ножа автогрейдера.

В Управлении дорог Москва—Ленинград внедряются средства малой механизации. В ДЭУ Упрдора Ростов — Баку механизированы разгрузка дорожно-строительных материалов и окашивание обочин дороги, смонтирован стенд для демонстрации покрышек грузовых автомобилей, автоматизирован электрический подогрев битума и мазута. Все это дало значительный денежный эффект. Имеется много примеров внедрения механизации и автоматизации производственных процессов в дорожных хозяйствах Гушосдора.

Улучшение условий труда — одна из важнейших задач НОТ. В Управлении дороги Иркутск—Улан-Удэ за последнее время значительно улучшились санитарно-гигиенические условия труда работающих. В гаражах, мастерских, во многих цехах, кузницах и котельных ДЭУ и ДСР для очистки воздуха и отсасывания газа установлены вентиляторы принудительного действия. На всех рабочих местах имеются питьевая вода, умывальники, печное отопление заменено на водяное. Рабочие полностью обеспечены бесплатной спецодеждой и предохранительными приспособлениями. Построены прачечные для стирки спецодежды. Во всех ДЭУ, ДРП, на дистанциях и участках производителей работ оборудованы комнаты для приема пищи. Дорожникам, занятым на линейных работах, горячую пищу доставляют на объекты. Значительное внимание в Упрдоре Иркутск—Улан-Удэ уделяется обеспечению нормальных культурно-бытовых и жилищных условий рабочих.

Лабораторией НОТ Управления автомобильной дороги Ростов—Баку разработан трехлетний план социально-культурных мероприятий на 1968—1970 гг., который предусматривает широкую программу улучшения условий труда на рабочем месте, повышения культуры производства, улучшения техники безопасности, жилищно-бытовых и санитарных условий, организации культурного отдыха работников.

(Окончание со стр. 15)

чивость против опрокидывания вокруг точки S (см. рис. 8, а). Анкерные стержни, прикрепляющие «приставной» бордюр (см. рис. 8, б), должны быть рассчитаны на растяжение и выдергивание под действием усилия

$$N = \frac{K_x Z d}{C_1},$$

где d — шаг анкерных стержней (вдоль моста);
 K_x и Z — см. рис. 5 и 6;
 C_1 — см. рис. 8, б.

При расчете прикреплений Т-образных блоков и «приставных» бордюров необходима также проверка прочности существующего тротуарного уступа. При этом сечение высотой h_y и шириной, равной единице, следует рассчитывать на внецент-

ренное сжатие под действием силы $\frac{K_Q Z}{h_b}$ и момента $K_M Z$.

При Т-образном блоке уступ должен быть рассчитан, кроме того, на срез по косому сечению под действием силы $\frac{K_Q Z}{h_b}$.

Рациональное использование автомобилей, дорожно-строительных машин и оборудования, а также совершенствование складского хозяйства позволяют ликвидировать непроизводительные затраты материальных и трудовых ресурсов. В ДЭУ-124 Упрдора Москва—Ленинград работа автомобилей организована строго по графику с учетом точного времени цикла перевозки асфальтобетонной смеси; в каждой смене подобраны автомобили одной марки, имеющие одинаковые скоростные и другие эксплуатационные характеристики.

Оборудование баз складирования песчано-соляной смеси (со стационарными средствами погрузки) позволило в период гололеда увеличить дальность перевозки песчано-соляной смеси к месту ее россыпи. Применение автопогрузчика, сделанного на базе списанного автомобиля ЗИЛ-151, который сопровождает звено пескорозбрасывателей, позволяет рассредоточить базы песчано-соляной смеси на минимально коротких расстояниях и тем самым сокращает число потребных пескорозбрасывателей в 2 раза.

С целью определения непроизводительных затрат лабораторией НОТ Упрдора Ростов—Баку в 1968 г. проведен хронометраж работы двух АБЗ в ДСР № 1 и 5. Были установлены причины простоя автомобилей-самосвалов на АБЗ и простоя АБЗ из-за отсутствия автомобилей-самосвалов в течение одной и той же смены и рекомендовано устроить накопительный бункер с подогревом для черных смесей. Бункер будет построен на АБЗ ДСР-1 в 1969 г.

В упрдорах Гушосдора в последнее время проводится улучшение условий труда инженерно-технических работников. Вследствие расширения помещения конторы Управления дороги Москва—Ленинград и рациональной расстановки мебели в рабочих комнатах были значительно улучшены условия работы сотрудников аппарата: увеличена площадь проектного кабинета, выделены отдельные рабочие комнаты старшему инспектору по кадрам, старшему инженеру по НОТ и НТИ и др. В управлении приобретены счетно-вычислительные автоматы и установлен светокопировальный станок. И все же говорить о коренном улучшении управленческого труда пока трудно, поскольку практически невозможно достать простейшие вычислительные машины типа ВК-1 и ВК-2.

В упрдорах главка применяются самые разнообразные прогрессивные формы разделения и кооперации труда. В Упрдоре Ростов—Баку сформированы передвижные звенья, выполняющие ремонт черных покрытий методом пропитки. Широкое развитие получил бригадно-механизированный способ ремонта черных покрытий методом пропитки. Широкое развитие получил бригадно-механизированный способ ремонта черных покрытий (ДЭУ-30 и 89), в ДЭУ-29 организованы передвижные звенья для содержания обстановки пути. Специализация труда в этих звеньях позволяет отлично содержать обстановку пути.

В Гушосдоре впервые в стране намечено организовать движение на научной основе. В опытным порядке на автомобильной дороге Москва—Харьков в 1968 г. создана служба организации движения (СОД). Эта служба призвана разрешить целый ряд вопросов организации движения на автомобильных дорогах: учет интенсивности движения, организация пропуска транспортных потоков, обеспечение круглосуточной технической помощи и т. д.

В 1968 г. внедрение НОТ в дорожных подразделениях Гушосдора приобрело более широкий размах. Этому во многом способствовало проведение смотра-конкурса по научной организации труда в дорожных хозяйствах РСФСР. Участие всех упрдоров и их подразделений в этом конкурсе будет способствовать достижению высоких результатов целеустремленного и последовательного внедрения научной организации труда в дорожно-строительных и эксплуатационных организациях Гушосдора.

Накопленный за последние годы опыт внедрения научной организации труда и управления производством в дорожных организациях Гушосдора убеждает нас в том, что наибольшей эффективности можно добиться лишь комплексным совершенствованием организации труда, производства и управления, охватывающим все сферы производственной деятельности.

Составление и внедрение планов НОТ в организациях Гушосдора имеет свою специфику. Сейчас в каждом управлении дороги ежегодно составляют, кроме стройфинплана, несколько планов по различным направлениям работы: внедрения новой техники, экономии основных материалов, номенклатурных мероприятий по технике безопасности, гигиене труда, научной организации труда, эстетики и культуры производства.

В этих планах хорошо разработаны вопросы развития производства и технического оснащения, совершенствования технологии, однако несколько слабее — вопросы научной организации труда и производства.

Даже беглый анализ этих планов в хозяйствах показывает, что все они зачастую повторяют одинаковые мероприятия и имеют в своей основе элементы НОТ. Кроме того, эти планы выполняют разные отделы упрдоров. Поэтому нам представляется целесообразным составлять комплексные перспективные планы научной организации труда, управления, производства, технического прогресса и социального развития коллектива.

Практически он объединит пять вышеуказанных самостоятельных планов и план организационно-технических мероприятий, входящий в состав стройфинплана. Комплексный план позволит согласовать все виды экономии, достигнутые хозяйством, со снижением себестоимости работ и ростом производительности труда.

Существенное отличие комплексного перспективного плана от плана оргтехмероприятий состоит, во-первых, в том, что он направлен на выполнение плановых показателей не только предстоящего года, но и более длительного периода; во-вторых, в него дополнительно включены вопросы социального развития коллектива.

Характерными особенностями этого плана являются: комплексность, т. е. рассмотрение всей совокупности вопросов, характеризующих жизнь и деятельность организации; охват всех производственных подразделений упрдора; анализ работы низовых производственных подразделений, проводимый параллельно с изучением всех общеупрдоровских проблем;

перспективность и непрерывность планирования. Комплексные планы рассчитываются на 3—5 и более лет. На их базе составляются ежегодные мероприятия низовых подразделений. При таком подходе план позволяет не только проследить продвижение в развитии производства, технологии и т. д., но и предусмотреть полное завершение всех работ по научной организации труда в каждом подразделении, дает возможность зафиксировать основные изменения в социально-культурном прогрессе коллектива;

единство планирования, ликвидация многоплановости (поскольку в комплексном плане находят отражение все стороны деятельности упрдора и жизни коллектива, отпадает необходимость в параллельном существовании оргтехплана, планов по охране труда и техники безопасности, плана по работе с кадрами и т. д.);

социальная направленность, которая определяется включением разделов чисто социального характера (работа с кадрами и повышение их квалификации, развитие коммунистической сознательности, повышение благосостояния и организация отдыха трудящихся).

Наиболее характерной чертой плана является его научная обоснованность, обязательное проведение тщательных исследований по всем разделам работы организации, сравнение выявленных показателей с нормативными, с лучшими отечественными и зарубежными достижениями науки и практики. Это предполагает глубокое изучение имеющейся информации, привлечение всех инженерных служб, выбор наиболее выгодных с экономической точки зрения решений, получение максимального эффекта при минимальных затратах.

Поскольку план носит перспективный характер, он должен содержать укрупненные мероприятия, которые во многом влияют на повышение эффективности производства и отражают основные закономерности его развития, выявленные в ходе анализа по всем направлениям деятельности предприятия.

Для плодотворной и эффективной постановки научной организации труда и управления необходимо совершенствовать методику разработки планов НОТ, составлять комплексные перспективные планы научной организации труда, управления, производства, технического прогресса, социального развития коллектива.

Предстоит разработать основные принципы и показатели, обеспечивающие совершенствование системы управления дорожно-эксплуатационных организаций и отдельных работников за внедрение мероприятий НОТ.

Нужно обеспечить более широкое внедрение методов сетевого планирования и управления в дорожном строительстве.

Необходимо создать в дорожных организациях комплексные бригады конечной продукции как наиболее рациональные коллективные формы организации труда и осуществить переход этих бригад на хозрасчет.

УДК 625.7:669.184.18

Конверторные шлаки— в дорожное строительство

В. П. ВВЕДЕНСКИЙ

С целью определения пригодности и разработки методов применения конверторных шлаков Новолипецкого завода для устройства дорожных одежд в Отраслевой научно-исследовательской лаборатории Воронежского инженерно-строительного института произведены исследования. Они показали, что конверторные шлаки в естественно охлажденном состоянии (отвалы) характеризуются следующими основными свойствами.

Зерновой состав шлаковой массы определяется содержанием зерен размером:

0—5 мм	15—30%
5—120 мм	20—50%
120—500 мм	15—30%
крупнее 500 мм	3—5%

Кроме того, в шлаковой массе имеются включения железа в количестве 3—5%.

По прочности при испытании на дробимость шлак относится к маркам 600 и 800. Морозостойкость шлака Мрз 25 и выше. Активность шлаковой муки, полученной механическим измельчением, составляет 20—30 кг/см². Шлак подвержен частичному силикатному и известняковому распадам. Объемный вес в куске от 3,2 до 3,7 г/см³, объемный вес шлаковой массы в рыхлом состоянии 1,8 г/см³, водопоглощение от 3,0 до 3,5%.

Химический состав конверторного шлака

SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	MnO	FeO	P ₂ O ₅	S
12—20	1,5—2,5	49—60	0,9—2,0	6,0—8,5	6—19	1,5—2,5	0,2—0,5

Особенность применения конверторных шлаков по сравнению с каменными материалами определяется вяжущими свойствами, склонностью к силикатному и известковому распадам и необходимостью измельчения шлаков с попутным металлоизвлечением. Активность выгодно отличает конверторные шлаки от каменных материалов.

Для определения влияния вяжущих свойств шлака на прочность слоев оснований были приготовлены образцы шлакобетона системы шлак-вода (без специальных вяжущих веществ) в виде кубов 15×15×15 см с применением выдержанного шлака в возрасте семи месяцев после слива (потери в весе при испытании на силикатный и известковый распады не превышали 5%). Пробы готовили по методу смесей и по методу заклинки.

При приготовлении образцов по методу смесей применяли рядовую шлаковую смесь 0—40 мм, вписывающуюся в пределы кривых требуемого зернового состава, с увлажнением водой до 3,5% от веса смеси и уплотнением на гидравлическом прессе с усилием в 300 кг/см².

Для приготовления образцов по методу заклинки применяли шлаковый щебень размером 40—25 и 25—15 мм, а также шлаковый песок размером 0—5 мм. Расклиновку производили на прессе под давлением 300 кг/см² с увлажнением щебня до 1,5%, а шлакового песка до 3,5%.

С течением времени происходило омоноличивание образцов за счет вяжущих свойств шлака. Образцы, освобожденные от форм, через 7—10 суток не рассыпались.

Предел прочности шлакобетона при сжатии в различных возрастах приведен в таблице.

Приготовление образцов по методу	Крупность смесей и шлакового щебня, мм	Предел прочности образцов, кг/см ²			
		Возраст образцов, сутки			
		10	30	100	365
Смесей	0—25	6—8	7—9	13—14	69
"	0—40	8—9	9—10	12—18	—
Заклинки	до 40	4—5	7—9	12—18	45

Примечание. На образцах не было каких-либо деформаций и разрушений.

Для изучения влияния распада на прочность шлакобетона были изготовлены параллельные пробы, но с применением шлаковой смеси из щебня размером 0—40 мм в возрасте 30 и 60 суток после охлаждения с незаконченным процессом распада.

С течением времени образцы также набирали прочность, но на некоторых из них появились редкие (по две-три на куб) крупные трещины; форма кубов также деформировалась (рис. 1).



Рис. 1. Шлакобетон в возрасте 60 суток, приготовленный из шлака в возрасте 30 суток с незаконченным распадом

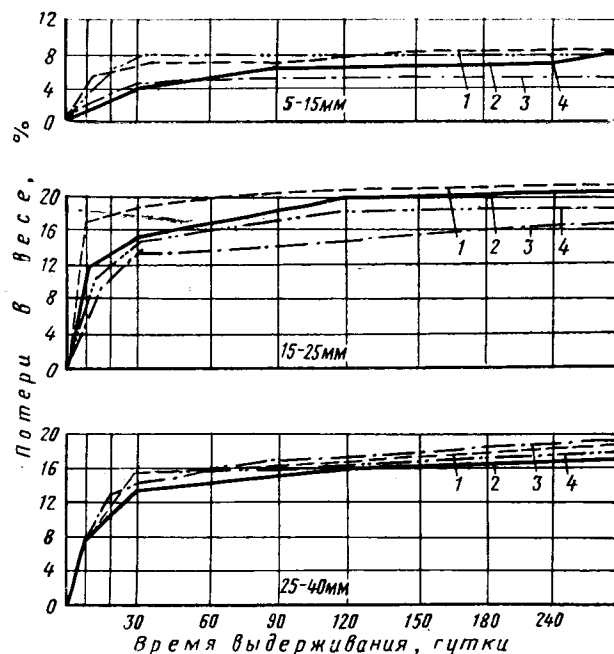


Рис. 2. График скорости распада. Условия выдерживания образцов:

1 — в воде, в комнатных условиях; 2 — на воздухе, в комнатных условиях; 3 — во влажных опилках; 4 — в штабеле. Начало выдерживания соответствует возрасту шлака 10 суток

С целью более полного изучения процесса распада предлагается метод испытаний шлака на скорость распада, т. е. сразу после естественного охлаждения шлакового расплава.

