

АВТОМОБИЛЬНЫЕ

ДЮРООЗУ

11

1971

В НОМЕРЕ

РЕШЕНИЯ XXIV СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНИ!

Вводить в действие резервы, повышать эффективность производства. Могучее средство развития творческой инициативы масс.
Е. Величкин — Совершенствовать управление производством
И. Гаврилов — Скреперы работают круглый год
А. Скрупская — Коллектив высокой производственной культуры
С. Коротков — Застрелищик социалистического соревнования
Ф. Болдышев — Дорога Ак-Довурак — Абаза вступила в строй

СТРОИТЕЛЬСТВО

Ю. А. Петров-Семичев, Л. Ю. Матюхина — Новая техника на дорожных стройках Минавтодора РСФСР
А. Смирнов, Э. Раковский — Прогрессивные технологии и строительные материалы
В. П. Козлов, В. А. Волех — Применение пенопласта при разработке грунта зимой
И. Ш. Горышнин, В. М. Губка — Устройство оснований из гравийно-песчаных материалов, укрепленных цементом при низких температурах
И. Н. Каменев — Особенности строительства зимних дорог на Крайнем Севере
А. П. Калашников — Снежно-ледяные дороги Карелии

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Г. В. Корневский, М. Ф. Никишина — Пыль-уноса в битумо-минеральных смесях
В. А. Кейльман, Н. И. Бурминский — Зола-уноса — активная добавка при укреплении мелкого песка цементом
И. Л. Гурячков, А. С. Шевелев — Экономическая эффективность применения золы-уноса для укрепления грунтов
А. Мешин, Э. Лепп, В. Соонике — Сланцевая зола для укрепления грунтов
Р. М. Алиев, С. М. Багдасаров, К. А. Гюев, Э. С. Файнберг — Гидрофобизация малопрочного известнякового щебня
А. Г. Колчанов — Применение полимеров при поверхностной обработке
Л. Б. Гезенцвей, А. М. Алиев — Применение активированного минерального порошка в условиях жаркого климата
В. А. Захаров, А. А. Калерт — Новый вяжущий материал
А. С. Колбановская, Л. М. Гохман — Битумино-минеральный вяжущий материал

ИССЛЕДОВАНИЯ

В. М. Могилевич, Р. П. Щербанова, В. Н. Шестаков — Учет морозостойкости цементогрунта при конструировании дорожных одежд

В ИНТЕРЕСАХ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

А. Битаев — За эффективное использование средств по Указу
И. А. Призюн — Создать службу организации движения
ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ
М. Б. Афанасьев — Регулирование скорости движения на автомобильных дорогах

ЗА РУБЕЖОМ

Амин Абдель Хаким (ОАР) — Пример моста объединенной конструкции

ИНФОРМАЦИЯ

В. П. Козлов, В. А. Аверьянов, В. А. Волех — Трансмиссионное масло для зимних условий

РАЦИОНАЛИЗАТОРЫ ПРЕДЛАГАЮТ

Б. П. Осмачкин, Г. И. Везеров, В. А. Ступицев — Третьеветровые трубы для самосветящихся дорожных указателей

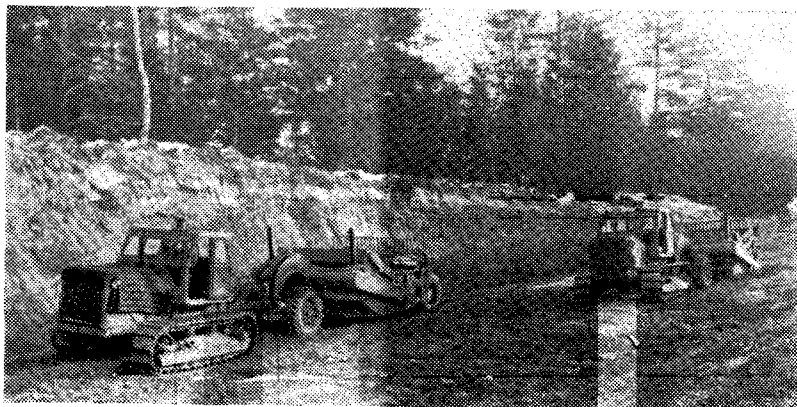
С. Д. — Укрепление откосов на участках наледообразований

«С меньшими затратами — больше строительно-монтажных работ»



Бригада скреперистов Ф. А. Самсонова соревнуется за увеличение выработки машин, экономию материалов и высокое качество работ.

(См. статью на стр. 5)



В ДСУ-3 Тюменского дорожно-строительного треста

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

В. Ф. БАБКОВ, С. М. БАГДАСАРОВ, В. М. БЕЗРУК, В. Л. БЕЛАШОВ, Г. Н. БОРОДИН, Н. П. ВАХРУШИН (зам главного редактора), **Е. Н. ГАРМАНОВ, Л. Б. ГЕЗЕНЦВЕЙ, С. А. ГРАЧЕВ, В. Б. ЗАВАДСКИЙ, Е. И. ЗАВАДСКИЙ, А. С. КУДРЯВЦЕВ, В. В. МИХАЙЛОВ, В. К. НЕКРАСОВ, А. А. НИКОЛАЕВ, А. К. ПЕТРУШИН, К. П. СТАРОВОРОВ, Г. С. ФИШЕР, И. А. ХАЗАН**

Главный редактор **В. Т. ФЕДОРОВ**

Адрес редакции: 109089, Москва, Ж-89, Набережная Мориса Тореза, 34
 Телефоны: 231-58-53; 231-85-40, доб. 57

ПРОИЗВОДСТВЕННО-
ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
МИНИСТЕРСТВА
ТРАНСПОРТНОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА
СССР

АВТОМОБИЛЬНЫЕ дороги

XXXIV год издания • НОЯБРЬ 1971 г. • № 11 (359)



Трудящиеся Советского Союза! Неуклонно повышайте производительность труда! Боритесь за выполнение государственных планов с наименьшими трудовыми и материальными затратами, строго соблюдайте режим экономии, производительно используйте каждую минуту рабочего времени!

Из Призыва ЦК КПСС к 54-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции.

Вводить в действие резервы, повышать эффективность производства

Подходит к концу первый год девятой пятилетки, год работы в условиях осуществления намеченного XXIV съездом КПСС курса на всемерное повышение эффективности общественного производства.

Предварительные данные показывают, что этот курс положительно сказался на деятельности промышленных, сельскохозяйственных, строительных и транспортных организаций страны. Об этом убедительно говорят итоги социалистического соревнования в ознаменовании 54-й годовщины Великой Октябрьской социалистической революции.

Как известно, коллективы предприятий обязались в 1971 г. выпустить по стране на 5,5 млрд. руб. сверхплановой промышленной продукции. Недавно ЦСУ сообщило, что это обязательство успешно выполняется и за 8 месяцев текущего года произведено и реализовано сверхплановой промышленной продукции уже на 5 млрд. руб. За 9 месяцев объем промышленного производства возрос на 8% по сравнению с соответствующим периодом прошлого года, а производительность труда увеличилась на 6,5%.

К повышению эффективности производства направлены также усилия строителей, работников транспорта и сельского хозяйства.

У строителей автомобильных дорог текущий год проходит под знаком изыскания резервов производства для расширения строительства дорог в сельскохозяйственных и новых промышленных районах. Особенно интенсивно ведется дорожное строительство для нужд сельскохозяйственного производства. Из вводимых в эксплуатацию в текущем году новых дорог общего пользования 80—90% приходится на дороги в сельской местности, не считая строительства большого количества внутрихозяйственных дорог. Так, например, на Украине из намеченных по плану ввода 5200 км дорог с твердыми покрытиями на долю сельской местности приходится 90%, в Казахстане — 86%, а в Российской Федерации почти 7,5 тыс. км дорог пройдут по сельскохозяйственным районам. Аналогичное положение и в других республиках.

Особенностью настоящего периода дорожного строительства является не только расширение сети местных дорог, но и резкое улучшение их качества. Удельный вес дорог с твердыми покрытиями на местной сети с каждым годом увеличивается и в отдельных областях и краях доходит до 70—75%. Например, в Краснодарском крае в настоящее время около 72% местных дорог имеют твердые и усовершенствован-

ные покрытия. Заинтересованность колхозов и совхозов в таких дорогах настолько велика, что они в некоторых районах за свой счет строят асфальтобетонные заводы и передают их дорожникам.

Заметно активизировалась деятельность местных межколхозных дорожно-строительных организаций. В том же Краснодарском крае трест Спецстроймонтаж Крайколхозстройобъединения превратился в весьма современную высоко механизированную строительную организацию. Достаточно сказать, что в этом тресте действуют 15 асфальтобетонных заводов, более 500 различных строительных машин, 250 автомобилей. Все эти средства механизации сосредоточены в специализированных дорожных отрядах. Для управления строительством создана единая техническая служба; широко используется радиосвязь. Более 200 км дорог в год вводит этот трест в эксплуатацию, добиваясь высокой рентабельности производства.

Подобная тенденция в развитии межколхозных дорожно-строительных организаций наблюдается повсеместно. Благодаря усилению внимания к дорожному строительству на селе, сюда пришли хорошие кадры специалистов-дорожников, в результате чего заметно возрос тех-

нический уровень дорожных работ, повысилась культура производства.

Следует отметить и еще одну важную черту современного строительства местных дорог — постепенное прекращение беспроектного строительства. Правда, этот процесс еще не охватил все республики, но вот, например, в Российской Федерации, в системе Минавтодора уже созданы хозрасчетные проектные бюро, которые по договорам выполняют заказы колхозов и совхозов на изыскания и проектирование местных дорог.

Сельские дороги становятся подлинно инженерными сооружениями. Организация на этих дорогах постоянной эксплуатационной службы является неотложной задачей, быстрее решение которой имеет большое народнохозяйственное значение.

Набирают темпы и дорожно-строительные организации, ведущие работы в новых промышленных районах и строящие магистральные дороги. Так же, как строители сельских дорог, они стремятся как можно лучше использовать имеющиеся материально-технические ресурсы и изыскивают дополнительные резервы производства.

В этом отношении примером могут служить Управление строительства дороги Москва—Рига и трест Югозапдорстрой Главдорстроя. Коллективы этих организаций, участвуя во Всесоюзном общественном смотре использования резервов производства и режима экономии, добились в текущем году хороших технико-экономических результатов и заслуженно награждены дипломами Минтрансстроя и ЦК профсоюза.

Смотр способствовал улучшению производственно-хозяйственной деятельности и повышению творческой активности рабочих и служащих. Выполнение плана строительно-монтажных работ сопровождалось выполнением заданий по росту производительности труда, улучшением использования внутрисменного времени рабочих и дорожных машин, экономией в расходовании строительных материалов, повышением трудовой и производственной дисциплины.

Соревнованием за максимальное использование резервов производства и повышение его эффективности в настоящее время охвачены все коллективы дорожных строек и эксплуатационных хозяйств областей, краев и республик. Сейчас, после постановления ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении организации социалистического соревнования» **борьба за лучшее использование резервов производства, за режим экономии, за повышение эффективности капитальных вложений становится основным содержанием социалистических обязательств соревнующихся.**

Как подчеркивается в постановлении ЦК КПСС в этом деле необходимо всемерно поддерживать инициативу масс и создавать в коллективах условия для творческого поиска. К сожалению, как показывает практика, еще не везде социалистическое соревнование направляется на выявление и более полное использование резервов производства. Соревнующимся не всегда создают необходимые условия. Слабо организуется распространение опыта передовиков производства, а принимаемые коллективами социалистические обязатель-

ства в ряде случаев не имеют экономических обоснований.

На быстреее устранение этих недостатков должно быть обращено самое серьезное внимание. ЦК КПСС обращает партийные, советские, профсоюзные, комсомольские и хозяйственные органы **решительно искоренять из практики организации и руководства соревнованием элементы формализма и неуклонно осуществлять ленинские принципы гласности и сравнимости результатов соревнования.** Совокупностью всех мероприятий по руководству социалистическим соревнованием нужно обеспечить возможность широкого практического повторения опыта отдельных передовиков и целых коллективов.

Огромные резервы производства таятся также в повышении производственной культуры. Об этом убедительно говорит опыт многих коллективов (Брянского и Ростовского трестов Минавтодора РСФСР, ДЭУ-549 Минавтодора Каз. ССР, треста Ташкентдорстрой Главдорстроя, треста Ташоблдорстрой (Уз. ССР), Кузнецкого и Староминского ПДУ Краснодарского края и др.). В этих организациях стремление создать образцовые условия труда, отдыха и быта рабочих и служащих воплощается в ряд мероприятий по научной организации труда, внедрению новой техники, совершенствованию системы управления производством и организацией непрерывного контроля качества работ.

Здесь не лишне напомнить, что **от качества работ эффективность производства находится в прямой зависимости.** Кому не известно, к каким неоправданным финансовым и материальным потерям приводит устранение допущенного брака в работе, как из-за большого количества недоделок срывается своевременный ввод построенного объекта в эксплуатацию и, наконец, какие серьезные последствия бывают при плохом качестве скрытых работ, которое выявляется лишь в процессе эксплуатации дорог и приводит к преждевременному разрушению дорожных конструкций.

Как видно, **борьба за повышение эффективности производства должна вестись по всем направлениям и всеми доступными средствами.** Для дорожников эта задача первоочередная. Ее решение диктуется необходимостью не только расширения дорожного строительства, но и повышения капитальности дорожных конструкций, вызванного ростом нагрузок и интенсивности автомобильного движения. В конечном счете лучшее использование трудовых и материально-технических ресурсов позволит, при относительно ограниченных капитальных вложениях, обеспечить намеченный прирост сети дорог и повышенную капитальность их конструкций.

«С меньшими затратами — больше строительно-монтажных работ» — этот призыв стал ведущим в социалистическом соревновании дорожников. Об одном из передовиков такого соревнования рассказывается в статье в данном номере журнала «Скреперы работают круглый год».

Желание трудящихся нашей страны, как можно лучше использовать материальные и трудовые ресурсы в любой отрасли народного хозяйства и получить наибольшую отдачу, порождает много-

численные почины в социалистическом соревновании. В Постановлении ЦК КПСС некоторые из этих починков получили одобрение и рекомендуются к распространению. Здесь следовало бы напомнить о результатах начинания коллектива Щекинского химкомбината, так как его опыт обогатил практику соревнования новыми средствами экономического воздействия на рост производительности труда и эффективности производства.

Как известно, в этом комбинате за четыре года работы по-новому объем производства возрос вдвое, производительность труда увеличилась в 2,3 раза, заработная плата рабочих повысилась на 34%, а ее доля на 1 руб. товарной продукции уменьшилась в два раза. Нет сомнения, что аналогичные результаты могли бы быть в любой дорожно-строительной организации, перешедшей на новые условия хозяйствования и применявшей методы щекинцев.

Есть и другие не менее эффективные почины, позволяющие добиваться высоких экономических показателей, надо только смелее их перенимать и организовывать работу по-новому.

Однако, в условиях работы по-новому, когда вопросы экономики производят всю деятельность коллективов и отдельных рабочих, **первостепенное значение приобретает экономическое образование кадров, широких масс трудящихся.** Эта задача должна быть первой заботой партийных, профсоюзных и хозяйственных организаций. При этом необходимо помнить, что повышение экономических знаний может дать должный эффект только в том случае, если оно сочетается с широким участием рабочих и служащих в решении вопросов экономики строек, предприятий, если в коллективах воспитывается государственный подход к решению производственных вопросов, нетерпимость к безхозяйственности и недостаткам в организации труда. **Большую помощь в таком воспитании могут оказать школы коммунистического труда и социалистического соревнования,** помогающее на лучших примерах подтягивать отстающих до уровня передовиков.

Недавно Президиум ЦК профсоюза рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог обсудил конкретные меры по дальнейшему улучшению организации социалистического соревнования в дорожных хозяйствах и автотранспортных предприятиях.

Профсоюзным организациям рекомендовано **основное внимание соревновующихся направить на всемерное повышение производительности труда и эффективности общественного производства.** Путем лучшего использования средств механизации и внедрения научной организации труда неуклонно снижать трудовые затраты. Повышая качество работ, стремиться к экономии материальных ресурсов, к лучшему использованию производственных фондов и капитальных вложений в дорожное строительство.

Сейчас коллективы дорожных хозяйств страны, подводя итоги выполнения своих социалистических обязательств в текущем году, готовятся к новому развороту соревнования за успешное выполнение заданий второго года пятилетки.

Могучее средство развития творческой инициативы масс

Социалистическое соревнование в дорожных хозяйствах

17 сентября 1970 г. состоялось совместное заседание президиума ЦК профсоюза рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог и коллегий Министерств автомобильного транспорта и строительства и эксплуатации автомобильных дорог РСФСР по вопросу «О задачах профсоюзных и хозяйственных организаций, автотранспортных предприятий и дорожных хозяйств по выполнению постановлений ЦК КПСС и XII Пленума ВЦСПС о дальнейшем улучшении организации социалистического соревнования».

Докладчик, секретарь ЦК профсоюза С. А. Грачев отметил особое значение постановления Центрального комитета Коммунистической партии Советского Союза «О дальнейшем улучшении организации социалистического соревнования», в котором дан всесторонний анализ развития соревнования, глубоко раскрыты его особенности и значение на современном этапе коммунистического строительства.

Соревнование на всех этапах социалистического и коммунистического строительства было и остается могучим средством развития творческой инициативы масс, формирования социалистического коллективизма. Оно всегда служило эффективным методом подъема производительных сил, совершенствования производственных отношений, воспитания трудящихся, привлечения их к управлению производством. Социалистическое соревнование рождает в массах трудовой энтузиазм, творчество, выдвигает миллионы передовиков и новаторов, рационализаторов и изобретателей.

В ходе социалистического соревнования в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина дорожники страны горячо поддерживали инициативу коллективов предприятий и организаций Брянского облдоруправления, развернув борьбу за осуществление перспективных планов развития сети автомобильных дорог с твердым покрытием, и откликнулись на призыв коллектива Мостостроительного управления № 6 Российского республиканского мостостроительного треста — «Пятилетку — в четыре года».

По инициативе Министерства строительства и эксплуатации автомобильных дорог РСФСР и ЦК профсоюза с прошлого года организовано Всесоюзное социалистическое соревнование автономных республик, краев и областей за успешное выполнение планов строительства и реконструкции местных автомобильных дорог, улучшение их содержания и благоустройства. Это начинание в текущем году поддержано в Украинской и Казахской союзных республиках и дает положительные результаты.

Включившись вслед за москвичами в предсезонное социалистическое сорев-

нование, коллективы Северо-Западного управления автомобильных дорог, автомобильной дороги Москва—Ленинград, трестов Центродорстрой и Севкавдорстрой, а также многие коллективы других республик, краев и областей успешно выполнили задания восьмого пятилетнего плана по всем основным показателям.

Повысился технический уровень в строительстве и эксплуатации автомобильных дорог, осуществлялись мероприятия по увеличению долговечности дорожных сооружений, широко внедрялись в практику строительства, ремонта и содержания дорог прогрессивная технология, новые конструкции и материалы, механизация и автоматизация производственных процессов.

За пятилетие от рационализаторов и изобретателей автотранспортных, промышленных предприятий и дорожных организаций поступило свыше 675 тыс. рационализаторских предложений с экономическим эффектом около 225 млн. руб.

Много ценных предложений и рекомендаций, направленных на успешное выполнение заданий минувшей пятилетки, внесла научно-техническая общественность. В результате успешного выполнения принятых НТО обязательств в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина и XXIV съезда КПСС экономический эффект составил 113 млн. руб. вместо намеченных 65 млн. руб.

Самоотверженный труд автомобилистов и дорожников в восьмой пятилетке высоко оценен партией и Советским правительством.

Новый прилив творческой активности трудящихся вызвали исторические решения XXIV съезда КПСС.

ЦК КПСС в своем постановлении от 31 августа 1971 г. дал высокую оценку развернувшемуся всенародному социалистическому соревнованию москвичей и ленинградцев за досрочное выполнение заданий девятой пятилетки и патристическим начинаниям трудящихся различных отраслей производства.

В постановлении определена развернутая программа практической деятельности партийных, советских, профсоюзных, комсомольских и хозяйственных организаций по дальнейшему развитию соревнования и указаны меры по устранению имеющихся недостатков в его организации.

Следует особенно подчеркнуть, что отмеченные в постановлениях ЦК КПСС и XII Пленума ВЦСПС недостатки в организации социалистического соревнования имеют прямое и непосредственное отношение к дорожному хозяйству.

Многие профсоюзные организации и хозяйственные руководители еще не глубоко вникают в содержание социалистического соревнования, слабо учитывают возросшие требования, недооценива-

ют социальную и воспитательную роль в развитии инициативы, привлечении трудящихся к управлению производством, повышению их сознательности.

В дорожных хозяйствах можно встретить факты принятия заниженных обязательств без соответствующего экономического обоснования. Такая порочная практика принятия обязательств не нацеливает коллективы на решение задач ускорения темпов роста производительности труда, лучшего использования дорожных машин, сокращения порожних пробегов и простоев автомобилей под погрузкой и выгрузкой, повышения темпов дорожного строительства.

На ряде предприятий хозяйственные руководители и комитеты профсоюза мало проявляют заботы о создании необходимых организационно-технических и экономических условий для высокопроизводительного труда. Так, по Министерству строительства и эксплуатации автомобильных дорог РСФСР из 49 трестов республиканского объединения Росдорстрой не обеспечили выполнения плана первого полугодия девять трестов. За этот же период не справились с программой строительно-монтажных работ за счет 2% отчислений от доходов по эксплуатации автомобильного транспорта 20 управлений строительства и ремонта автомобильных дорог Главдорура.

Имеют место и такие случаи, когда отдельные хозяйственные руководители и председатели комитетов профсоюза вопросы организации социалистического соревнования считают делом не первостепенной важности, передоверяют их другим работникам. На рабочих собраниях с докладами об итогах соревнования выступают не сами руководители, а, как правило, экономисты или председатели производственно-массовых комиссий ЗМК профсоюза.

Существенные недостатки допускаются на наших предприятиях в материальном и моральном поощрении участников соревнования. В этом отношении совершенно правильно ЦК КПСС поставил задачу перед профсоюзными комитетами и хозяйственными руководителями повысить требовательность при подтверждении и присвоении званий коллективов и ударников коммунистического труда.

Имеется много недостатков и принимается мало конкретных мер на наших предприятиях по улучшению работы, связанной с обобщением и распространением передового опыта лучших коллективов и новаторов производства. Основной причиной этих недостатков является отсутствие плановости, а также ответственности хозяйственных руководителей и комитетов профсоюза за организацию и осуществление такой работы.

Есть еще одно из основных положений, которое мы упускаем при организации социалистического соревнования — это соревнование коллектива с коллективом, рабочего с рабочим. А ведь заключение договора является основным принципом соревнования, в ходе которого соревнующиеся коллективы не только старались опередить, но и помочь друг другу. Но чтобы знать в чем помочь, надо проверять договорные обязательства, т. е. обязательным условием здесь является гласность результатов соревнования.

При подведении итогов республиканского областного соревнования даже в

пределах отдельных управлений мы забываем о коллективах, систематически не выполняющих условия соревнования и годами не выставляющих себя претендентами на классные места.

Эти и ряд других недостатков, имеющих в работе профсоюзных комитетов и хозяйственных органов, в дальнейшем не могут быть терпимыми. Мы обязаны принять все меры для устранения их в ближайшее время.

XII Пленум ВЦСПС рассмотрел вопрос «О задачах профсоюзов в связи с постановлением ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении организации социалистического соревнования».

В принятом постановлении Пленум ВЦСПС целиком и полностью одобрил постановление Центрального Комитета партии от 31 августа и определил конкретные пути практической деятельности профсоюзных и хозяйственных организаций по претворению его в жизнь.

В целях успешного выполнения постановлений ЦК КПСС и XII Пленума ВЦСПС в принятом на совместном заседании решении указывается на необходимость организовать широкое разъяснение важнейших документов ЦК КПСС и ВЦСПС среди рабочих и служащих, провести собрания трудящихся, расширенные заседания президиумов или пленумы комитетов профсоюза совместно с профсоюзным и хозяйственным активом, на которых глубоко и всесторонне проанализировать положение дел в каждом коллективе, состояние организации социалистического соревнования и движения за коммунистическое отношение к труду.

Важно при этом внимательно рассмотреть все предложения трудящихся, внесенные в ходе обсуждения постановления ЦК КПСС и решений XII Пленума ВЦСПС, и совместно с хозяйственными органами разработать и осуществить практические меры по их реализации.

Цель всей этой работы — добиться, чтобы каждый рабочий, инженер, техник и научный работник глубоко уяснил, что от их самоотверженного труда в решающей степени зависит осуществление намеченной XXIV съездом партии программы дальнейшего подъема экономики страны и повышения благосостояния народа.

Совершенствовать управление производством

В системе транспортного строительства экспериментальное внедрение сетевых графиков было начато в 1964 г. на строительстве моста через р. Днепр в Киеве, железнодорожной линии Шушь—Кия Шалтырь, автомобильной дороги Малый Ярославец—Калуга и ряда других объектов. Одновременно велось обучение инженерно-технических работников системе сетевого планирования и управления (СПУ). Более 4 тыс. инженеров и техников прошли специальную подготовку.

В настоящее время по сетевым графикам Минтрансстроем сооружается более 200 важнейших объектов, объем строительного-монтажных работ на которых превышает 25% общего годового объема работ. Начата подготовка к внедрению многоцелевых систем сетевого планирования и управления строительством в полном объеме программы треста.

Первые итоги массового внедрения сетевых графиков на транспортных стройках недавно были рассмотрены на пленуме научно-технического совета Министерства транспортного строительства.

Согласно проведенному Оргтрансстроем анализу, во всех организациях, где внедрению сетевых графиков уделяется большое внимание, достигнуты хорошие результаты. Так, в прошлом году ряд объектов, в том числе участок Лоухи—Кандалакша автомобильной дороги Ленинград—Мурманск, был сдан раньше предусмотренного планом срока. Успешно вели работы и в текущем году. На 29 объектах достигнуто значительное опережение сроков, установленных графиками (например, на автомобильной дороге Москва—Рига).

Интересной новинкой явился сетевой график строительства большого путепровода, составленный по новой методике ЦНИИСа. Этот график разработан, оптимизирован и напечатан при помощи электронной вычислительной машины БЭСМ-4 по особой программе «Поток». Текущая корректировка графика и его печатание осуществляются также машинным способом без выполнения каких-ли-

бо расчетных и чертежных работ. Исключительно четкое оперативное руководство строительством свидетельствует о том, что график, несомненно, будет реализован и объект будет введен в эксплуатацию на полгода раньше директивного срока.

Существенным недостатком во внедрении системы СПУ является несоблюдение проектными организациями установленного порядка, при котором на все сложные объекты в техническом проекте должны быть укрупненные сетевые графики. Из-за отсутствия таких графиков планирование и финансирование строительства объектов в целом и отдельных этапов работ осуществляется волевым порядком, а составляемые впоследствии сетевые графики часто оказываются в противоречии с принятыми решениями, что неизбежно снижает эффективность применения системы СПУ.

