

ISSN 0005-238

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ

4

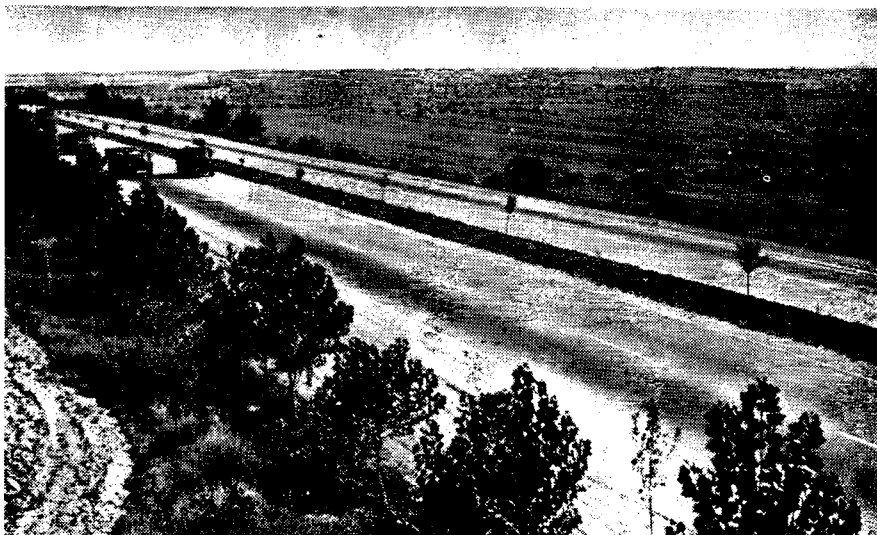
197

В НОМЕРЕ

К 25-летию ОСВОЕНИЯ ЦЕЛИНЫ	
Гончаров Л., Федоров В. — Всенародный подвиг	1
СОРЕВНОВАНИЕ — УДАРНЫЙ ТРУД	
Победители Всесоюзного социалистического соревнования	3
Лял С. — Дорожники Ярославской области наметили новые рубежи	3
ПЕРЕДОВИКИ ПРОИЗВОДСТВА	
Рябина Л. Б. — Водитель высшего класса	4
А. М. Криволапов — В творческом поиске	4
НА БРИГАДНОМ ПОДРЯДЕ	
Шрайбман М. — Итоги соревнования хозрасчетных бригад в Мордовии	5
ПЕРЕДОВЫЕ КОЛЛЕКТИВЫ	
Сает М. Г. — Дела и люди завода железобетонных конструкций Миндорстроя БССР	5
Грачев С. А. — Возрастание роли коллективных договоров в решении задач, поставленных ноябрьским (1978 г.) Пленумом ЦК КПСС	7
СТРОИТЕЛЬСТВО	
Левянт М. Б. — Роль производственной базы при скоростном строительстве дорог	8
Королев И. В. — Производство асфальтобетона на индустриальную основу	9
Гончаров Э. Я., Исаев В. С., Марышев Б. С., Юмашев В. М. — Устройство щебеночного основания, обработанного цементопесчаной смесью	10
Сохранский С. Т., Салль А. О., Шулгинский И. П. — Основания из высокопористого песчаного асфальтобетона	12
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ	
Носков Л. Ф. — Новая схема управления дорожным хозяйством Российской Федерации	13
Лясковский Л. Л. — Рекультивация земель при строительстве дорог	15
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	
Тервартанов М. А., Стрельникова В. Я., Рацен З. Э. и др. — Использование природных битумов в дорожном строительстве Казахстана	16
МЕХАНИЗАЦИЯ	
Марышев Б. С., Галеев Б. Х. — Повышение эффективности асфальто-смесительной установки	18
ПРОЕКТИРОВАНИЕ	
Миркин Д. Ф. — Ускоренный расчет усиления жестких дорожных одежд	19
ИССЛЕДОВАНИЯ	
Евгеньев И. Е., Аксенов А. П. — Свойства грунтов повышенной влажности	21
Яромко В. Н. — Контроль плотности земляного полотна вероятностно-статистическим методом	23
Либерман М. А., Цветков В. С., Галеев Б. Х. — Влияние качества перемешивания на свойства цементогрунтов	24
Комов Ю., Нечаев И. — Электротензометрирование при испытании мостов	26
ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ	
Шустов А. Н., Мозговой Н. В. — Определение уровня механизации труда в строительном производстве	27
КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ	
Тарасова В. Н. — Брошюра об управлении производством	27
Горелышев Н., Бялобжеский Г. — Автомобильные дороги Украины	28
ИНФОРМАЦИЯ	
Добшиц М. Л., Украинчик М. М. — Отраслевую систему информации на службу строителям дорог	28
Ю. К. — Передовой опыт дорожников Казахстана	32
К 50-летию ДОРОЖНОГО ФАКУЛЬТЕТА МАДИ	
Бабков В. Ф. — Так начиналась подготовка советских специалистов-дорожников	30