Испытываемый шлак рассеивают на ситах, промывают и высушивают до постоянного веса. От каждого размера отбирают пробы весом 2—5 кг.

Пробы помещают в мешочки из плотного материала и подвергают длительному хранению в условиях, близких к естественным (закапывают в штабеля шлака), а параллельные пробы хранят во влажных опилках в помещении.

В течение первого месяца через каждые 10 дней, а затем через месяц определяют потерю в весе проб. Испытания продолжают до устойчивого окончания процесса распада, что определяют по прекращению потерь в весе.

По суммарной потере в весе строят график скорости распада в функции времени. Процесс распада конверторных шлаков состава 1967 г. (проба № 2 взята 22 июня 1967 г. в шлаковой яме НЛМЗ) характеризуется графиками на рис. 2. По графикам, показывающим скорость, степень и условия распада, можно сделать следующие выводы:

1. Процесс распада конверторных шлаков НЛМЗ в основном (до 95%) заканчивается в течение 3—4 месяцев после слива и естественного охлаждения.

2. Разные условия выдерживания шлака в период распада (в воде, во влажных опилках, в штабеле, на воздухе) не оказывают заметного влияния на степень и скорость распада.

3. Решающим фактором для получения шлакового щебня с устойчивой структурой является время выдерживания после естественного охлаждения шлакового расплава.

Предлагаемый некоторыми авторами способ получения шлакового щебня устойчивой структуры сразу после дробления свежих шлаков (без выдерживания) за счет 2—3 ч пропаривания не может быть рекомендован для конверторных шлаков НЛМЗ в связи с тем, что при многократном пропаривании в течение 3 ч с последующим охлаждением потери в весе происходили при возрасте шлака:

30 суток		в 5—6 циклах
60		в 3 циклах
100		в 1 цикле

Указанные испытания также подтверждают вывод о том, что скорость распада зависит главным образом от времени, а не от условий выдерживания шлака в период распада.

В заключение следует сказать, что опасения о чрезмерной трудности механической переработки естественно охлажденных конверторных (и вообще сталеплавильных) шлаков в связи с наличием включений металлического железа, по нашему мнению, недостаточно обоснованы, поскольку серьезных попыток организации такой переработки не было.

Как показал опыт работы организаций Вторчермета, извлечение металлических включений из шлаковой массы при помощи электромагнитных шкивов типа ЭШ, выпускаемых Луганским заводом угольного машиностроения им. Пархоменко, перед каждой стадией дробления будет создавать условия для устойчивой работы дробилок.

ВЫВОДЫ

1. Естественно охлажденные распадающиеся конверторные шлаки, в которых процесс распада в основном (не менее 95%) закончился, пригодны для устройства оснований дорожных одежд с облегченными усовершенствованными покрытиями, а более прочный шлак пригоден для поверхностных обработок.

2. Для устройства оснований по типу шлакобетона системы шлак-вода из конверторных шлаков, обладающих вяжущими свойствами, следует рекомендовать рядовые шлаковые смеси 0—25 и 0—40 мм, включающие шлаковый щебень, шлаковый песок и шлаковую муку, образующиеся при дроблении и силикатном и известковом распадах.

3. С целью уменьшения объема дробления при переработке шлаковой массы следует использовать шлаковый щебень размером 70—120 (150), 40—70 и 25—40 мм для устройства слоев оснований по методу заклинки. В этом случае до 70% шлаковой массы можно переработать только за счет сортировки.

4. Для получения шлакового щебня с устойчивой структурой при переработке распадающихся конверторных шлаков текущего выхода необходимо иметь технологический 5—6-месячный запас перерабатываемой шлаковой массы, в котором процесс распада закончится в основном до начала переработки.

ЭКОНОМИКА

УДК 625.731.2:624.138.23.003

Экономическая эффективность использования укрепленных грунтов

Проф. В. М. БЕЗРУК, инж. И. Л. ГУРЯЧКОВ

В последние годы в практике дорожного строительства получили распространение и развитие наиболее прогрессивные и перспективные методы комплексного укрепления разнообразных грунтов портландцементом и добавками других химических веществ¹, которые способствуют изменению коллоидно-химической природы и среды грунта, создавая наиболее благоприятные оптимальные условия твердения цементогрунта.

Широкое применение методов комплексного укрепления грунтов способствует внедрению в дорожное строительство ряда технологических и строительных мероприятий, обеспечивающих:

расширение видов грунтов, пригодных для эффективного укрепления цементом (грунты кислые, гумусированные, засоленные и др.);

получение цементогрунтов, обладающих повышенной прочностью и морозостойкостью;

удлинение строительного сезона;

экономии цемента (для отдельных разновидностей грунтов) в среднем на 3—4% от нормы вяжущего для обрабатываемого грунта (или 30—50 т на 1 км дороги).

Эти мероприятия позволяют получить определенный экономический эффект, который можно достигнуть при замене в конструкции дорожной одежды привозных каменных материалов местными грунтами, укрепленными цементом и химическими добавками, при укреплении переувлажненных грунтов в условиях пониженных и отрицательных температур, при комплексном укреплении одномерных песчаных или супесчаных грунтов и др.

Рассмотрим некоторые из таких мероприятий с точки зрения экономической эффективности, руководствуясь Указаниями по определению экономической эффективности капитальных вложений и новой техники в транспортном строительстве (ВСН 72-62).

Анализ экономической эффективности выполнен для равнопрочных конструкций дорожной одежды (для дорог III технической категории) с основанием из цементогрунта и из каменного материала. Учитывая, что экономическая эффективность комплексного укрепления грунта может быть максимально реализована только в случае применения передовой технологии и современных машин, в сравнительных расчетах было предусмотрено выполнение конструктивных слоев дорожной одежды из цементогрунта с химическими добавками специализированным отрядом дорожных машин (с ведущей машиной — грунтосмесителем Д-391).

Выбор химических добавок и их дозировку устанавливали с учетом свойств обрабатываемых грунтов и химических реагентов, поскольку они по-разному влияют на конечную прочность, водо- и морозостойкость цементогрунта. Ориентировочно количество добавок химических веществ составляет: извести 1—3%; легкорастворимых солей (CaCl_2 , Na_2SO_4 , Na_2CO_3 и др.) или каустической соды (NaOH) 0,5—1,5% от веса цементогрунтовой смеси. Количество цемента в расчетах принято в размере 10—12% от веса смеси.

В сравнительных расчетах дальность возки цемента была принята 10 км, воды — 5 км, стоимость цемента (франко-место строительства) — 15 руб. за 1 т, стоимость химических добавок — в соответствии с Прейскурантом № 05—01 оптовых цен на химическую продукцию, введенного в действие в 1968 г.

¹ См. журнал «Автомобильные дороги», 1969 г., № 1.

В свою очередь, чтобы проследить изменение экономического эффекта от дальности возки каменных материалов, для них приняты 500 км возки по железной дороге и 5, 10, 20, 50 и 100 км — по автомобильной.

В результате выполненных расчетов получен показатель на 1 км дороги, характеризующий приведенными сопоставимыми затратами, который принимается в данном экономическом сравнении как основной критерий экономической эффективности той или иной сравнимой конструкции дорожной одежды.

В табл. 1 приведены показатели, по которым можно судить об эффективности применения в основании местного глинистого грунта, разрабатываемого в резерве или карьере и укрепленного методом смешения на дороге цементом и добавками химических веществ вместо каменного материала.

Данные таблицы показывают, что практически во всех случаях экономически целесообразно строить основания из глинистого грунта, укрепленного цементом и добавками $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Na_2SO_4 , CaCl_2 или NaOH вместо оснований из каменных материалов, если дальность их возки превышает 5 км.

Однако экономический эффект при этом может быть различен в зависимости от стоимости химических добавок. Так, например, если дальность возки каменных материалов равна 20 км, то при укреплении глинистого грунта цементом и добавками извести экономический эффект составляет 4,6 тыс. руб. на 1 км, а при укреплении цементом и добавками Na_2SO_4 , CaCl_2 или NaOH экономический эффект может составить 3,15—4 тыс. руб. на 1 км дороги.

С увеличением дальности возки каменных материалов до 50 км экономический эффект при комплексном укреплении глинистых грунтов может достигнуть 7—8,5 тыс. руб. на 1 км дороги.

Экономический эффект также обеспечивается и при замене основания из каменных материалов равнопрочным основанием из комплексно укрепленных глинистых грунтов, построенном при неблагоприятных погодных условиях, в частности, когда укрепление глинистых грунтов с повышенной влажностью вы-

репления грунтов при неблагоприятных погодных условиях. Здесь же необходимо определить возможную экономию и в процессе эксплуатации дороги за счет более быстрого перевода движения автомобилей по дороге с более высшим типом покрытия: это может составить по нашим подсчетам 10% от средней сметной стоимости 100 км дороги III технической категории.

Весьма эффективно применение в основании комплексно укрепленных глинистых грунтов вместо песчаных или супесчаных грунтов, укрепленных 10—12% цемента, в случае если последние приходится возить на расстояние свыше 8—10 км (см. табл. 1).

В конкретных условиях экономическая эффективность применения местных глинистых грунтов вместо песчаных привозных может быть и выше даже при дальности возки последних менее 8—10 км. Так, на опытно-производственном строительстве дороги Москва—Волгоград (участок Первомайск—Кашира) при устройстве цементогрунтового основания под цементобетонное покрытие было установлено, что основание из глинистого грунта, укрепленного 10—12% цемента и добавками 2% извести или 1% CaCl_2 или Na_2SO_4 , уже целесообразно вместо цементогрунтового основания из супесчаного грунта, разрабатываемого в карьере (при дальности возки 1 км) и укрепляемого на дороге 9% цемента.

Проведенные расчеты показали, что стоимость основания из укрепленного супесчаного грунта составляла 8 тыс. руб. на 1 км дороги, стоимость равнопрочного основания из комплексно укрепленного глинистого грунта составляла 7,6 тыс. руб., а с добавкой Na_2SO_4 — 7,9 тыс. руб. При этом следует учесть, что в данных расчетах не были приняты во внимание накладные расходы, связанные с содержанием парка машин, обеспечивающих доставку смеси из карьера.

В ряде случаев при укреплении цементом песчаного или супесчаного грунта весьма перспективно применение добавок золы-уноса, являющейся отходом тепловых электростанций. Зола-унос, взятая в определенном соотношении к грунту (обычно 10—30% от веса смеси), при сравнительно небольших дозировках цемента (4—6% от веса смеси) обеспечивает высокие прочностные показатели цементогрунта благодаря образованию в укрепляемых грунтах плотной структуры, что позволяет с учетом других положительных свойств золы-уноса (наличие свободной окиси кальция и других активных составляющих) на 20—40% экономить цемент (40—80 т цемента на 1 км дороги).

Расчеты показывают, что при стоимости цемента (франко-место строительства) 15 руб. за 1 т и экономии цемента 60 т на 1 км экономическая эффективность при дальности возки золы-уноса 10 км составляет 1,82 тыс. руб., при дальности возки 20 и 30 км — 1,68 и 1,28 тыс. руб. на 1 км дороги.

Экономия цемента дает не только стоимостную экономию при устройстве дорожной одежды, но и позволяет высвободить цемент для других нужд строительства.

Таблица 1

Основание, подлежащее замене или осуществляемое по проекту	Стоимость 1 км основания, тыс. руб.	Экономический эффект устройства основания из комплексно укрепленных глинистых грунтов (тыс. руб. на 1 км) с добавками					
		$\text{Ca}(\text{OH})_2$	Na_2SO_4	CaCl_2	NaOH	$\text{Ca}(\text{OH})_2$ + NaCl	$\text{Ca}(\text{OH})_2$ + CaCl_2
Из каменных материалов при дальности их возки, км:							
5	14,84	2,36	1,64	1,48	0,84	—	—
10	15,75	3,27	2,55	2,39	1,75	0,15	—
20	17,15	4,67	3,95	3,79	3,15	1,45	0,35
50	21,00	8,52	7,80	7,64	7,00	5,40	4,20
100	27,30	14,82	14,10	13,94	13,30	11,70	10,50
Из песчаного или супесчаного грунта, укрепленного цементом, при дальности возки грунта, км:							
10	14,00	1,52	0,80	0,64	—	—	—
20	18,00	5,52	4,80	4,64	4,00	2,40	1,20

Примечания. 1. Для сравнения были взяты равнопрочные основания: из каменных материалов — слой щебня толщиной 26 см и песка 25 см;

из комплексно укрепленных глинистых грунтов в два слоя общей толщиной 30 см.

2. В расчетах ширина основания из укрепленных грунтов принята равной 8 м, а из каменных материалов — 7 м.

полняют при пониженных и отрицательных температурах. При этом осуществляют совместное введение добавок извести и легкорастворимых солей ($\text{CaCl}_2 + \text{NaCl}$), что обеспечивает связывание избыточной влажности, превышающей оптимальную (не более чем на 6%), понижение температуры замедления жидкой фазы смеси и способствует сравнительно нормальному твердению цементогрунта при пониженных и отрицательных температурах (до -10°C).

Экономический эффект в этом случае сравнительно небольшой и составляет при дальности возки каменных материалов 20 км 0,35—1,45 тыс. руб. на 1 км, а при дальности 50 км — 4,2—5,4 тыс. руб. на 1 км дороги. Однако при этом следует учитывать удешевление работ за счет возможности строительства основания в весенний и осенний периоды благодаря применению комплексного ук-

Таблица 2

Основание из каменных материалов при дальности их возки, км	Стоимость 1 км основания, тыс. руб.	Экономический эффект от использования цементогрунта с добавками золы-уноса (тыс. руб. на 1 км) при дальности возки золы-уноса, км		
		10	20	30
5	14,84	6,52	6,28	5,38
10	15,75	7,43	7,19	6,79
20	17,15	8,83	8,59	8,19
50	21,00	12,68	12,44	12,04
100	27,30	18,98	18,74	18,34

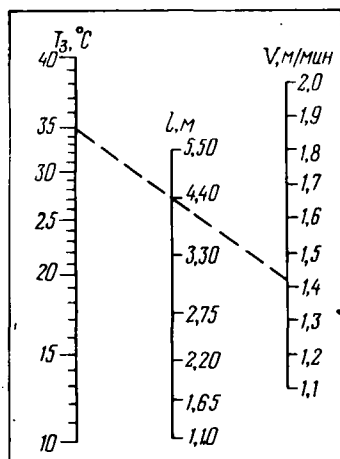
Примечания. 1. Для сравнения были взяты равнопрочные основания: из каменных материалов — слой щебня толщиной 26 см и песка толщиной 25 см; из комплексно укрепленных грунтов — два слоя общей толщиной 28 см.