Во многих строительных организациях при работе по сетевым графикам создаются большие трудности со сбором и обработкой информации, отсутствуют нормативные условия для контроля и оперативного руководства своевременной корректировкой графиков. Это является следствием не только недостаточного внимания со стороны руководства трестов, но также ограниченности существующих средств связи и возможностей машинной обработки сетевых графиков.

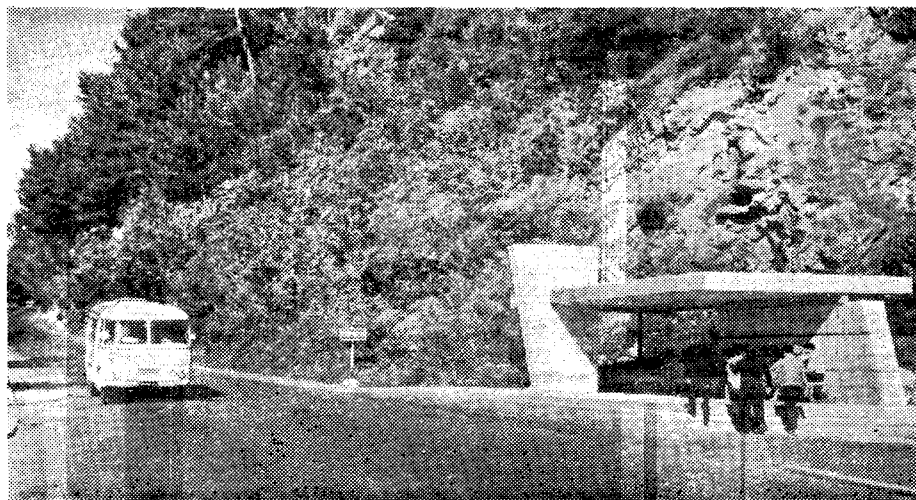
Учитывая исключительно важное значение дальнейшего совершенствования и расширения применения систем СПУ, особенно в условиях перехода строительных организаций на новую систему планирования и экономического стимулирования и подготовки к внедрению автоматизированных систем управления транспортным строительством, пленум научно-технического совета отметил, что одной из главных задач проектных и строительных организаций в области внедрения новой техники является своевременная высококачественная разработка сетевых графиков и осуществление по ним строительства всех объектов, предусмотренных планом Минтрансстроя.

В связи с этим проектные институты должны включать в состав проекта организации строительства наиболее сложных объектов укрупненный сетевой график, который должен служить основой для оптимального планирования сроков и финансирования этапов строительства.

Для перехода к внедрению многоцелевых систем СПУ ЦНИИС и Союздорнии должны ускорить экспериментальную проверку и доработку предложенной методики в первую очередь в трестах, переводимых на новую систему планирования и экономического стимулирования.

Оргтрансстрою рекомендовано усилить методическую помощь строительным организациям по составлению сетевых графиков; организовать (по заявкам трестов) дополнительное обучение линейных инженерно-технических работников системе СПУ; совместно со строительными организациями подготовить и издать техническую информацию о положительном опыте внедрения этой системы.

Ученый секретарь НТС Е. Величкин



«С меньшими затратами— больше строительно- монтажных работ»

СКРЕПЕРЫ РАБОТАЮТ КРУГЛЫЙ ГОД

Бригада скреперистов из ДСУ-3 Тюменского областного дорожно-строительного треста, возглавляемая Федором Самсоновым, добилась больших успехов. В осенне-зимний период (ноябрь—апрель 1970—1971 гг.) в условиях Сибири каждым скрепером бригады переработано 216—220 м³ грунта, т. е. сменные задания выполнены на 130—135%. Таким образом, бригада опровергла традиционное представление о возможности использовать скреперы только на мягких грунтах, а следовательно, и о сезонности скреперных работ.

Зимой скреперы стояли на ремонте, и в результате целиком не использовались возможности машин. В октябре прошлого года звено Ф. Самсонова, состоявшее из шести человек — Г. Зыганова, В. Важенникова, Б. Извина, В. Анисимова и М. Киприна, решило не приостанавливать работу скреперов на зиму. Для этого были сразу приняты некоторые конкретные меры.

Во-первых, чтобы не замерзал грунт в местах его разработки и загрузки скреперов, с осени в него внесли соль из расчета 0,5 кг на 1 м² и перепахали. Во-вторых, работу организовали в три смены. Это также обеспечивало постоянную работу с талым грунтом, так как в короткие перерывы между сменами грунт не успевал замерзнуть. Таким образом, в течение всей зимы скреперы работали без предварительного подогрева, а подчас и без рыхления грунта; все что мешало работе скреперов зимой в условиях Сибири, было преодолено.

Теперь бригада работает круглый год на самых разнообразных грунтах, в том числе и мерзлых. Все сменные задания перевыполняются на 30% и более. Качество работ хорошее, потому что строго соблюдаются правила отсыпки грунта послойно толщиной 15—20 см с последующим уплотнением его скреперами, а затем катками.

Директивные нормы и задания были перевыполнены следующим образом. Шестикубовый скрепер Д-498 загружали с шапкой, т. е. брали не 6, а 7—8 м³ грунта. Такой загрузке скреперов способствовал бульдозер-толкач, который при бригадном методе работ использовался рационально.

Кроме этого, бригада более полно использовала технические возможности машины. Например, грунт в ковш скрепера набирали, как правило, на первой скорости, когда трактор развивает максимальные тяговые усилия. При этом выбирали рациональные пути движения скреперов, используя их энергию и силу тяжести. Ковш стараются загружать по-возможности при движении машины под уклон. С этой целью разработку карьеров преимущественно начинают с середины, создавая необходимые продольные уклоны. Производительность машин при таком методе работы намного выше.

Большую помощь в организации и технологии работ оказывают бригаде скреперистов инженерно-технические работники управления. На каждый новый участок работ они составляют технологические карты разработки грунта, в которых подробно указано, где и как брать грунт, куда его перемещать, показана схема движения машин с грузом и вхолостую.

Безусловно, многое зависит и от личного мастерства скреперистов. Например, сменщики сообщают друг другу подробности работы скреперов, замеченные особенности разработки грунта в данной смене и на данном участке, каждый делится с другими личным опытом.

Успешному выполнению производственных заданий в значительной степени способствует и оплата труда — аккордно-премиальная. На бригаду выписывается единый наряд в начале каждого месяца. Общая сумма заработка делится пропорционально разряду и количеству отработанных часов. От учетчиков бригада отказалась. В конце месяца геодезист делает съемку вынутого в карьере грунта и определяет объем выпол-



ненных бригадой работ. Средняя заработная плата каждого члена бригады составляет более 300 руб. в месяц.

Вопросу ремонта техники и ухода за ней в бригаде уделяется самое большое внимание. В зимнее время смазывают механизмы не перед началом работы, когда машина охлаждена, а после того, как она уже разогрелась в работе. Это облегчает доступ смазки к трущимся поверхностям. Правильная смазка, регулировка и своевременная замена некоторых деталей удлинит срок службы машин и обеспечивает надежность их в работе.

При пересмене скреперы и трактор-толкач тщательно осматривают, устраняя неисправности. Простоя или аварий из-за неисправности машин в бригаде не было.

Технический уход за машинами проводится строго по графику всей бригадой, причем работу в карьерах увязывают со сроками технического ухода, т. е. объем выработки в карьерах рассчитывают так, чтобы конец ее совпадал с началом технического ухода за машинами.

Бригада скреперистов небольшая, и ее не будут увеличивать, так как чрезмерная концентрация машин приводит к снижению производительности, ухудшению качества и удорожанию работ.

При высокой выработке машин и хорошем качестве работ бригада дает государству немалую экономию: земляные работы в смете предусмотрено выполнять тремя экскаваторами и 32 автомобилями с обслуживающим персоналом 41 чел. Бригада скреперистов этот же объем работ и в тот же срок выполнила в среднем в составе из 9 чел. В результате высвобождено на шесть месяцев (ноябрь—апрель) 32 рабочих, что дало экономии фонда заработной платы около 25 тыс. руб. Общая экономия экскаваторо-смен составила 438 и автомобильно-смен 4350.

Кроме этого, по смете стоимость перевозки автомобильным транспортом 1 м³ грунта составляет 98 коп., а скреперами оказалось на 24 коп. дешевле. На весь объем работ получено экономии 30,5 тыс. руб.

Много внимания уделяется бережливости. В ответ на письмо ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ бригада включилась в соревнование за экономию средств и материалов. За истекшую зиму, например, сэкономлено топлива и смазочных материалов на 325 руб. А на ремонт



Бригада скреперов под руководством Ф. А. Самсонова ведет работы зимой

те машин за этот же период за счет удлинения сроков работы узлов и деталей экономия составила 384 руб.

У скреперов и трактора при работе на песчаных грунтах быстро изнашиваются башмаки гусениц. Их не выбрасывают и не заменяют новыми, а своими же силами производят их наварку. После этого башмаки работают более трех месяцев. Такая реставрация также дала экономию более 200 руб.

Теперь бригада работает в установившемся ритме, который не могут нарушить никакие случайности. И если они вдруг возникают, бригада быстро ориентируется в обстановке и в соответствии с ней организует свою работу. Используя опыт работы скреперистов, трест организовал школу передового опыта. В марте нынешнего года, например, в бригаде было обучено 14 чел. скреперистов из других строительных управлений.

Сейчас, когда вся страна выполняет Директивы XXIV съезда КПСС, бригада также приняла повышенные обязательства на пятилетие и прилагает все силы, знания и опыт к тому, чтобы меньшим числом людей успешно справиться с этими обязательствами:

при годовой директивной норме на один скрепер 44 тыс. м³ добиться выработки 80 тыс. м³;

пятилетнее задание выполнить за 2 года 9 месяцев, а за 5 лет — 9,1 годовых норм на каждый скрепер;

экономить на ремонте машин 6,6 тыс. руб., топлива и смазочных материалов — на 5,6 тыс. руб.;

применяя метод круглогодичной и круглосуточной работы скреперов и заменяя автомобильные перевозки грунта скреперными работами, за пять лет сэкономить не менее 106 тыс. руб.;

обучить передовому методу работы на скреперах не менее 10 чел.;

технику содержать в образцовом состоянии. Соблюдать правила охраны труда и технику безопасности. Укреплять производственную дисциплину;

продолжать соревнование за получение звания коллектива коммунистического труда и добиться присвоения его уже к концу текущего года.

Развернувшееся социалистическое соревнование в коллективе ДСУ-3 за выполнение обязательств первого года девятой пятилетки характерно борьбой не только за количественные, но особенно за качественные показатели работы. Девиз соревнования: «С меньшими затратами — больше строительно-монтажных работ». Пример в этом показывает бригада Федора Александровича Самсонова.

Коллегия Минавтодора РСФСР и ЦК профсоюза одобрили инициативу т. Самсонова по изысканию резервов роста производительности труда, улучшению использования дорожно-строительной техники, сокращению сроков строительства и обеспечению высокого качества работ.

Организациям и предприятиям Министерства рекомендовано методы организации работы бригады т. Самсонова широко применить на своих стройках, а также развернуть социалистическое соревнование за успешное выполнение решений XXIV съезда КПСС и досрочное завершение плана первого года девятой пятилетки.

И. Гаврилов

Коллектив высокой производственной культуры

Все больше коллективов Министерства автомобильных дорог Казахской ССР вливается в движение за высокую культуру производства и на ее основе добивается роста производительности труда и повышения уровня содержания автомобильных дорог.

Среди хозяйств, упорным трудом завоевавших почетное звание предприятий высокой культуры, — дорожно-эксплуатационный участок № 549.

Более 180 км автомобильных дорог союзного значения, обслуживаемых коллективом ДЭУ-549, — это в основном подъездные пути к Алма-Ате. По этим дорогам судят о состоянии эксплуатационной службы в республике. Отсюда вся мера ответственности, которая ложится на коллектив ДЭУ.

Как же справляются дорожники с поставленными задачами? За прошедшее пятилетие ежегодное выполнение плана составило 125—130%, а в 1970 г. — 149,7%. Проезжаемость на дорогах оценивалась в 4,7 балла. Предсезонские повышенные социалистические обязательства были выполнены досрочно к 23 марта на 131,6%. В кратчайший срок были ликвидированы паводковые разрушения. Им предшествовала большая подготовительная работа — сооружение двух водоотводящих дамб, заблаговременная расчистка всех русел и искусственных сооружений. Паводки были обильными, но движение на дорогах не закрывалось ни на один день.

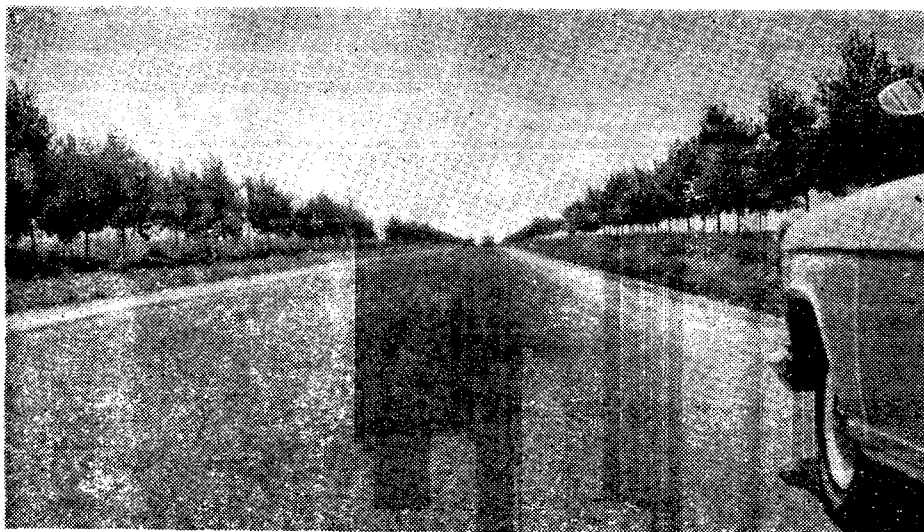
Дорожно-транспортных происшествий по вине дорожников нет. Весенний осмотр показал, что состояние дорог хорошее.

Участки магистралей, обслуживаемых ДЭУ, заметно отличаются от других. Чем ближе водители автомобилей подъезжают к Алма-Ате, тем наряднее и удобнее дороги. Густые зеленые насаждения, обилие цветов, клумбы. Отличную раскладку для них получают в ДЭУ из своей оранжереи.

Выдумка и старание превратили обыкновенные автопавильоны (а их 46) в оригинальные архитектурные сооружения. 43 павильона облицованы и отделаны отходами местной промышленности — мраморной крошкой, плитам. Это красиво и выгодно. Не нужно по 4—5 раз за сезон белить павильоны.

Водителям легко ориентироваться на дорогах, несмотря на обилие поворотов, съездов в прилегающие колхозы, совхозы, населенные пункты. Яркие дорожные знаки и указатели со светоотражающей фольгой заметны издали. Наименования всех населенных пунктов выполнены четко и красиво.

Все установленные знаки самого крупного — третьего размера. Ограждения на клумбах и разделительных полосах металлические. Старые километровые столбы заменены на железобетонные. Для выделения остановочных площадок бордюры окрашены в два цвета.



На дорогах
Молдавии

Фото Е. С. Лепака

На тридцать четвертом километре дороги Алма-Ата—Чилик организованы зоны отдыха для водителей и пассажиров. Здесь имеются стоянки для автомобилей, источник питьевой воды, смотровые ямы с навесами, автопавильон.

За всеми этими фактами — напряженный труд коллектива, поиск комплекса научно обоснованных мероприятий, внедряемых с целью повышения культуры производства.

Начинали в свое время с составления расширенного плана работы первичной организации НТО. Основное внимание уделяли прежде всего технической культуре, внедрению научной организации труда и улучшению производственной эстетики. Первые же месяцы работы ДЭУ в этом направлении показали, что пути для повышения культуры производства были найдены правильные.

Применение навесного оборудования на тракторе Т-40 при устройстве поверхностной обработки полностью механизировало этот трудоемкий процесс. На 70% сократился ручной труд при очистке покрытия проезжей части после того, как в хозяйстве оборудовали все поливомоечные машины щетками. На 80% механизировано зимнее содержание дорог.

Еще недавно траву на разделительной полосе, откосах, резервах окашивали только вручную, причем на каждой дистанции было занято около 20 чел. Теперь эту работу с помощью прицепной косилки выполняет один человек.

В ДЭУ полностью отказались от приобретения железобетонных километровых столбов, элементов под указатели населенных пунктов, столбов под дорожные знаки. В хозяйстве организован небольшой полигон для изготовления железобетонных изделий. Стоимость их снизилась в 3—4 раза. Дорожники изыскивают пути дальнейшей механизации производственных процессов.

В повышение культуры производства значительный вклад вносят рационализаторы хозяйства. Это и не удивительно. Ведь подготовке кадров, росту их профессионального мастерства в ДЭУ уделяется большое внимание. Ежегодно механизаторы занимаются на курсах повышения квалификации. Все имеют высокие разряды, у каждого не менее двух смежных профессий, а А. И. Герцен освоил даже пять смежных профессий. Механизаторы В. И. Марченко, А. Е. Третьяков, Г. С. Антоненко, А. В. Босый, М. Л. Пивкин, М. Кадыров — гордость коллектива, ударники коммунистического труда. Они всегда на самых трудных участках работы, всегда впереди.

Бюро по рационализации и изобретательству, возглавляемое главным инженером ДЭУ В. М. Потемкиным, развивает творческую инициативу новаторов производства, помогает им готовить и оформлять материалы по рационализации, поощряет работников, внесших ценные предложения. Благодаря этому с каждым годом растут ряды рационализаторов. Едва ли не в каждом поданном предложении есть доля участия токаря И. В. Кислицкого, механизаторов А. И. Герцена, Г. А. Гончарука, Н. С. Хоменко.

Пятый год соревнуются коллективы ДЭУ-549 и ДЭУ-536. Первенство постоянно удерживает ДЭУ-549. В этом коллективе на 200 работающих 171 ударник коммунистического труда. ДЭУ удостоено Почетных грамот Министерства автомобильных дорог Казахской ССР, переходящего Красного знамени Упрдора 36, диплома ВДНХ СССР.

В ДЭУ значительно улучшились условия труда — смонтирована внутритерриториальная трансляционная установка, в цехах устроены душевые, действует установка для газированной воды.

При подведении итогов соревнования обращается внимание не только на выполнение плана в процентах. Учитываются условия труда, рациональная организация рабочего места, чистота и состояние бытовых и производственных помещений. Изучаются рациональные приемы работы.

Дорожные мастера, чьи участки признаются отличными, получают прибавку к заработной плате в размере 15% от оклада, за хорошее содержание дорог — 10%.

Лучшими работниками по праву называют рабочих Е. И. Захарову, М. Бейсултанову, П. В. Сычева, П. Д. Бузанова, Г. И. Гребнева, ремонтников А. Зубайраеву, Н. П. Отводникову, дорожных мастеров Э. Матис, В. Т. Шестакова. Все они работают под девизом: «Отличное качество, высокие темпы».

Многое сделано в ДЭУ для улучшения обслуживания дорог, совершенствования организации труда, но еще больше предстоит сделать. Сейчас усилия коллектива направлены на то, чтобы культуру производства поднять на еще более высокий уровень, добиться отличного содержания дорог.

А. Скупская

Застрельщик социалистического соревнования

Недавно по итогам минувшей пятилетки многие дорожники Узбекистана получили высокие правительственные награды. Коллектив треста Ташоблдорстрой награжден орденом «Знак Почета».

Инициатором многих производственных начинаний в тресте на протяжении ряда лет является Краснознаменный ордена Знак Почета имени 50-летия Великой Октябрьской социалистической революции Дорожно-строительное управление № 2 (нач. В. С. Неделин). Еще в феврале 1970 г. этот коллектив первым рапортовал о выполнении заданий пятилетнего плана. За минувшую пятилетку только это ДСУ сдало в эксплуатацию около 100 км новых дорог.

Это строительное управление является застрельщиком соревнования за повышение эффективности использования дорожных машин.

Так, в прошлом году экскаваторы ДСУ-2 выработали 412 тыс. м³ грунта, бульдозеры — 152 тыс. м³, скреперы — 119 тыс. м³.

В этом деле большая заслуга, конечно, передовиков производства, особенно таких, как Н. Аминов, М. Пушкарев, В. Лямин, Ли-Син-Дин. Например, В. Лямин и М. Пушкарев предложили изменить технологическую схему загрузки дробильно-сортировочного агрегата СМ-739 в паре передвижных камнедробильных установок СМ-739-740. Благодаря этому производительность установки увеличилась на 5—6%. В результате совмещения операций увлажнения и укатки грунта при возведении земляного полотна дороги, предложенного рационализатором К. Ушаковым, резко улучшилось качество земляного полотна.

В управлении выращены такие мастера своего дела, ударники коммунистического труда, как тт. Баркалов — заслуженный работник автотранспорта и шоссейных дорог Уз. ССР, Путинцев, Складос, Леонтьев, Махмудов, которые сами владеют многими профессиями и обучили им десятки рабочих.

Перед коллективом треста в 1970 г. была поставлена задача: досрочно в трудных природно-климатических условиях высокогорной местности построить в зоне строительства Чарвакской ГЭС взамен затопляемых дорог новые транспортные артерии, без которых многие горные районы могли оказаться отрезанными от основных баз снабжения и сбыта.

Претворяя в жизнь решения июльского Пленума ЦК КПСС, трест только за минувший год построил в колхозах 115 тыс. м² площадок для сушки хлопка, сдал в эксплуатацию скотопрогонную дорогу к массиву Ак-Тау; в стадии завершения такая же дорога на Южный Майдантал.

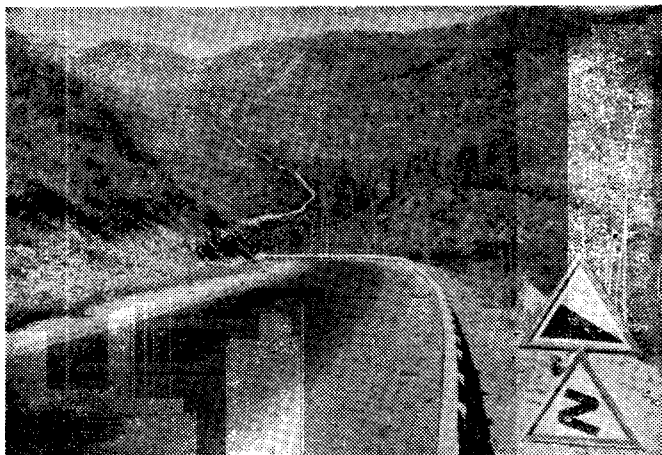
Помощь дорожников сельскому хозяйству направлена на строительство новых межколхозных дорог, благоустройство районных центров и кишлаков, строительство площадок для сушки хлопка.

Успешно трудятся также коллективы ДСУ-25, ДСУ-26, ДСУ-33. В этих коллективах следует отметить бригадира пилорамищиков Уйгура Абдуллаева, шофера Гуляма Садыкназарова и машиниста бульдозера И. Д. Трепаченко, недавно награжденных орденами Трудового Красного Знамени, а также машиниста экскаватора Алимджана Васиева, бригадира дорожных рабочих Бахриджина Умаралиева, машиниста бульдозера В. М. Зелинского, автогрейдериста Кенинбая Усманова и др.

Коллектив треста участвовал во Всесоюзном смотре-конкурсе в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина, он занесен в Книгу трудовой славы ЦК профсоюза рабочих автотранспорта и шоссейных дорог и награжден Дипломом Совета Министров Союза ССР и ВЦСПС.

XXIV съезд партии обратил особое внимание на повышение эффективности производства, максимальное использование средств механизации. Выполняя задания правительства Узбекистана по дальнейшему строительству автомобильных дорог в республике, коллектив треста принимает меры к дальнейшему внедрению новейшей техники, сокращению ручного труда, ликвидации простоев, улучшению качества ремонта и строительства дорог, к снижению себестоимости работ.

С. Коротков



Дорога Ак-Довурак—Абаза вступила в строй

1 сентября 1971 г. введена в постоянную эксплуатацию автомобильная дорога Ак-Довурак—Абаза.

Эта дорога, пересекая Западные Саяны, соединяет Тувинскую АССР и горно-лесной район Хакасской автономной области с железной дорогой.

По ней ежегодно перевозится большое количество асбеста, свыше 600 тыс. м³ деловой древесины, горючее и сотни тысяч тонн других грузов.

Установлено постоянное автобусное сообщение между г. Ак-Довурак и 74 км, а также между Абазой и Б. Оком.

Проложение дороги вдоль рек, по склонам гор, покрытых кедрами, лиственницей, пихтой и деревьями разнообразных лиственных пород, кустами малины, смородины, через многочисленные горные реки и ручьи, через пять горных перевалов, в том числе и через Западно-Саянский, создает исключительные условия, привлекающие в эти места большое количество туристов.

Уже с открытием временного движения в выходные дни дорога буквально заполнена жителями ближайших городов и поселков, передвигающимися по дороге на всех видах транспорта.

В настоящее время проектным институтом «Гипрогор» проводятся проектно-изыскательские работы для строительства туристических баз и других сооружений по обслуживанию туристов в массовом количестве, желающих ознакомиться с достопримечательностью мест, по которым проходит дорога.

Дорога Ак-Довурак—Абаза строилась в необычно трудных горнотаежных условиях.

На строительство этой дороги строителями затрачено много труда, а порой и героических усилий.

Строительство дороги вели с двух сторон; со стороны г. Абаза и со стороны г. Ак-Довурак, и для увеличения фронта работ строители направляли вперед механизированные колонны и группы взрывников, оснащенных современной буровой техникой, которые вначале прокладывали пионерную дорогу, а затем уже возводили основную дорогу полного проектного профиля.

Но сколько потребовалось усилий и умения по склонам гор и рекам перетаскать на «передовую», как называли строители передний край работ, экскаваторы, бульдозеры, буровые машины и другое оборудование. Надо быть поистине сильными и мужественными людьми, чтобы зимою опуститься в воду бурной реки и закрепить тросы за тележку экскаватора, провалившегося под лед, чтобы вытянуть его из реки. А если учесть, что для выполнения операции по закреплению тросов в ледяную воду надо опуститься не один раз и не одному человеку, и подобные эпизоды были не единичными,

то станет понятно, какой героизм проявляли труженики этой стройки.

Коллектив Управления строительства № 5 Главдорстроя, возглавляемый с начала работ и до их завершения инженером Домбровским Валентином Ивановичем, выполнил в сложных условиях большие объемы строительных работ.

Чтобы проложить автомобильную дорогу длиной 245 км через Западно-Саянский горный хребет, строителям пришлось построить: 50 металлических и железобетонных мостов через реки, 405 железобетонных труб на малых водотоках, земляное полотно дороги главным образом из скальных грунтов, объемом свыше 8 млн. м³, более 36 км железобетонных ограждений [парапет, криволинейный брус], четыре благоустроенных по современным требованиям комплекса для линейной службы (ДЭУ, ДРП) и другие сооружения.

Дорога оснащена телефонной связью.