25 ЛЕТ ОСВОЕНИЯ ЦЕЛИНЫ

На территории северных областей Казахстана
25 лет назад началась великая битва за хлеб



Среди целинных полей Казахстана. К элеваторам и колхозным усадьбам пролегли современные автомобильные дороги.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

В. Р. АЛУХАНОВ, В. Ф. БАБКОВ, В. М. БЕЗРУК, А. А. ВАСИЛЬЕВ, А. П. ВАСИЛЬЕВ, Н. П. ВАХРУШИН (зам. главного редактора), Л. Б. ГЕЗЕНЦЕВ, С. А. ГРАЧЕВ, В. П. ЕГОЗОВ, П. П. КОСТИН, М. Б. ЛЕВЯНТ, Б. С. МАРЫШЕВ, Ю. М. МИТРОФАНОВ, С. И. МОИСЕЕНКО, А. А. НАДЕЖНО, Б. И. ОБУХОВ, В. Р. СИЛКОВ, Н. Ф. ХОРОШИЛОВ, И. А. ХАЗАН, Ю. Ф. ЧЕРЕДНИКОВ, В. А. ЧЕРНИГОВ

Главный редактор А. К. ПЕТРУШИН

Адрес редакции: 109089, Москва, Ж-89, набережная Мориса Тореза, 34
Телефоны: 231-58-53; 231-93-33

© Издательство «Транспорт», «Автомобильные дороги», 1979 г.



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

АВТОМОБИЛЬНЫЕ дороги

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
ПРОИЗВОДСТВЕННО-
ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

Основан в 1927 г.

Орган Минтрансстроя • АПРЕЛЬ 1979 г. • № 4 (569)

ВСЕНАРОДНЫЙ ПОДВИГ

К 25-летию
освоения целины

Исполнилось 25 лет со дня принятия февральско-мартовским (1954 г.) Пленумом ЦК КПСС постановления «О дальнейшем увеличении производства зерна в стране и освоении целинных и залежных земель».

Подъем целины в Казахстане явился крупнейшим, глубоко экономически обоснованным мероприятием. За минувшие 24 года Казахстан продал государству более 250 млн. т зерна, что дало 6,1 млрд. руб. чистой прибыли. На территории, превышающей Францию, предстояло освоить 250 тыс. км² плодородных земель. Кроме Казахстана, целину поднимали Алтайский и Красноярский края, Новосибирская и Омская области, Поволжье, Урал, Дальний Восток. Общая площадь распаханных и освоенных целинных земель составляет 42 млн. га.

25 лет назад великая битва за целину развернулась на территории Кустанайской, Целиноградской, Северо-Казахстанской, Кокчетавской, Тургайской и Павлоградской областей, где за 1954—1955 гг. было распахано 18 млн. га.

Совершенно ясно, что необходимо было создать все условия для жизни тружеников целины и сельского хозяйственного производства. Среди важнейших проблем, возникших при освоении целины, было и строительство автомобильных дорог. Сеть существовавших дорог к началу освоения целины была ничтожно мала и, конечно, непригодна для тех грузопотоков, которые начали возникать с первых же дней в связи с массовой поставкой строительных материалов, сельскохозяйственной продукции. Дорожники, как и все строители страны, немедленно включились в эту гигантскую по масштабам работу.