2. Ширина основания из укрепленного грунта принята 8 м, из каменных материалов — 7 м.

Определение производительности асфальторазогревателей

А. Я. АЛЕКСАНДРОВ

В последние годы для разогревания асфальтобетонного покрытия вместо машин, работающих на жидком и газообразном топливе, стали применять разогреватели с горелками



Номограмма для определения эффективной скорости разогревателя V при $h=2$ см и $T_n=10-15^\circ\text{C}$ (пунктирным показан пример определен V)

инфракрасного излучения. Использование лучистой энергии в этом случае наиболее рационально, что подтверждено работами¹, выполненными в нашей стране.

Для разогревателей применяют в основном горелки паяльного типа ГИИВ-1, ГИИВ-2, ВИГ-1, а также можно использовать новую виброустойчивую горелку с объемным ме-

¹ А. И. Боголюбов, Д. Я. Видгорчик, М. А. Маевский. Газовые горелки инфракрасного излучения. М., Стройиздат, 1967.

Б. С. Ицксон, Ю. Л. Денисов. Газовые инфракрасные излучатели и их использование в народном хозяйстве. М., «Недра», 1965.

таллическим излучателем ГИИМ-2, созданную СКБ Газприборавтоматики.

Необходимым условием эффективного и полного использования на дорожно-ремонтных работах самоходных разогревателей асфальтобетона является правильный выбор рабочих скоростей. Однако часто рабочие скорости разогревателей устанавливают исходя только из конструктивных особенностей базовых машин.

С целью определения оптимального режима работы разогревателей с учетом параметров разогревательных устройств и свойств асфальтобетонного покрытия было проведено специальное исследование.

При выдерживании температуры поверхности покрытия в пределах $170-180^\circ\text{C}$ измеряли время воздействия излучателя на асфальтобетон и изменение температуры по глубине слоя покрытия (колебания температуры поверхности покрытия вызываются главным образом незначительным изменением скорости ветра в зоне разогрева даже при обеспечении устойчивой работы горелок). Опыты проводили при различных скоростях движения машины с изменением размеров разогревательного устройства.

Асфальтобетон имеет высокую поглощающую способность, и лишь незначительная часть лучистого потока отражается. На поглощение лучей оказывает влияние состояние поверхности покрытия (цвет и шероховатость), что учитывали при проведении опытных работ. Установлено, что быстрее можно разогреть песчаный асфальтобетон, чем щебенчатый, уложенный в горячем состоянии. Сравнительно низкая теплопроводность асфальтобетона также изменяется в зависимости от его вида, теплофизических свойств и др.

Оптимальная производительность разогревателя Π и его эффективная скорость V были определены для покрытий из мелко- и среднезернистого асфальтобетона, уложенного в горячем состоянии. На основе данных экспериментов построены номограммы (см. рисунок), которые по заданной температуре T_z на глубине слоя покрытия h позволяют определить V (при длине блока горелок разогревателя l).

На рисунке приведен пример определения V при $h=2$ см и начальной температуре слоя $T_n=10-15^\circ\text{C}$. Для нахождения эффективной скорости разогревателя V через деления шкалы T_z и l проводят прямую, которая при пересечении с третьей шкалой дает значение V .

Поскольку исходные и заданные величины изменяются в значительных пределах, V (м/мин) можно определить по формуле, полученной в результате обработки экспериментальных данных,

$$V = \frac{k_1 k_2 l}{t_p},$$

где k_1 — коэффициент, учитывающий начальную температуру слоя покрытия, равный $1-1,4$;

k_2 — коэффициент, учитывающий неравномерность разогрева, равный $0,8-1$;

l — длина блока горелок разогревателя, м;

t_p — время разогрева до заданной температуры каждой точки слоя покрытия, лежащей на определенной глубине, мин.

В Госавтодорнии разработаны таблицы для t_p в зависимости от начальной температуры слоя покрытия.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ... (Окончание со стр. 20)

Применение золы-уноса при укреплении песчаных или супесчаных грунтов портландцементом может быть использовано в золоцементогрунтовой основе вместо каменных материалов в районах, не обеспеченных ими, что экономически выгодно (табл. 2).

Так, при экономии 60 т портландцемента на 1 км дороги, дальности возки золы-уноса 30 км, а каменных материалов 5 км экономический эффект уже составляет 5,4 тыс. руб. на 1 км дороги. При увеличении дальности возки каменных материалов до 20—50 км экономический эффект в этом случае может составить 8—12 тыс. руб. на 1 км дороги.

ВЫВОДЫ

Комплексное укрепление грунтов портландцементом в сочетании с добавками химических веществ позволяет не только использовать для укрепления различные виды грунтов, полу-

чить цементогрунт с относительно высокой механической прочностью и морозостойкостью, продлить строительный сезон, уменьшить расход цемента и т. д., но и получить значительный экономический эффект.

Экономический эффект может быть достигнут при использовании комплексно укрепленных местных глинистых грунтов в равнопрочных основаниях вместо привозных каменных материалов и вместо привозного песчаного или супесчаного грунта, укрепленного цементом.

В некоторых районах страны в качестве добавки при укреплении грунтов экономически эффективно применять золу-уноса. Основание из песчаного или супесчаного грунта, укрепленного цементом с добавкой золы-уноса, эффективно применять вместо равнопрочного основания из аналогичного грунта, укрепленного одним цементом, или вместо основания из каменного материала.

Определение теплопроводности, теплоемкости, температуропроводности для различных видов асфальтобетона даст возможность расширить область применения этой формулы.

Оптимальная производительность Π (м³/ч) для общего случая может быть выражена:

$$\Pi = 60 Vbh,$$

где b — ширина блока горелок разогревателя, м;

h — глубина разогрева, м.

Для проверки правильности расчетов по формулам была проведена серия экспериментов. Они подтвердили удовлетворительное согласование расчетных и экспериментальных данных. Это позволяет рекомендовать для расчетов предложенные формулы.

Пример расчета. Для разогрева покрытия на глубину $h=0,02$ м при $T_n=20$ и $T_a=30^\circ\text{C}$, $l=3,3$ и $b=1$ м, $k_1=1,2$ и $k_2=0,9$, $t_p=3$ мин определяем:

$$V = \frac{1,2 \cdot 0,9 \cdot 3,3}{3} = 1,17 \text{ м/мин};$$

$$\Pi = 60 \cdot 1,17 \cdot 1 \cdot 0,02 = 1,4 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Опыты показали, что рациональная толщина разогреваемого слоя в зависимости от вида ремонта и требуемой температуры составляет 2—4 см.

Удаление разогреваемого слоя покрытия (ликвидация неровностей, срезка дефектных участков) толщиной более 4 см целесообразно выполнять за несколько проходов, благодаря чему производительность разогревателя увеличивается.

УДК 625.855.3

Особенности формирования покрытий из теплых асфальтобетонных смесей

Кандидаты техн. наук Е. Г. ТАРАЩАНСКИЙ,
Ю. В. СОКОЛОВ, инж. Л. С. ГУБАЧ

Основные факторы, определяющие процесс формирования структуры и влияющие на изменение свойств теплового асфальтобетона, можно разделить на три группы:

факторы, обусловленные свойствами составляющих компонентов и составом смеси;

технология изготовления смесей, условия их транспортирования и технология устройства дорожного покрытия;

условия формирования асфальтобетона в дорожной одежде (погодно-климатические, условия движения автомобилей).

Для формирования теплового асфальтобетона решающее значение имеют регулируемые факторы первой группы, среди которых основными являются: свойства вяжущего (его активность, содержание легко испаряющихся фракций, склонность к реакциям окисления и полимеризации и др.); физико-химический характер поверхности каменного материала; гранулометрический состав минерального остова; степень взаимодействия между вяжущим и минеральными составляющими. Исследования влияния этих факторов на формирование теплового асфальтобетона было проведено на кафедре дорожно-строительных материалов СибАДИ¹. Учитывая, что разная скорость загустевания битума обуславливает различный характер изменения свойств материала во времени, для исследования были выбраны битумы двух классов: А-5 и Б-5 со стандартной вязкостью 70 сек. Жидкий битум А-5 приготавливали путем разжижения вязкого битума марки БН-III осветительным керосином, содержание которого в разжиженном битуме составляло 15% по весу. Битум марки Б-5 был заводского изготовления. В качестве минеральной части использовали щебень Мозжухинского карьера, песок и минеральный порошок.

Некоторые результаты исследований изменения прочности асфальтобетона, приготовленного с битумами марок А-5, Б-5, БН-III приведены на рис. 1. Состав минеральной части во всех случаях был одинаков. Расход битума марок А-5 и Б-5 составлял 5,5%, битума марки БН-III для горячей смеси —

8% по весу. Образцы изготавливали в соответствии с методикой, предусмотренной ВСН 93-63 для теплых и горячих смесей; испытания вели через 7, 14, 28, 60, 120, 150, 180 суток после их изготовления. До начала испытания образцы хранили в помещении при температуре $+20^\circ\text{C}$.

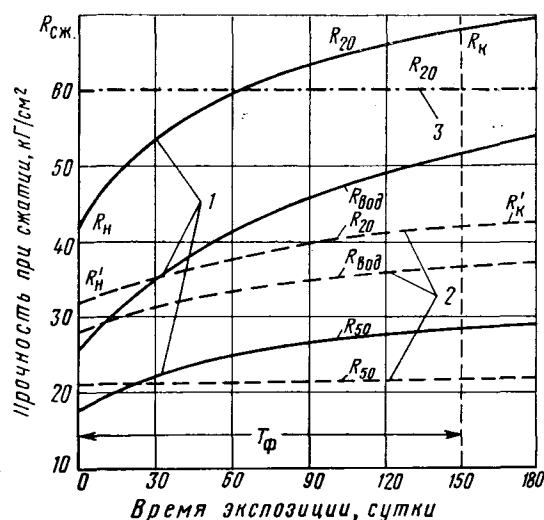


Рис. 1. Изменение прочности асфальтобетона во времени:

1 — асфальтобетон на битуме А-5; 2 — то же, Б-5; 3 — то же, БН-III

Как видно из рис. 1, физико-механические свойства асфальтобетона, изготовленного на битуме класса А, существенно улучшаются со временем. Особенно интенсивно растет прочность в первый месяц, но затем этот процесс продолжается и в более позднем возрасте (4—6 месяцев). Постепенно интенсивность роста прочности теплового асфальтобетона снижается и материал переходит в условно стабильное состояние.

Прочность асфальтобетона, изготовленного на битуме класса Б (при всех прочих равных условиях), возрастает за первые несколько месяцев в значительно меньшей степени, чем у асфальтобетона на аналогичном по начальной вязкости битуме класса А. Это объясняется прежде всего значительно меньшей скоростью загустевания битума класса Б. Прочность образцов, изготовленных из минеральной смеси того же состава, но с применением битума БН-III, за указанный период, как и следовало ожидать, практически не изменилась.

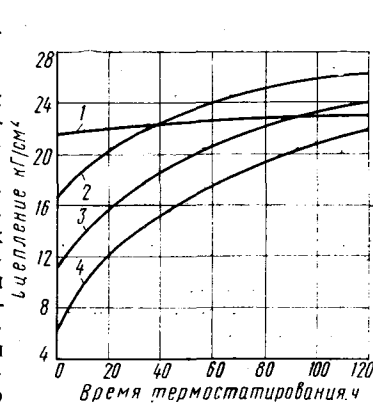


Рис. 2. Влияние количества разжижителя (керосина) в битуме на изменение величины сцепления в асфальтобетоне во времени:

1 — асфальтобетон на битуме БН-III; 2 — то же, БН-1; 3 — то же, БН-0; 4 — то же, А-6

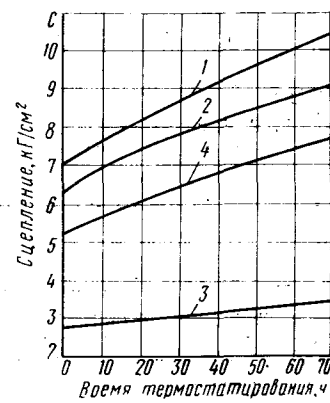


Рис. 3. Влияние вида наменного материала на изменение величины сцепления в теплом асфальтобетоне во времени:

1 — асфальтобетон на ультраосновных материалах (серпентините); 2 — то же, на карбонатных материалах (известняке); 3 — то же, на кислых материалах (граните); 4 — то же, на граните с добавкой ПАВ

¹ В испытаниях принимали участие инженеры Л. Н. Кирьянова, В. Н. Носков, А. П. Середа.

Превышение прочности горячего асфальтобетона над прочностью теплового, изготовленного на битуме марки А-5, со временем уменьшается. Уже через два месяца прочность теплового асфальтобетона достигла прочности горячего, а затем и превысила ее, т. е. теплый асфальтобетон на битумах, содержащих легкие разжижители, после окончания структурообразования по прочности может не уступать соответствующему горячему.

Таким образом, применение в теплом асфальтобетоне битумов, содержащих легкие разжижители, является одним из решающих условий.

При рассмотрении процесса структурообразования теплового асфальтобетона следует различать период формирования T_{Φ} — промежуток времени от момента изготовления смеси до перехода асфальтобетона в условно стабильное состояние; начальную R_n и конечную R_k прочности теплового асфальтобетона и абсолютный прирост его прочности в процессе формирования $\Delta R_a = R_k - R_n$; относительный прирост прочности материала

при формировании $\Delta R_0 = \frac{R_k - R_n}{R_n} 100\%$; интенсивность роста прочности асфальтобетона при его формировании $I = \frac{R_k - R_n}{T_{\Phi}}$.

Приведенные выше показатели позволяют оценить степень влияния различных факторов на процесс формирования теплового асфальтобетона, что имеет большое практическое значение.

В рассмотренном выше примере (см. рис. 1) эти показатели при $+20^\circ\text{C}$ имели следующие значения (табл. 1).