На стройке, работая в сложных условиях горного рельефа, выросли замечательные кадры строителей-дорожников. Их много, но нельзя не вспомнить экскаваторщика Рыбникова А. Н. — отличного мастера своего дела и человека редкой выдержки в сложных ситуациях, возникавших на работе в горах, бригадира Героя Социалистического Труда Мудрова А. И., бригада которого, как говорят на стройке, «все может делать», шофера Богданова В. А., который так следит за машиной и проявляет мастерство вождения, что постоянно и при всех обстоятельствах перевозит больше стройматериалов, чем другие шоферы. Вызывает восхищение и работа водителя Линкевича Л. У., который на своем тракторе К-700 и 40-тонном трайлере без единой аварии или какого-либо происшествия прошел 42 тыс. км, перевоза по горным дорогам тяжеловесные дорожно-строительные машины и железобетонные конструкции.

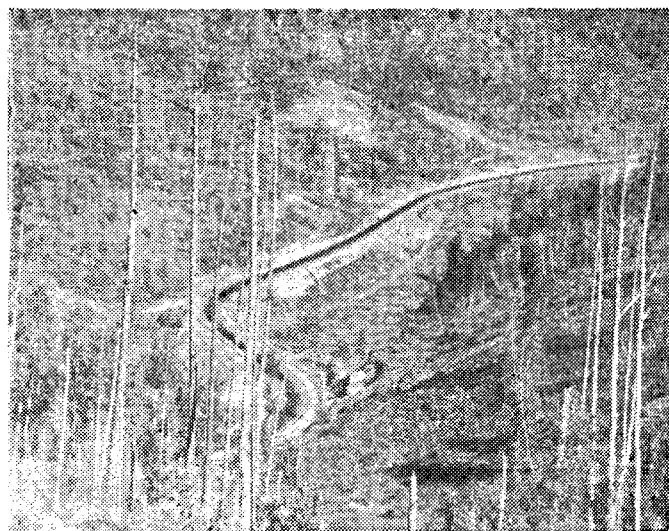
С большой теплотой и благодарностью отзываются тувинцы о Гладкове Г. Д. и Шатунове Г. В., руководившими строительством дороги на территории Тувинской АССР.

Много выполнили самых трудоемких работ студенческие строительные отряды, направляемые на стройку в течение 5 лет ректоратом, партийной и комсомольской организациями Московского автомобильно-дорожного института. Студенческие строительные отряды МАДИ проявили высокую организованность, им вручено за работу Красное знамя, а студенты получили хороший трудовой и жизненный опыт.

Коллектив Мостоотряда № 5, возглавляемый инженером Козловичем П. Н., не только построил добротные мосты, хорошо показавшие себя в период временной эксплуатации дороги, но и подготовил их к передаче эксплуатационной организации без недоделок, заново окрашенными, полностью выполнив дополнительные укрепительные работы, надобность в которых выявилась в период строительства.

На строительстве автомобильной дороги Ак-Довурак—Абаза строители приобрели большой опыт, который используется при проектировании, совершенствовании технологии и организации строительства других горных дорог.

Ф. БОЛДЫШЕВ



СТРОИТЕЛЬСТВО

Новая техника на дорожных стройках Минавтодора РСФСР

Гл. инж. объединения Росдорстрой
Ю. А. ПЕТРОВ-СЕМИЧЕВ,
нач. техн. отдела Л. Ю. МАТЮХИНА

Современное строительство автомобильных дорог характеризуется непрерывным ростом объемов работ, сокращением сроков строительства, усложнением технологических процессов, необходимостью четкой координации работ. Все это обуславливает перевод строительных организаций на новые формы управления строительным производством. Одной из таких форм является планирование и управление по сетевым графикам.

Перевод важнейших строек на сетевое планирование начал объединением Росдорстрой в 1967 г. В 1970 г. с помощью сетевых графиков было выполнено строительных работ на 31,2 млн. руб. и при этом достигнут экономический эффект в сумме 320 тыс. руб. В 1971 г. ожидаемое выполнение составит примерно 35 млн. руб. строительно-монтажных работ с экономическим эффектом около 350 тыс. руб.

Особенно успешно новые формы управления внедряются в Ростовском дорожно-строительном тресте, в котором к 1970 г. все пять дорожно-строительных управлений были переведены на работу по сетевым графикам.

Благодаря осуществлению строительства с помощью сетевых графиков только на одной автомобильной дороге Ростов—Ставрополь в 1970 г. объем строительно-монтажных работ выполнен на 1 млн. 764 тыс. руб. при плане 1 млн. 640 тыс. руб., достигнут экономический эффект в сумме 17 тыс. руб., и срок строительства сокращен на 26 дней. За I полугодие 1971 г. при плане 570 тыс. руб. выполнено работ на 790 тыс. руб., а к концу года ожидается еще большее перевыполнение.

Брянский дорожно-строительный трест за счет осуществления строительства автомобильной дороги Брянск—Гомель по сетевому графику выполнил в 1970 г. строительно-монтажных работ на 2 млн. 491 тыс. руб. при плане 2 млн. 100 тыс. руб., сэкономив при этом 98,4 тыс. руб. За I полугодие 1971 г. строительно-монтажных работ выполнено также значительно больше запланированных.

Успешно справился с планом полугодия 1971 г. и Вологодский дорожно-строительный трест, который строительство автомобильной дороги Вологда—Ленинград осуществляет по сетевым графикам и при плане полугодия 1 млн. 300 тыс. руб. выполнил работ на 2 млн. 240 тыс. руб.

Метод сетевого планирования является гибкой регулирующей системой управления строительным производством. Он создает условия для маневренности материальными и техническими ресурсами, позволяет предвидеть и своевременно устранять причины, нарушающие заданный ритм производства работ, дает возможность более рационально использовать материально-технические ресурсы, поднять выработку дорожно-строительных машин. Так, например, только по Ростовскому тресту выработка на кубоковш экскаватора в 1971 г. составит 150 тыс. м³ против 133,7 тыс. м³ в 1969 г., на кубоковш скрепера соответственно 10,2 тыс. м³ и 7,8 тыс. м³, по бульдозерам 75,1 тыс. м³ и 52,6 тыс. м³. Выработка на один списочный автомобиль увеличилась на 4%, а численность работающих сократилась на 1,5%. Между тем общие объемы строительно-монтажных работ возросли с 10 млн. 200 тыс. руб. в 1969 г. до 12 млн. 600 тыс. руб. в 1971 г.

Директивами XXIV съезда партии намечено обеспечение дальнейшего совершенствования системы планирования и управления производством, что непременно повлечет за собой постепенный перевод всех строек на новые формы управления.

В целях максимального использования местных строительных материалов, сокращения ввоза дефицитных каменных материалов, удешевления стоимости строительства автомобильных дорог в Брянской, Белгородской, Омской, Новосибирской, Тюменской, Пензенской и других безкаменных областях нашли применение основания из грунтов и некондиционных каменных материалов, укрепленных цементом. В 1971 г. планируется построить 160 км таких оснований, сэкономив при этом 1 млн. 120 тыс. руб. государственных средств. Так, при строительстве автомобильной дороги Тюмень—Омск за счет замены щебеночного основания на грунтоцементное на каждом километре экономится 30 тыс. руб., высвобождается 90 железнодорожных вагонов, 1150 маш.-смен автомобилей, 10 маш.-смен экскаваторов, 1200 чел.-дней трудозатрат. 15 тыс. руб. на каждом километре экономится при строительстве автомобильной дороги Пенза—Тамбов.

Большой экономический эффект получил Новосибирский дорожно-строительный трест, внедрив для устройства грунтоцементного основания на автомобильной дороге Новосибирск—Колывань грунтосмесительную машину Д-391. За I полугодие 1971 г. здесь получен экономический эффект в 141,5 тыс. руб., а за счет повышения производительности труда условно высвобождено 46 рабочих.

На строительстве автомобильной дороги Вологда—Ленинград с 1970 г. началось внедрение прогрессивной конструкции покрытия из песчаного цементобетона, что дает экономию до 5,5 тыс. руб. на каждом километре дороги. И в 1971 г. Вологодские дорожники продолжают эту работу, предполагая построить 3 км покрытия из песчаного цементобетона, сэкономив на этом около 4 тыс. м³ дорогого привозного щебня, 105 железнодорожных вагонов, 240 маш.-смен автомобилей, 33 чел.-дня трудозатрат.

Большое внимание при внедрении прогрессивных конструкций уделяется и повышению долговечности дорожных покрытий, обеспечению расчетных скоростей движения. Начиная с 1969 г. устройство асфальтобетонных покрытий на важнейших маршрутах ведется из многощебенистых смесей с шероховатой поверхностью. Такие покрытия в 1971 г. делают при строительстве автомобильных дорог Новосибирск—Кемерово, Омск—Тюмень.

Переход к устройству асфальтобетонных покрытий по новому ГОСТ 9128—67 повлек за собой и реконструкцию асфальтобетонных заводов. В 1971 г. на 15 асфальтобетонных заводах должен быть осуществлен комплексный перевод на электроэнергию, 35 асфальтобетонных смесителей намечено перевести на дистанционное полуавтоматическое управление. Благодаря этому отпадает необходимость котельных и изолированных паропроводов на АБЗ, сократится расход жидкого топлива и потребность в бензовозах. Все это позволяет сократить численность обслуживающего персонала, улучшить качество смесей и культуру производства.

Например, за счет перевода двух АБЗ Башкирского дорожно-строительного треста на электроподогрев битумопроводов достигнут экономический эффект в сумме 34,8 тыс. руб. и на 4 чел. сокращена численность рабочих. На 15 чел. сократилась численность рабочих на АБЗ в поселках Латное и Грибановка за счет перевода битумохранилищ и битумных котлов на электроподогрев. Ожидаемый экономический эффект от внедрения этого мероприятия в 1971 г. составит 180 тыс. руб.

Большую работу по совершенствованию технологии асфальтобетонных смесей проводят энтузиасты Липецкого (ДСУ-1), Кемеровского, Краснодарского, Тамбовского, Волгоградского, Ленинградского и многих других трестов.

Учитывая большой дефицит в битуме с 1969 г. республиканское объединение Росдорстрой приступило к монтажу бескомпрессорных установок по производству дорожных битумов. Эта работа успешно проводится и в 1971 г. Так, за I полугодие 1971 г. введены в действие 5 бескомпрессорных установок с объемом реактора 12 м³. Установки начали работать в 1969 г. в Волгоградской обл. и в Марийской АССР. В объединении считают, что монтаж этих установок позволит решать те большие задачи, которые поставлены перед организациями Росдорстроя в деле устройства черных покрытий.

Узким местом, сдерживающим технический прогресс в строительстве автомобильных дорог, является отсутствие научных разработок и предложений по применению отходов металлу-

гической и химической промышленности, по разработке новых технологических схем по устройству дорожных одежд.

Так, например, Новолипецкий металлургический завод выпускает ежегодно до 1 млн. т конверторных шлаков, являющихся продуктом поточного производства. В то же время, проведенные научно-исследовательские работы Тамбовским дорожно-строительным трестом и Харьковским автомобильно-дорожным институтом и построенные в этих областях опытные участки дорог II и III технических категорий, находящиеся в эксплуатации с 1969 г., показали, что конверторные шлаки — материал, пригодный для дорожного строительства. Четыре области — Воронежская, Тамбовская, Курская, Белгородская — могли бы уменьшить свой дефицит в каменных материалах. Однако отсутствие приготовления конверторных шлаков на Новолипецком заводе для дорожного строительства, а также отсутствие технических указаний по их применению сдерживает использование их на дорожном строительстве.

Учитывая огромные энергетические запасы нашей страны, по нашему мнению, настало время отойти от устоявшихся традиций технологий строительства автомобильных дорог. Надо рассмотреть вопрос спекания грунтов на дороге.

Дорожные проектные институты в своих решениях очень робко используют достижения науки и техники. Этим они лишают возможности строительные организации заниматься устройством наиболее эффективных и прогрессивных конструкций. Так, в организациях Росдорстроя имеются эмульсионные установки, но ни один филиал Гипродорнии не разрабатывает конструкции дорожных одежд с применением эмульсий. А это бы позволило не только сократить расход битума, но и продлило бы в ряде областей строительный сезон.

Химики разработали прекрасный материал — пенопласт, который можно применять для утепления грунтов, что создает условия круглогодичной работы землеройных дорожных машин. Однако и эти методы не находят пока применения ни в проектах, ни в строительстве.

Большим тормозом в совершенствовании технологии производства работ является поставка дорожникам морально-устаревшего оборудования. Очевидно следовало бы поторопить Министерство дорожного и коммунального машиностроения, увеличить выпуск автоматизированных и мобильных асфальтобетонных заводов, передвижных складов цемента, монжусных установок, асфальтоукладчиков на пневмоходу, цементоукладчиков со скользящими рельсформами и т. д.

Министерство строительных материалов РСФСР лишает дорожников возможности использовать такие высокоэффективные материалы как керамдор, керамзит, силикатобетон, широкое промышленное производство которого практически не организовано.

Не упорядочена и система материально-технического обеспечения устанавливаемых планов по новой технике, что значительно уменьшает объемы внедрения.

Решение всех этих вопросов позволит ускорить выполнение установленных XXIV съездом партии заданий по строительству автомобильных дорог в предстоящем пятилетии.

Прогрессивные технологии и строительные материалы

Гл. инж. управления строительства дороги Москва—Рига А. СМЕРНОВ,
нач. центральной лаборатории Э. РАКОВСКИЙ

На строительстве автомобильной дороги Москва—Рига в 1971 г. вводятся в эксплуатацию 32,1 км дорог с цементобетонным и асфальтобетонным покрытием.

Особенностью строительства вводимых участков дороги является внедрение новых прогрессивных технологий, строительство опытных участков и широкое применение местных материалов.

На основании теоретических разработок Союздорнии, опытного строительства и рекомендаций комиссии Министерства транспортного строительства в Управлении строительством дороги Москва—Рига начиная с 1970 г. широко внедряется песчаный бетон. В 1971 г. все работы по строительству бетонных покрытий, в том числе вводимого участка протяженностью 20,1 км выполнены из песчаного бетона с прочностью на изгиб 45 кгс/см^2 и на сжатие не менее 300 кгс/см^2 . Опыт работы по устройству цементобетонного покрытия освещен в журнале «Автомобильные дороги» № 4 за 1971 г.

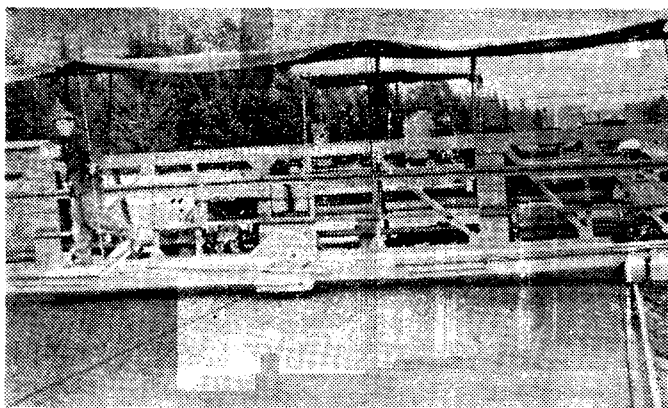
При устройстве швов сжатия в бетонном покрытии из песчаных смесей была внедрена машина малого размера для нарезки швов в свежеложенном бетоне, которые по своему качеству не уступают швам, нарезаемым в затвердевшем бетоне. Эта машина, несколько измененная рационализаторами СУ-845, установлена на нарезчике ДНШС-60 вместо рабочего органа (виброножа).

Уход за свежеложенным бетонным покрытием осуществляют нанесением светлого пленкообразующего материала «Помароль» ПМ-86.

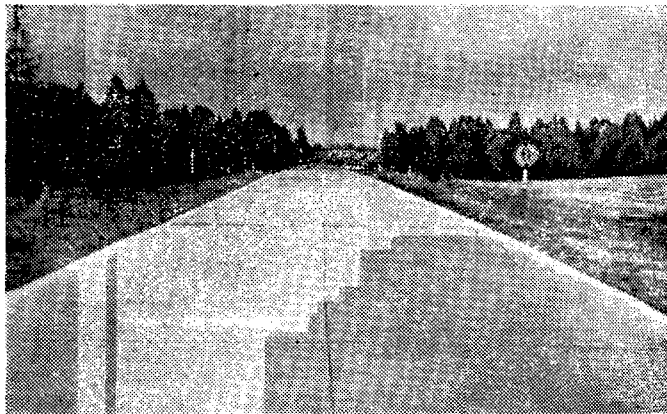
Деформационные швы в бетонном покрытии заполняют битумополимерной мастикой БПМ-2, разработанной на основе обычного битума и концентрированного раствора дивинилстирольного термоэластопласта. Одним из авторов статьи предложена и разработана совместно с Союздорнии битумополимерная мастика БПМ-1 на основе гидроизоляционного тепло-морозостойкого битума («Пластбит»). Мастика прошла опытные и экспериментальные проверки и рекомендована для заполнения деформационных швов в бетонных дорожных покрытиях I—III климатических зон. Однако в практике строительства дорог предложенная мастика применения не нашла в связи с тем, что нефтяная промышленность прекратила выпуск гидроизоляционного тепломорозостойкого битума.

Кроме того была решена задача введения повышенного количества полимера в битум без увеличения количества растворителя, что позволило получить мастику по своей теплоустойчивости, деформативным и эластичным свойствам в большом ин-

НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ ДОРОГИ МОСКВА—РИГА



Устройство покрытия из песчаного бетона



Покрытие из песчаного бетона после двухлетней эксплуатации

тервале температур и по силе сцепления с бетонной поверхностью более высокого качества, чем БПМ-1 на основе «Пластибита». По своим строительным свойствам мастика БПМ-2 на основе битума позволяет вести заливку швов любыми средствами. Мастика быстро формируется, и в ее состав входят малододефицитные составляющие.

Строительное управление № 846 на автомобильной дороге Москва — Рига осуществляет строительство основания под асфальтобетонное покрытие из местных притрассовых песков, укрепленных малыми дозами цемента и гранулированного шлака.

В 1971 г. строительство оснований из местных песков, укрепленных малыми дозами цемента и гранулированным доменным шлаком, внедряется в широком производственном масштабе. Подробное описание технологии работ дано в журнале № 8 за 1971 г.

Для улучшения качества асфальтобетона СУ-846 Управления строительства с 1971 г. уже в порядке внедрения строит верхний слой асфальтобетонного покрытия на полимернобитумном вяжущем (ПБВ), разработанном Союздорнии. Полимернобитумное вяжущее получают путем введения в дорожные битумы небольших добавок дивинил-стирольного термоэластопласта (ДСТ).

Введение в дорожный битум небольших добавок высокомолекулярных веществ типа ДСТ улучшает качество битума, придает ему высокие эластичные свойства в широком диапазоне температур от -30°C до $+60^{\circ}\text{C}$ и повышает за счет этого его теплоустойчивость, пластичность и сопротивляемость к динамическим воздействиям при отрицательных температурах. Такие свойства полимернобитумного вяжущего позволяют резко улучшить качество и долговечность асфальтобетонных покрытий и их трещиностойкость.

Опытное строительство показало, что асфальтобетон на ПБВ обладает технологическими свойствами теплого асфальтобетона, позволяющими продлить строительный сезон и вести укладку при пониженных положительных температурах до 0°C . В то же время по своим физико-механическим свойствам асфальтобетон на ПБВ удовлетворяет требованиям ГОСТ 9128—67 на горячие смеси. Технология приготовления асфальтобетона на ПБВ отличается от обычной необходимостью предварительного приготовления полимернобитумного вяжущего. Температура приготовления такого асфальтобетона должна быть в пределах $110\text{--}120^{\circ}\text{C}$. При пониженных температурах воздуха допускается температура до 130°C . Технология укладки асфальтобетона остается обычной.

Асфальтобетонная смесь на ПБВ имеет более высокий коэффициент уплотнения, в связи с чем толщину смеси следует назначать больше проектной на 30—35%. Смесь обладает повышенной удобоукладываемостью, а покрытие имеет повышенное сцепление с колесом автомобиля и позволяет устраивать гладкие песчаные асфальтобетонные покрытия, обеспечивающие безопасность движения.

С целью изучения сцепления колеса автомобиля с гладким асфальтобетонным покрытием в 1971 г. на дороге Москва—Рига построен 1 км песчаного асфальтобетонного покрытия на ПБМ и местном природном песке.

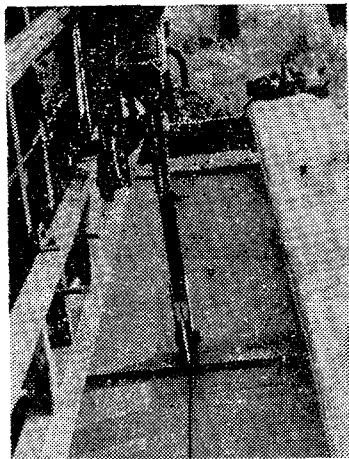
При укреплении откосов земляного полотна и водоотводных канав стабилизированными грунтовыми смесями основной конструкцией было принято сплошное покрытие, укладываемое на поверхность откосов. Толщина слоя укрепления принята 5 см и 10 см. Расход вяжущего материала — цемента — 8—10% от веса грунта. Грунты применяли супесчаные и песчаные.

Основные работы по устройству слоя укрепления на поверхности откоса включали в себя приготовление стабилизированных смесей в смесителе С-780, транспортировку смеси автомобилями-самосвалами, распределение смеси на поверхности откоса при помощи распределительного бункера, уплотнение сме-

си при помощи уплотняющего рабочего органа и уход за поверхностью готового цементогрунтового укрепления путем нанесения пленки.

При укреплении водоотводных канав распределение смеси по дну и откосам канав осуществляли при помощи бункерного укладчика, который перемещали тяговой лебедкой.

УДК 625.7:658.589



Нарезка швов сжатия

Применение пенопласта при разработке грунта зимой

В. П. КОЗЛОВ, В. А. ВОЛЕХ

Объем земляных работ, выполняемых механизированными колоннами треста при сооружении земляного полотна железных дорог в средней и северной полосах европейской части Союза, в зимний период достигает 30% от общего годового объема. Однако при разработке мерзлого грунта необходимо предварительное рыхление, что требует значительных трудовых затрат, снижает использование землеройных машин, уменьшает их производительность.

Предохранение грунта в зимнее время года от промерзания является весьма актуальной задачей. Одним из надежных и широко известных способов предохранения грунта от промерзания является покрытие его теплоизоляционным материалом.

Теплоизоляционный слой нарушает естественные условия теплообмена. Тепло, накопленное за лето, сохраняется довольно продолжительное время, грунт остается талым, и разработка его в зимний период практически не отличается от летней.

В качестве теплоизоляционных материалов используются опилки, ветки деревьев, сухая листва, шлак, торф и т. п. Правда, из-за нетехнологичности работ и непостоянства теплоизоляционных свойств этих материалов утепление грунтов ими в широких масштабах не применяются.

Осенью 1969 г. трестом Центростроймеханизация совместно с Всесоюзным научно-исследовательским институтом нерудных строительных материалов и гидромеханизации Минпромстройматериалов СССР были проведены работы по предохранению грунта от промерзания жидким пенопластом.

Пенопласт изготавливали непосредственно на месте работ в специальной пеноустановке и выливали в виде желеобразной пены на утепляемую поверхность из шланга. Через одну минуту пенопласт начинал твердеть. Он прочно схватывался с утепляемой поверхностью и благодаря высоким теплоизоляционным качествам защищал грунт от промерзания.

Исходными материалами для изготовления пенопласта являются мочевино-формальдегидная смола «Крепитель М», пенообразователь ПО-1, соляная кислота и вода.

Соотношение этих компонентов должно быть следующим: смола «Крепитель М» — 35%, пенообразователь ПО-1 — 4, соляная кислота (концентрации 5—6%) — 16, вода — 45%.

Пенопласт на основе мочевино-формальдегидной смолы «Крепитель М» является пористым материалом с размером пор 0,5—3 мм. Объемный вес сухого пенопласта — 10—15 кг/м³.

Установка для приготовления пенопласта производительностью 20 м³ пенопласта в час смонтирована на тракторной двухосной тележке и работает от компрессора ЗИФ-55. Для покрытия пенопластом карьера площадью 1000 м² слоем 10 см требуется 1750 л смолы «Крепитель М», 200 л пенообразователя ПО-1, 800 л соляной кислоты 5—6-процентной и 2250 л воды.

Схема установки представлена на рисунке. Установка состоит из следующих узлов:

бак 1 предназначен для приготовления смеси смолы, пенообразователя и воды; механическая мешалка 6 служит для перемешивания смеси компонентов, приводится в движение пневмодвигателем 7; два рабочих бака 8 и 9 предназначены для подачи смеси



Результаты проведения работ по утеплению грунта пенопластом позволяют, таким образом, утверждать, что этот спо-

УДК 625.7:624.13:624.143

И. Ш. ГОРЫШНИК, В. М. ГУБКА

Гравийно-песчаный материал сдвигали автогрейдером в вал-
лик шириной около 3 м на проезжей части дороги и поливали

гольным раствором в количестве, приведенном в табл. 1. Цемент из расчета 10% от веса гравийно-песчаной смеси распределялся в два приема. Для достижения оптимальной влажно-

Таблица 1

Температура воздуха	Добавка в сухом состоянии, % от веса воды	Количество раствора на 1 км основания, м ³
От +5 до 0°	2	6
0 до -5°	6	20
-5 до -10°	12	40
-10 до -15°	16	53

сти 4,5% воду, предварительно нагретую до +40 — +60°C, разливали из поливо-моечной машины. Всю смесь перемешивали автогрейдером Д-144, затем распускали и укатывали гладкими тяжелыми катками Д-211.

Результаты лабораторных испытаний цементоминеральных смесей, взятых в месте укладки в 28-дневном возрасте, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Температура воздуха	Предел прочности при сжатии в 28-дневном возрасте, кгс/см ²
От +5 до 0°	49—65
0 до -5°	36—55
-5 до -10°	30—40
-10 до -15°	27—34

Из анализа результатов испытаний следует, что предел прочности при сжатии гравийно-песчаного материала, обработанного цементом, удовлетворяет требованиям на устройство дорожных оснований из обломочных материалов (ВСН 164-69) для I и II классов прочности.

Наблюдения в течение 1965—1970 гг. за асфальтобетонным покрытием на основании, построенном в условиях пониженных и отрицательных температур, показывают, что оно находится в хорошем состоянии. Деформаций и разрушений нет. Температурные поперечные трещины имеются через 25—40 м.

Особенности строительства зимних дорог на Крайнем Севере

Инж. И. Н. КАМЕНЕВ

При строительстве постоянных автомобильных дорог и других сооружений в условиях Крайнего Севера и Заполярья нередко бывает экономически целесообразным до постройки постоянной дороги сооружать зимние автомобильные дороги, или, как их часто называют, автозимники. Незначительная строительная стоимость таких дорог позволяет оправдать затраты на строительство зимников, особенно при необходимости завоза материалов и конструкций до начала строительства постоянной дороги.

Об опыте строительства зимников нам и хотелось рассказать.

Несколько лет назад возникла необходимость строительства автомобильной дороги в Заполярье. Постоянная автомобильная дорога должна была связать действующие шахты, расположенные в этом районе. Основной участок дороги должен был быть построен в районе тундры. Местность района строительства — всхолмленная, иногда пересекаемая глубокими тальвегами с относительно пологими склонами.