На помощь дорожникам Казахстана были срочно направлены необходимые дорожные машины, автомобили, командированы инженерно-технические работники, квалифицированные рабочие и целые коллективы дорожных организаций Главдорстроя, на которые было возложено строительство ряда основных магистральных дорог: Петропавловск — Марьевка, Кустанай — Демьяновка и др.

Посланцы дорожных организаций союзных республик вместе с дорожниками Казахстана своим героическим трудом сделали то, что многим казалось невозможным.

Один из ветеранов целины А. Р. Никулин вспоминал, что профилированные автомобильные дороги ко всем совхозам были построены за одно лето. Секретарь Рузаевского райкома

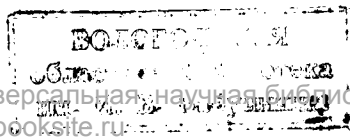
КПСС М. К. Каримов рассказывал, что проблема строительства дорог решалась с таким же упорством, как и освоение целины. Рузаевцы в свое время хорошо изучили почин Волновиховского района Донецкой обл. Встреча с дорожниками-волновиховцами оказала огромное влияние на дальнейшую борьбу с бездорожьем. Рузаевский район первым в Казахстане покончил с бездорожьем. Дорогами были соединены все центральные усадьбы и отделения совхозов.

Уже за первые три года на целине было построено 800 км дорог с твердым покрытием, что во многом способствовало сдаче государству в 1956 г. первого миллиарда пудов казахстанского хлеба. И в дальнейшем дорожники готовили дороги к массовым перевозкам, обращая особое внимание на содержание их в период всей уборочной страды. Следует подчеркнуть одну особенность при строительстве дорог на целине — это строительство зимников, которые сыграли на первых порах важную роль. Действительно, по зимникам при надлежащем уходе можно ездить по крайней мере всю зиму, т. е. почти 5—6 мес.

Успех освоения целины немыслим без самоотверженного труда целинников. Недаром говорят: «дело человеком ставится, а человек делом славится». В дорожной системе Казахстана своими делами славятся тысячи рабочих, инженерно-технических работников и служащих. Среди них немало тех, кто прибыл в необжитый ковыльный край по зову сердца и навсегда связал с ним свою жизнь, свою судьбу.

Одним из таких замечательных тружеников-патриотов является бригадир комплексной бригады по устройству земляного полотна ДМСУ-32 коммунист М. Г. Даутов. С 1951 г. трудится он на целине. За прошедшее время много дорог появилось на территории Целиноградской обл. И нет почти ни одной, на которой бы не работал М. Г. Даутов. А работать механизатор умеет и производительно, и высококачественно. Он досрочно выполнил задания семилетки и в 1966 г. ему первому из дорожников республики было присвоено высокое звание Героя Социалистического Труда. Также досрочно завершил он девятую пятилетку, а за три года текущей пятилетки выполнил план четырех с половиной лет.

Вместе с тысячами других первопроходцев начал в 1954 г. прокладку первых дорог на целине и тракторист М. Турегалиев, ныне один из лучших в отрасли машинистов грейдер-элеватора, заслуженный строитель Казахской ССР. За 25 лет работы он внес огромный вклад в развитие сети благоустроенных автомобильных дорог и повышение их технического состояния. М. Турегалиев — механизатор широкого профиля. Он в совершенстве овладел многими машинами и одинаково успешно работает на тракторе, бульдозере, автогрейдере, грейдер-элеваторе.



С героической целинной эпопеи началась трудовая слава кавалера ордена Трудового Красного Знамени машиниста скрепера ДСУ-10 М. И. Гайдука, кавалера ордена Трудовой Славы III степени, водителя автомобиля того же управления Н. К. Каменецкого, орденоносцев-машинистов экскаватора ДСУ-20 А. Т. Герцика и ДСУ-10 В. А. Яшина, бывшего дорожного мастера, а ныне начальника ПТО дорожно-строительного треста № 13 А. Н. Денисенко.