Таблица 1

Вид асфальтобетона	Показатели формирования					
	T_{Φ} , сутки	R_n , кг/см ²	R_k , кг/см ²	ΔR_a , кг/см ²	ΔR_0 , кг/см ²	I , кг/см ² · сут-ки
Горячий на битуме БН-III	—	60	60	0	0	0
Теплый на битуме Б-5	180	32	42,5	10,5	33	0,06
То же, А-5	150	42	69	27	64	0,18

Влияние содержания разжижителя на интенсивность структурных изменений в теплом асфальтобетоне видно из рис. 2. В качестве вяжущего для теплового асфальтобетона применяли битумы марок БН-1, БН-0, А-6, которые были получены разжижением исходного вязкого битума БН-III осветительным керосином (содержание его составляло соответственно 4, 8, 12% по весу). Минеральная часть асфальтобетона была такой же, как и в предыдущем исследовании, и состав ее был одинаковым для всех разновидностей асфальтобетона в этой серии испытаний.

Поскольку нас интересовали изменения свойств битума в асфальтобетоне во времени, то для оценки этих изменений было выбрано внутреннее сцепление, выражающее степень склеивания минеральных частиц битумом. Образцы подвергали испытанию в стабилметре в условиях трехосного сжатия сразу после их приготовления по стандартной методике и через 25, 50, 80 и 120 ч термостатирования при температуре $+60^\circ\text{C}$. Температура испытаний во всех случаях составляла $+20^\circ\text{C}$. Первоначальная величина сцепления (сразу после изготовления образцов) у горячего асфальтобетона на битуме БН-III значительно превышала величину сцепления теплового асфальтобетона. При этом начальное сцепление было тем меньше, чем ниже вязкость применяемого битума. Однако в процессе выдерживания образцов при повышенной температуре эта разница постепенно исчезает. Так, величина сцепления в теплом асфальтобетоне на битуме БН-1 уже через 40 ч, а на битуме БН-0 через 90—100 ч достигла значений, характерных для горячего асфальтобетона, а затем и превысила их. Аналогичная картина наблюдается и у теплового асфальтобетона на битуме А-6 с той лишь разницей, что пересечение его кривой изменения сцепления с кривой для горячего асфальтобетона происходит в еще более позднем возрасте. Таким образом, увеличение количественного содержания разжижителя удлиняет период формирования теплового асфальтобетона и, наоборот, уменьшение его ускоряет процесс формирования.

Обобщая результаты исследований, можно сказать, что регулировать свойства теплового асфальтобетона можно путем подбора разжижителей, обладающих различными скоростями

испарений, и изменением количественного содержания их в битуме (при условии обеспечения необходимой вязкости разжиженного битума при смешении асфальтобетонной смеси и ее уплотнении в покрытие).

Существенное влияние на процесс структурообразования теплового асфальтобетона, как показали наши исследования, оказывает вид минерального материала (физико-химический характер его поверхности). Здесь, как и в предыдущем исследовании, за показатель структурных изменений была принята также величина сцепления. В качестве минерального остова использовали три вида каменных материалов, принципиально отличающихся друг от друга химическим характером поверхности: гранитный — кислая порода, змеевиковый (серпентинитовый) — основная порода и известняковый — карбонатная порода.

Каждую из перечисленных пород подвергали дроблению и помолу для получения материалов всех размеров, включая и минеральный порошок. Гранулометрические составы минеральной части каждого из трех видов асфальтобетона были одинаковы: щебня размером 5—10 мм — 40%, песка — 50%, минерального порошка — 10%. В качестве вяжущего применяли битум марки БН-0, полученный разжижением вязкого битума БН-III 8% осветительного керосина. Образцы подвергали испытанию в стабилметре при температуре $+20^\circ\text{C}$ сразу после их приготовления и через 24, 48 и 72 ч термостатирования при температуре $+60^\circ\text{C}$.

Результаты проведенных исследований, представленные на рис. 3, показывают, что химико-минералогический состав и характер поверхности каменного материала существенно влияют как на первоначальную величину сцепления, так и на интенсивность роста ее во времени. Наибольшим сцеплением обладает асфальтобетон на ультраосновной породе — змеевике, несколько меньшим — на карбонатной, наименьшим — на кислой. Это объясняется различной адгезией битума к карбонатным, основным и кислым породам.

По этой же причине наблюдается различная интенсивность роста сцепления в процессе термостатирования асфальтобетона. Так, в асфальтобетоне на гранитных материалах сцепление изменяется незначительно (от 2,8 до 3,5 кг/см²), а в асфальтобетоне на змеевиковых материалах наблюдается наиболее интенсивный рост (от 7,0 до 10,5 кг/см²). В общем случае увеличение сцепления в процессе термостатирования асфальтобетонных образцов происходит в результате повышения когезионной прочности битумной пленки за счет испарения разжижителя и протекания физико-химических процессов в пленке и на границе раздела между битумом и каменным материалом.

Применение в теплом асфальтобетоне каменных материалов карбонатных и основных пород позволяет существенно ускорить процесс структурообразования и получить на всех стадиях этого процесса значительно более высокие величины сцепления, чем при использовании материалов кислых пород.

Для ускорения структурообразования теплового асфальтобетона на кислых каменных материалах (типа гранита) необходима физико-химическая активация их поверхности или введение поверхностно-активных веществ (ПАВ) в состав битума. Доказательством этому служат экспериментальные данные (рис. 3, кривая 4). Здесь в качестве ПАВ использовали добавку, получаемую в виде отхода при производстве латекса на заводах синтетического каучука. Эта добавка по химическому составу представляет собой смесь резинообразных высокомолекулярных соединений и является катионоактивным веществом. Добавку вводили в битум в количестве 2% по весу.

Применение ПАВ в асфальтобетоне на кислых материалах существенно повышает как первоначальную величину сцепления, так и интенсивность изменения ее во времени. При этом по интенсивности роста сцепления асфальтобетон на кислых материалах с применением ПАВ приближается к асфальтобетону на известняковых и серпентинитовых материалах.

Исследования теплового асфальтобетона, проведенные при различном гранулометрическом составе его минеральной части, показали, что сцепление у малоцебенистых асфальтобетонных при всех остальных равных условиях значительно выше, чем у многоцебенистых. Это может быть объяснено большим количеством контактов и меньшей толщиной битумной пленки в малоцебенистых материалах. В то же время интенсивность роста сцепления во времени у многоцебенистых смесей, особенно в начальный период, намного выше, чем у малоцебенистых, что объясняется их большей открытой пористостью и возможностью более быстрого испарения разжижителя.

Современные методы лабораторных исследований, к сожалению, не позволяют в необходимой степени моделировать

РЕЖИМ РАБОТЫ МЕХАНИЗМА ПОВОРОТА КОЛЕС АВТОГРЕЙДЕРА

Т. И. АСКАРХОДЖАЕВ, Б. Н. БЕЗРУК

Влияние технологических и эксплуатационных факторов на процесс структурообразования теплового асфальтобетона. В связи с этим в последние годы кафедра дорожно-строительных материалов СибАДИ в содружестве с дорожными организациями Кемеровской, Целиноградской, Петропавловской и других областей ведет работы с целью выявления влияния указанных факторов на свойства теплового асфальтобетона.

По рекомендациям и под методическим руководством кафедры в условиях Западной Сибири и Северного Казахстана построено около 20 км дорожных покрытий с применением теплых смесей. Опытные работы проводились в различных погодных-климатических условиях (поздней осенью, зимой, весной, летом) с использованием разнообразных каменных материалов и вяжущих. Проведенные работы подтвердили возможность устройства дорожных покрытий из теплых смесей при пониженных температурах воздуха и позволили выработать конкретные технологические рекомендации с учетом местных климатических условий.

Одной из главных целей опытно-производственных работ была сравнительная оценка поведения покрытий из горячих и теплых смесей во времени в условиях интенсивного и тяжелого движения. Для этого в июле 1966 г. был построен опытный участок на дороге III технической категории Кемерово — Ленинск — Кузнецкий с интенсивностью движения до 2000 авт./сутки (преимущественно тяжелые грузовые автомобили и автобусы).

Для строительства опытного участка был выбран летний сезон с таким расчетом, чтобы время, место и условия строительства покрытий из горячего и теплового асфальтобетона были бы совершенно одинаковы. Покрытие на всем протяжении построили из среднеструнковой многощелевистой смеси (известняковый щебень из Мозжухинского карьера размером 5—20 мм — 65%, известняковые высевки размером 0—5 мм — 30%, минеральный порошок — цемент марки 150 — 5%). Для приготовления горячей смеси использовали битум БН-II, а для теплых — БН-I и БН-0. Последние две марки получали разжижением битума БН-II осветлительным керосином, содержание которого было соответственно 2 и 5%. Оптимальный расход битума в смесях составлял: для горячей — 6,5%, для теплых — 6,0%.

Физико-механические показатели асфальтобетона и их изменение во времени приведены в табл. 2. Модуль деформации дорожной одежды при периодических обследованиях участка замеряли рычажным прогибометром в одних и тех же точках покрытия.

Таблица 2

Вид асфальто-бетона в покрытии	Год испытания	Результаты испытаний						
		Модуль деформации, кг/см ²	Объемный вес, г/см ³	Волокна-шение, %	Набухание, %	Предел прочности		
						R_{20} , кг/см ²	R_{50} , кг/см ²	$R_{вод}$, кг/см ²
Горячий на битуме БН-II	1966	454	2,37	4,20	1,82	28,6	10,0	27,3
	1967	471	2,37	4,05	1,46	34,5	12,7	35,1
	1968	448	2,38	3,87	1,12	38,0	15,0	45,1
Теплый на битуме БН-I	1966	440	2,38	4,55	2,25	22,3	7,2	17,9
	1967	525	2,38	4,50	1,52	42,0	12,8	43,2
	1968	550	2,38	4,04	0,80	50,6	18,9	52,7
То же, БН-0	1966	461	2,38	4,50	1,50	21,8	5,6	15,6
	1967	544	2,39	3,92	1,70	38,4	11,0	34,5
	1968	500	2,39	3,52	1,30	43,3	16,4	44,8

Анализ приведенных данных показывает, что покрытия из теплых смесей, уступая в начальный период по качеству горячим, уже после года эксплуатации по большинству физико-механических показателей приближаются к ним, а по некоторым даже превосходят. Эти данные подтверждают результаты проведенных ранее лабораторных исследований о влиянии вязкости и состава битума на интенсивность процесса формирования теплового асфальтобетона в дорожном покрытии.

При последнем обследовании опытных участков не было выявлено никаких видимых дефектов, ровность и шероховатость покрытий со времени строительства не изменилась.

Таким образом, есть основания полагать, что применение теплового асфальтобетона вполне целесообразно и может быть рекомендовано для дорог высоких технических категорий, что имеет большое народнохозяйственное значение для районов с относительно коротким строительным сезоном.

В ряде районов страны большая часть эксплуатационного времени автогрейдера приходится на устройство покрытий и оснований способом смешения минеральных материалов с органическими вяжущими на дороге. При сборе гравийного материала в валик и окончательном смешении его после розлива вяжущего детали и соединения механизма грейдера испытывают значительные нагрузки, сказывающиеся на продолжительности срока службы всей машины.

При решении проблемы повышения надежности и долговечности дорожно-строительных машин важное значение приобретает вопрос о сроках службы отдельных деталей машин.

Расчет определения сроков службы деталей машин на данном этапе развития науки является условным и не учитывает многих факторов процесса эксплуатации машин. Наиболее приемлемым способом определения сроков службы деталей машин является наблюдение за износом деталей в стендовых условиях, близких к эксплуатационным.

Износ деталей является функцией нескольких факторов: нагрузки, скорости, температуры, характера относительного перемещения трущихся пар, среды, в которой происходит трение и т. д. Результат изнашивания при различных значениях каждого из этих переменных различен и, кроме того, зависит от конкретной комбинации этих факторов в паре трения. Поэтому вопрос выявления конкретных причин, влияющих на износ деталей в процессе эксплуатации машин, заслуживает серьезно и глубокого изучения.

Начиная с 1963 г. на кафедре «Эксплуатация и ремонт дорожных машин» МАДИ всесторонне изучалось изменение этих факторов в соединениях механизма поворота колес автогрейдера Д-446Б, Д-598 и влияние их на износ шарнирных соединений шкворня, пальца и рычагов.

В эксплуатационных условиях и на полигоне института в искусственно созданных тяжелых условиях были проведены эксперименты для того, чтобы определить величину и характер приложения усилий на трущиеся поверхности и скорости перемещения поверхностей относительно друг друга. Для этого на автогрейдерах была установлена стандартная тензометрическая аппаратура для замера изменения угла поворота трущихся поверхностей. Результаты измерения были получены в виде осциллограмм.

Обработку результатов эксперимента проводили с помощью ЭВМ, на основе чего была построена гистограмма и теоретическая кривая распределения нагрузок в трущихся соединениях механизма поворота колес автогрейдера (рис. 1), свидетельствующая о том, что закон распределения

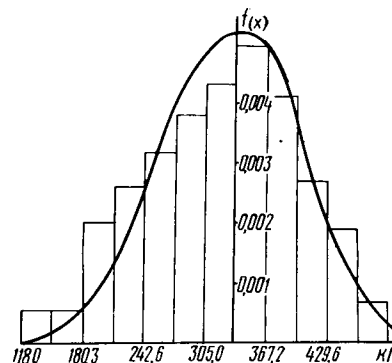


Рис. 1. Гистограмма и кривая распределения нагрузок в трущихся соединениях механизма поворота колес автогрейдера

нагрузки на детали механизма поворота колес автогрейдера близок к нормальному закону распределения случайных величин.

Выравнивание полигона распределения нагрузок проводили по закону

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}},$$

в результате чего были получены значения среднеквадратического отклонения $\sigma = 70$ кГ и математического ожидания $m = 320,4$ кГ.

Проверка согласованности теоретического и статического распределения, произведенная по критерию согласия Пирсона χ_2 , дала положительные результаты ($p = 0,41$).

Зная закон распределения и принимая доверительную вероятность $\beta = 0,8$, можно получить доверительный интервал. В результате расчетов установлено, что действительное значение средней величины нагрузки будет: $316,02 < m < 324,70$.

Максимальные нагрузки, возникающие между трущимися поверхностями, не превосходили 500 кГ. Обработка записи изменения угла между штангой и рычагом во времени, а также анализ работы этого механизма позволили сделать вывод о том, что плотность распределения скорости перемещения трущихся пар механизма поворота колес будет экспоненциальным законом и определяется формулой

$$f(v) = 0,8 e^{-0,8v}.$$

График на рис. 2 дает возможность судить об изменении линейной скорости перемещения правого рычага относительно пальца и левого рычага относительно шкворня. Средняя скорость перемещения составила 1,25 мм/сек.



Рис. 2. Изменение линейной скорости перемещения трущихся пар механизма

Особое внимание было уделено изучению изменения загрязнения смазочного материала абразивными частицами, так как абразивный износ соединений шасси дорожных машин определяет их срок службы.