Краткость летнего периода не позволила в первый год возвести земляное полотно из привозимых грунтов и построить искусственные сооружения. Срочность же постройки требовала рационального использования зимнего периода для завоза материалов, для строительства искусственных сооружений, гражданских и технических зданий. Характер и назначение завози-

мых грузов предопределили размещение зимника в плане по оси будущей автомобильной дороги или в непосредственной близости от нее. В частности, сборные конструкции для труб и мостов следовало разгружать непосредственно у места производства работ. Детали гражданских и технических зданий также предполагалось разгружать в непосредственной близости от будущей дороги.

Постройка зимней автомобильной дороги началась вскоре после того, как снежный покров установился. Во избежание ошибок, могущих возникнуть при постройке зимних дорог, неинтересно привести варианты поперечных профилей автозимников, обсуждавшиеся на технических совещаниях.

Так, по первому варианту предполагалось снять моховой покров толщиной 30—40 см и тем самым ускорить промораживание грунта. В этом случае предполагалось использовать полосу промороженного грунта как одежду зимней дороги. Однако опыт показал, что устройство зимника по принципу удаления тундрового мохового покрова неприемлемо, так как дорога в этом случае заносится снегом при первой же пурге и движение по зимнику парализуется. Второй, с нашей точки зрения, наиболее рациональный вариант предусматривал накопление снега на проезжей части зимника с уплотнением его по ширине проезжей части. Для постройки зимника по второму варианту снег следовало перемещать на полотно будущего зимника грейдерами с постепенным его уплотнением вездеходами и гусеничными тракторами.

Уже после пяти-шести проходов вездеходов уплотненный слой снега позволял пустить по зимнику автомобили. Законченный зимник возвышался над прилегающим к нему естественным снеговым покровом на 25—30 см.

При указанном возвышении бровки зимника над снеговым покровом исключалась опасность заноса его при пурге и метелях.

В заключение следует сказать несколько слов о статье Д. Вулиса, опубликованной в журнале «Автомобильные дороги» № 10 за 1970 г. Эта статья рассматривает вопросы проектирования зимних автомобильных дорог и не касается вопросов их строительства. Однако приведенные автором поперечные профили зимних дорог для условий Крайнего Севера и Заполярья едва ли пригодны, так как проезжая часть их запроектирована ниже прилегающего к зимнику снежного покрова. Такие зимники в условиях районов, для которых характерны пурга и метели, будут заноситься снегом и не смогут быть использованы для автомобильного движения.

Опыт строительства зимников, которым мы располагаем, свидетельствует о том, что наиболее рациональным, оправдавшим себя в эксплуатации, является зимник с поперечным профилем, проезжая часть которого возвышается над прилегающим снежным покровом на 25—30 см.

Очевидно, такой поперечный профиль зимника оправдывает себя в эксплуатации и в центральных районах СССР.

УДК 625.7:624.14(155.12)

СНЕЖНО-ЛЕДЯНЫЕ ДОРОГИ КАРЕЛИИ А. П. КАЛАШНИКОВ

За последние шесть-семь лет на промышленных, сельскохозяйственных, лесохозяйственных и других предприятиях Карельской АССР все большее распространение находят снежно-ледяные автомобильные дороги. Это вызвано многими причинами.

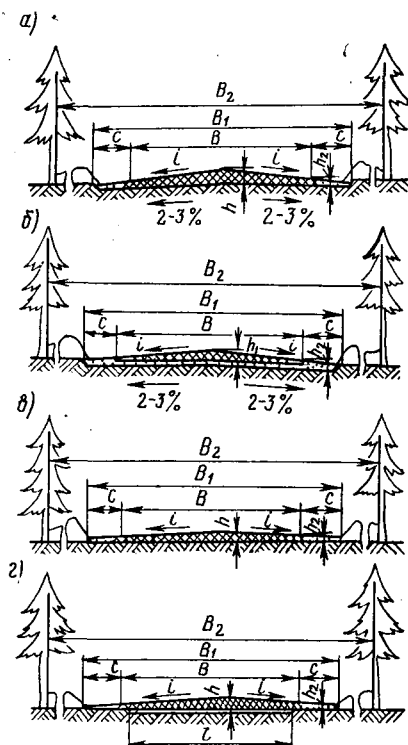
Такие дороги позволяют увеличить рейсовую нагрузку по сравнению с летней в среднем на 20% и резко поднять производительность автомобилей на перевозках грузов.

Благодаря ровной поверхности покрытия из водно-снегового льда (искусственный уплотненный снег, регулярно поливаемый водой) груженные автопоезда движутся со скоростью 50 км/ч и более. Значительная твердость и прочность снежно-ледяного покрытия обеспечивает плавность и быстроту движения современных тяжелых автопоездов.

Высокая устойчивость льда при затяжных оттепелях создает благоприятные условия для ритмичной работы автомо-

билей в такие периоды. Кроме того, срок службы снежно-ледяных дорог по сравнению со снежно-уплотненными в конце зимы существенно увеличивается.

Наконец, содержание дорог не вызывает особых трудностей: угольники-снегочистители с раздвижными крыльями и вакуум-цистерны для полива дорог могут быть изготовлены на любом предприятии.



Поперечные профили зимних автомобильных дорог

а — на сухих местах; б — на сухих местах на уплотненном снежном основании; в — на сырых местах и болотах первого типа; г — на болотах второго типа

Следует также заметить, что в зимний период нередко расстояние доставки грузов сокращается в несколько раз, так как сырые и сильно заболоченные участки оказываются в транспортном отношении легко преодолеваемыми, а реки, озера и непроходимые летом места становятся доступными без устройства дорогостоящих искусственных сооружений (используются ледяные переправы).

Новым в снежно-ледяных дорогах является следующее. Для устройства дорожной одежды используют снего-лед, который в отличие от снега любой плотности создает на дороге трудно разрушаемую шероховатую и ровную поверхность и обеспечивает необходимые эксплуатационные качества: значительное сопротивление износу покрытия, сравнительно высокий коэффициент сцепления шин со снего-льдом и малое сопротивление качению. Кроме того, снежно-ледяное покрытие имеет более высокую термическую устойчивость, чем снежное. Даже при температурах воздуха от -2°C до 0°C покрытие хорошо сопротивляется нагрузкам и обеспечивает нормальную работу дороги.

По данным ряда предприятий Карелии, Коми АССР, Архангельской, Воло-

годской и других областей Европейского севера ССР себестоимость тонно-километра перевозки грузов по зимникам составила 4,3 коп. Расход воды на 1 км такой дороги составляет 300—750 м³, леса — 60—90 м³, затраты на строительство 1 км дороги находятся в пределах 60—100 чел.-дней, а стоимость строительства 1 км дороги — 1,5—2,5 тыс. руб.

Технология строительства снежно-ледяных дорог несложна. При расчистке просеки и грубой планировке на сухих местах бульдозером снимают растительный слой, убирают камни, корчуют пни, выравнивают грунт земляного полотна и т. п. Если дорогу или отдельные ее участки предполагается использовать и в летний период, то земляному полотну придают поперечный уклон 2—3% (рис. 1, а, б). Чаще же поверхность не имеет поперечного уклона (рис. 1, в, г).

Особое внимание уделяется уплотнению грунта сразу после первых морозов. Вначале для этого используют тракторы ТДТ-40, затем — тракторы Т-80 или Т-100. По трассе они проезжают обычно дважды и каждый раз по новому следу. Эту работу выполняют в то время, когда температура воздуха наиболее низкая. Если на проезжей части дороги после прохода трактора не остается мокрого следа, уплотнение прекращают.

На заболоченных и сырых местах во время прорубки трассы укладывают настил из жердей, сучьев и вершин хлыстов, который затем трактор вдавливает в мокрый грунт. На болотах второго типа укладывают через каждые 0,4—0,6 м поперек трассы бревна длиной 6—8 м, диаметром 14—20 см.

Уплотнить снег на зимних дорогах начинают сразу после его выпадения и продолжают в течение всей зимы независимо от того, в середине или в конце сезона будет работать тот или иной участок пути. Вначале это делает трактор, а затем в процессе эксплуатации дороги снег уплотняется автомобилями. Следует отметить, что снег убирают со всего пути лишь при больших снегопадах, в остальное время стремятся как можно быстрее использовать его для образования снего-льда. Это обеспечивает лучшее сцепление колес автомобиля, чем на чистом льду, а также на 20—25% сокращает расход воды для устройства покрытия.

Систематически поливать водой проезжую часть начинают обычно, когда толщина уплотненного снега достигнет 10 см. С этого времени сплошная поливка считается наиболее эффективной и ведется до конца зимы.

Карельские дорожники считают, что самыми лучшими условиями для поливки сезонных автомобильных путей являются температура воздуха от -4° до -15°C и умеренный ветер. При очень сильных морозах на поверхности проезжей части образуется тонкий слой водно-снегового льда, который легко разрушается под колесами автомобилей и прицепов. При температуре выше -4°C снег при поливках теряет свою жесткость и путь начинает деформироваться под действием колес проходящих автомобилей. Поливка достигает своей цели в том случае, когда вода проникает на значительную глубину и превращается в лед, заполняя промежутки между кристаллами уплотненного снега.

Необходимо особо отметить, что к до-

рожным одеждам зимних путей предъявляются следующие основные требования.

Стоимость строительства и эксплуатации должна соответствовать сроку и условиям работы — сезонному грузообороту, продолжительности действия, типу автопоездов, интенсивности и скорости движения.

Ледяное или снежное покрытие должно обладать высокой термической устойчивостью и не допускать больших деформаций при продолжительных оттепелях зимой.

Прочность должна соответствовать интенсивности и типу движущихся автомобилей.

Ровность должна обеспечивать возможность движения поездов и отдельных автомобилей с высокими скоростями, а шероховатость — хорошее сцепление ведущих колес с покрытием.

То, что зимний путь не является устойчивым и покрытие дороги из уплотненного снега или льда постоянно формируется, не вызывает каких-либо затруднений в эксплуатации зимних дорог.

Практика свидетельствует о том, что в зимний период для перевозки различных грузов (оборудования для нефти и газоразведчиков, строительных материалов, продовольствия, технических грузов, леса и т. п.) можно использовать дороги с покрытием из хорошо уплотненного снега ($0,6\text{—}0,7\text{ г/см}^3$), снего-льда ($0,71\text{—}0,85\text{ г/см}^3$) и мерзлого грунта. Последний вид покрытия допускает пропуск только колесного прицепного состава и может быть рекомендован для районов, где удерживается малоснежная, морозная без оттепелей зима. Срок службы таких дорог определяется количеством дней, в течение которых температура воздуха не поднимается выше -3°C . Толщина мерзлого слоя слабых грунтов (с малой несущей способностью в обычных условиях) должна составлять не менее 40—50 см.

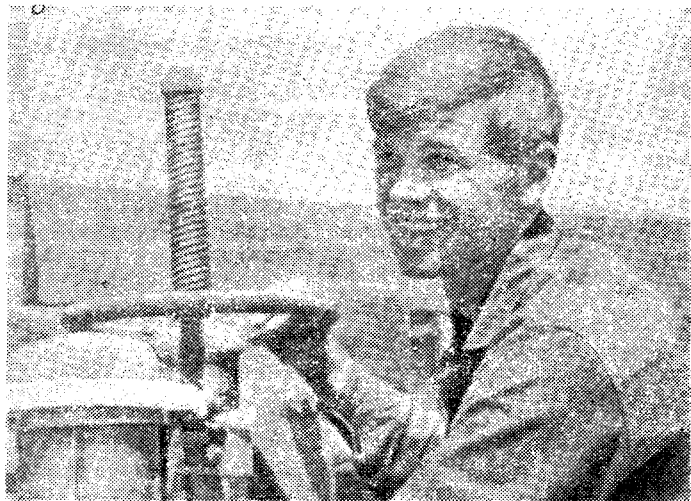
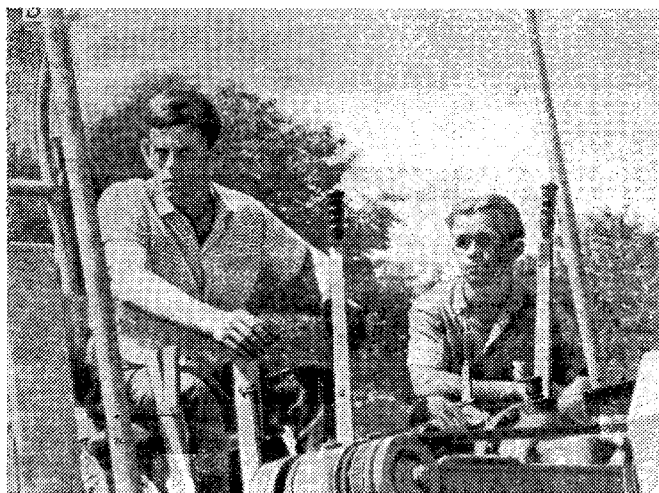
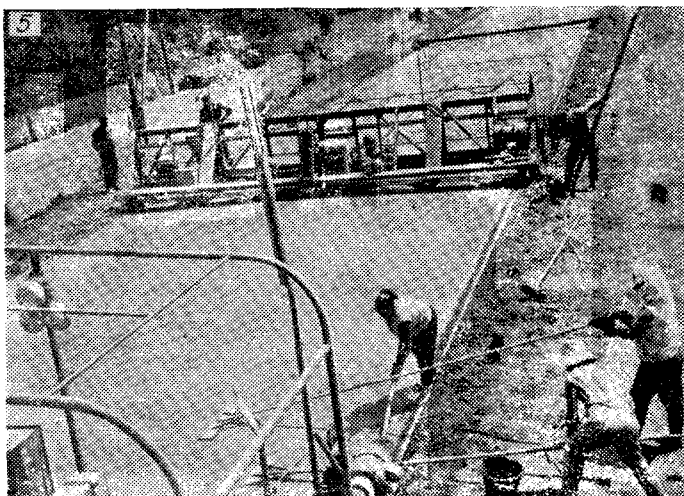
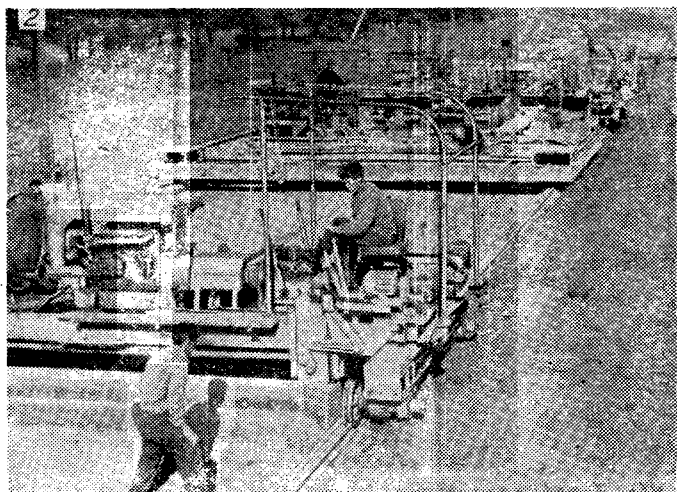
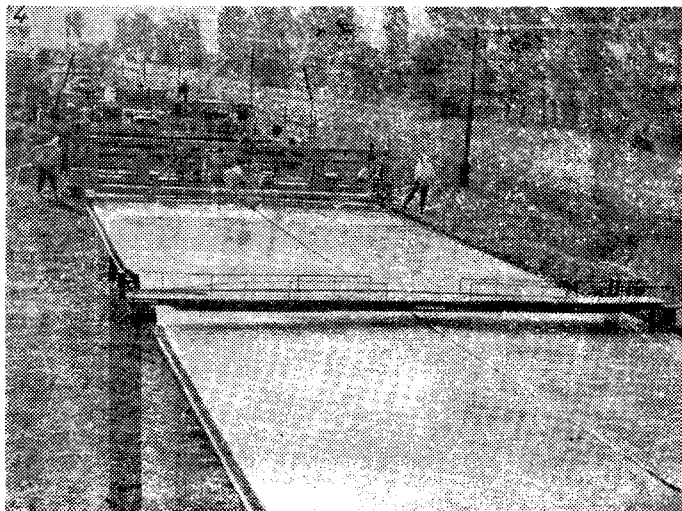
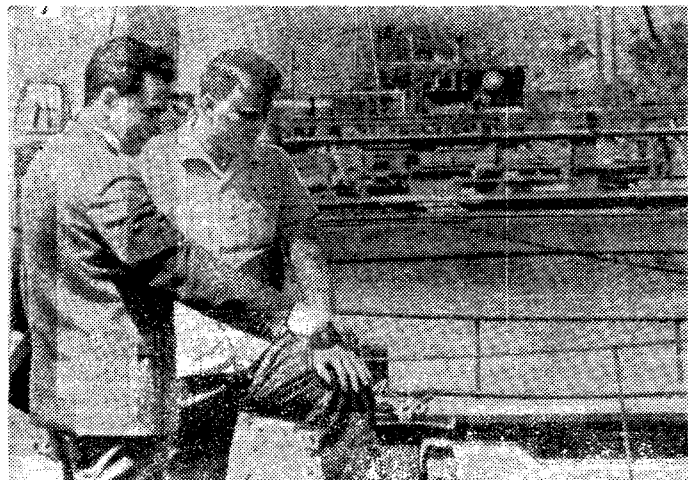
Снежное покрытие плотностью $0,55\text{—}0,60\text{ г/см}^3$ сохраняет прочность при температуре воздуха ниже -5°C , покрытие плотностью $0,61\text{—}0,65\text{ г/см}^3$ — ниже -2°C , а покрытие плотностью $0,66\text{—}0,7\text{ г/см}^3$ ниже 0°C .

Опыт работы предприятий Карелии и Архангельской обл. указывает на целесообразность устройства зимних дорог с покрытием высокой плотности. Так, при снежном покрытии плотностью $0,5\text{ г/см}^3$ продолжительность работы зимней дороги в южной Карелии снижается на 20—25 дней по сравнению с дорогой, покрытие которой имеет плотность $0,65\text{ г/см}^3$.

Ледяные дороги, имеющие плотность покрытия $0,7\text{ г/см}^3$, являются наиболее устойчивыми против температурных колебаний и имеют наибольший срок эксплуатации. Однако этот тип зимних путей следует проектировать при соответствующем технико-экономическом обосновании, так как поливка требует дополнительных трудовых, материальных и денежных затрат. При этом, по нашему мнению, толщина ледяного покрытия на магистральных зимних дорогах в большинстве случаев должна быть не более 35 см. Большая толщина льда на сезонных дорогах не может быть обоснована ни требованиями прочности покрытия, ни температурными условиями.

625.7:624.14 (470.22)

НА КУБАНИ СТРОИТСЯ ДОРОГА



На фотоснимках Ю. Шмелева запечатлены отдельные моменты строительства (СУ-891 треста Юждорстрой Минтрансстроя)
 1 — гл. инженер треста В. Филиппов дает указания производителю работ Р. Овсянникову; 2 — комплект бетоноукладочных машин (на переднем плане — профилировщик основания Д-345); 3 — машинист профилировщика А. Вострокнутов и его помощник В. Пономарев; 4 — первые метры бетонного покрытия; 5 — нарезчик швов ДНСШ-60; 6 — машинист нарезчика швов В. Бондаренко

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Пыль-уноса в битумоминеральных смесях

Г. В. КОРЕНЕВСКИЙ, М. Ф. НИКИШИНА

Для приготовления битумоминеральных смесей широко используется пыль-уноса цементных заводов, рекомендуемая Указаниями ВСН 31-66 в качестве минерального порошка. Применение ее в дорожном строительстве как местного материала удешевляет стоимость битумоминеральных смесей.

Дорожные хозяйства Северо-Западной зоны СССР в качестве минерального порошка применяют пыль-уноса некоторых цементных заводов: имени Воровского в Ленинграде, в г. Сланцы, Пикалеве, Пупане-Кунде¹, обладающую приблизительно одинаковыми химическим и минералогическим составом, ввиду идентичности исходного сырья для приготовления цемента.

Поскольку пыль-уноса является отходом цементного производства, она не имеет постоянного химического и минералогического состава, поэтому и применение ее в дорожном строительстве, особенно в районах с повышенной влажностью, не во всех случаях обеспечивает положительные результаты.

Наблюдения за состоянием черных покрытий, построенных в Северо-Западной зоне СССР с применением пыли-уноса указанных заводов, показали, что они преждевременно разрушаются. В первые годы эксплуатации на поверхности их появляются трещины, раковины, наблюдается шелушение и повышенная скользкость, а по истечении трех-четырех лет они в большинстве случаев требуют капитального ремонта.

Исследование перестроенных образцов из вырубков, взятых из покрытия после трех лет эксплуатации, показало, что прочность на сжатие у них стала ниже на 28—32%, а водонасыщение выше на 60—70%, в сравнении с образцами, взятыми из покрытий, построенных в том же году с применением известкового минерального порошка.

Существенно изменяются и свойства битума, выделенного экстрагированием из битумоминеральной смеси с пылью-уноса. Так, глубина проникания иглы при 25°C уменьшилась на 20—24%, температура хрупкости по Фраасу увеличилась на 32—37%, а когезия уменьшилась до 40% от первоначальных значений. Эти же показатели свойств битума, выделенного из битумоминеральной смеси с известняковым порошком, изменились всего лишь на 5—14%. Следовательно, в присутствии пыли-уноса битум со временем становится более вязким, менее пластичным, теряет связующую способность, что влияет на долговечность дорожных покрытий.

Следует отметить, что участки дорожных покрытий, построенные с меньшим количеством пыли-уноса (5—6%), находятся в лучшем состоянии при тех же условиях эксплуатации в сравнении с участками, на которых были применены смеси, содержащие 8—16% пыли-уноса.

Для установления влияния пыли-уноса на качество покрытия был исследован ее химический состав. Установлено, что он у разных партий различен. Так, содержание полуторных окислов ($Al_2O_3 + Fe_2O_3$) в ней колеблется в пределах от 6 до 14%, а окисей щелочных металлов ($K_2O + Na_2O$) — от 3 до 15%.

Химический и минералогический состав пыли-уноса зависит не только от качества исходного сырья (известняка), но также от режима нагрева клинкера и применяемого вида топлива. На газовом топливе содержание водорастворимых окси-

сей щелочных металлов на 15—25% больше, чем при обжиге клинкера на твердом топливе.

Согласно ВСН 31-66*, содержание окислов щелочных металлов в цементной пыли допускается не более 10%. Такое ограничение этих веществ обуславливается тем, что с увеличением их содержания повышается водонасыщение и набухание битумоминеральных смесей и понижается прочность изготовленных из них образцов.

Вредное влияние пыли-уноса на водоустойчивость битумоминеральных смесей оказывает также содержащаяся в ней свободная известь (3—6%), которая обычно не гасится при приготовлении смеси, а переходит в $Ca(OH)_2$ в процессе эксплуатации.

Исследования показали, что качество дорожных покрытий (быстрота старения, изменение прочности и водоустойчивости) зависит от химического состава пыли-уноса и ее количества в битумоминеральной смеси.

Следует также учитывать высокую гигроскопичность пыли-уноса (влажность ее превышает обычно 1%), вследствие чего она при хранении легко комкуется. В этом случае, согласно ВСН 31-66, перед применением рекомендуется ее просушивать в сушильном барабане асфальто-смесителей, что влечет за собой засорение мультициклонов и дымовых труб. В результате нередко возникает пожар в системе пылеулавливания.

При устройстве черных дорожных покрытий из битумоминеральных смесей с пылью-уноса вышеуказанных заводов последняя должна отвечать требованиям, предъявляемым к ней ВСН 31-61. При этом количество пыли должно быть не более 6% от веса минеральной смеси. При проектировании смесей с пылью-уноса необходимо учитывать особенности, указанные в ВСН 31-61, а также применять битум менее вязкий, не ниже марки БНД 90/130 (ГОСТ 11954—66) вследствие существенного изменения свойств битума при взаимодействии с пылью-уноса. В Северо-Западных районах СССР предпочтение следует отдавать известняковым активированным и неактивированным минеральным порошкам, которые в сравнении с пылью-уноса обеспечивают большую прочность и долговечность покрытий.

УДК 625.855

Зола-уноса — активная добавка при укреплении мелкого песка цементом

Канд. техн. наук В. А. КЕЙЛЬМАН,
инж. Н. И. БУРМИНСКИЙ

При укреплении песчаных грунтов, обладающих высокой пористостью, требуется значительное количество цемента. В отдельных случаях, не изменяя расхода цемента, можно интенсифицировать прочностные показатели песчаных смесей путем создания плотных структур.

На кафедре строительства и эксплуатации дорог и мостов и в зональной дорожной научно-исследовательской лаборатории Ростовского инженерно-строительного института нами были проведены исследования влияния разных тонкодисперсных добавок на прочностные показатели цементопесчаных смесей.

Для экспериментов в качестве основного материала использован чистый мелкий песок с модулем крупности M_k-1 ; частицы размером от 0,315 до 0,140 мм составляли 90%. В качестве добавок были использованы: минеральный порошок из известняков-ракушечников с удельной поверхностью 3 000—3 200 cm^2/g , зола-уноса от сжигания антрацитовых углей с такой же удельной поверхностью, определенной на приборе ПСХ-2, и лессовидный суглинок.

Данные лабораторных испытаний образцов на прочность приведены в таблице.

* Согласно исследованиям канд. техн. наук Г. С. Бахрана, пыль-уноса этого завода непригодна в качестве минерального порошка.

* Указания по применению пыли-уноса цементных заводов в качестве минерального порошка в асфальтобетоне (ВСН 31-66) Минавтодора РСФСР М., «Транспорт», 1966

Состав смеси	Прочность образцов, в кгс/см ²		Объемный вес скелета грунта, г/см ³
	после 28 суток	после 90 суток	
Песок 95% + цемент 5%	8	10	1,65
Песок 75% + цемент 5% + суглинок 20%	7	10	1,85
Песок 65% + цемент 5% + суглинок 30%	8	11	1,88
Песок 75% + цемент 5% + минеральный порошок 20%	16	23	1,84
Песок 65% + цемент 5% + минеральный порошок 30%	18	27	1,88
Песок 75% + цемент 5% + зола-уноса 20%	32	56	1,92
Песок 65% + цемент 5% + зола-уноса 30%	39	62	1,96

Анализ данных таблицы показывает, что прочность полученных смесей значительно разнится, несмотря на то, что они обладают близкими друг к другу показателями плотности, превышающими плотность смеси песка с цементом. Образцы с добавкой золы-уноса, обладающей наибольшей активностью, имеют наибольшие показатели прочности.

Использование зол-уноса сланцев, торфа и бурых углей находит все большее применение в дорожном строительстве. Применение зол-уноса от сжигания антрацитовых и полуантрацитовых углей для этих целей действующими нормативными документами не предусмотрено в силу большого содержания в их составе негоревших органических частиц.

Нами была исследована возможность использования антрацитовых зол-уноса в качестве активных добавок в цементно-песчаных смесях. Для этих целей использовали золу-уноса сухого удаления и мелкие пески. Зола-уноса характеризуется различным содержанием негоревших органических частиц и различной удельной поверхностью.

Влияние негоревших органических частиц на физико-механические показатели цементнопесчаных образцов с добавкой золы-уноса проверено на экспериментах. Для этого в песчаную смесь вводили различное количество золы-уноса (от 0 до 30%) с разным содержанием негоревшего топлива (от 0 до 35%).