В книге «Целина» Генерального секретаря ЦК КПСС, Председателя Президиума Верховного Совета СССР товарища Л. И. Брежнева есть слова о том, что люди поднимали целину, целина поднимала людей. Это очень меткое выражение, ярко показывающее преимущество нашего советского общества, в котором человек оценивается прежде всего по труду, знаниям, тому вкладу, который он вносит в общее дело.

В 1957 г. по комсомольской путевке прибыл на целину выпускник училища механизации И. Е. Хоменко. Вначале работал трактористом в колхозе «Серафимовский» Зерендинского района Кокчетавской обл., затем стал работать в дорожных организациях, где прошел путь от механизатора до главного инженера Целиноградского областного управления шоссейных дорог. Водителями автомобилей начинали целинную эпопею И. Г. Шулак и И. Я. Монастырный. В настоящее время один из них возглавляет дорожно-строительный трест, а другой является начальником ДЭУ.

Большим испытанием и школой мужества явилась целина для молодых специалистов-дорожников. В сложнейших условиях тех лет проверялись не только их знания, но и твердость характера, умение находить нужное решение, организаторские способности. Не все выдержали этот экзамен. Но для подавляющего большинства именно этот период деятельности стал хорошей школой, в которой они приобрели огромный опыт. Среди них опытные руководители и ведущие специалисты министерства В. И. Вышегородцев, А. А. Мешковская, Н. А. Цыценко и др. Многие сделали для развития дорог ветераны дорожной системы Л. В. Никифоров, С. Н. Белоусов, М. Ф. Иерусалимская, Ф. И. Бирюков, В. П. Чемель, Н. И. Кузякин, Г. С. Клещева и др.

За прошедшие годы в республике построено 64,3 тыс. км дорог с твердым покрытием. Сегодня в Казахстане 68% всех дорог общего пользования имеют твердые покрытия, в том числе 36% — усовершенствованные. В 86 сельских районах благоустроенные дороги построены ко всем населенным пунктам, а около 40 районов близки к завершению этой проблемы. 98% всех сельских районных центров и 81% центральных усадеб совхозов и колхозов соединены с областными центрами и опорными железнодорожными станциями.

Все областные центры на целине объединены гигантским кольцом Кустанай — Петропавловск — Кокчетав — Целиноград — Кустанай, на всем протяжении которого устроено усовершенствованное покрытие. С завершением строительства основной сети дорог потери зерна при перевозках сократились

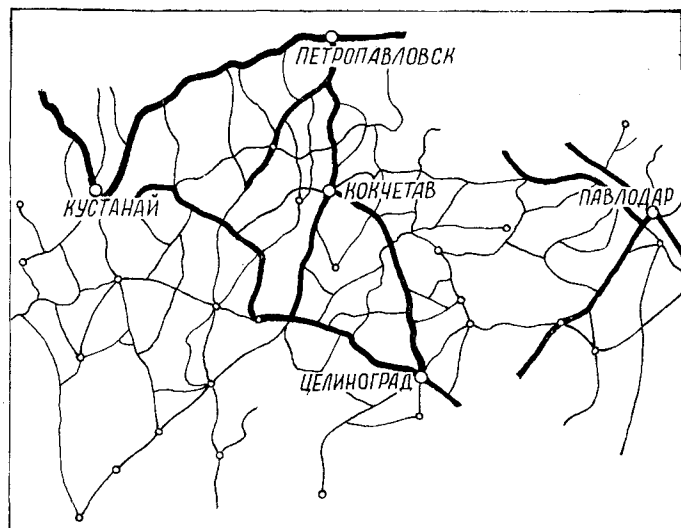


Схема сети автомобильных дорог целинного края

на 7%. Экономический эффект от эксплуатации благоустроенных дорог превысил 200 млн. руб. в год. Если вспомнить, что к началу освоения целинных и залежных земель в областях целинного края было лишь 70 км дорог с твердым покрытием, то становится ясным, какой героический труд вложен в дело освоения целины дорожниками. Они строили не только дороги. За последние 7 лет ими заасфальтировано 4 млн. м² токов и зерноплощадок, устроено 570 тыс. м² взлетно-посадочных полос для сельскохозяйственной авиации и многое другое.