С этой целью в ДСУ Московской области были взяты под наблюдение в течение трех лет пять автогрейдеров. В этой статье приведены материалы по четырем соединениям: правой вилки и штанги, левой вилки и штанги, тяга — штанга и тяга — сошка. Из мест соединений отбирали пробы смазочного материала с периодичностью от 7 до 140 ч работы автогрейдера, которые промывали в спирто-бензольной смеси.

Как видно из графика (рис. 3), в открытых соединениях штанги с рычагами загрязненность через 140 ч работы достигает 93—96%, в закрытых соединениях (тяга — штанга и тяга — сошка) загрязненность составляет 48—53%. Зная количество машино-часов, проработанных автогрейдером по этому

графику, можно определить степень загрязненности смазочного материала.

В результате обработки полученных кривых методом наименьших квадратов нами выведены эмпирические формулы, позволяющие определить изменение загрязненности смазочного материала в зависимости от продолжительности работы автогрейдера для различных соединений:

штанга — рычаг левый

$$q = 100 (1 - e^{-0,0247T}),$$

штанга — рычаг правый

$$q = 100 (1 - e^{-0,0201T}),$$

тяга — сошка рулевая

$$q = 100 (1 - e^{-0,0055T}),$$

тяга — штанга

$$q = 100 (1 - e^{-0,0047T}),$$

где q — загрязненность смазочного материала, % от веса;
 T — продолжительность работы, ч.

Одним из важных факторов, влияющих на износ, является характер перемещения трущихся пар. В результате экспериментов установлено, что соединения механизма поворота колес автогрейдера имеют качательное движение на 36° влево и вправо. Для изучения распределения величины угла поворота трущихся пар относительно друг друга нами было установлено измерительное устройство на правую вилку штанги с контактами, расположенными через каждые 7° . Подвижной контакт был закреплен на левом рычаге. При относительном перемещении рычага и штанги (при повороте колес) замыкалась соответствующая электрическая цепь со счетчиком электрических импульсов.

Было выяснено, что распределение величин угла поворота исследуемых трущихся пар происходит по закону, близкому к нормальному.

На ведущих полуосях автогрейдера также были установлены датчики, регистрирующие величину крутящего момента. В результате проделанной работы выявлены величина и характер изменения усилий, скорости перемещения трущихся пар, углы поворота для механизма поворота передних колес и даны формулы, определяющие степень загрязненности смазочного материала в зависимости от времени работы автогрейдера.

Полученные результаты позволяют моделировать процесс работы механизма поворота колес автогрейдера в стендовых условиях и дают возможность использовать их в инженерных расчетах. Кроме того, по графику рис. 3 можно дать предварительные рекомендации периодичности проведения смазочных операций в указанных соединениях исходя из загрязненности смазочного материала.

Изложенная методика эксплуатационных испытаний автогрейдеров может быть использована при проведении аналогичных испытаний других самоходных дорожных машин.

УДК 625.72(23.0)

Обратные кривые на горных дорогах

Инж. Б. С. МУРТАЗИН

Дороги в горной и сильнопересеченной местности обычно состоят из многочисленных кривых малых радиусов. При изысканиях их обычно рассматривают изолированно друг от друга и, назначая элементы этих кривых, не учитывают особенностей их взаимного сочетания, в частности скоростей движения, обеспечиваемых смежными кривыми. Между тем при проектировании дороги, состоящей из обратных кривых, необходимо учитывать ряд обстоятельств, отражающихся на скорости и комфортабельности движения. К их числу относятся затрачиваемое водителем усилие, которое приходится прикладывать к рулевому колесу при вписывании в кривые и возникновении бокового крена и поперечных колебаний автомобиля при переходе с одной кривой на сопряженную кривую, имеющую обратный поперечный уклон.

В целях изучения особенностей движения автомобилей по обратным кривым малых радиусов на одной из горных дорог Восточного Казахстана были проведены эксперименты с ис-

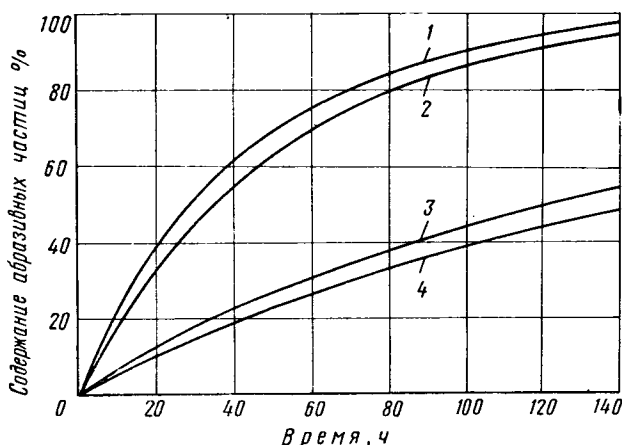


Рис. 3. Степень загрязненности смазочного материала в соединениях в зависимости от продолжительности работы автогрейдера:

1 — правый рычаг—штанга; 2 — левый рычаг—штанга; 3 — тяга—сошка; 4 — тяга—штанга

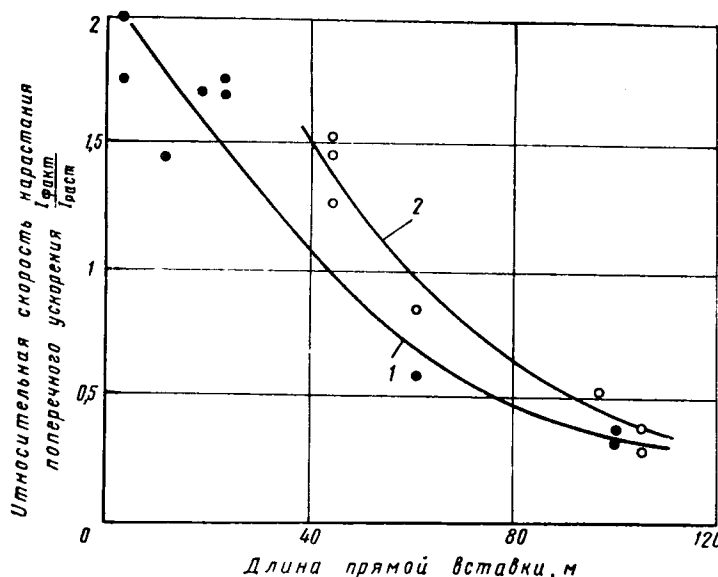


Рис. 1. Зависимость относительной скорости нарастания поперечного ускорения $\frac{I_{\text{факт}}}{I_{\text{расч}}}$ от длины прямой вставки:
1 — для $R=80$ м; 2 — для $R=150$ м

пользованием ходовой автомобильной лаборатории Усть-Каменогорского строительного-дорожного института, оборудованной на базе серийного автобуса ПАЗ-652.

В теории проектирования дорог в настоящее время используют два критерия для оценки комфортабельности движения по кривым в плане: коэффициент поперечной силы μ и скорость нарастания поперечного ускорения I при движении по переходной кривой.

Эксперименты показали, что на обратных кривых малых радиусов не соблюдаются закономерности изменения скорости нарастания поперечного ускорения для одиночных кривых, хотя и сохраняется различие в величинах скорости нарастания поперечного ускорения на входной и выходной частях кривой. Если на входной части кривой скорость нарастания поперечного ускорения находится в зоне наибольших значений I , то выходная часть кривой преодолевается более плавно, с меньшей I , находящейся в зоне минимальных значений, и наоборот. При длине прямой вставки, близкой к 40—45 м, для $R=80$ м и 55—60 м для $R=150$ м соблюдается равенство I на входной и выходной частях кривой; при этом значения I находятся в средней зоне. Тенденция сближения значений $I_{\text{вх}}$ и $I_{\text{вых}}$ при увеличении длины прямой вставки позволяет сделать вывод о существовании некоторой оптимальной для кривых малых радиусов скорости нарастания поперечного ускорения, которую можно получить при определенной минимальной длине прямой вставки. Она позволит проходить сопрягающиеся кривые с одинаковой степенью комфортабельности на входной и выходной частях кривой.

Определять оптимальную величину скорости нарастания поперечного ускорения на основе опытных данных предлагается по формуле

$$I_{\text{расч}} = 4,35 \mu \text{ м/сек}^3.$$

Анализ скоростей нарастания поперечных ускорений на четырех кривых с радиусом 80 м, уклоны виража которых были практически одинаковы и не превышали 20%, и на трех кривых с радиусом 150 м и уклонами виража 50% позволил установить наличие зависимости скорости нарастания поперечного ускорения от длины прямой вставки между обратными кривыми. Оказалось, что скорость нарастания поперечного ускорения на входной части кривой зависит от длины предшествующей ей прямой вставки, а на выходной части — от длины последующей прямой вставки. Зависимость относительной скорости нарастания поперечного ускорения $\frac{I_{\text{факт}}}{I_{\text{расч}}}$ от длины

прямой вставки для исследованных радиусов приведена на рис. 1. Из графика видно, что для обеспечения $I_{\text{факт}}$ не более

$I_{\text{расч}}$ длина прямой вставки должна быть не менее 42 м для кривой $R=80$ м и 58 м для кривой $R=150$ м.

Для преодоления входной и выходной частей круговых кривых с одинаковой степенью комфортабельности необходимо, чтобы отношение длин входной и выходной прямых вставок было в пределах 0,80—1,25 (рис. 2), а отношение радиусов смежных кривых не более 1,5. Скорости нарастания поперечного ускорения как в прямом, так и в обратном направлениях дороги в этом случае не будут превышать $I_{\text{расч}}$.

Предшествующие исследования, проведенные канд. техн. наук М. Б. Афанасьевым, показали, что на круговых кривых с радиусами от 50 до 250 м траектории движения автомобилей весьма близки к клотоиде. Это обстоятельство дает возможность установить минимально допустимую длину круговых кривых указанных радиусов из условия получения на них расчетной скорости нарастания поперечного ускорения $I_{\text{расч}}$:

$$K = 14 \sqrt{(\mu + i_{\text{вир}}) R}.$$

При величине $\mu=0,20$ и $i_{\text{вир}}=0,08$ K меняется в пределах от 55 м для $R=50$ м до 120 м для $R=250$ м.

При движении автомобиля по закруглению под действием боковой силы кузов автомобиля получает угловое смещение, которое зависит от величины боковой силы и конструкции автомобиля. Колебания кузова автомобиля при движении по прямой вставке между обратными кривыми, имеющими вира-

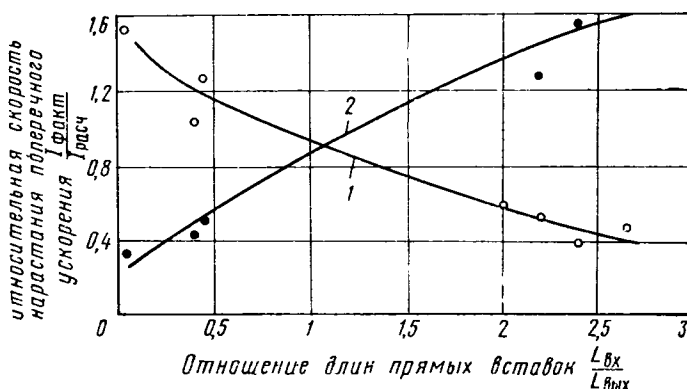


Рис. 2. Зависимость относительной скорости нарастания поперечного ускорения $\frac{I_{\text{факт}}}{I_{\text{расч}}}$ от отношения длин входной и выходной прямых вставок:
1 — входная траектория; 2 — выходная траектория

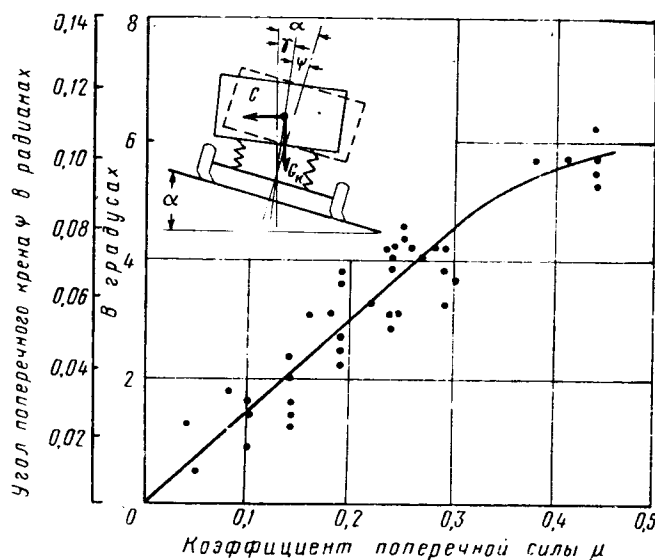


Рис. 3. Поперечное колебание автомобиля при движении по закруглению

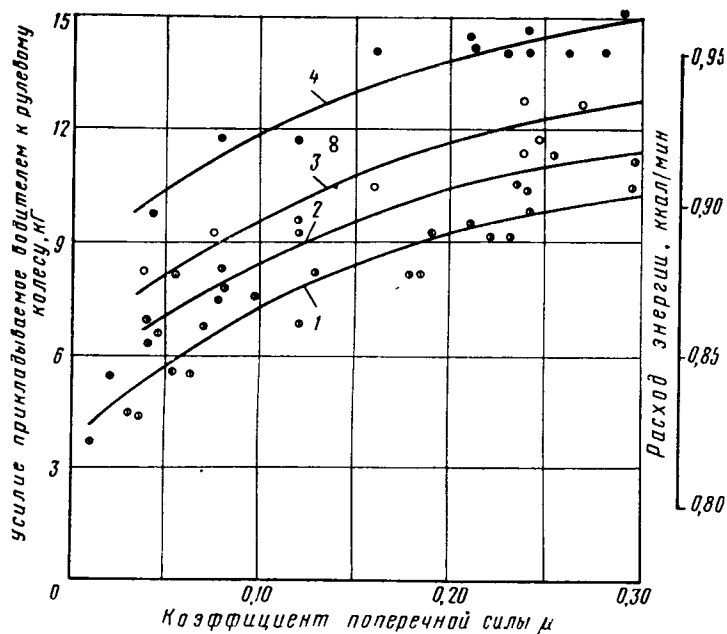


Рис. 4. Затраты усилий водителем на поворот рулевого колеса: 1—4 — радиусы кривых от 250 до 50 м

жи, направленные в разные стороны, вызывают неприятное ощущение у водителя и пассажиров, затрудняют управление автомобилем и снижают его устойчивость. Таким образом, величина угла поперечного крена и характер его изменения во времени также являются критериями, определяющими комфортабельность движения по кривым в плане.