Зависимость прочности цементнопесчаных образцов в возрасте 28 суток от количества введенной добавки золы-уноса приведена на рис. 1. Количество цемента марки 400 для каждой серии образцов было постоянным.

Исследования показали, что зола-уноса, содержащая в своем составе до 25% негоревших частиц (рис. 2), оказывает положительное действие на прочность образцов из цементно-бетонной смеси. Экстремальное значение прочности водонасыщенных образцов в возрасте 28 суток зафиксировано при содержании в золе-уноса 20—25% (от веса) негоревших частиц.

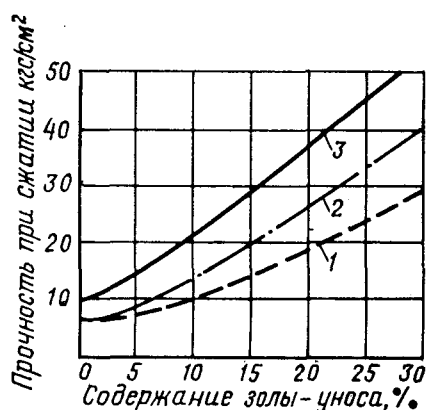


Рис. 1. Зависимость прочности образцов от содержания золы-уноса при содержании цемента:
1 — 5%; 2 — 6%; 3 — 7,5%

Полученная относительно высокая прочность цементопеска с добавкой золы-уноса со значительным содержанием органических частиц может быть объяснена прежде всего тем, что антрацитовые угли являются конечным членом генетического ряда (торф—бурые угли—каменные угли—антрациты) твер-

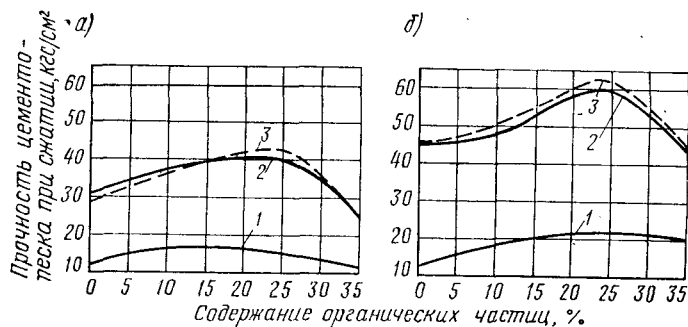


Рис. 2. Зависимость прочности образцов в возрасте 7 и 28 суток от содержания органических частиц (ноличество цемента 7,5%) с добавкой золы-уноса:

а — 20%; б — 30%;
1 — возраст 7 суток; 2 — возраст 28 суток; 3 — после 15 циклов замораживания — оттаивания

дых горючих ископаемых гумусового происхождения. В результате реакций дегидратации и декарбоксилирования под воздействием высокой температуры и давления из гумусовых материалов получаются в конечном счете нейтральные вещества, которые в дальнейшем могут превращаться в графит. Антрациты характеризуются наличием нейтральных гуминовых веществ, устойчивых к окислительным процессам.

При значительном содержании органических веществ в золе-уноса (30%) в результате реакций может выделяться незначительное количество гуминовых кислот. Их можно нейтрализовать растворами щелочноземельных элементов, которые обеспечивают образование в смесях нерастворимых в воде гуматов.

Следовательно, в нашем случае зола-уноса, полученная от сжигания антрацитовых углей с содержанием в своем составе до 25% негоревших органических частиц, может быть использована в качестве активной добавки при укреплении мелких песков цементом ввиду нейтрального характера этих частиц.

Наряду с этим отмечается повышенная морозоустойчивость укрепленных образцов, содержащих золу-уноса. Так, коэффициент морозоустойчивости после 15 циклов замораживания-оттаивания близок к 1, а в отдельных случаях и выше.

Нарастание прочности образцов при незначительном количестве циклов замораживания-оттаивания происходит вследствие интенсивной миграции воды от поверхности образца к середине в момент замораживания.

Миграция воды способствует интенсификации гидратации цементных зерен. Вместе с тем введение золы-уноса в цементно-песчаную смесь способствует образованию конгломерата повышенной плотности. В нем преобладают мелкие поры, в которых вода не замерзает даже при значительных отрицательных температурах.

В целях проверки теоретических обоснований и результатов лабораторных исследований, а также уточнения технологических особенностей использования комплексно укрепленных мелких песков с добавками золы-уноса при устройстве отдельных конструктивных слоев дорожной одежды в 1970 г. был построен участок дороги в районе г. Волгодонска Ростовской обл.

При устройстве нижнего слоя основания был использован мелкий песок с добавкой 20% золы-уноса. В качестве основного вяжущего использован цемент марки 400 в количестве 5% от веса смеси. Зола-уноса завозили из зольника Волгодонской ТЭЦ. Удельная поверхность золы-уноса составляла от 3 200 до 3 800 см²/г, а содержание органических частиц — от 21 до 23%. Одновременно в целях усиления гидрофобных свойств смеси укрепленный песок обрабатывали растворами хлористого кальция и подмыльным щелоком в количестве 0,2 и 0,36% (отходы местной промышленности).

Дорожная одежда состояла из трех слоев: верхнего из битумино-минеральной смеси толщиной 5 см; среднего из щебня 10 см; нижнего из цементопеска с добавкой золы-уноса 19 см.

За состоянием участка дороги организовано наблюдение.

При полевых исследованиях определяли фактическую прочность дорожной одежды методом динамического нагружения осенью (ноябрь) и весной (апрель). Срок формирования укрепленного песка составлял соответственно три и восемь месяцев.

Общий динамический (эквивалентный модуль упругости конструкции дорожной одежды — 2 300 кгс/см² осенью и

2 000 кгс/см² весной. Средний динамический модуль, упругости укрепленного песка возрос незначительно и составлял осенью 2 900 кгс/см², а весной 3 000 кгс/см².

Это говорит о том, что прочность в цементопеске со временем увеличивается. Снижение общего эквивалентного динамического модуля упругости конструкции дорожной одежды с 2 300 до 2 000 кгс/см² произошло за счет снижения модуля упругости земляного полотна.

Прочность при сжатии вырубок из цементнопесчаного основания составляла осенью 12—15 кгс/см² и весной 13—17 кгс/см².

Общее состояние участка дороги следует признать хорошим. Каких-либо разрушений, деформаций, сдвигов и других нарушений конструкции дорожной одежды не установлено.

Проведенные опытные работы подтвердили техническую возможность применения указанных зол-уноса при комплексном укреплении песчаного грунта цементом и устройстве отдельных конструктивных слоев дорожной одежды.

Размер экономического эффекта на строительстве дороги в районе г. Волгодонска составил в пересчете на 1 км основания 4 тыс. руб.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что введение тонкодисперсной золы-уноса от сжигания антрацитового угля в цементнопесчаную смесь способствует расширению границ использования местных материалов — мелких песков в различных слоях дорожной одежды в районах, не обеспеченных каменными материалами.

УДК 625.731.2:624.138.23

Экономическая эффективность применения золы-уноса для укрепления грунтов

Канд. техн. наук И. Л. ГУРЯЧКОВ, инж. А. С. ШЕВЕЛЕВ

В Союздорнии были проведены исследования по определению экономически эффективной области применения золы-уноса в наиболее целесообразных направлениях их использования при укреплении грунтов.

Анализ экономической эффективности выполнен на основе сравнения ряда показателей, установленных в соответствии с Указаниями по определению экономической эффективности капитальных вложений и новой техники в транспортном строительстве (ВСН 72-62) для равнопрочных слоев оснований толщиной 16 см и шириной 8 м, приготовленных из песчаногравийных смесей, песчаных и супесчаных грунтов, укрепленных 25% золы-уноса, и равнопрочных оснований из каменных материалов — слоя щебня толщиной 14 см и песка 15 см.

винных смесей, песчаных и супесчаных грунтов, укрепленных золами-уноса, без цемента или в сочетании с ним, а также для равнопрочных слоев оснований из упомянутых грунтов, укрепленных одним цементом в оптимальных количествах и для равнопрочных оснований из каменных материалов.

Для сравнения приняты следующие составы смесей в укрепленных основаниях: песчано-гравийные смеси и грунты, укрепленные 25% золы-уноса; те же материалы, укрепленные 15; 25 либо 35% золы-уноса в сочетании с 5% цемента; те же материалы, укрепленные 10% цемента.

В выполненных сравнительных расчетах предусмотрена наиболее современная технология производства работ по устройству укрепленных золами-уноса оснований (с применением специализированного отряда дорожных машин (с ведущей машиной грунтосмесителем Д-391). Дальность возки золы-уноса, применяемой как самостоятельное вяжущее, была принята 300 и 800 км по железной дороге и 10, 20, 30, 50 км по автомобильной, дальность возки зол-уноса, применяемых в сочетании с цементом, была принята 10, 20, 30, 50 км по автомобильной дороге. Дальность возки каменных материалов предусматривалась 300 и 800 км по железной дороге и 10, 20, 30, 50 по автомобильной.

Стоимость цемента с учетом автомобильных перевозок (франко-место участок строительства) принята 30 руб. за 1 т, золы-уноса (франко-место теплостанция). — 0,5 руб. за 1 т, стоимость каменных материалов — 4 руб. за 1 м³ (франко-место карьер), а песчаного подстилающего слоя — 0,5 руб. (франко-место карьер).

В качестве основного критерия экономической эффективности того или иного сравниваемого слоя основания принимается в расчетах показатель, характеризующий приведенными сопоставимыми затратами на 1 км дороги.

В таблице приведены показатели эффективности применения зол-уноса в качестве самостоятельного вяжущего при укреплении грунтов и других минеральных материалов. Эти данные свидетельствуют о том, что почти во всех случаях экономически целесообразно устраивать основания из указанных нецементированных и супесчаных грунтов, укрепленных золами-уноса в количестве 25% вместо равнопрочных оснований из тех же материалов, укрепленных оптимальным количеством цемента (10%) и равнопрочных оснований из каменных материалов.

Однако экономический эффект в зависимости от дальности возки зол-уноса и каменных материалов различен. Например, наибольший экономический эффект, составляющий около 19 тыс. руб. на 1 км дороги, имеется при дальности возки зол-уноса 300 км по железной дороге и 10 км по автомобильной. При этом каменные материалы завозят по железной дороге на расстояние 800 км и с перевалкой на автомобиле с дальностью транспортирования еще на 50 км.

Экономический эффект при сравнении равнопрочных оснований из материалов, укрепленных золами-уноса и одним це-

Основание, подлежащее замене или осуществляемое по проекту		Стоимость 1 км основания, тыс. руб.	Экономический эффект от внедрения оснований из песчано-гравийных смесей, песчаных и супесчаных грунтов, укрепленных 25% золы-уноса, (тыс. руб. на 1 км) при дальности возки по железной дороге, км							
			300				800			
			Автовозка, км				Автовозка, км			
			10	20	30	50	10	20	30	50
1. Из каменных материалов при дальности их возки										
по железной дороге, км	по автомобильной дороге, км									
300	10	16,2	12,22	11,39	10,85	9,95	11,32	10,65	10,07	9,23
	20	17,34	13,26	12,53	11,99	11,09	12,46	11,79	11,21	10,37
	30	18,15	14,07	13,34	12,80	11,90	13,27	12,60	12,02	11,18
	50	19,96	15,98	15,15	14,61	13,71	15,08	14,41	13,83	12,99
800	10	18,97	14,79	14,06	13,52	12,62	13,99	13,32	12,74	11,90
	20	20,04	15,96	15,23	14,69	13,79	15,16	14,49	13,91	13,07
	30	20,89	16,71	15,93	15,44	14,54	15,91	15,24	14,66	13,82
	50	23,06	18,98	18,25	17,71	16,81	18,18	17,51	16,93	16,09
2. Из песчано-гравийных смесей, песчаных и супесчаных грунтов, укрепленных 10% цемента		11,81	7,73	7,01	6,47	5,56	6,94	6,26	5,68	4,48

Примечания. 1. Для сравнения были взяты равнопрочные основания: из каменных материалов — слой щебня толщиной 14 см и песка 15 см; из песчано-гравийных смесей и грунтов, укрепленных золой-уноса толщиной 16 см.
2. В расчетах ширина основания из укрепленных грунтов принята равной 8 м, а из каменных материалов — 7 м.

ментом также существенно изменяется в зависимости от дальности возки зол-уноса.

Например, наибольший экономический эффект, составляющий 7,7 тыс. руб. на 1 км, будет наблюдаться при дальности возки золы-уноса 300 км по железной дороге и 10 км по автомобильной, а наименьший, составляющий 4,8 тыс. руб. на 1 км, для сравниваемых условий будет иметь место при дальности возки золы-уноса 800 км по железной дороге и 50 км по автомобильной.

Были также проведены сравнительные расчеты и при применении золы-уноса в качестве самостоятельного вяжущего в количестве 35% по весу смеси для укрепления указанных выше материалов.

В этом случае было установлено, что применение золы-уноса даже в количестве 35% по весу смеси обеспечивает экономический эффект при дальности возки на 800 км по железной дороге и 50 км по автомобильной при сравнении с равнопрочными основаниями из каменных материалов.

Также экономический эффект будет иметь место при сравнении стоимости оснований из указанных материалов, укрепленных 35% золы-уноса по сравнению со стоимостью оснований, укрепленных 10% цемента.

В этом случае при дальности возки золы-уноса 800 км по железной дороге и 50 км по автомобильной экономический эффект составит около 2,5 тыс. руб. на 1 км дороги.

Таким образом, устройство оснований из несцементированных и супесчаных грунтов, укрепленных золами-уноса в количестве 25—35% по весу смеси вместо равнопрочных оснований из каменных материалов экономически целесообразно даже при дальности возки золы-уноса на 800 км по железной дороге и 50 км по автомобильной.

Устройство оснований из указанных материалов, укрепленных 25—35% золы-уноса, вместо равнопрочных оснований из тех же материалов, укрепленных оптимальным количеством цемента, будет экономически эффективно при укреплении золы-уноса в количестве 25% при дальности возки 800 км по железной дороге и 50 км по автомобильной и практически будет ограничиваться при указанной дальности возки золы-уноса, но взятой в количестве 35% по весу смеси.

При исследовании эффективности применения зол-уноса в качестве активного компонента, смешанного вяжущего в сочетании с малым количеством цемента (5% по весу смеси) при укреплении грунтов и других минеральных материалов, оказалось, что во всех случаях целесообразно устраивать основания из указанных несцементированных и супесчаных грунтов; укрепленных золами-уноса, взятыми в количестве (в зависимости от вида грунта) 15, 25 или 35%, вместо равнопрочных оснований из каменных материалов при дальности возки последних 300—800 по железной дороге и 10—50 км по автомобильной.

Практически при дозировках золы-уноса 35% по весу смеси в сочетании с 5% цемента будет уже экономически целесообразно устраивать основания из укрепленных грунтов вместо равнопрочных оснований из каменных материалов при дальности возки последних менее 300 км по железной дороге.

Весьма существенно уменьшается область использования зол-уноса, применяемых в сочетании с цементом при укреплении грунтов, если сравнивать стоимость таких оснований с равнопрочными основаниями из тех же материалов, укрепленных оптимальным количеством (10% по весу смеси) цемента.

При укреплении несцементированных обломочных и супесчаных грунтов 15% золы-уноса в сочетании с 5% цемента имеется определенный экономический эффект при дальности автомобильных перевозок золы-уноса 10 км — 4,06 тыс. руб. на 1 км, а при дальности возки 50 км — 2,09 тыс. руб. на 1 км.

В случае же применения золы-уноса в количестве 25% по весу смеси в сочетании с 5% цемента экономически эффективно возить золы-уноса только на 30 км, при этом экономия составляет 1,46 тыс. руб. на 1 км.

При использовании зол-уноса в количестве 35% также в сочетании с 5% цемента экономически целесообразно возить золы-уноса только на 10 км, при этом экономия составляет 2,15 тыс. руб. на 1 км.

Таким образом, ориентировочно можно полагать, что средняя экономически эффективная дальность возки золы-уноса составит для указанных выше дозировок золы-уноса и цемента не более 30 км от места потребления золы-уноса с теплоэлектростанции.

УДК 625.731.2:624.138.23.003.1

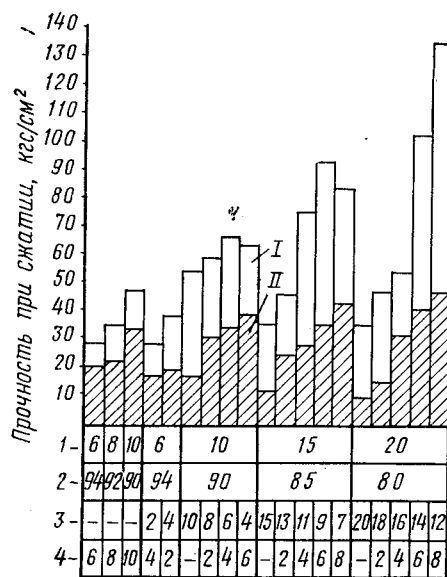
Сланцевая зола для укрепления грунтов

А. МЕШИН, Э. ЛЕПП, В. СООНИКЕ

Сланец-кукерсит в Эстонской ССР широко применяется в качестве энергетического топлива в топках пылевидного сжигания. В ближайшие годы количество образующихся летучих зол составит примерно 6 млн. т в год. В связи с этим много внимания уделяется вопросам комплексного использования сланца и в первую очередь сланцевой золы.

При сжигании горючего сланца наиболее грубые частицы золы оседают на дно топки в количестве около 30—35%, основная часть золы так называемая летучая уносится дымовыми газами. Летучая зола разделяется на более крупную часть в инерционных золоуловителях (осадительных камерах и циклонах) и мелкую часть, улавливаемую электрофильтрами.

Химический состав и вяжущие свойства сланцевой золы зависят от ее удельной поверхности, так как при высшей удельной поверхности содержание свободной окиси кальция уменьшается. Из-за высокой температуры в топке (около 1350—1450°C) свободная окись кальция, содержащаяся в пылевидной золе, гидратируется медленно и придает золе характерное непостоянство в изменении объема.



Влияние количества вяжущего на прочность укрепленного грунта:

I — возраст образцов 28 суток; II — 3 месяца; содержание в смеси, %:
1 — вяжущего; 2 — грунта; 3 — сланцевой золы; 4 — цемента

Большую перспективу имеет применение сланцевой золы для укрепления грунтов и материалов, особенно при устройстве дорог низкой технической категории и сельскохозяйственных. Укреплением грунтов и материалов золой в Эстонской ССР занимаются с 1961 г. Уже построено 23 км оснований и покрытий с использованием циклонной золы. Большинство построенных участков в хорошем состоянии (разрушилось 1,97 км из-за низкой и слабой насыпи).

Возможность применения сланцевой золы для укрепления разных грунтов в условиях Эстонской ССР исследуют в Центральной дорожно-строительной лаборатории с 1967 г. На первом этапе можно сделать следующие выводы.

Несмотря на низкую прочность и морозостойкость образцов, изготовленных и испытанных по Указаниям по применению в дорожном и аэродромном строительстве грунтов, укрепленных вяжущими материалами СН 25-64, построенные опытные участки находятся в хорошем состоянии. Причиной низкой прочности является медленное твердение сланцевой золы.

При укреплении сланцевой золой значительное повышение прочности происходит в возрасте от 28 суток до трех месяцев. За это время прочность образцов повышается в среднем в 3 раза (рисунок). Это специфическое свойство сланцевой золы необходимо учесть при проектировании смесей.

При длительном хранении в сырой смеси сланцевая зола вяжущих свойств не теряет. При этом свободная окись кальция гидратируется, а прочность укрепленного материала повышается.

При укреплении некондиционной гравийной смеси ориентированная потребность в золе составляет 10—15% от веса сухой смеси, при укреплении супеси — 20—30%, при укреплении песка равномерным зерновым составом — 30—35%.

Лучшие результаты дает укрепление электрофильтровой золой (удельная поверхность выше 2500 см²/г).

При комплексном укреплении грунта цементом и золой прочность и морозостойкость укрепленного грунта повышаются. Добавки 4—6% цемента при укреплении грунтов и материалов сланцевой золой повышают прочность материала свыше 3 раз по сравнению с прочностью материала, укрепленного только портландцементом.

В настоящее время продолжают исследования по уточнению технических параметров грунтов и материалов, укрепленных сланцевой золой разных фракций.

УДК 625.731.2:624.138.23+691.214

Гидрофобизация малопрочного известнякового щебня

Р. М. АЛИЕВ, С. М. БАГДАСАРОВ, К. А. ГИОЕВ,
Э. С. ФАЙНБЕРГ

В Директивах XXIV съезда КПСС указано на необходимость широкого использования местных материалов для дорожного строительства. В условиях центральных районов европейской части СССР это преимущественно известняковые породы низких классов по прочности. За счет применения этих материалов может быть снижена стоимость автомобильных дорог.

Эффективность этих материалов зависит в значительной степени от методов их применения. К ним следует отнести совершенствование конструкций дорожных одежд и обработку каменных материалов вяжущими и другими гидрофобизирующими материалами.

Повышение интенсивности движения на улицах и дорогах привело к отказу от классических дорожных одежд: необработанный известняковый щебень укладывали в основание дорожной одежды, поверх которого устраивали двухслойное асфальтобетонное покрытие общей толщиной 7,5—8,5 см. В настоящее время по щебеночному основанию устраивают битумоминеральные и асфальтобетонные слои общей толщиной 15—30 см. Новые типы конструкций дорожных одежд создают условия для применения щебня малой прочности при устройстве нижних слоев оснований дорожных одежд.

Одним из методов повышения технических свойств щебеночного материала является его обработка гидрофобизирующими материалами. Это вызывается главным образом необходимостью повысить устойчивость щебня к воздействию воды.

В результате обработки вяжущий материал пропитывает щебень на некоторую глубину и образует тонкую пленку на его поверхности. Одним из основных показателей повышения сопротивления измелению и морозостойкости малопрочного известнякового щебня является глубина проникания вяжущего материала в его поры.

Пропитанный слой представляет собой более прочную часть камня, гидрофобизирующие свойства вяжущего затормаживают, а в ряде случаев и не допускают проникания воды в каменный материал.

С целью установления эффективности гидрофобизации малопрочного щебня различными гидрофобизирующими материалами были проведены исследования. Для обработки взяли известняковый щебень марки по дробимости 400 размером 5—20 мм.

В качестве гидрофобизирующих материалов использовали: 1) окисленный петролатум, представляющий собой вязкий продукт темно-коричневого цвета. Кислотное число — 55 мг КОН/г, число омыления — 100 мг КОН/г;

2) 2-й жировой гудрон, представляющий собой черный вязкий продукт. Кислотное число — выше 50 мг КОН/г, число омыления — 67 мг КОН/г. Вязкость η_{60}^5 — 25—40 см;

3) смесь 2-го жирового гудрона (ЖГ) с битумом (2-й жировой гудрон — 50%, битум БНД 60/90 — 25%, соляровое масло 25%);

4) медленнораспадающаяся битумная эмульсия (битум БНД 40/60 — 50%, ссб — 2,5% в расчете на сухое вещество, вода — 47,5%).

Методика проведения исследования следующая. Было отобрано пять проб щебня по 6 кг. Одну пробу оставили в качестве контрольной, а остальные четыре обработали различными гидрофобизирующими материалами в количестве 2% от веса щебня. При обработке температура гидрофобизирующего материала была 60—80°C, щебень был предварительно высушен и имел температуру 50—60°C. После смешения смесь остывала в течение 1 ч до температуры окружающей среды — 20°C.

После охлаждения из каждой пробы было взято по 3 кг щебня, которые испытывали на дробимость в цилиндре диаметром 150 мм. Дробимость во всех пробах, в том числе и в контрольной, находилась в пределах 16—19% (что соответствует марке 400 по ГОСТ 8267—64).

Оставшиеся 3 кг щебня испытывали на водонасыщение (1,5 кг — в вакууме и 1,5 кг в течение 48 ч при обычном давлении).

Полученные результаты приведены в таблице.

Щебень и вид гидрофобизирующего материала	Водонасыщение, %			
	2 ч в вакууме		48 ч в ванне	
	по весу	по объему	по весу	по объему
Щебень необработанный	3,74	9,25	5,17	11,5
Щебень+2% окисленного петролатума	1,58	3,65	1,14	2,7
Щебень+2% жирового гудрона	2,04	4,72	3,21	7,4
Щебень+2% смеси (см п. 3)	2,68	6,14	4,01	9,3
Щебень+2% битумной эмульсии	2,02	4,20	2,82	5,0

В результате установлено, что минимальное водонасыщение как при испытании в вакууме, так и при длительном пребывании в воде, имеет щебень, обработанный битумной эмульсией и окисленным петролатумом.

Щебень, обработанный гидрофобизирующими материалами, испытывали на морозостойкость при 50 циклах замораживания-оттаивания.

Результаты испытания на морозостойкость приведены ниже.

Вид щебня	Морозостойкость (потеря в весе за 50 циклов), %
Щебень необработанный	17,5
Щебень+2% окисленного петролатума	3,4
Щебень+2% жирового гудрона	2,5
Щебень+2% смеси	12,1
Щебень+2% битумной эмульсии	4,4

Таким образом, щебень, обработанный битумной эмульсией и окисленным петролатумом, имеет более высокую морозостойкость.

Гидрофобизацию малопрочных материалов возможно осуществлять по следующим технологическим схемам.

Каменный материал можно обрабатывать битумом или окисленным петролатумом в обычных асфальтосмесительных установках с подогревом материала не выше 140°C.

Битумными эмульсиями щебень можно обрабатывать в бетономешалках или растворомешалках большой емкости.

Кроме того, гидрофобизацию каменного материала можно производить непосредственно на дороге и методом смешения, и методом пропитки.

Выбор способа гидрофобизации малопрочных материалов предопределяется экономической целесообразностью, наличием оборудования и машин, условиями производства работ.

УДК 625.856

Исследования дегтя с добавкой эпоксидной смолы показали, что с увеличением содержания смолы существенно возрастает адгезионная и когезионная прочность материала уже на 1—2 суток. Повышенное сцепление такого вяжущего объясняется наличием сильнополярных групп эпоксидной смолы (эпоксигрупп), полярных групп сложных эфиров (получаются в результате взаимодействия гидроксильных групп фенолов дегтя и эпоксигрупп). Основные данные испытаний приведены в табл. 3.

При работе с такими комплексными вяжущими необходимо руководствоваться основным правилом: объем приготавливаемого вяжущего должен быть таким, чтобы время с момента приготовления до окончания россыпи и уплотнения минерального материала не превышало жизнеспособности вяжущего. Для дегтя марки Д-3 с добавкой 20% эпоксидной смолы жизнеспособность составляет около 3,5 ч.

С растворителем массу вяжущего можно распределять при помощи автогудронатора малой емкости. Без растворителя масса вяжущего распределяется с помощью валков, гладилок и т. д. Стоимость вяжущего с добавкой 20% эпоксидной смолы ЭД-6 около 1 руб. за 1 кг. Введение в смолу отвердителя — полиэтиленполиамин в количестве 7,5% позволяет получить прочный шероховатый слой, отверждающийся через 1—2 суток. Затраты на устройство шероховатых слоев с применением эпоксидной смолы должны окупиться при интенсивном движении автомобилей с расчетной скоростью через 1—2 суток, а также благодаря увеличенному сроку службы и отсутствию мероприятий по уходу за такого рода слоями. Кроме того, значительно повышается безопасность проезда автомобилей в период формирования слоя.