Поперечное колебание кузова автомобиля при движении по закруглению определяется совместным влиянием бокового крена и уклона виража (рис. 3). В зависимости от дорожных условий и режима движения на каждой кривой оно будет различным, соответственно будут различны устойчивость автомобиля и комфортабельность движения. Наличие на кривой виража уменьшает поперечные колебания кузова автомобиля, и уклон виража для обеспечения устойчивости автомобиля против опрокидывания должен превышать величину угла бокового крена. На основе опытных данных можно рекомендовать для трудных участков горной местности ($\mu=0,20$) уклон виража 80%.

Поскольку поперечное колебание кузова автомобиля происходит на переходной траектории (переходной кривой или части прямой вставки), представляется возможным определить ее длину исходя из такой величины угловой скорости поворота автомобиля относительно продольной оси $\omega_{\text{пол}}$, при которой не ощущается вредного и утомляющего воздействия на организм водителя и пассажиров. Обработка данных измерений угловых колебаний кузова автомобиля на обратных кривых с различными уклонами виража и длинами прямой вставки показала, что для обеспечения достаточной комфортабельности движения на кривых малых радиусов $\omega_{\text{пол}}$ не должна превышать 0,008—0,010 1/сек. При назначении длин переходных кривых и прямых вставок между обратными кривыми на трудных участках горной местности, где допустимы более «жесткие» условия проезда с $\mu=0,20$ и более, можно принимать значение $\omega_{\text{пол}}=0,012$ 1/сек. Наименьшие длины переходных кривых, которые следует предусмотреть в СНиП II-Д.5-62 при его пересмотре, приведены в таблице.

Рекомендуемые значения радиусов смежных кривых, м	Наименование длин переходных кривых (отгонов виража), м			
	основные	на трудных участках пересеченной местности	на трудных участках горной местности	
1	2	3	4	
50	40	35	30	
80	50	40	35	
100	60	45	40	
125	65	50	40	
150	70	55	45	
200	80	65	50	
250	90	75	60	

Отгон виража устраивают на переходной кривой, а при отсутствии ее — на части длины прямой вставки; при этом длина отгона виража должна быть не менее приведенной в таблице. Для уменьше-

ния объемов земляных работ отгоны виража следует делать методом вращения поверхности проезжей части вокруг осевой линии. Дополнительный продольный уклон на отгоне виража при рекомендуемых длинах переходных кривых для ширины проезжей части 7,5 м и уклона виража 80% в зависимости от радиусов сопрягающихся кривых колеблется от 20‰ для $R=50$ м до 10‰ для $R=250$ м. Эти значения продольного уклона отгона виража следует считать предельно допустимыми для обратных кривых горных дорог.

Длину прямой вставки между обратными кривыми следует назначать исходя из предлагаемой величины угловой скорости поворота автомобиля относительно продольной оси, так как при этом обеспечивается комфортабельность движения как из условия допустимой боковой качки, так и из условия допустимого нарастания поперечного ускорения.

Для удержания автомобиля на криволинейной траектории водитель должен прикладывать к рулевому колесу некоторое усилие, зависящее от конструкции рулевого управления, радиуса закругления и скорости движения автомобиля. Уменьшение радиуса кривой и увеличение скорости движения ведут к увеличению этого усилия.

На рис. 4 показаны результаты измерения затрачиваемого водителем испытательного автобуса усилия на поворот рулевого колеса при различных режимах движения. С уменьшением комфортабельности движения (возрастанием μ) увеличивается затрачиваемое водителем усилие, т. е. уменьшается удобство управления автомобилем и увеличивается утомляемость водителя.

Максимальная допустимая затрата энергии человеком по данным отечественных и зарубежных исследователей равна 4500—4800 ккал/сутки. При затратах энергии на основной обмен организма 2500 ккал/сутки на выполнение физической работы при средней в течение рабочего дня интенсивности труда остается 2000 ккал. Принимая фактическую продолжительность рабочего дня водителя грузового автомобиля равной 8 ч в сутки, получаем, что для сохранения работоспособности в течение всего рабочего дня расход энергии водителя не должен превышать 4 ккал/мин. При проезде кривой малого радиуса водитель прикладывает к рулевому колесу усилие, соответствующее расходу энергии 0,9—1,0 ккал/мин. Отсюда желательно, чтобы количество кривых малых радиусов, преодолеваемых транспортным потоком за 1 мин, не превышало 3—4. Ниже приведены расчетные скорости движения транспортного потока в зависимости от количества кривых 1 км дороги:

Допускаемое количество кривых малых радиусов на 1 км дороги	9,6	8	6,9	6	5,3	4,8	4,4	4
Расчетная скорость движения транспортного потока, км/ч	25	30	35	40	45	50	55	60

По результатам проведенных экспериментов можно сделать следующие выводы:

1. Радиусы обратных кривых не должны отличаться друг от друга более чем в 1,5 раза.
2. Длина круговой кривой малого радиуса при отсутствии переходных кривых должна быть не менее

$$K = 14 \sqrt{(\mu + i_{\text{вир}}) R} \text{ м.}$$

3. Уклон виража на кривых малых радиусов должен превышать величину угла бокового крена. Для кривых $R=50$ —250 м рекомендуемое значение уклона виража — 80%.

4. Комфортабельность движения на обратных кривых необходимо оценивать по величине угловой скорости поворота автомобиля относительно продольной оси $\omega_{\text{пол}}$. Для назначения элементов плана горных дорог рекомендуется значение $\omega_{\text{пол}}=0,012$ 1/сек.

5. Отгон виража следует устраивать на длине переходной кривой, а при отсутствии ее — на части длины прямой вставки. Наименьшие значения длины отгона виража приведены в таблице.

6. При наличии переходных кривых можно допустить примыкание обратных кривых без прямой вставки. Длина прямой вставки между обратными круговыми кривыми должна быть достаточной для размещения на ней отгонов виража.

7. Количество кривых малых радиусов на 1 км горной дороги должно быть не более трех-четырёх.

УДК 625.7 (497.2)

Автомобильные дороги и развитие туризма в Народной Республике Болгарии

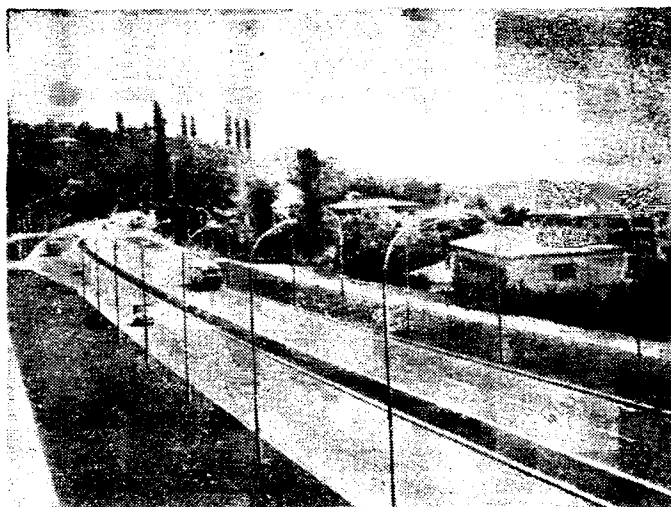
Начальник Главного управления дорог при СМ Болгарии
Г. ШТИЛИЯНОВ

Одним из факторов социалистического развития Народной Республики Болгарии является неуклонное расширение сети автомобильных дорог. За 25 лет народной власти дорожное строительство получило большое развитие, в чем нашла свое выражение правильная, дальновидная политика Болгарской Коммунистической партии. Успехи дорожного строительства тесно связаны с экономическим подъемом страны после победы социалистической революции. За этот период протяженность дорог национального значения возросла на 13 490 км. К началу 1969 г. более 15 000 км дорог были уже с асфальтовым покрытием. Между тем за более чем 60-летнее существование буржуазной Болгарии прежние правительства сумели построить всего лишь 22 066 км дорог крайне низкого качества с технической точки зрения. Только 9 км дорог имели асфальтовое покрытие.

Народная Республика Болгария щедро наделена природными достопримечательностями. Она стала популярной страной туризма благодаря своим солнечным черноморским и высокогорным курортам, функционирующим круглый год. Поэтому расширение сети благоустроенных дорог вызывается также бурным развитием внутреннего и международного туризма.

В настоящее время Болгария обладает рядом международных путей. Они проходят по всей территории страны и многие из них следует считать первоклассными. Болгарские дорожники много потрудились, чтобы придать им привлекательный вид.

За последние 10–12 лет в Болгарии наблюдается резкое усиление автомобильного движения. В этом находит свое проявление тот подъем, который переживает экономика страны. Перспективный план развития народного хозяйства предусмат-

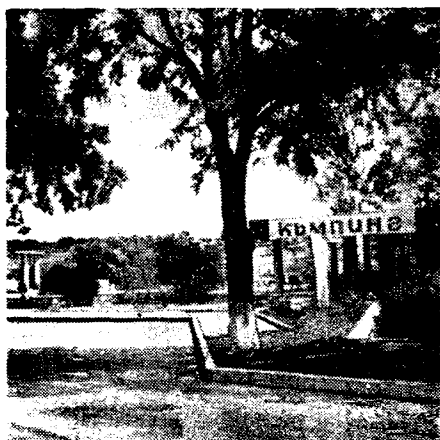


Автомобильная магистраль между г. Варна и курортным комплексом «Дружба»

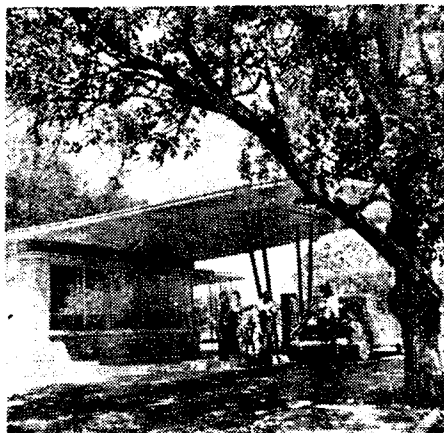
ривает бурный рост автомобильного парка. Если в 1965 г. количество автомобилей в стране увеличилось в 2,2 раза, а в 1969 г. увеличится в 4,6 раза по сравнению с 1960 г., то к 1970 г. их количество возрастет в 5,6 раза, к 1975 г. в 11 раз и к 1980 г. — до 23 раз. Если в 1965 г. на каждые 90 чел. населения приходился один автомобиль, то в 1970 г. он будет приходиться на каждые 36 чел., в 1975 г. — на каждые 18 чел., а в 1980 г. — на 9 чел. Нарастание автопарка будет происходить главным образом за счет легковых автомобилей. Такая тенденция уже наблюдается. Отечественное автомобилестроение начиная с 1980 г. будет производить более 60 000 легковых автомобилей в год.

Движение на болгарских дорогах становится особенно интенсивным во время туристского сезона. Так, в 1968 г. через болгарскую границу проехало 263 200 иностранных автомобилей. Наиболее интенсивное автомобильное движение наблюдается в направлении юга, на главных магистралях, связывающих Софию с черноморскими курортами.

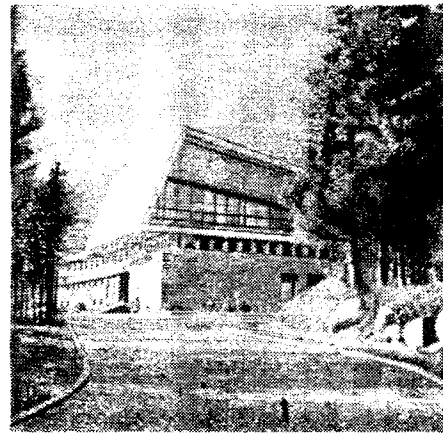
В годы пятой пятилетки основная часть капиталовложений, ассигнуемых на дорожное строительство, будет использована на строительство дорог в направлении запад—восток. Здесь особенно важное значение будут иметь дороги: София — Пловдив — Поповица — Стара-Загора — Сливен — Бургас и София — В. Тырново — Шумен — Варна. В 1970 г. будет закончено строительство международной автомобильной магистрали София — Пловдив. В юбилейном году завершается реконструкция дороги Поповица — Стара-Загора — Сливен — Бургас. Ее ширина, как и техническое состояние, позволят во-



Кемпинг и площадка для отдыха на автомагистрали София — Пловдив — Сливенград



Бензозаправочная станция



Высокогорный комплекс «Счастливица» на дороге Драгалевцы — Алеко



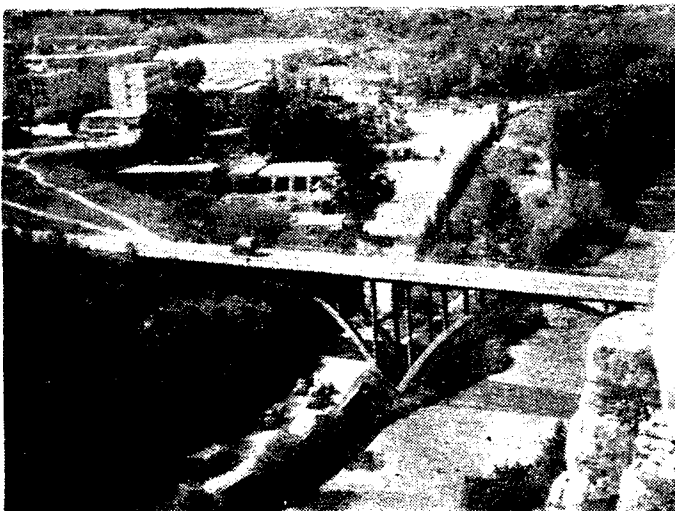
Дорога вдоль черноморского пляжа курорта «Золотые пески»

дителям развивать высокую скорость безопасного автомобильного движения.

Одной из главных задач дорожников Болгарии является реконструкция дороги, пересекающей Долину роз. Здесь намечены крупные мероприятия по ее реконструкции. На гористых участках ширина дороги будет 7(10,5) м, а на равнинных — 7,5(12) м. На участках с большими уклонами устраивается третья полоса для средств транспорта, движущихся с малой скоростью. Началась также реконструкция участков София—Камарцы и Казанлык—Сливен. В будущем большое количество туристов, направляющихся в Бургас и Варну, смогут любоваться красотами Долины роз, прекрасными видами Старая Планины, ознакомиться с многочисленными достопримечательностями и памятниками болгарской культуры.

Значительные средства расходуются на реконструкцию магистрали София — В. Тырново — Варна. Здесь намечены такие работы, в результате которых значительно снизятся транспортно-эксплуатационные расходы. В течение 1970—1974 гг. будет построен новый вариант дороги на участке В. Тырново—Тырговиште протяженностью 102 км с обходом труднейшего участка нынешнего пути. Последний участок этой дороги между промышленным комплексом Девня и городом Варна в годы шестой пятилетки превратится в первоклассную автомагистраль.

Главное управление дорог считает экономически оправданным и целесообразным строительство в годы шестой и в начале седьмой пятилеток северной автомобильной магистрали «Гем», первоначально на участке София — Плевен. Этим самым будет положено начало новой важной артерии, проходя-



Мост через р. Янтра на магистрали София — В. Тырново

щей через Придунайскую равнину в направлении Черного моря.

В период курортного сезона на черноморском побережье Болгарии наблюдается большое сосредоточение автотранспортных средств. С целью создания лучших условий для автомобильного движения, которое является преимущественно туристским, реконструируется и улучшается ряд дорог. Так, основательной реконструкции подверглась дорога Варна — Бургас. К югу от Бургаса до Созополя строится новая 4-полосная дорога, а между Приморском и Мичурином — двухполосная, которая будет продолжена до г. Малко-Тырново. Таким образом путь международных туристов до Стамбула (Турция) сократится почти на 240 км. В более отдаленной перспективе предвидится строительство автомагистрали, идущей берегом Черного моря до Стамбула.

Дорожники Болгарии прилагают большие усилия к тому, чтобы улучшить дороги, ведущие к наиболее значительным горным курортам. В текущем году заканчивается строительство дорог Говедарцы — Малевица и Драгалевцы — Алеко. Скоро один из популярнейших горных курортов Юндол становится доступным для автотуристов. Значительно облегчится также доступ к Родопскому массиву после того, как в этом году будет завершен новый участок пути Веллингград — Сырница. Развитию туризма будет способствовать также реконструкция дороги София — Благоевград — Греческая граница.

За последние двадцать пять лет партия и правительство много внимания уделяли развитию сети автомобильных дорог Болгарии. Вначале (1944—1960 гг.) усилия дорожников были направлены главным образом на улучшение существующих дорог. Затем (с 1960 г.) на дорогах стали устраивать различные усовершенствованные покрытия с частичной реконструкцией дорог. В течение этого периода было асфальтировано 50% протяженности всей дорожной сети.

Успехи, которых Болгария добилась в области дорожного строительства, бесспорны. Это признает не только болгарская общественность, но и иностранные туристы. Эти успехи были бы немислимы без бескорыстной братской помощи Советского Союза. В Болгарии имеются советские дорожные машины и различные средства транспорта. Широко используются достижения советской дорожной науки и практики.

За 5 лет автомобильное движение на некоторых дорогах Болгарии возросло в 2—3 раза. Научные исследования, проводимые Главным управлением дорог в области изучения закономерностей, связанных с ростом автомобильного движения, свидетельствуют о том, что на некоторых автомагистралях, прежде всего проходящих в направлении Запад—Восток, наблюдается несоответствие между состоянием дорог и неуклонно растущими требованиями автотранспорта. Это несоответствие приводит к большому ущербу, причиняемому народному хозяйству страны в результате нерациональной эксплуатации автотранспорта, неуклонного снижения скорости движения и роста дорожных происшествий. Речь идет о несоответствиях, связанных с технической категорией дорог.

Технико-экономические исследования показывают, что пропускная способность ряда двухполосных дорог в годы шестой пятилетки будет уже исчерпанной. Для участка София — Пловдив — Поповица это произойдет к 1974 г., Девня — Варна — к 1970 г. Да и другие участки к этому времени также не смогут справиться с возрастающей интенсивностью движения.

Чтобы выправить такое несоответствие и избежать огромных потерь народного хозяйства, к концу шестой пятилетки в упомянутых направлениях будут построены и сданы в эксплуатацию новые, более совершенные дороги иных технических категорий. Эти дороги будут отвечать нуждам автомобильного движения на ближайшие 25—35 лет. Таким образом строительство современных автомагистралей, позволяющих радикальным образом разрешить проблему автомобильного движения на сравнительно долгий период времени, будет третьим этапом в дорожном строительстве Болгарии. Строительство автомагистрали «Фракия», в частности участка София — Пловдив — Поповица, кладет начало указанному этапу.

В 1969 г. исполняется 25 лет социалистической революции Болгарии. Четверть векового пути болгарский народ прошел под знаком социалистического развития всей национальной экономики и культуры. В этом историческом процессе достойное место занимает и труд болгарских дорожников.

Стальной арочный мост в Чехословакии

В 1967 г. было закончено строительство автодорожного моста через Влтаву у Ждякова на автомобильной дороге Пльзень — Брно (рис. 1). Общая длина моста — 543 м. Он имеет проезжую часть шириной 10,5 м и два тротуара по 1,5 м.

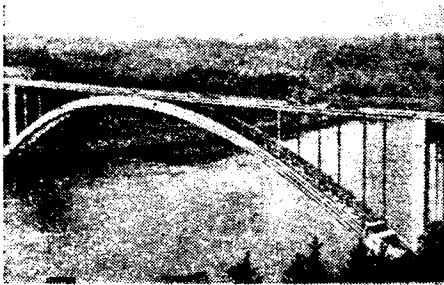


Рис. 1. Общий вид моста

Русло реки перекрыто стальной двух-шарнирной аркой пролетом 330 м, опирающейся на железобетонные консоли длиной по 26 м. Фактическая величина арочного пролета равна 382 м. Величина стрелки арки — 42,5 м. Через каждые 23,4 м на арку опираются трубчатые стальные стойки диаметром 700—1000 мм, которые поддерживают конструкцию надарочного строения (рис. 2).

В поперечном сечении пролетное строение состоит из двух арок, отстоящих друг от друга на расстоянии 13 м и соединенных ветровыми связями. Каждая арка коробчатого сечения, высотой 5 м, состоит из двух двутавровых элементов с поясными листами сечением 24×400 и 22×1400 мм, соединенными на заклепках. Стенки арок толщиной 14 мм в середине высоты имеют стык, выполненный на строительной площадке. Продольные ребра жесткости на стенках арки изготовлены из уголков 100×150×10 мм. Арки состоят из монтажных элементов длиной по 12 м, соединенных на заклепках.

Пятовые шарниры, изготовленные из стального литья, рассчитаны на реакцию 6163 т и распор 235 т на каждый шарнир. Шарнирный палец диаметром 430 мм весит 1,4 т. Предусмотрена возможность выравнивания осадок опор при помощи дисковых домкратов, расположенных в пятовой опорной части.

Надарочное строение состоит из двух рядов стальных трубчатых стоек, объединенных поверху двумя стальными двутавровыми главными балками высотой 1,75 м, к которым через каждые 2,6 м приварены поперечные балки. Расстояние между главными балками равно 12 м, таким образом стойки смещены внутрь сечения симметрично от оси арки на 0,5 м. Стойки со стенками толщиной 10—14 мм имеют на обоих концах шаровые шарниры. Особое внимание обра-

щено на жесткость стоек, длина которых достигает 50 м. Учитывая результаты наблюдений за колебаниями на стальном арочном мосту Аскерёфьорд у Гётеборга в Швеции, стойки моста у Ждякова заполнили сухим щебнем, что уменьшило их вибрацию.

По балочной клетке уложена бетонная плита проезжей части толщиной 16 см, которая на всей длине моста не имеет поперечных швов, выполняя функцию ветровых связей. В период монтажа устойчивость конструкции обеспечивалась вспомогательными ветровыми связями. Подвижное опирание горизонтальной конструкции проезжей части на опоры арочного пролета потребовало установки горизонтальных качающихся элементов для передачи опорных реакций от ветровой нагрузки.

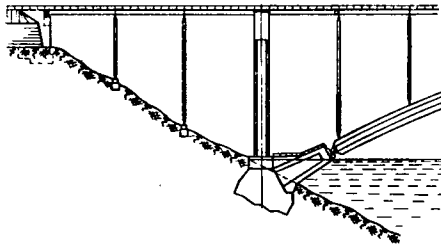


Рис. 2. Схема опорной части моста

Сборку арок моста осуществляли навесным методом одновременно от обоих берегов деррик-кранами типа «Goliath» грузоподъемностью 40 т. Деррик-краны перемещались по уложенным на верхние пояса балок надарочного строения рельсам. Для создания противовеса первые секции арок монтировали на подмостях.

Возможность ведения навесной сборки достигалась за счет одновременного монтажа надарочного строения и арок. Для уменьшения прогибов и напряжений в арке устанавливали диагональные элементы.

После окончания сборки арки в ключе был устроен монтажный шарнир. Перед замыканием арки ее половины представляли собой защемленные в опорах консоли, опирающиеся на вспомогательные башни и соединенные с ними канатами. Расчет этой многократно статически неопределимой системы показал, что от ветровой нагрузки в шарнирах арок могут появиться растягивающие усилия, поэтому их на период монтажа заанкеривали. После монтажа заключительных секций полуарок их опускали при помощи домкратов, установленных на вспомогательных башнях, включив и работу шарнир в замке.

С целью защиты от коррозии была проведена очистка металлических конструкций моста пескоструйным способом с последующим оцинкованием и четырехкратной окраской.

В стадии монтажа арок для контроля статического взаимодействия смонтированных частей конструкции и определения напряжения в них после окончания сборки применили резисторные тензометры, которые были защищены от атмосферных осадков мастикой.

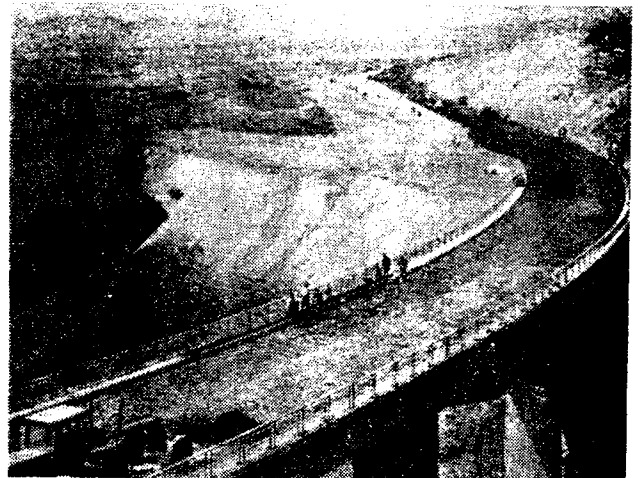
Динамические испытания моста показали, что при загрузке одной арки тяжелыми автомобилями вертикальные прогибы обеих арок были примерно одинаковыми.

Расход стали на мост составил 4465 т, в том числе на арки — 2360 т, ветровые и поперечные связи — 445 т, стойки — 215 т, конструкцию проезжей части — 825 т, перила, водоотвод и т. д. — 315 т, опорные части и шарниры — 305 т.

Учитывая значительные размеры сооружения и относительно малые сечения элементов, на стадии проектирования были проведены детальные пространственные расчеты и испытания модели арки в масштабе 1:50 натуральной величины.

Л. С. Рисухина

К 25-летию
социалистической
революции
в Болгарии



Строительство моста на магистрали София — Бургас

ПОЗДРАВЛЯЕМ ЮБИЛЯРОВ

□ Исполнилось 60 лет со дня рождения и 40 лет производственной деятельности управляющего трестом Мосасфальтстрой Главмосинжстроя Саркиса Михайловича Багдасарова.



С. М. БАГДАСАРОВ

Более тридцати лет юбиляр непрерывно работает в строительстве.

При его непосредственном участии построен ряд важнейших магистралей и площадей Москвы, таких, как Ленинградский, Пролетарский и Комсомольский проспекты, Выставка достижений народного хозяйства СССР, Центральный стадион им. В. И. Ленина, транспортные пересечения на Добрынинской площади, Ленинградском проспекте и ряд других объектов.

Большой труд юбиляра отмечен орденами Трудового Красного Знамени, «Знак Почета» и медалями, в том числе несколькими медалями ВДНХ.

С. М. Багдасаров пользуется большим уважением коллектива. Он депутат Ждановского районного Совета Москвы. На протяжении многих лет является членом редакционной коллегии журнала «Автомобильные дороги».

□ Ветерану-дорожнику, старейшему изыскателю отделения Гипроавтотранса Владимиру Ивановичу Филимонову исполнилось 70 лет.

Его трудовой путь, начавшийся в 1915 г. в должности служащего Казанского окружного ведомства путей сообщения, впоследствии был связан с изыскательскими работами. В. И. Филимонов был постоянным участником изысканий наиболее сложных трасс автомобильных дорог.

Изыскательские партии и экспедиции, руководимые В. И. Филимоновым, проходили по маршрутам Северного Кавказа, Краснодарского края, Архангельской и Иркутской областей, Прибайкалья. Под его руководством проведены изыскательские работы на дорожных объектах Горьковской области, строительство которых осуществлялось методом народной стройки, послужившим началом массового дорожного строительства в Российской Федерации.

Уже в 60-летнем возрасте, успешно завершив изыскательские работы на Камчатке и став пенсионером, В. И. Филимонов продолжает оказывать практическую помощь дорожникам-изыскателям в их работе.

□ После окончания Саратовского автодорожного института Владимир Иванович Моргунов посвятил свою жизнь работе в области транспорта и, в частности, ремонту и содержанию автомобильных дорог. Сейчас ему исполнилось 60 лет. Свой юбилей он отметил в должности руководителя ДЭУ-136 г. Сочи.

Коллектив местных дорожников с большим уважением относится к т. Моргунову как к инженеру и общественнику. Его неоднократно избирали депутатом Сочинского горсовета и членом городского комитета КПСС.

В. И. Моргунову присвоено звание «Мастер дорожного дела». На его груди значок «Почетный дорожник» и ряд правительственных наград.

О проектировании, изготовлении и монтаже деревянных клееных пролетных строений

Развитие химии и появление сравнительно дешевых клеев, обладающих необходимыми для склеивания элементов мостовых конструкций качествами — прочностью, водостойкостью, биостойкостью, сохранением постоянства свойств в течение длительного времени — открывают возможности облагораживания древесины, увеличения ее прочности и удлинения срока службы конструкций.

Деревянные клееные конструкции из древесины и бакелизированной фанеры при заводском изготовлении вполне могут конкурировать с металлическими и железобетонными как по стоимости, так и по сроку службы.

В настоящее время при Хотьковском заводе МЖБК, принадлежащем Мостотресту Минавтодора РСФСР, организован цех деревянных клееных мостовых конструкций, который выпускает продукцию для опытного строительства.