Применение активированного минерального порошка в условиях жаркого климата

Д-р техн. наук Л. Б. ГЕЗЕНЦВЕЙ, инж. А. М. АЛИЕВ

Одно из решающих условий долговечности асфальтобетонных покрытий в условиях жаркого климата — их сдвигоустойчивость. Показателем сдвигоустойчивости является прочность асфальтобетона при наивысших температурах. В южных районах СССР температура асфальтобетонных покрытий в летнее время достигает +70°C, поэтому показатель прочности асфальтобетона при температуре +50°C, нормируемый ГОСТ 9128—67, является для таких районов заниженным. Повышению сдвигоустойчивости асфальтобетона способствуют активированные минеральные порошки¹. Эффективность влияния таких порошков в большой степени определяется свойствами активирующего материала.

Исследования были проведены применительно к условиям Азербайджана (где во многих районах асфальтобетонные покрытия летом нагреваются до 65—75°C) с использованием местных минеральных и активирующих материалов.

В качестве поверхностно-активных веществ (ПАВ) были использованы жировой гудрон, окисленный петролатум (нефтеперерабатывающего завода им. Караева), а также новые вещества, синтезированные институтом нефтехимических процессов («Азербайджан-11», нефтеполимерная смола и др.). Для производства минеральных порошков были использованы известняки Гюздекского, Карадагского, Казахского, Маштагинского и других месторождений.

Порошки активировали в процессе размолва смесью, состоящей из битума БН-III и одной из названных добавок, в соот-

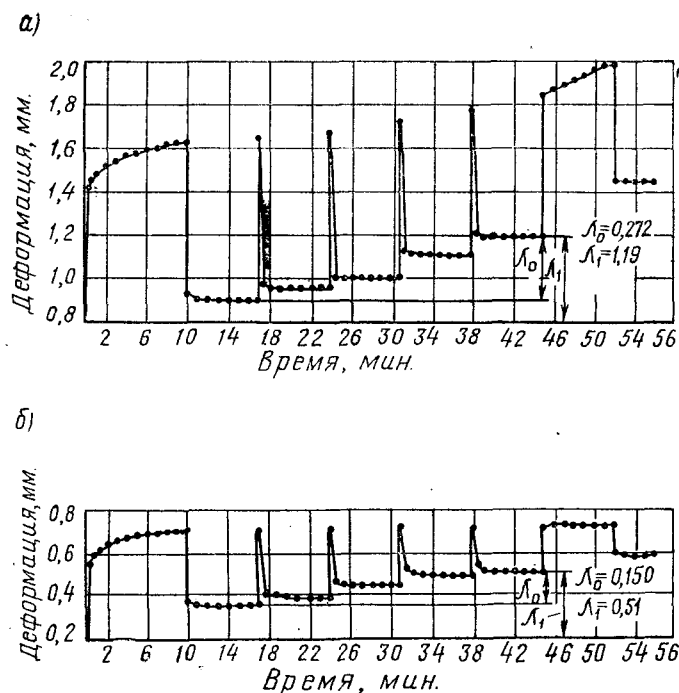


Рис. 1. Результаты испытаний на сдвиг асфальтобетона с использованием неактивированного (а) и активированного (б) порошка

ношении 1:1. Количество активирующей смеси составляло 2—2,5% от веса порошка.

Для исследования были приняты песчаные асфальтобетоны, полученные на основе песка Насосинского карьера (г. Сумгаит) с модулем крупности 2,79 или Сангачальского карьера (Апшеронский полуостров) с модулем крупности 1,99. Наиболее эффективной из исследованных добавок для активации порошков оказалась «Азербайджан-11», являющаяся к тому же и достаточно дешевой.

В таблице дано сопоставление свойств асфальтобетонов с активированным и неактивированным порошками (Маштагинского карьера), приготовленных на основе песка Сангачальского карьера. Из приводимых данных видно, что применение активированных порошков позволило резко сократить битумность (снижение количества объемного битума хорошо коррелируется со снижением пористости минеральной части асфальтобетона), повысить плотность и прочность асфальтобетона, особенно при наивысших температурах. Так, например, прочность асфальтобетона, содержащего минеральный порошок, активированный смесью битума и добавки «Азербайджан-11», повысилась в 2—3 раза по сравнению с асфальто-

Поверхностно-активные добавки	Количество битума, % от веса	Пористость минеральной смеси, % от объема	Остаточная пористость, % от объема	Объемный вес, г/см³	Водонасыщение, % от объема	Набухание, % от объема	Предел прочности при сжатии, кгс/см² при температуре °C			
							20	50	65	75
Неактивированный порошок	7,5	20,6	4,1	2,37	1,7	0,76	35	5	3	2,2
Битум + жировой гудрон	6,0	17,9	5,5	2,38	3,0	0,25	39	8	7	4,4
Битум + «Азербайджан-11»	5,5	16,0	3,3	2,43	2,6	0,08	49	12	8	6,5
Битум + нефтеполимерная смола	6,0	16,1	2,4	2,42	1,5	0,10	49	10	7	5,5

бетоном, приготовленным на основе неактивированного порошка.

Особое значение для оценки качества асфальтобетона в рассматриваемых условиях приобретают результаты испытаний на сдвиг. Их проводили в условиях постоянной вертикальной и горизонтальной нагрузок при периодических воздействиях. Остаточные деформации сдвига у асфальтобетона на ак-

¹ Гезенцев Л. Б. Асфальтовый бетон. М., Стройиздат, 1964.

тивированном порошке оказались в 2 с лишним раза меньше, чем у асфальтобетона на неактивированном порошке (рис. 1). В данном случае сопоставляются асфальтобетоны, приготовленные на основе Карадагских минеральных порошков. Менее удачным с точки зрения сопротивления асфальтобетона сдвигу оказался порошок, активированный смесью битума и окисленного петролатума.

Сдвиговые характеристики определяли при температуре $+65^{\circ}\text{C}$. Полученные данные по сдвигу коррелируются с результатами других физико-механических испытаний асфальтобетонов.

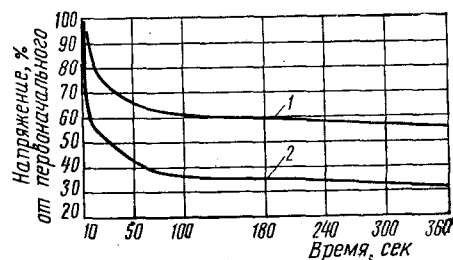


Рис. 2. Релаксация напряжений в асфальтобетоне:

1 — активированный порошок; 2 — неактивированный порошок

На рис. 2 приведены результаты определения релаксации напряжений (при сжатии) в асфальтовых бетонах на активированном и неактивированном порошках при температуре $+65^{\circ}\text{C}$. Исследования проведены в Союздорнии на специальной испытательной машине МРС-250 совместно с канд. техн. наук Э. А. Казарновской. Из приводимых данных видно, что в асфальтобетоне, содержащем активированный порошок, доля неотрелаксированных напряжений значительно выше, чем в сопоставляемом, что обуславливает его повышенную сдвиговую устойчивость.

Следует отметить, что асфальтовые бетоны, приготовленные на основе активированных минеральных порошков, характеризуются высокой водоустойчивостью при длительном насыщении водой.

Результаты проведенных исследований подтверждены при эксплуатации опытных участков асфальтобетонных покрытий, построенных в Баку, а также на внегородских дорогах Азербайджана.

Новый вяжущий материал

В. А. ЗАХАРОВ, А. А. КАЛЕРТ

В течение нескольких лет в Ленинградском филиале Союздорнии ведутся поисковые исследования битумополимерных вяжущих с целью их применения в усовершенствованных покрытиях. Основное внимание было обращено на степень совместности битума и, в частности, сланцевого битума с эпоксидными полимерами. Выбор сланцевого битума обуславливается его повышенной химической активностью и его значением как местного вяжущего материала в условиях Северо-Западной части СССР.

Проведенные исследования показали, что сланцевые битумы обладают хорошей совместностью с эпоксидными смолами. Положительный эффект был достигнут в данном случае из-за наличия в сланцевом битуме веществ, содержащих реакционные группы (гидроксильные, фенольные, карбоксильные), которые вступают в реакцию с эпоксидными группами смол.

Первоначальная смесь, принятая для исследования, состояла из жидкого сланцевого битума и диановой эпоксидной смолы марки ЭД-5 при различном количественном соотношении компонентов; в качестве отвердителя применяли полиэтилен-полиамин.

Исследования показали, что при содержании сланцевого битума в количестве 80—90%, битумозпоксидный материал (после отверждения) обладает сравнительно малой прочностью

при сжатии и растяжении, но вместе с тем имеет хорошую деформативность. При содержании сланцевого битума в количестве 10—20% битумозпоксидный материал обладает значительной прочностью при сжатии и растяжении, но ему свойственна пониженная деформативность.

Все промежуточные соотношения компонентов такой смеси характеризовались промежуточными показателями прочностных и деформативных свойств. В последующих опытных работах были проверены некоторые битумозпоксидные смеси (например, при устройстве поверхностной обработки), что позволило сделать вывод о возможном применении смеси сланцевого битума с эпоксидной смолой ЭД-5 в некоторых дорожных конструкциях. Такая смесь оказалась недостаточно полноценной, гарантирующей нормальное качество дорожных конструкций.

При дальнейших исследованиях была принята битумозпоксидная смесь, характеризующаяся составом сланцевый битум + эпоксидный компаунд (ЭД-5 + алифатическая эпоксидная смола марки ДЭГ-1 + полиэтиленполиамин) и обладающая одновременно хорошими прочностными и особенно деформативными свойствами. Указанный битумозпоксидный материал был условно назван эпосланом.

Установлено, что оптимальное содержание алифатической эпоксидной смолы (АЭС) зависит от соотношения сланцевого битума и диановой эпоксидной смолы (ЭД-5). В материал с максимальным содержанием сланцевого битума целесообразно вводить 25—30% АЭС, а при минимальном количестве сланцевого битума количество АЭС нужно увеличивать, но оно не должно превышать 50% (на 100 частей смолы марки ЭД-5). Ниже приведены показатели физико-механических свойств эпослана при содержании в нем сланцевого битума С-1 в пределах 40—80% (остальное — эпоксидный компаунд):

Прочность:	
при сжатии (20°C), кгс/см ²	20—300
при растяжении (20°C), кгс/см ²	15—200
при растяжении (-20°C), кгс/см ²	40—400
Относительное удлинение:	
при растяжении (20°C), %	20—50
при растяжении (-20°C), %	2—5
Температура хрупкости по Фраасу, $^{\circ}\text{C}$	
Сцепление со сталью при $+20^{\circ}\text{C}$ по расколу стальных пластин, кгс/см ²	2—12

С целью проверки качества битумозпоксидного материала, в частности эпослана, в условиях эксплуатации дорожных покрытий, а также уточнения составов и технологии производства работ были проведены опытные работы. Они включали в себя: устройство гидроизоляционного слоя на мосту через р. Большую Неву в Ленинграде; поверхностную обработку асфальтобетонного покрытия на одной из магистралей Ленинграда с целью восстановления нормальной поверхности качения и улучшения шероховатости; строительство тонкослойного покрытия на металлическом пролетном строении на одном из мостов в Ленинграде.

В сентябре 1970 г. была устроена гидроизоляция на одном из мостов через р. Большую Неву. На тротуарной части был применен эпослан, состоящий из сланцевого битума марки С-5 (30%) и эпоксидного компаунда (70%); толщина изоляционного слоя была принята 5 мм. Состояние опытного участка с новым гидроизоляционным материалом хорошее. С применением эпослана и другой разновидности битумозпоксидного материала была устроена поверхностная обработка в 1969 и 1970 гг. на улице Новая дорога. Вяжущий материал состоял из сланцевого битума марок С-1 или С-3 и эпоксидной смолы ЭД-5 в соотношениях 50:50 и 30:70. Эпоксидную смолу применяли как модифицированную АЭС, так и не модифицированную. Коврики поверхностной обработки сформировались в течение 4—6 ч и имели отличную шероховатость.

После 15 месяцев эксплуатации в условиях тяжелого движения с интенсивностью около 10 тыс. автомобилей в сутки наблюдалось отслоение коврика от асфальтобетонного покрытия на площади от 10 до 50%. В местах применения эпослана, состоящего из сланцевого битума марки С-1 и эпоксидного компаунда с минимальным содержанием АЭС, покрытие отслоилось на площади 10—15%. Анализ состояния участка показал, что основной причиной отслоения коврика является недостаточная очистка асфальтобетонного покрытия перед поверхностной обработкой. Это было учтено на опытных работах в 1970 г.

В 1970 г. применили битумозпоксидный материал из комбинации нефтесланцевого битума при переменной содержании компонентов: 10:90; 30:70 и 50:50 и эпоксидной смолы ЭД-5 при содержании ее в вяжущем материале 50—70%. В начальный период эксплуатации шероховатость сформиро-

вавшегося коврика характеризовалась показателем сцепления в 1,5 раза лучше по сравнению с показателем необработанного асфальтобетонного покрытия. Опытный участок 1970 г. после 12 месяцев эксплуатации находился в хорошем состоянии.

Строительство тонкослойного покрытия было проведено в июне 1970 г. На стенде, представляющем собой металлическое пролетное строение размером в плане 11×14 м², было сделано 17 секций. Толщина тонкослойного покрытия составляла 10—12 мм. Технология работ состояла из трех операций: подгрунтовки, устройства тонкослойного покрытия и поверхностной обработки для увеличения шероховатости. Для подгрунтовки был применен эпослан, состоящий из сланцевого битума марки С-2 (30%) и эпоксидного компаунда (70%).

При устройстве тонкослойных покрытий на 17 секциях были применены различные составы эпослана битумозпоксидного вяжущего материала и минерального заполнителя. В вяжущем применяли сланцевые битумы марок С-1, С-2 и С-3, нефтесланцевый битум и эпоксидные компаунды в соотношениях 30:70; 50:50 и 70:30. В качестве минерального заполнителя применяли кварцевый песок и гранитные высевки размерами 3—5 мм. Соотношение эпослана (битумо-минерального вяжущего материала) и минерального заполнителя 1:5.

Для поверхностной обработки применяли вяжущий материал, аналогичный материалу, применяемому для подгрунтовок, и гранитные высевки (3—5 мм).

После окончания строительства тонкослойных покрытий стенд был установлен на мосту. Интенсивность движения составляла около 5000 авт./сутки, имея в своем составе до 70% тяжелых машин.

На основе данных эксплуатации тонкослойного покрытия в сложных условиях движения и метеорологических условиях в течение года (июнь 1970 г. — июнь 1971 г.) можно сделать предварительные выводы о состоянии опытных секций. Все секции находятся в хорошем состоянии, остаточные деформации отсутствуют. Сохранилась первоначальная шероховатость. Установлено, что новый материал в тонкослойном покрытии, работая в интервале температур плюс 25°C — минус 25°C, обладает большим сопротивлением сжатию, сдвигу и растяжению, не имеет температурных объемных изменений и неизменяем при воздействии влажности, т. е. новый материал в тонкослойном покрытии обладает хорошими физическими, прочностными и деформативными свойствами в сложных эксплуатационных условиях.

Ориентировочная средняя стоимость (руб.) нового материала в зависимости от вида работ (на 1 м²) следующая:

Устройство гидроизоляционных слоев под покрытием на искусственных сооружениях (толщина 3—5 мм)	6—12
Поверхностная обработка на существующих усовершенствованных покрытиях (при расходе 1 кг нового материала на 1 м ²)	3—4
Строительство тонкослойного покрытия толщиной 10—12 мм	8—12
Ремонт и восстановление существующих покрытий толщиной 5—6 мм	4—6

Исследования дают возможность сделать предварительное положительное заключение о новом материале, но учитывая фактические масштабы производства полимеров и стоимость работ, следует признать, что применение его на первое время будет ограничено.

Битумо-минеральный вяжущий материал

Доктор техн. наук А. С. КОЛБАНОВСКАЯ,
инж. Л. М. ГОХМАН

Одним из способов получения вяжущих, способных повысить трещиностойкость дорожных покрытий и одновременно их сдвигоустойчивость в интервале эксплуатационных температур, может служить введение в битум высокополимеров.

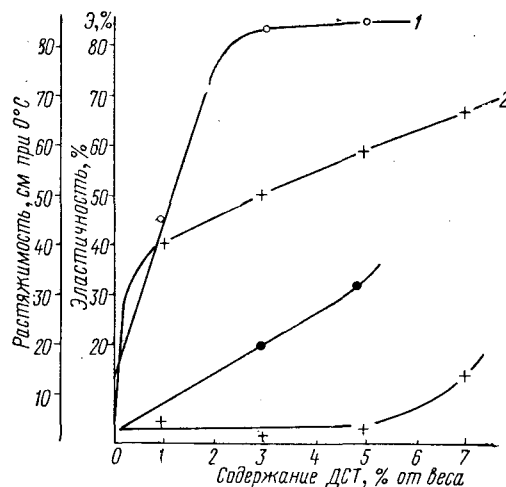
Анализ имеющихся данных позволил наметить общий подход к выбору полимеров, которые целесообразно применять в качестве добавок в битум. Полимеры должны иметь регулярную развитую пространственную структуру, хорошо раство-

ряться в ароматических и парафино-нафтовых углеводородах, близких по составу к углеводородам битума, сохранять высокоэластическое состояние в широком интервале температур: от —60°C до +60°C.

Перечисленным условиям удовлетворяют дивинилстирольные термоэластопласты (ДСТ), сочетающие высокую прочность, присущую пластмассам, с эластичностью каучуков.

Технология получения ДСТ в СССР разработана Всесоюзным научно-исследовательским институтом синтетического каучука (ВНИИСК) и его Воронежским филиалом. ДСТ — блок-сополимеры бутадиена и стирола с содержанием стирола 30—60%, обладающие в невулканизированном состоянии свойствами шитых трехмерных структур (резин), а при нагревании обратимо превращающиеся в линейные полимеры высокой вязкости. ДСТ сохраняют эластические свойства в интервале температур от +80°C до —80°C.

Возможны два способа получения полимербитумного вяжущего (ПБВ) при введении ДСТ в битум. По первому способу ДСТ предварительно растворяют в органическом растворителе, по второму механически распределяют (например, на вальцах) в битуме (маточные смеси).



Зависимость эластичности и растяжимости ПБВ от содержания ДСТ:

1 — ДСТ введен из раствора; 2 — ДСТ введен из маточной смеси

Для оценки способности ПБВ к высокоэластическим деформациям определяли восстановление длины образца до практически постоянной величины Э (образец предварительно растянут до разрыва при скорости растяжения 500 мм/мин):

$$\mathcal{E} = \frac{l - l_1}{l} 100\%,$$

где l — длина при разрыве, мм;

l_1 — длина после восстановления (через 5 мин после разрыва);

Э — эластичность, %.

Образцы в виде восьмерок испытывали при 20°C.

С увеличением содержания ДСТ в битуме резко повышается эластичность ПБВ (1—2%) (см. рисунок).

Результаты испытаний ПБВ, выдержанного в комнатных условиях восемь месяцев, приведены в табл. 1. ПБВ готовили путем введения ДСТ из растворов различной концентрации в сольвенте в битум, нагретый до 90°C, при перемешивании на механической мешалке (скорость вращения рабочего органа — 1200 об/мин) в течение 1 ч.

Для исследований выбран битум марки БНД 60/90, полученный окислением гудрона Арлан-Чекмагужской нефти и удовлетворяющий требованиям ГОСТ 11954—66.

Кроме стандартных показателей, определяли реологические свойства ПБВ: наибольшую пластическую вязкость практически неразрушенной структуры η_{δ} и условно мгновенный модуль упругости, определенный при 25°C на приборе с тангенциально смещающейся пластинкой (типа Вейлера—Рейбиндера); модуль упругости E_0 (при времени действия нагрузки 1 сек), определенный по кривой ползучести битумной балочки при изгибе (метод Оствальда) при температуре —30°C.

Таблица 1

Содержание ДСТ в битуме, % от веса	Глубина проникания иглы при 25°C, 10 ⁻¹ мм	Температура размягчения по КнШ, °C	Наибольшая пластическая вязкость при 25°C, пуаз $\eta \times 10^{-7}$	Модуль упругости при сдвиге при 25°C, кгс/см ² $G \times 10^{-3}$	Модуль упругости при изгибе при -30°C, кгс/см ² $E_X \times 10^{-3}$	Условный предел текучести при 25°C, кгс/см ² $R_X \times 10^{-4}$
Исходный битум	65	48	4,5	—	—	9,8
Битум, разжиженный сольвентом	52	47	3,1	5,5	12	4,0
1	37	49,5	12,2	—	—	180
2	40	53,5	22,7	100	5,9	210
3	32	62,5	59,0	200	5,6	—
5	27	66,5	190,0	380	5,0	1050

Анализ данных, приведенных в табл. 1, показывает, что ПБВ обладает повышенной по сравнению с битумом прочностью и теплоустойчивостью при положительных температурах. Об этом свидетельствует увеличение условного предела текучести R_K и наибольшей пластической вязкости η_0 с повышением содержания ДСТ в битуме и подтверждается увеличением условно мгновенного модуля упругости G_0 . Кроме того, при отрицательной температуре повышается деформативность ПБВ, о чем говорит снижение его модуля упругости при изгибе (см. табл. 1) и повышение растяжимости при 0°C D_0 (см. рисунок).

При определении группового химического состава ПБВ и сопоставительного битума методом адсорбционной хроматографии не было обнаружено химического взаимодействия между ДСТ и битумом.

Введение ДСТ из расплава оказывает на битум менее эффективное действие, чем введение из раствора.

Для проверки технологических и эксплуатационных свойств ПБВ его готовили путем введения ДСТ в битум из раствора в сольвенте, ксилоле или бензине.

По технологическим свойствам асфальтобетонные смеси на ПБВ относятся к теплым, обладают их преимуществом (повышенная производительность АБЗ, пониженный расход вяжущего) и отличаются лучшей удобоукладываемостью. Так, минимальная температура начала укатки смеси на ПБВ — плюс 40°C (табл. 2). Это позволяет работать со смесями на ПБВ при

Таблица 2

Применяемый битум	Температура начала укатки смеси, °C	Количество проходов 5-тонного катка до исчезновения следов	Коэффициент прикатки после 5-тонного катка $K = \frac{h_{\text{рыхлого слоя}}}{h_{\text{плотного}}}$
Исходный	100	28	1,12
	90	25	1,11
	80 мин.	22	1,10
	70	22	1,05
			поверхность пористая
Разжиженный, 6,2% ксилола	90	18	1,18
	80	16	1,18
	60 мин.	13	1,20
	50	13	1,10
			поверхность пористая
ПБВ: 1,2% ДСТ, 6,2% ксилола	90	13	1,28
	80	13	1,27
	60	10	1,25
	50	6	1,35
	40 мин.	5	1,28
	30	6	1,15
			поверхность пористая

пониженных температурах воздуха, т. е. продлить строительный сезон. Производительность катков повышается.

Физико-механические характеристики асфальтобетона на ПБВ удовлетворяют требованиям, предъявляемым к горячему асфальтобетону (табл. 3). При этом его прочность при 50°C

Таблица 3

Применяемый битум (состав)	Свойства битума		Свойства асфальтобетона типа Д						
	глубина проникания иглы при 25°C	температура размягчения по КнШ, °C	объемный вес, г/см ³	водонасыщение, %	набухание, %	Предел прочности при сжатии, кг/см ²			
						R_{20}	R_{50}	R_0	$\frac{R_{20}}{R_{20}^{вод}}$
Исходный	65	49,5	2,21	3,9	0	35	9,3	100	0,90
Битум+6,2% ксилола	140	40,0	2,20	4,0	0,5	25	7,5	65	0,90
Битум+6,2% ксилола+1,2% ДСТ	185	41,5	2,24	2,7	0,5	40	16,2	60	0,92

выше прочности теплового и горячего асфальтобетона, а теплоустойчивость значительно меньше, что позволяет предполагать его повышенную сдвигоустойчивость. Относительно невысокая прочность асфальтобетона на ПБВ при 0°C, равная по величине прочности теплового асфальтобетона, свидетельствует о его повышенной деформативности.

Принимая во внимание способность ПБВ к значительным обратимым деформациям, можно предположить меньшую усталость асфальтобетона на ПБВ под воздействием циклических нагрузок от движущегося транспорта.

В течение 1968—1970 гг. построено несколько участков верхнего слоя покрытия (около 70 000 м²) из асфальтобетонных смесей на ПБВ в различных дорожно-климатических зонах СССР (Мурманск, Краснодар, Великие Луки, Ногинск, Алма-Ата).

ПБВ готовили на АБЗ со смесителями принудительного перемешивания путем введения в битум нагретого до 100—110°C 15—20%-ного раствора ДСТ в сольвенте, ксилоле или бензине и циркуляции смеси в течение 30—60 мин шестеренчатым насосом Д-171.

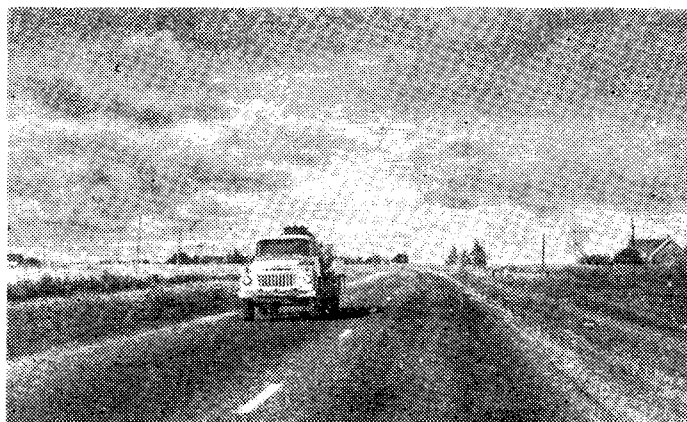
При обследовании опытного участка покрытия из песчаного асфальтобетона, построенного в конце октября 1968 г. в месте с заметным пучинообразованием, весной (в марте) 1970 г. обнаружены волосные трещины на контрольной секции (исходный битум) через 1—1,5 м, на опытной секции (ПБВ с 1,2% ДСТ) через 10—20 м.

Проведенные предварительные исследования и опытные работы показали следующее.

Введение небольших добавок ДСТ в битум (2% от веса битума) позволяет получить ПБВ, которое в отличие от битума способно к большим обратимым деформациям.

ПБВ и асфальтобетон на ПБВ отличаются повышенной деформационной устойчивостью в интервале эксплуатационных температур, обладая повышенной прочностью и теплоустойчивостью при положительных температурах и одновременно эластичностью и пластичностью при пониженных температурах.

Наряду с повышенной деформационной устойчивостью асфальтобетона на ПБВ, асфальтобетонные смеси на ПБВ обладают технологическими преимуществами, присущими теплым смесям, а также лучшей удобоукладываемостью при пониженных температурах смеси и большей производительностью катков при их уплотнении.