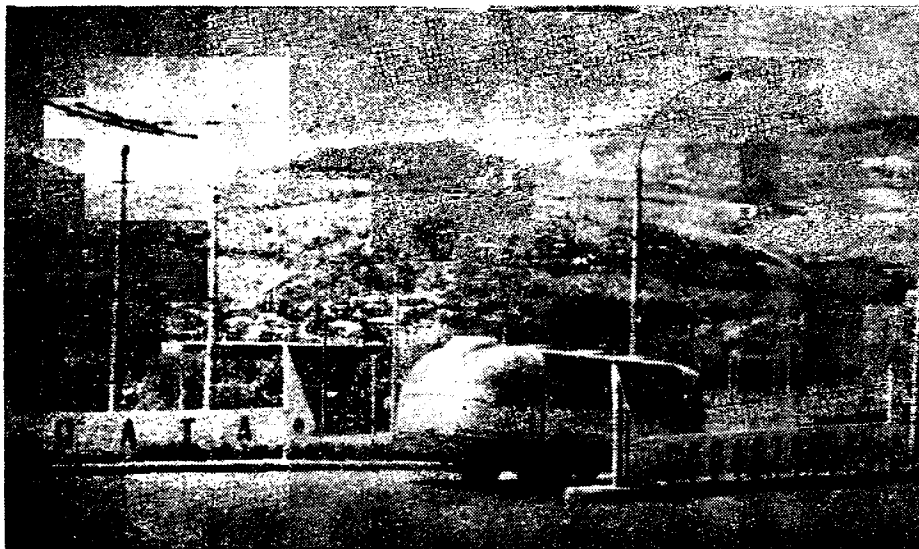
Из продукции этого цеха построена уже около 10 мостов с пролетными строениями из клееной древесины. Первый из них — мост через р. Дубну на автомобильной дороге Вербилки — Богородское, построенный Мособлдорстроем, прослужил уже около 5 лет и находится в хорошем состоянии.

Используя результаты испытаний большого количества различных образцов балок натуральной величины и построенных мостов, опыт изготовления элементов на Хотьковском заводе и строительства Минавтодором РСФСР ряда клееных мостов, Союздорнии и ЦНИИС разработали предложения по проектированию, изготовлению и монтажу пролетных строений автодорожных мостов из клееных и клефанерных элементов, которые составлены в форме инструкции.

В 1969 г. Союздорнии издаст указанные предложения для общего пользования. Секция мостов ученого совета Союздорнии и технико-экономический совет Минавтодора одобрил подготовленный к печати документ, который прошел широкое рецензирование.

Предложения касаются не только клееных, но и наиболее прогрессивных и перспективных клефанерных конструкций. В предложениях подробно излагаются требования к материалам, их расчетные характеристики, основные требования к конструированию и расчету. Предложения содержат указания по технологии изготовления клееных и клефанерных пролетных строений, включая требования к сушке, подготовке материалов для склеивания, приготовлению клея, приемам стыкования деталей и склеивания крупных элементов, антисептированию, приемки и контролю готовой продукции. Освещены вопросы хранения, перевозки и монтажа конструкций.

Е. Тумас, Н. Поспелов



НТО автомобилистов и дорожников

В связи с большими задачами, стоящими перед жилищным и дорожным хозяйством, автомобильным транспортом и службой быта, объединение их в одном научно-техническом обществе серьезно осложняло работу правления, препятствовало углубленному изучению и разработке отраслевых проблем, затрудняло руководство деятельностью организаций НТО и расширению их сети.

Учитывая пожелания рабочих-новаторов, инженеров, техников, ученых — членов НТО, в июле этого года научно-техническое общество городского хозяйства и автомобильного транспорта было разделено на НТО коммунального хозяйства и бытового обслуживания и НТО автомобильного транспорта и дорожного хозяйства.

Поставленные перед дорожниками страны задачи по дальнейшему развитию и совершенствованию строительства и эксплуатации автомобильных дорог и предстоящий переход дорожников-строителей на новую систему планирования и экономического стимулирования потребуют дальнейшего повышения активности членов НТО в деле внедрения новых прогрессивных конструкций и технологий. Должна быть повышена эф-

фективность использования основных средств. Проектные организации должны учитывать в проектах современные требования к безопасности движения, снижению стоимости, применению новых материалов, научной организации труда и управления. Это лишь краткий перечень вопросов, которые потребуют внимания и усилий всех организаций НТО нового общества.

Создание НТО автомобильного транспорта и дорожного хозяйства открывает неограниченные возможности для привлечения к работе в НТО большой армии новаторов-рабочих, ученых, инженеров, техников.

Нужно поставить работу организаций НТО автомобильного транспорта и дорожного хозяйства таким образом, чтобы были обеспечены все условия для повышения квалификации членов НТО и выполнения задач, поставленных перед каждым членом коллектива и дорожниками в целом.

На пленуме было избрано новое центральное правление общества во главе с председателем С. И. Шупляковым; заместители председателя: В. Т. Федоров, В. В. Лукьянов, И. А. Туманов, ученый секретарь В. А. Раков.

ДОРОЖНАЯ ХРОНИКА

□ Вильнюс — Каунас — автомобильная магистраль большого экономического и культурного значения. С каждым годом на ней возрастает автомобильное движение и вполне естественно, что возник вопрос об ее реконструкции. Сейчас реконструктивные работы в разгаре.

В недалеком будущем старая дорога третьей технической категории станет магистралью высшей категории. У нее будет два отдельных дорожных полотна с односторонним движением на каждом. По обеим сторонам автомагистрали предполагается проложить дороги местного значения. Сооружается 15 пересечений автомагистрали в двух уровнях. Вдоль дороги будет ряд станций обслуживания.

Коллективы Вильнюсского и Каунасского мостостроительных управлений и Управления дорожного строительства г. Вевиса предполагают полную реконструкцию автомагистрали закончить в 1970 г.

□ Калининская область — большой и быстроразвивающийся экономический район Верхневолжья. Здесь из года в год растут экономические и культурные связи сел, районов, городов, расширяется и сеть автомобильных дорог. Сейчас калининские дорожники уже го-

товятся к выполнению больших дорожных работ, намеченных на 1971—1980 гг. За этот период предполагается построить и реконструировать около 1800 км дорог. В числе их: Волго-Верховье — Осташково, Красный Холм — Весьегонск — Устюжна (Волгоградская обл.), Вышний Волочек — Мста, Нелидово — Белый и др.

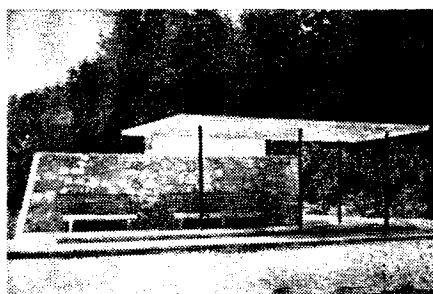
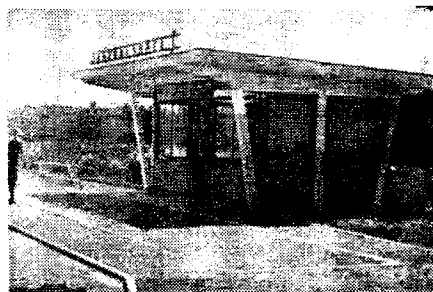
Отчисления местных хозяйственных организаций на дорожное строительство в настоящее время составляют более 10 млн. руб. в год.

Больше внимания стали уделять также дорогам местного значения. На их строительство, ремонт и содержание в текущем году будет израсходовано около 5 млн. руб. Местную сеть дорог обслуживают 32 районных производственных дорожных участка.

□ В Молдавии в связи с ростом в республике парка автомобилей, мотоциклов, мотороллеров и велосипедов решено улучшить техническое обслуживание этих транспортных средств в пути. С этой целью на автомобильных дорогах создается сеть станций технического обслуживания, бензозаправочных колонок, моечных пунктов, площадок для стоянки и т. д. Обслуживание ведет специальная хозрасчетная организация Автотехобслуживание.

НА ДОРОГАХ СТРАНЫ

Архитектура малых форм ЭСТОНИЯ



СТАВРОПОЛЬЕ

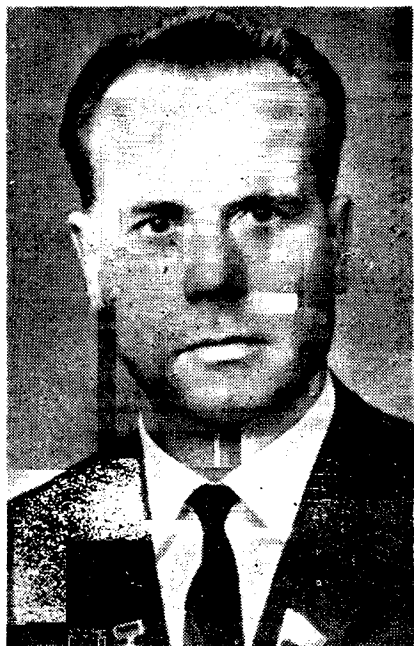


БЕЛОРУССИЯ



Фото В. Яковлева

А. Ф. ВОНДА



20 июня 1969 г. автомобилисты, дорожники, авторемонтники и речники Латвии понесли тяжелую утрату — на пятьдесят первом году жизни скоропостижно скончался депутат Верховного Совета Латвийской ССР, член Центрального Комитета Коммунистической партии Латвии, министр автомобильного транспорта и шоссейных дорог Латвийской ССР Антон Францевич Вонда.

Антон Францевич Вонда родился в 1919 г. в семье крестьянина. Вся его трудовая деятельность связана с работой на транспорте. Восемь лет Антон Францевич проработал на посту министра автомобильного транспорта и шоссейных дорог Латвийской ССР. Восемь лет Антон Францевич учился сам и учил других, заражая окружающих своей энергией, работоспособностью, бесконечной жаждой знаний и деятельности. Много добрых и больших дел сделано коллективами автотранспортных, дорожных, авторемонтных и речных предприятий республики под его непосредственным руководством.

За эти годы была улучшена и укреплена организационная структура дорожной службы республики, создана стройная система подсобно-вспомогательных предприятий, уделено исключительное внимание вопросам обеспечения безопасности движения на дорогах, построен ряд уникальных сооружений, таких как эстакада через овраг Лорупе, памятник борцам с фашизмом в Саласпилсе.

Принципиальный и грамотный руководитель, непримиримый к недостаткам,

вместе с тем Антон Францевич был чутким и отзывчивым товарищем, человеком с большим и добрым сердцем. Он был коммунистом, беззаветно преданным делу нашей партии, стоявшим на партийных позициях при решении всех вопросов.

Партия и правительство высоко оценили заслуги Антона Францевича Вонды, наградив его двумя орденами Трудового Красного Знамени и медалями. Ему было присвоено почетное звание «Заслуженный работник транспорта Латвийской ССР».

Наша память навсегда сохранит светлый образ Антона Францевича Вонды как прекрасного руководителя, чуткого, отзывчивого и скромного человека, коммуниста-бойца.

Коллегия Министерства автомобильного транспорта и шоссейных дорог Латвийской ССР и Латвийский РК профсоюза рабочих автотранспорта и шоссейных дорог.

Н. И. ФРЕНК

В июле 1969 г. скончался Наум Иосифович Френк — старейший дорожник, много лет проработавший в дорожных органах Узбекской ССР. Под его руководством и при непосредственном участии были запроектированы и построены такие крупные объекты дорожного строительства как Большой Узбекский тракт имени В. И. Ленина, Зеравшанский тракт, автомобильные дороги Карши — Кассан, Сурхандарьинский тракт и многие другие автомобильные дороги в Узбекистане и Кара-Калпакской АССР.

Н. И. Френк своим примером и опытом привил любовь к трудной, но благородной профессии изыскателя, многим молодым специалистам-дорожникам Узбекистана.

Жизнь и деятельность Н. И. Френка может служить примером беззаветного служения Социалистической Родине и Коммунистической партии.

АННОТАЦИИ

некоторых статей, опубликованных в данном журнале

УДК 625.855.3.08.002.5

А. Я. Александров. Определение производительности асфальторагрегатов.

Главным фактором высокопроизводительной работы асфальторагрегатов с горелками инфракрасного излучения автор считает рабочую скорость разогревателя и дает способ расчета и номограмму для определения оптимальной скорости его движения в зависимости от температурного режима, параметров рабочего органа разогревателя и глубины слоя прогрева покрытия.

УДК 625.855.3

Е. Г. Таращанский, Ю. В. Соколов, Л. С. Губач. Особенности формирования покрытий из теплых асфальтобетонных смесей.

В статье рассмотрены процессы формирования структуры и факторы, влияющие на изменение свойств теплого асфальтобетона. На основе проведенных исследований авторы предлагают регулировать свойства теплого асфальтобетона путем выбора разжижителя с определенной скоростью испарения и изменением его количественного содержания. В статье приведены результаты сравнительной оценки работы асфальтобетонных покрытий из теплых с горячих смесей.

УДК 625.7.08.002.5

Т. И. Аскарходжаев, Б. Н. Безрук. Режим работы механизма поворота колес автогрейдера.

В статье изложена методика эксплуатационных испытаний механизма поворота колес автогрейдера с целью изучения влияния различных факторов на износ шарнирных соединений. Авторы предлагают по степени загрязненности смазочного материала в соединениях механизмов дорожных машин определять периодичность смазки.



Технический редактор Т. А. Гусева
Сдан в набор 25 VII 1969 г. Подписано к печати 5 IX 1969 г.
Печ. л. 4.0 Учетно-изд. л. 6.49 Заказ 2896
Издательство «Транспорт» — Москва, Б-174,

Корректоры В. Я. Кинареевская, А. П. Новикова

Цена 50 коп.

Бумага 60×90¹/₈
Тираж 17360 Т08799

Басманный тупик, 6а

Типография издательства «Московская правда» — Москва, Потаповский пер., д. 2

**ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
(СОЮЗДОРНИИ)**

О Б Ъ Я В Л Я Е Т
ПРИЕМ В АСПИРАНТУРУ
в 1969 г.

**с отрывом и без отрыва от производства
по специальностям:**

1. Автомобильные дороги (проектирование, строительство, эксплуатация дорог и мостов).

2. Дорожно-строительные машины и оборудование.

**ЗАЯВЛЕНИЯ ПОДАЮТСЯ НА ИМЯ ДИРЕКТОРА ИНСТИТУТА С
ПРИЛОЖЕНИЕМ СЛЕДУЮЩИХ ДОКУМЕНТОВ:**

- а) личного листка по учету кадров с фотокарточкой;
- б) характеристики с последнего места работы;
- в) автобиографии;
- г) списка печатных и рукописных работ, сведения об изобретениях и отзывах о них;
- д) реферата по специальности на избранную поступающим тему;
- е) документа о стаже практической работы (выписка из трудовой книжки, заверенная по месту работы);
- ж) справки о состоянии здоровья.

**ПОСТУПАЮЩИЕ В АСПИРАНТУРУ ПОДВЕРГАЮТСЯ ИСПЫТАНИ-
ЯМ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ, ПО КУРСУ «ИСТОРИЯ
КПСС» И ОДНОМУ ИЗ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ**

В аспирантуру с отрывом от производства принимаются лица в возрасте до 35 лет, без отрыва от производства — до 45 лет, с законченным высшим образованием.

Зачисленные в аспирантуру с отрывом от производства обеспечиваются стипендией в размере до 100 рублей в месяц, без предоставления общежития.

Приемные испытания с 15 ноября по 30 ноября 1969 года.

Заявления принимаются до 15 октября 1969 года по адресу: Балашиха, 6, Московской обл., Союздорнии.

ДИРЕКЦИЯ СОЮЗДОРНИИ