Учет морозостойкости цементогрунта при конструировании дорожных одежд

В. М. МОГИЛЕВИЧ, Р. П. ЩЕРБАКОВА, В. Н. ШЕСТАКОВ

В Западной Сибири для устройства конструктивных слоев дорожных одежд успешно применяя цементогрунт, являющийся местным материалом. В процессе эксплуатации дорожных одежд с такими слоями и исследованиями их свойств установлено, что конструктивное положение и тепло-влажностный режим цементогрунта в значительной мере определяют долговечность дорожной одежды.

Обследования дорожных одежд с цементогрунтовыми слоями показали, что 85% всех участков, на которых эти слои эксплуатируются при влажности приблизительно на 1,5—2,5% ниже влажности оптимального уплотнения цементогрунтовой смеси, после двух—семи лет эксплуатации находятся в хорошем состоянии. В тех случаях, когда указанное условие в отношении влажностного режима не выполняется, участки нуждаются в капитальном ремонте. На 3% обследованных участков с повышенным влажностным режимом дефекты на покрытии не успели проявиться. Очевидно, это связано с краткостью их срока эксплуатации.

В настоящей статье обобщены исследования, выполненные на кафедре строительства и эксплуатации автомобильных дорог СибАДИ, направленные на более полный учет морозостойкости цементогрунта при конструировании дорожных одежд.

Исследуя механизм разрушения цементогрунта, установлено, что в зависимости от его влажностного состояния может развиваться деформация расширения (при критической влажности) или деформация сжатия (при нормальной влажности). Деформация расширения развивается в материале, влажность которого приблизительно на 1,5—2,5% выше оптимальной влажности уплотнения цементогрунтовой смеси. При этом деструктивные процессы скелета цементогрунта, оцениваемые остаточными деформациями, при критической влажности в 3—7 раз больше, чем при нормальной.

Охлаждение цементогрунта с нормальной влажностью до -30°C вызывает в нем развитие равномерных деформаций сжатия и такое же равномерное накопление остаточных деформаций. В процессе дальнейшего охлаждения до -45°C для песков, укрепленных цементом, наблюдали деформацию расширения, которая сменяется сжатием.

После охлаждения большого количества грунтов, укрепленных цементом, до -45°C , температурная деформация при оттаивании смещается существенно выше деформации при охлаждении материала и в конечном итоге завершается значительно большей остаточной деформацией, нежели после охлаждения до -30°C . Так, например, оказалось, что песок, укрепленный 8% цемента, при замораживании-оттаивании до -30°C в 11 раз более морозостоек, чем после цикла с температурой -45°C . Следует ожидать, что такой характер температурных деформаций цементогрунта скажется неблагоприятно на термонапряженном состоянии дорожной одежды.

Таким образом, наиболее благоприятным температурно-влажностным режимом цементогрунта в холодный период года является такой, при котором его влажность на 1,5—2,5% ниже оптимальной влажности уплотнения, а температура не опускается ниже -30°C .

Существуют две принципиальные возможности исключить в цементогрунтовом слое аномальные температурные деформации.

Во-первых, это технологические способы, заключающиеся в изменении структуры материала, где немалую роль может сыграть комплексное укрепление грунта. Во-вторых, это конструктивные приемы, обеспечивающие ему соответствующий тепловлажностный режим.

Используя рекомендации проф. В. М. Сиденко¹, можно регулировать влажностное состояние цементогрунтового слоя, а следовательно, исключить температурные деформации расширения. В свою очередь необходимую интенсивность накопления остаточных деформаций цементогрунта с нормальной влажностью как при замораживании до -30°C , так и ниже можно обеспечить конструктивным положением этого слоя в дорожной одежде.

Так как ход температуры во времени является случайным процессом, поставленная задача в существе своем вероятностная. Нашими исследованиями² на основе математической модели хода температуры воздуха как стационарного нормального случайного процесса предложен аналитический способ расчета требуемого количества циклов замораживания-оттаивания для цементогрунтовых слоев дорожных одежд (в соответствии с районом строительства, проектируемым сроком службы дорожной одежды, конструктивным положением материала и термическими характеристиками слоев).

В качестве примера распределения среднегодового количества циклов замораживания-оттаивания по ст. Омск-Степная приведены эпюры для цементогрунтовых слоев типичных дорожных одежд Западной Сибири (рис. 1). Сопоставление результатов расчета для дорожной одежды с двухслойным цементогрунтовым основанием, полученных на гидроинтеграторе проф. В. С. Лукьянова, и аналитического расчета показало, что

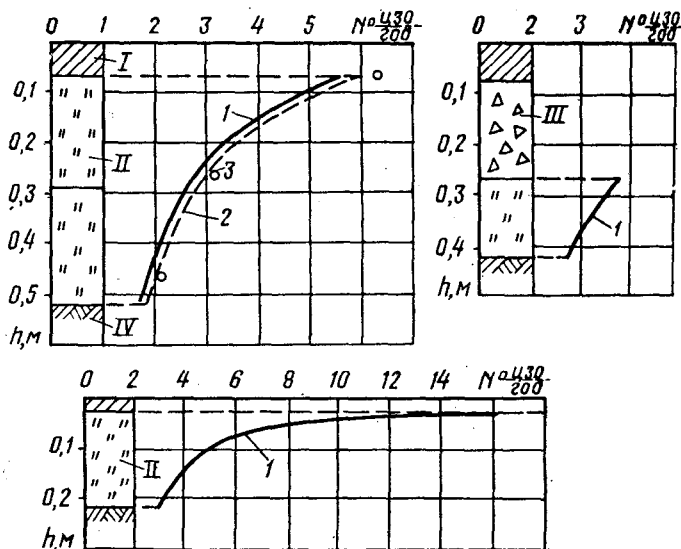


Рис. 1. Эпюры количества циклов замораживания — оттаивания по толщине конструктивного слоя цементогрунта. Ст. Омск-Степная. Температура проведения испытания — 20°C : I — асфальтобетонное покрытие; II — цементогрунт; III — щебеночное основание; IV — грунт земляного полотна; 1 — аналитический расчет без учета радиационного баланса; 2 — то же, с учетом радиационного баланса; 3 — расчет на гидроинтеграторе

предельное отклонение по ст. Омск-Степная составляет 8,75%. Учет радиационного баланса покрытия дорожной одежды с атмосферой позволяет повысить точность аналитического решения только на 2,5%. Следовательно, при расчете дорожных одежд для районов Западной Сибири с точностью, достаточной для практических расчетов, радиационный баланс можно не учитывать.

Из эпюр рис. 1 видно, какую важную роль играет конструктивное положение цементогрунтового слоя на его требуемую

¹ В. М. Сиденко. Конструкции дорожных одежд с использованием местных материалов. Сб. «Опыт и перспективы строительства автомобильных дорог с использованием местных материалов». Омск, 1968.

² В. М. Могилевич, Р. П. Щербакова, В. Н. Шестаков. Требуемая морозостойкость цементогрунта для конструктивных слоев дорожных одежд в климатических условиях Западной Сибири. «Известия вузов». МВ и ССО СССР. разд. «Строительство и архитектура». 1971, № 5.

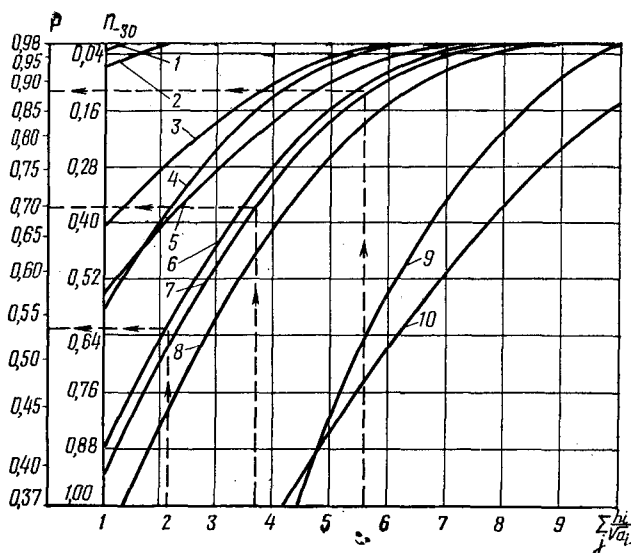


Рис. 2. Оценка надежности (P) тепловой активности (j) слоев $\left(\sum \frac{h_i}{a_i}\right)$ вышележащих над цементогрунтовым, против превышения на их контакте — 30°C:
1 — Москва; 2 — Саратов; 3 — Свердловск; 4 — Тюмень; 5 — Иркутск; 6 — Барнаул; 7 — Омск; 8 — Тара; 9 — Сургут; 10 — Братск

морозостойкость. Так, если под слоем битумоцементного покрытия в 7 см математическое ожидание количества циклов замораживания-оттаивания для верхнего слоя цементогрунтового основания составляет 5,8 цикла в год, то для нижнего слоя только 2,6 цикла в год. Дополнительный щебеночный слой $h=20$ см над цементогрунтом позволяет снизить требуемую морозостойкость до 3,7 циклов в год. Если же на цементогрунтовом слое устроить защитный слой 2 см, то морозостойкость повысится до 17,5 циклов в год.

Таким образом, эпюра требуемого количества циклов замораживания-оттаивания даст возможность более обоснованно предъявлять требования к морозостойкости цементогрунтовых слоев, а также регулировать их долговечность конструктивными приемами. Эти приемы, помимо проектирования положения цементогрунта в соответствии с его фактической морозостойкостью, могут заключаться в подборе материалов вышележащих слоев с высокоэффективными термическими характеристиками (например, битумоцементная смесь на керамзите).

Циклы испытания, приведенные на эпюрах рис. 1, отличаются от требуемых СН 25-64 не только количественно, но и качественно (по режиму испытаний). Совершенствование режима испытаний направлено на исключение объемных температурных напряжений в испытуемом образце, возникающих в его скелете вследствие теплового удара и противоположной направленности температурных деформаций мерзлой и талой зон. Обоснование режима испытаний цементогрунта на морозостойкость выполнено на основе анализа термонапряженного состояния образца. При этом процессы, протекающие в материале при испытании под воздействием знакопеременных температур, находятся в соответствии с натурными.

Структурные изменения в процессе испытания на морозостойкость предлагается оценивать динамическим модулем упругости и логарифмическим декрементом затухания, определяемым резонансным способом на балочках размером $4 \times 3 \times 16$ см.

Испытание грунтов материнской породы (пески, супеси, суглинки легкие), укрепленные 6—14% цемента марки 400, по усовершенствованной методике показало, что до потери 25% динамического модуля упругости при нормальной влажности и температуре испытания —20°C они выдерживают от 100 до 150 циклов замораживания-оттаивания. Следовательно, такое снижение упругих свойств цементогрунта от воздействия отрицательных температур, расположенного в дорожной одежде в качестве верхнего слоя основания, произойдет через 17—26 лет, а для нижнего слоя — через 38—58 лет. Для цементогрунтового основания, на котором расположен слой щебня 20 см и битумоцементной смеси 7 см, этот срок составляет 27—41 год, а для цементогрунтового покрытия только 5,7—8,6 года.

Решение задачи по проектированию конструктивного положения цементогрунтового слоя в дорожной одежде из условия предотвращения аномальных остаточных деформаций, возникающих в скелете материала после охлаждения до низких температур, приведено в статье В. Н. Шестакова¹. При этом надежность принятого конструктивного решения при оценке вероятности того, что температура в рассматриваемой плоскости конструкции в годовом периоде не превысит допустимого значения, может быть вычислена по зависимости, являющейся частным случаем закона Пуассона:

$$P = \exp[-n_i(h)],$$

где $n_i(h)$ — количество превышений опасного уровня в плоскости h конструкции за год.

На рис. 2 для ряда пунктов СССР приведена оценка надежности тепловой активности j слоев $\left(\sum \frac{h_i}{a_i}\right)$, где h_i — толщина i -го слоя, м; a — температуропроводность i -го слоя, $\text{м}^2/\text{ч}$., вышележащих над рассматриваемой плоскостью, против превышения в этой плоскости —30°C (таблица). Оказывается по ст. Омск-Степная на контакте битумоцементного покрытия толщиной 0,07 м с цементогрунтовым основанием ($a=10 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2/\text{ч}$; $\frac{R}{a} = 2,22$) в течение года температура опускается ниже —30°C в 0,597 раза, т. е. в среднем 1 раз в 1,68 года ($P=0,55$).

Если учесть рекомендации В. М. Безрука и Л. Н. Ястребовой² и увеличить толщину покрытия до 12 см, то надежность

Пункт	A, град	t_r , град	D_t^p , град ²	β , сутки ⁻¹
Москва	14,1	3,6	47,34	0,223
Саратов	16,8	4,8	49,12	0,211
Свердловск	16,5	1,0	62,02	0,200
Тюмень	17,7	2,6	56,64	0,263
Иркутск	19,2	-1,2	36,33	0,175
Барнаул	18,7	1,0	63,20	0,238
Омск	19,2	0,4	56,85	0,218
Тара	19,0	0,6	58,52	0,214
Сургут	19,4	-3,5	65,93	0,248
Братск	21,0	-2,6	66,20	0,145
Ленинград	12,6	4,2	44,00	0,140
Якутск	31	-10,2	34,01	0,200

Примечание. A — амплитуда математического ожидания температуры воздуха, равная полусумме наиболее жаркого и холодного месяцев, град;

t_r — среднегодовая температура воздуха, град;

D_t^p — дисперсия «погодных» колебаний температуры, град²;

β — параметр, характеризующий изменчивость температуры воздуха, сутки⁻¹.

этого конструктивного решения возрастет до 0,70. Если над цементогрунтовым слоем расположено щебеночное основание

$h=0,15$ м ($a=20 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2/\text{ч}$, $\frac{h}{a} = 3,37$) и асфальтобетонное

покрытие $h=0,07$ м, то температура на контакте цементогрунтового основания с щебеночным $\left(\sum \frac{h_i}{a_i} = 5,59\right)$ опускается ниже этого же уровня только в 0,121 раза в год, или иначе в среднем 1 раз в 8,28 года ($P=0,886$).

На основе рис. 2 можно решать и обратную задачу, т. е., задаваясь требуемой надежностью конструктивного решения P , отыскивать соответствующую ей тепловую активность слоев $\left(\frac{h}{a}\right)$, вышележащих над цементогрунтовым.

Учет изложенных положений при конструировании дорожных одежд с цементогрунтовыми слоями позволит более обоснованно регулировать долговечность таких конструкций.

УДК 625.855.53+666.942(571.1)

¹ В. Н. Шестаков. О конструировании дорожных одежд с цементогрунтовыми слоями для суровых климатических условий. «Известия вузов». разд. «Строительство и архитектура», 1971, № 8

² Л. Н. Ястребова, В. М. Безрук. Рациональные конструкции дорожной одежды со слоями из укрепленных грунтов. — «Автомобильные дороги», 1971, № 2.

За эффективное использование средств по Указу

В июле 1971 г. на совместном заседании Комиссий по транспорту и связи Совета Союза и Совета Национальностей Верховного Совета СССР было рассмотрено и принято постановление о выполнении Указа Президиума Верховного Совета СССР от 26 ноября 1958 г. «Об участии колхозов, совхозов, промышленных, транспортных, строительных и других предприятий и хозяйственных организаций в строительстве и ремонте автомобильных дорог», а также других решений о развитии сети автомобильных дорог.

В выступлениях депутатов и приглашенных представителей министерств и ведомств было отмечено важное значение Указа Президиума Верховного Совета СССР в деле развития и совершенствования дорожной сети в нашей стране, в выполнении задач по расширению строительства и реконструкции автомобильных дорог. Можно без преувеличения сказать, что только благодаря Указу дорожникам Украины удалось создать в относительно короткие сроки опорную сеть дорог и обеспечить круглогодичную автотранспортную связь областных и районных центров между собой и Киевом. Проведены значительные работы по строительству подъездов к центральным усадьбам колхозов и совхозов. Сейчас уже 74% этих усадеб имеют благоустроенные подъезды.

Если до принятия Указа в республике строилось в год около 1 100 км автомобильных дорог с твердым покрытием, то в 1971 г. дорожниками намечается построить и ввести в эксплуатацию более 5 300 км дорог общего пользования. Почти в 2,5 раза за это же время увеличились ежегодные объемы по ремонту и реконструкции автомобильных дорог.

В связи с этим хотелось бы подробнее остановиться на опыте применения Указа в Днепропетровской обл. Дорожники области при активной помощи местных партийных и советских органов, правильно используя возможности и ресурсы, привлекали предприятия, колхозы, совхозы и другие организации для участия в дорожных работах, четко организовали работы по строительству дорог и развитию производственно-технической базы дорожного хозяйства.

В целях заинтересованности районных дорожных организаций, а также промышленных предприятий, транспортных и строительных организаций, колхозов и совхозов по успешному выполнению установленных им планов дорожных работ, реше-

нием облисполкома организовано социалистическое соревнование с вручением победителям ежеквартальных денежных премий.

В планах привлечения предприятий и организаций предусматривается непосредственное участие их в дорожных строительных, ремонтных и проектных работах, заготовке и переработке местных дорожно-строительных материалов, изготовлении сборных железобетонных конструкций, вяжущих материалов из отходов промышленности и ряде других работ и услуг.

Ресурсы наиболее крупных промышленных предприятий, строительных и транспортных организаций привлекают и используют для дорожных работ не только в пределах района их местонахождения, а также в других районах, благодаря чему обеспечивалось более равномерное развитие сети дорог по области в целом.

Все это позволило резко увеличить темпы строительства дорог с 249 км в 1966 г. до 436 км в 1970 г., значительно укрепить базу дорожного хозяйства области и прежде всего его основное звено — райдоротделы, улучшить качество строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог.

В целях более эффективного использования средств и ресурсов, привлекаемых на дорожные работы по Указу, усиления темпов строительства и улучшения эксплуатации автомобильных дорог в свете решений XXIV съезда КПСС в июне сего года ЦК КП Украины в г. Донецке было проведено совещание-семинар работников партийных, советских и дорожных организаций республики.

На этом совещании с докладом выступил секретарь ЦК КП Украины Я. П. Погребняк. В настоящее время аналогичные совещания-семинары проводятся обкомами КП Украины во всех областях республики.

Такие мероприятия содействуют более активному участию местных партийных и советских организаций в деле дальнейшего развития темпов строительства дорог и наиболее полному и рациональному использованию средств и ресурсов по Указу.

Несмотря на то, что за последние годы темпы строительства дорог на Украине значительно возросли, увеличились объемы привлекаемых средств по Указу, строительство дорог и эффективность использования этих средств из-за плохого материального обеспечения остается еще на низком уровне.

Дорожники Украины, воодушевленные историческими решениями XXIV съезда КПСС, принимают меры для успешного выполнения задач, поставленных перед дорожным хозяйством в девятой пятилетке.

Миндорстроем УССР проводится работа, направленная на создание сети дорожно-строительных и ремонтных организаций, мощной производственно-технической базы, без которой немислимы ни высокие темпы дорожного строительства, ни эффективное использование имеющихся ресурсов и средств. Предусматривается дальнейшее увеличение за текущую пятилетку производства каменных материалов на подведомственных предприятиях примерно в 1,6 раза, в 2,6 раза намечается увеличить мощность заводов и полигонов по выпуску сборного железобетона, более чем вдвое — мощность дорожно-ремонт-

Информация

ТРАНСМИССИОННОЕ МАСЛО

Практика эксплуатации строительных и дорожных машин показывает, что от своевременной и качественной смазки узлов и механизмов во многом зависит срок службы машин.

В 1968—1969 гг. Центральным научно-исследовательским и проектно-экспериментальным институтом организации, механики и технической помощи строительству (ЦНИИОМТП Госстроя СССР) совместно с трестом Центростроймеханизация и Ярославским опытно-промышленным нефтемаслозаводом им. Менделеева было разработано, испытано в лабораторных и эксплуатационных условиях и освоено промышленное производство нового трансмиссионного масла ТС-10 ОТП для закрытых зубчатых передач строительных и дорожных машин.

Трансмиссионное масло ТС-10 с присадкой ОТП обеспечивает нормальную работу узлов зубчатых передач в интервале температур окружающего воздуха от +10° до -45°С.

Новый сорт отличается от существующих товарных масел тем, что представляет собой композицию вапорного деасфальтизата с низкодистилляционным маслом (трансформаторным, МС-8 и др.), содержащую до 15% депрессатора и около 7% присадки ОТП. Оно обладает хорошими антиокисли-

тельными свойствами, высокой температурой вспышки, что обеспечивает возможность значительного удлинения сроков его смены в процессе эксплуатации.

Наличие противозадирной присадки ОТП в составе этого масла способствует повышению долговечности узлов зубчатых передач машин и механизмов.

Эксплуатационные испытания и внедрение нового трансмиссионного масла проводились в механизированных колоннах треста № 38, 67, 78 и 82. Стоянка машин в колоннах круглосуточно открытая, эксплуатационные условия крайне тяжелые — морозы в сочетании с сильными ветрами и повышенной влажностью воздуха. Частая перемена температур позволила сделать выводы в отношении диапазонов оптимальных температур воздуха, при которых наиболее экономично применение нового зимнего масла для закрытых зубчатых передач.

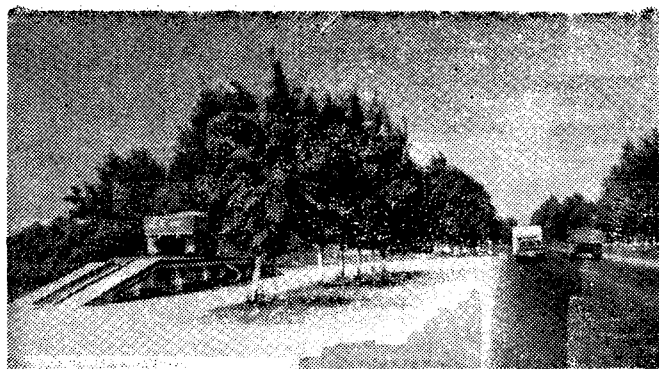
На масло ТС-10 были переведены 33 экскаватора, 35 бульдозеров, 7 автогрейдеров и 136 автомобилей.

При испытании трансмиссионного масла ТС-10 в условиях северных механизированных колонн проводилось сравнение

ных заводов и в 3 раза — выпуск на этих заводах запасных частей к дорожным машинам и механизмам.

Постановление Комиссий по транспорту и связи Совета Союза и Совета Национальностей Верховного Совета СССР, давшее глубокий анализ состояния дорожного хозяйства в нашей стране и наметившее пути дальнейшего его подъема, является для дорожников нашей республики важным документом в деле дальнейшего увеличения темпов строительства, ремонта и реконструкции автомобильных дорог, окажет неоценимую помощь работникам дорожного хозяйства в их работе по выполнению решений XXIV съезда КПСС.

Первый заместитель министра
строительства и эксплуатации автомобильных дорог УССР
А. БИТАЕВ



Притрассовые эстакады для осмотра автомобилей позволяют следить за их исправностью в пути

Создать службу организации движения

В связи с увеличением в девятой пятилетке выпуска грузовых и легковых автомобилей интенсивность движения на дорогах общегосударственного значения, обслуживаемых Десятым упрдором Министерства строительства и эксплуатации автомобильных дорог УССР (Волинская, Ровенская обл. полностью), Житомирская и Хмельницкая частично), по предварительным подсчетам увеличится более чем вдвое. Поэтому в текущем пятилетии упрдором намечается реконструировать и отремонтировать более 800 км дорог. Намечено построить 120 автопавильонов, 390 площадок для остановки автобусов, 46 площадок для стоянки автомобилей и отдыха пассажиров, 40 эстакад, оборудовать 38 источников питьевой воды, построить 200 съездов с дорог, а в населенных пунктах — более 80 км тротуаров. Все автопавильоны предполагается облицовывать керамической плиткой, дорожные знаки будут только светящиеся, покрытия — с шероховатой поверхностью, осевая линия и переходы будут нанесены в соответствии с

ГОСТом. Намечается уширить все мосты до ширины земляного полотна.

С дорожными хозяйствами Волинской и Ровенской обл. уже установлена радиорелейная связь, а к концу года такая связь будет со всеми хозяйствами упрдора.

Для более оперативного управления работами по обеспечению проезда в периоды снежных заносов в 1972—1973 гг. намечено установить радиостанции на основных дорожных машинах: пескораспределителях, роторных снегоочистителях, патрульных автомашинах, автогудронаторах, служебных легковых автомобилях и др.

На улучшение условий безопасности движения по дорогам в текущей пятилетке упрдором будет израсходовано более 85% всех выделяемых ассигнований. Перечисленные выше мероприятия по улучшению условий безопасности движения должны быть подкреплены соответствующими мерами по организации движения.

Как известно, организацией движения и обеспечением его безопасности на дорогах занимаются органы ГАИ, автомотоисты и дорожники. Фактически на дороге три хозяина. Поэтому возникает необходимость создать на магистральных дорогах службу организации движения на базе дорожных отделений ГАИ, а также службы безопасности движения

автоуправлений и дорожно-эксплуатационных организаций. По нашему мнению, инженерно-техническим работникам ДЭУ и упрдоров целесообразно дать права автоинспекторов. В упрдорах надо ввести должность заместителя начальника по организации и безопасности движения. Такая же должность должна быть и в Главном управлении эксплуатации магистральных дорог Миндорстроя УССР. В итоге на дорогах будет больше порядка, повысится ответственность дорожных органов, на магистральных дорогах будет единый хозяин.

Задачей же Государственной автомобильной инспекции и автомобильных хозяйств будет выпуск на дороги только технически исправных автомобилей и высококвалифицированных водителей.

Нач. десятого упрдора Миндорстроя
УССР И. А. Призюк



для зимних условий

его физико-химических свойств с существующим автотракторным маслом ТАп-10 и зимним нигролом.

Эти данные приведены в таблице, из которой видно явное преимущество нового сорта масла ТС-10 по сравнению с существующим нигролом и автотракторным маслом ТАп-10.

Наименование показателей	ТС-10	ТАп-10 (ГОСТ 8412—57)	Нигрол (ГОСТ 542—50)
Вязкость в ССТ при 110°C	10,5	10	18
Температура вспышки, °C	163	100	170
застывания, °C	—45	—36	—20
Вязкость при —30°C, пз	2 000	3 000	3 000
Антиокислительная способность (осадок после окисления), %	0,53	6,87	4,83
Противозадирные свойства:			
ОПИ	60,0	57,4	37,4
Ров	38	36	30

Вязкостно-температурные показатели ТС-10 позволяют использовать его для строительных машин, работающих в условиях низких температур. Применение ТС-10 ликвидирует про-

стои машин из-за неработоспособности масел, применяемых в настоящее время при этих температурных условиях. При работе на ТС-10 увеличивается время работы машин без смены масла в 2,5—3 раза.

Применение северного трансмиссионного масла ТС-10 ОТП в механизированных колоннах треста № 38, 67, 78 и 82 в 1969 г. позволило ликвидировать простои на подготовку машин к запуску перед началом работы после стоянки на открытом воздухе, удлинить срок службы машин, а следовательно, снизить капиталовложения на приобретение новых машин и сэкономить средства на годовых затратах (амортизации и накладных расходах). Трестом Центростроямеханизация был получен экономический эффект более 40 тыс. руб.

На основании проведенных испытаний и внедрения в колоннах треста трансмиссионного масла ТС-10 с присадкой ОТП решением Государственной межведомственной комиссии по испытанию масел, смазок и специальных жидкостей при Госстандарте СССР (протокол № 6 от 22 июня 1970 г.) трансмиссионное масло ТС-10 допущено для применения на механизмах.

УДК 625.17.08.002.5:621.892.095 «324»

ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

Регулирование скорости движения на автомобильных дорогах

Канд. техн. наук М. Б. АФАНАСЬЕВ

Работники дорожно-эксплуатационных органов должны наряду с реконструкцией отдельных опасных для движения участков дорог постоянно заниматься оперативной организацией движения, понимая под ней комплекс мероприятий, направленных на создание оптимальных режимов движения с учетом конкретных дорожных условий, интенсивности и состава транспортного потока.

Одним из способов организации движения является ограничение скорости. Однако все еще не редки случаи, когда на некоторых участках дорог (особенно проходящих через небольшие населенные пункты сельского типа) без должного основания скорости ограничивают до 30—40 км/ч, тем самым дискредитируя саму идею регламентирования скорости. В связи с этим необходимо более подробно остановиться на критериях, которые должны быть положены в основу регулирования скоростей движения на дорогах. Прежде всего необходимо отметить, что речь идет не о местных ограничениях скорости (например, перед кривой малого радиуса), а об установлении верхнего предела, который не должен превышать на определенном участке дороги.

Рассмотрим в общих чертах взаимосвязь между некоторыми характеристиками транспортного потока и аварийностью.

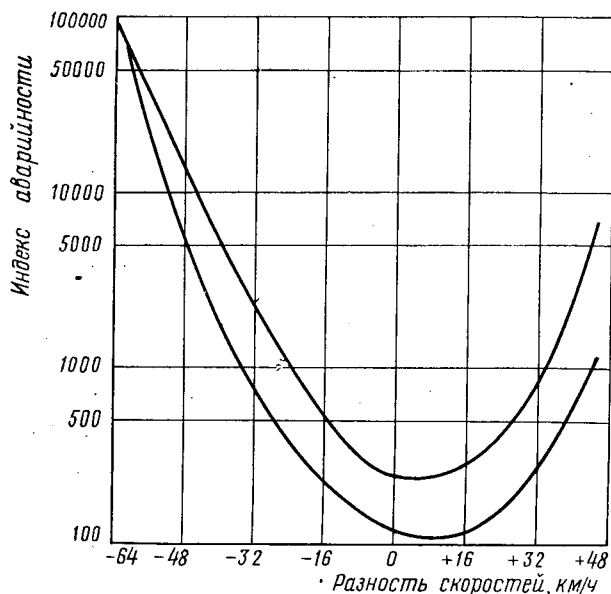


Рис. 1. Влияние разброса скоростей движения на аварийность:

1 — днем (нижняя кривая); 2 — ночью (верхняя)

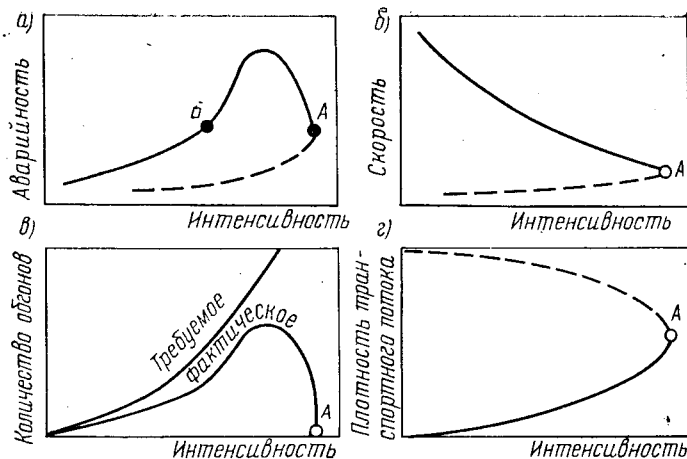


Рис. 2. Взаимосвязь между основными характеристиками транспортного потока и интенсивностью

Вполне очевидно, что в однородном транспортном потоке, где автомобили движутся с одинаковой скоростью, вероятность возникновения аварийной ситуации сравнительно мала. Чем разнороднее по составу поток, тем больше скорости отдельных автомобилей отличаются от средней скорости потока и тем больше, следовательно, совершается обгонов и других маневров, обусловленных различием в скоростях. При значительном разбросе скоростей дорожно-транспортные происшествия, как правило, связаны с наездом на медленно движущиеся автомобили и столкновением со встречными при обгоне.

Анализ аварийности свидетельствует о том, что вероятность дорожно-транспортных происшествий тем выше, чем больше скорости автомобилей отличаются от средней скорости транспортного потока (рис. 1). Эта зависимость получена в США на основе анализа около 10 тыс. дорожно-транспортных происшествий. Как видно, для автомобилей, скорости которых отличаются от средней на 64 км/ч, вероятность быть вовлеченными в дорожно-транспортное происшествие примерно в 1000 раз больше, чем для тех автолюбителей, которые движутся со средней скоростью потока. В этой связи интересно отметить, что на дорогах США, кроме максимальной скорости, устанавливают и минимальную, для того чтобы сформировать более однородный по скоростным показателям транспортный поток.

Между аварийностью и интенсивностью движения существует определенная зависимость, обусловленная двумя факторами — разбросом скоростей и количеством совершаемых обгонов. На рис. 2 в общем виде показаны зависимости аварийности, скорости, количества обгонов и плотности транспортного потока от интенсивности движения. Как следует из представленных зависимостей, по мере роста интенсивности возрастает плотность транспортного потока (рис. 2, г) и как следствие этого уменьшается возможность движения с высокой скоростью (рис. 2, б). Для поддержания желаемой скорости водители должны совершать обгоны автомобилей, движущихся медленнее. Поэтому с увеличением интенсивности растет требуемое количество обгонов (рис. 2, в). По мере роста интенсивности движения постепенно уменьшается количество автомобилей, скорости которых существенно отличаются от средней скорости потока. Однако при этом формируется сравнительно небольшая группа быстроходных автомобилей со значительно более высокой скоростью, которые совершают обгоны остальных автомобилей. С наличием такой группы обгоняющих автомобилей можно связать высокую аварийность при определенной интенсивности движения (см. рис. 2, а, в). При дальнейшем увеличении плотности транспортного потока возможность реализации обгонов сокращается, хотя потребность в них и продолжает расти. Быстро уменьшается удельный вес обгоняющих автомобилей, скорости которых существенно превышают среднюю скорость транспортного потока. В таких условиях возможности возникновения аварийных ситуаций резко сокращаются и количество дорожно-транспортных происшествий уменьшается. При интенсивности, равной пропускной способности (точка А на рис. 2), движение приобретает практически колонный характер без обгонов.

Еще большее насыщение дороги автомобилями приводит к снижению интенсивности движения (верхняя ветвь кривой на

рис. 2, а), быстрому падению средней скорости транспортного потока вследствие образования заторов и дальнейшему сокращению количества дорожно-транспортных происшествий (нижние ветви кривых на рис. 2, а, б).

Краткий анализ представленных выше зависимостей свидетельствует о том, что предотвратить рост аварийности можно путем уменьшения разброса скоростей внутри транспортного потока и ограничения свободы маневрирования для быстроходных автомобилей. Этой цели можно достичь введением общего ограничения скорости.

С учетом вышеизложенного лабораторией проблем безопасности движения ВНИИ МВД СССР были разработаны критерии и методика ограничения скорости на отдельных участках автомобильных дорог, основные положения которой сводятся к следующему.

В качестве критерия целесообразности введения общего ограничения скорости принят определенный уровень загрузки дороги, равный примерно 0,5—0,6 от ее пропускной способности. Выбор этого критерия связан с анализом зависимости «аварийность — интенсивность», на которой резкий рост количества дорожно-транспортных происшествий (точка Б на рис. 2, а) соответствует этому уровню загрузки. Рост аварийности при данной степени загрузки обусловлен наличием обгоняющих автомобилей, скорости которых существенно превышают средние. Поэтому для предотвращения дальнейшего роста аварийности возникает необходимость ограничить скорость движения. Для дорог с различной шириной проезжей части и разным составом движения были определены значения критической интенсивности при уровне загрузки 0,5—0,6 от их пропускной способности (рис. 3).

Сопоставляя данные учета движения с полученным по графику для конкретных условий значением критической интенсивности, можно установить периоды, когда фактическая интенсивность превышает критическую.

Величину ограничения скорости рекомендуется определять по 85-процентному значению наблюдаемого диапазона мгновенных скоростей. Причем замеры скоростей необходимо выполнять в нескольких местах в пределах участка, где намечено вводить ограничение.

В соответствии с изложенными принципами в 1967 г. в порядке эксперимента на Симферопольском и Рязанском шоссе в пределах Московской обл. на летний период было введено временное ограничение скорости. После предварительного изуче-

ния скоростей для Симферопольского шоссе (от км 47 до км 88) установлен предел скорости 80 км/ч, а для Рязанского (от км 31 до км 56) — 70 км/ч.

В результате изучения состояния аварийности и замеров скорости движения до начала эксперимента и в период действия ограничения было установлено следующее.

Для Симферопольского шоссе средняя скорость сообщения составила 51 км/ч, для Рязанского — 47,6 км/ч. Это обстоятельство свидетельствует о том, что введенное ограничение не отразилось на производительности автомобильного транспорта. Вместе с тем существенно уменьшилась разница между максимальной и минимальной скоростью отдельных автомобилей на открытых прямолинейных участках, скорость транспортного потока стала более однородной.

За период ограничения скорости на участках дорог вне населенных пунктов число дорожно-транспортных происшествий сократилось в среднем на 22%. Учитывая, что на смежных участках в этот же период отмечался существенный рост дорожно-транспортных происшествий, снижение аварийности на экспериментальных участках может быть объяснено только влиянием введенного ограничения скорости.

В 1970 г. на дороге Москва—Харьков службой организации движения совместно с Госавтоинспекцией Орловской и Тульской областей в соответствии с изложенными выше методическими положениями на период с 1 июля по 15 августа было введено ограничение скорости на участке Шекино—Мценск — 80 км/ч, Мценск—Орел — 75 км/ч. Наблюдения, организованные на этих участках, показали, что средние скорости сообщения легковых и грузовых автомобилей значительно выровнялись. Если, например, на участке Мценск—Шекино разница между скоростью легковых и грузовых автомобилей до введения ограничения составляла 31,5 км/ч, то в период ограничения она уменьшилась до 14 км/ч. По данным службы организации движения Управления дороги Москва—Харьков, общее количество дорожно-транспортных происшествий на этих участках в 1970 г. уменьшилось по сравнению с тем же периодом 1969 г. на 45%.

Характерно, что материальный ущерб от дорожно-транспортных происшествий в 1970 г. за счет снижения аварийности на этом участке был на 47 тыс. руб. меньше, чем в 1969 г.

Таким образом, проведенные в 1967—1970 гг. эксперименты подтверждают правильность критериев и основных положений методики ограничения скоростей, разработанных лабораторией проблем безопасности движения ВНИИ МВД СССР. Ограничение скорости движения на перегруженных участках дорог (особенно на подходах к городам) оказалось эффективной мерой борьбы с дорожно-транспортными происшествиями.

Следует отметить, что при хорошо налаженном автоматическом учете движения имеются реальные возможности организовать гибкое регулирование скорости с учетом изменения интенсивности движения в течение суток. С этой целью на регулируемом участке дороги должны быть установлены специальные знаки, на которых значения скорости включали бы только в те часы суток, когда фактический объем движения превышает критическую интенсивность.

В качестве промежуточного решения в целях организации гибкого регулирования скорости можно рекомендовать к знаку «Ограничение скорости» дополнительную табличку, на которой с учетом анализа фактического распределения интенсивности движения должно быть указано время его действия в течение суток.

Использование гибкой системы регулирования скоростей движения будет отвечать интересам обеспечения высоких транспортно-эксплуатационных показателей дорог.

УДК 656.13.053.2:625.096

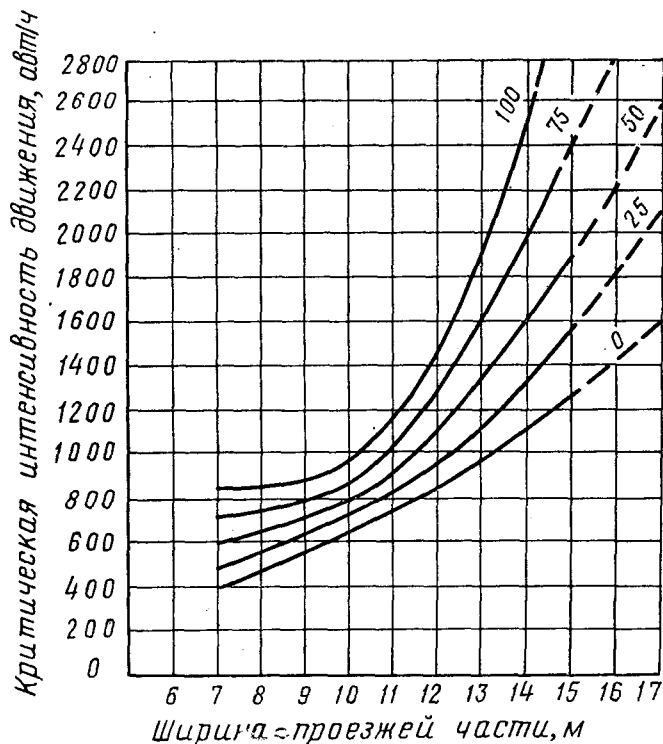
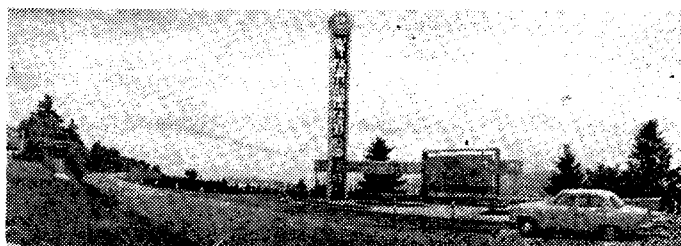


Рис. 3. Зависимость критической интенсивности движения от ширины проезжей части и состава транспортного потока (цифры на кривых — количество легковых автомобилей, %)

В КАРПАТАХ



Пример моста объединенной конструкции

За последние годы в строительстве автомобильно-дорожных мостов большое распространение получили металлические мосты с проезжей частью в виде ортотропного стального настила. Применение такого настила сильно снижает вес проезжей части. Участие настила в работе главных несущих элементов обеспечивает хорошую пространственную жесткость пролетных строений и значительно уменьшает затраты на них металла.

Вместе с тем ортотропный настил имеет некоторые недостатки.

Так, изготовление настила, связанное с большим объемом работ по сварке, сопряжено с технологическими трудностями. В эксплуатационных условиях ортотропный настил подвергается значительным вибрациям от подвижных нагрузок, иногда вызывающим разрушение лежащего на нем покрытия. Настил обладает также большой поверхностью, требующей соответствующей защиты от коррозии.

В связи с этим не теряют своего значения металлические мосты с железобетонной плитой проезжей части, объединенной для совместной работы. Получив широкое распространение в ряде стран, мосты объединенной конструкции продолжают совершенствоваться и исследоваться.

В современных сталежелезобетонных (объединенных) конструкциях мостов находят применение новые виды соединения плит с металлическими балками, где используются как жесткие упоры и гибкие связи, так и высокопрочные болты и кле-болтовые соединения. Подробно разработаны сложные вопросы расчета объединенных конструкций, искусственного регулирования в них усилий, учета влияния пластических деформаций бетона.

В неразрезных и консольных сталежелезобетонных мостах известные трудности вызывают те участки пролетных строений, где железобетонная плита проезжей части попадает в зоны действия отрицательных изгибающих моментов.

Для предотвращения опасного воздействия растягивающих усилий на железобетонную плиту в пределах этих участков применяют следующие конструктивные решения:

искусственное выключение железобетонной плиты из совместной работы с металлическими балками путем устройства в плите поперечных швов;

предварительное напряжение железобетонной плиты арматурой из высокопрочной стали, а также искусственное регулирование усилий в системе в процессе ее возведения;

армирование плиты на растянутых участках, ограничивающее раскрытие по-

перечных трещин допустимыми пределами;

сочетание в растянутой зоне мощного армирования плиты с устройством продольного шва, отделяющего плиту от стальных балок.

Интересным примером последнего решения является недавно построенный в Швейцарии мост через р. Реус на автомобильной дороге Базель—Цюрих.

Из рассмотренных вариантов сталежелезобетонный мост имел наименьшую стоимость.

Построенный под шестиполосное движение мост имеет длину 247 м и высоту до 50 м. Четырехпролетное неразрезное пролетное строение имеет схему $39+52+84,5+71,5$ м (рис. 1).

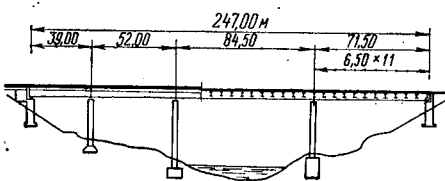


Рис. 1. Схема моста

Несмотря на очень большую ширину (30,5 м), пролетное строение имеет только две сварные двутавровые главные балки, расположенные на расстоянии 22 м друг от друга (рис. 2). Высота главных балок изменяется от 4,5 до 3,6 м.

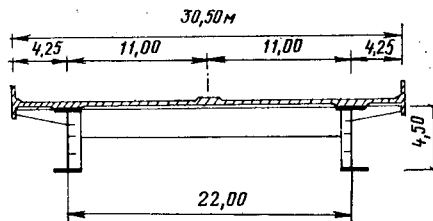


Рис. 2. Поперечный разрез моста

Металлическая конструкция, выполненная из стали St52, отличается необычно большими размерами ее элементов. Так, сечение поясных листов главных балок достигает 1400×100 мм.

Все соединения, как заводские, так и монтажные, выполнены сварными.

Между главными балками с шагом 6,5 м установлены поперечные балки.

Плита проезжей части из бетона прочностью 470 кг/см^2 опирается на попереч-

ные и главные балки (за исключением участков над речными опорами) и объединена с теми и другими для совместной работы. Плита служит также горизонтальной продольной диафрагмой, воспринимающей ветровые нагрузки.

Практически все участки плиты проезжей части находятся под влиянием двухосных растягивающих сил и поперечных сил от подвижной нагрузки. Поскольку работа железобетонной плиты под осевым растяжением и поперечными силами пока еще не ясна, швейцарские технические нормы поставили условие, ограничивающее максимальные растягивающие напряжения в железобетонной плите.

Для уменьшения растягивающих усилий в плите над двумя речными опорами плита была выключена из совместной работы с металлическими балками на участках длиной по 42 м. При этом плита была предварительно напряжена в продольном направлении.

Между торцами плит соседних пролетов был устроен зазор шириной 4 м, который сохранялся шесть месяцев, чтобы осуществились основные деформации ползучести и усадки. Спустя некоторое время кабели были соединены, зазоры забетонированы и преднапряжены.

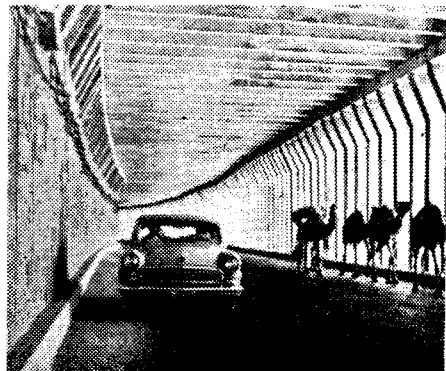
Крайние участки плиты и места перехода от ненапряженного армирования к преднапряженному дополнительно предварительно напрягали в поперечном направлении.

При определении внутренних усилий и для проверки растягивающих напряжений в бетоне расчеты вели исходя из предположения, что бетон полностью участвует в работе конструкции.

При расчете арматуры независимо от величины растягивающих напряжений в бетоне бетонную часть сечения не учитывали. Интенсивность армирования определяли исходя из величины допустимого раскрытия трещин, принятого 0,2 мм.

Особое внимание уделялось расчету усилий в сопряжении плиты с металлическими балками. Была также учтена равномерность распределения напряжений по ширине плиты. При окончательной проверке напряжений в бетоне были выполнены требования швейцарских норм. Максимальные растягивающие напряжения не превышали 36 кг/см^2 на уровне центра тяжести и 80 кг/см^2 у края железобетонной плиты; максимальные сжимающие напряжения — 62 кг/см^2 на уровне центра тяжести и 146 кг/см^2 у края плиты.

Канд. техн. наук
Амин Абдель Хаким (ОАР)
УДК 625.745.1 (494)



Рационализаторы предлагают

Тритиевые трубки для самосветящихся дорожных указателей

Повышение интенсивности движения на автомобильных дорогах предъявляет новые требования к эксплуатационным показателям дорог и безопасности движения по ним, особенно в ночное время. Значительная роль здесь отводится совершенствованию дорожных знаков и указателей. С этой целью лабораторией изотопных методов исследования Ворошиловградского филиала НИИСП Госстроя УССР совместно с трестом Ворошиловграддорстрой проверялась возможность использования тритиевых трубок для создания на их основе различных автомобильно-дорожных самосветящихся знаков и указателей. Такие трубки уже нашли применение в самосветящихся знаках, указателях и предупредительных надписях на многих угольных шахтах Донбасса.

Тритиевая трубка представляет собой запаянный стеклянный баллон любой нужной формы, заполненный радиоактивным газом тритием (изотопом водорода). На внутренней поверхности баллона нанесен слой люминофора. Процесс распада трития сопровождается излучением бета-частиц, которые, попадая на люминофор, вызывают его свечение. Тритиевые трубки выпускаются с голубым, зеленым, желтым, оранжево-красным и белым цветом свечения. Срок службы трубок — 10—12 лет. Свет от тритиевых трубок мягкий, ровный, хорошо видимый в темноте на значительном расстоянии.

Основное достоинство тритиевых трубок перед другими источниками света заключается в том, что для их свечения не требуется электропитание и поэтому они могут устанавливаться в местах, где отсутствуют линии электропередач.

В исправном состоянии тритиевые стеклянные трубки радиационной опасности не представляют. Разрушенные стеклянные трубки также безопасны, поскольку тритий является летучим газом.

Описанные тритиевые трубки использовались для изготовления опытных самосветящихся знаков, надписей и указателей, которые устанавливали на опытном участке дороги.

В частности, проверяли возможность создания самосветящихся указателей километража, надписей «объезд», надписей с названием автобусных остановок, указателей направления движения с указанием населенных пунктов и пр.

Самосветящийся указатель километража устанавливали над стандартным указателем на высоте 50 см с таким расчетом, чтобы он не попадал под лучи фар движущихся автомобилей.

С целью упрощения указатель был изготовлен в виде плоской двусторонней конструкции стандартных размеров. Вследствие малых размеров указателя и недостаточной яркости свечения трубок он при испытаниях хорошо различался в ночное время с движущихся автомобилей лишь с расстояния 20—30 м при скорости 50 км/ч, хотя в угольных шахтах дальность его видимости равна 50 м*.

Испытания показали принципиальную возможность использования тритиевых трубок в самосветящихся дорожных знаках и указателях. Однако в настоящее время их можно будет применять лишь для указателей километража вследствие малой яркости даваемого ими света (1,5 асб), а также сравнительно высокой стоимости.

Тритиевые трубки являются, несомненно, перспективным средством для создания самосветящихся автомобильно-дорожных знаков и указателей.

Б. Осмакин, Г. Везеров, В. Ступицев

УДК 625.746.53

Укрепление откосов на участках наледеобразований

При наличии многолетней мерзлоты, одного из необходимых условий формирования наледей, обычно рекомендуют уполоаживать откосы насыпей при высоте их 2—6 м до 1:2 и при высоте менее 2 м до 1:3**. На участках наледеобразования это предложение необходимо, но не всегда достаточно вследствие значительного переувлажнения откосов насыпей водами тающих наледей.

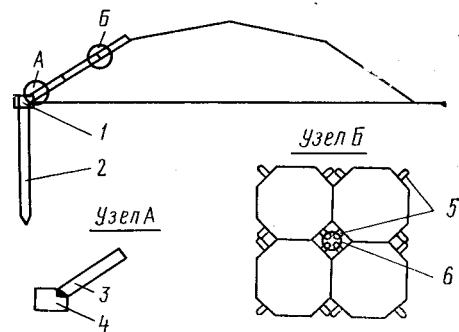
Нами была разработана конструкция гибкого бетонного тюфика для укрепления откосов насыпей автомобильных дорог II технической категории на участках наледеобразования (см. рисунок).

Забиваемые вдоль береговой линии через 3 м железобетонные сваи исключают возможность сплошного размыва откосов. Бетонные плиты, приваренные к железобетонной насадке при помощи закладных деталей и соединенные между собой кольцами, при переувлажнении и местном размыве откосов имеют возмож-

* Радиолуминесцентные светознаки, М., ОТИ Всесоюзного объединения «Изотопы», 1969 г.

** Малышев А. А., Порицкий Р. З. Водно-мерзлотный режим земляного полотна автомобильных дорог в зоне вечной мерзлоты. Материалы VIII межведомственного совещания по геокриологии. Якутск, 1966 г.

ность перемещаться по вертикали без сползания (так как нет возможности их горизонтального перемещения). Это исключает необходимость дополнительной переукладки в процессе эксплуатации.



Конструкция гибкого бетонного тюфика:

1 — железобетонная насадка 30×40 см; 2 — железобетонная свая 15×15 см, l=3,0 м; 3 — бетонная плита 100×100 см толщиной 16 см; 4 — омоноличивание со сваркой закладных деталей; 5 — петля диаметром 6—8 мм из стали А-I; 6 — кольцо диаметром 6—8 мм из стали А-I

Данная конструкция укрепления откосов опробована на участке наледеобразования на подходах к мосту через р. Ингода. В процессе 4-летней эксплуатации деформаций плит не было обнаружено, хотя местные размывы откосов и имели место. При этом отмечено хорошее состояние укрепительных работ.

При укреплении откосов типовыми бетонными плитками размером 78×78×10 см или 49×49×8 см (на подходах к средним мостам через некоторые другие реки) при таянии наледей происходит сползание плит и возникает необходимость в их ежегодной переукладке с засыпкой деформированных мест откосов.

Стоимость 1 м² укрепления откосов гибким тюфиком составляет 10 р. 64 к., поэтому данная конструкция рекомендуется только для автомобильных дорог высоких технических категорий.

С. Д. Невский

УДК 625.7:551.345:624.143.3

БЛАГОДАРИЮ

В редакцию журнала
«Автомобильные дороги»

Прошу через ваш журнал передать сердечную благодарность и искреннюю признательность всем товарищам, организациям и учреждениям за поздравления и добрые пожелания в связи с присвоением мне звания Героя Социалистического Труда.

С. Федосеев,
Управляющий ордена
Трудового Красного Знамени
треста Севкавдорстрой

Технический редактор Т. А. Гусева

Сдано в набор 23/IX—71 г.

Печат. л. 4,0 Учетно-изд. л. 6,43

Издательство «Транспорт» — Москва, Б-174, Басманный тупик, 6-а

Корректоры В. Я. Кинареевская, В. Н. Капусткина

Подписано к печати 26/IX—71 г.

Бумага 60×90/4

Заказ 3674 Цена 50 коп. Тираж 19 585 Т-16235

Издательство «Транспорт» — Москва, Б-174, Басманный тупик, 6-а