Впереди у дорожников Казахстана еще много сложных задач. Главнейшая из них — эксплуатация автомобильных дорог. Это огромная по масштабам, кропотливая работа. Если учитывать, что по автомобильным дорогам Казахстана перевозится 85% народнохозяйственных грузов, десятки тысяч пассажиров (иногда на расстояние до 700—900 км), становится ясно, что в эксплуатации дорог и есть основной смысл работы дорожников, занятых в дорожно-эксплуатационных хозяйствах. Газета «Правда» в своей передовой статье от 13 ноября 1978 г. писала: «Чем надежнее действуют автомобильные и железные дороги, тем эффективнее работает весь хозяйственный механизм страны».

На июльском (1978 г.) Пленуме ЦК КПСС поставлены задачи дальнейшего подъема сельскохозяйственного производства, в том числе полеводства, животноводства и других отраслей сельского хозяйства. При этом поставлена важнейшая задача — обеспечение интенсификации сельскохозяйственного производства, повышение продуктивности полеводства и животноводства. Ясно, что дорожникам еще много предстоит сделать для сельского хозяйства.

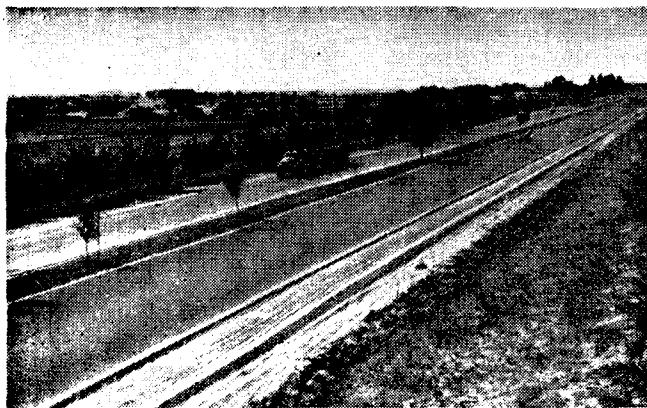
Книга товарища Л. И. Брежнева «Целина» раскрывает величие и значение героического освоения целинных земель. В ней говорится о формах и методах организаторской работы, которая обеспечила успех решения этой крупнейшей задачи — подъема целины в короткий срок. Книга «Целина» является руководством к действию, она разъясняет, как нужно решать задачи по подъему сельского хозяйства и развитию других отраслей народного хозяйства.

Поднявшись на самолете, как пишет в своей книге «Целина» Л. И. Брежнев, «вы увидите не только хлебные нивы, но и ленты асфальтированных дорог, поселки, железнодорожные пути, линии электропередач, корпуса элеваторов, крупные заводы, фабрики, города. Все это вызвал к жизни в бывшем ковыльном краю могучий целинный хлеб». «Целина дала мощный толчок развитию производительных сил Казахстана, росту его экономики, культуры».

Целинная эпопея стала символом беззаветного служения Родине, великим свершением социалистической эпохи.

Министр автомобильных дорог Казахской ССР
Л. Гончаров,
профессор В. Федоров

НА ЦЕЛИННЫХ ЗЕМЛЯХ



П о б е д и т е л и В с е с о ю з н о г о с о ц и а л и с т и ч е с к о г о с о р е в н о в а н и я

Центральный Комитет КПСС, Совет Министров СССР, Всесоюзный Центральный Совет Профессиональных Союзов и Центральный Комитет ВЛКСМ, рассмотрев итоги Всесоюзного социалистического соревнования за повышение эффективности производства и качества работы, успешное выполнение народнохозяйственного плана на 1978 г., признали победителями и наградили:

Переходящими Красными знаменами ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ с занесением на Всесоюзную доску Почета на ВДНХ СССР коллективы:

- Ордена Ленина автомобильной дороги Москва — Ленинград [РСФСР];
- Ворошиловградского областного производственного управления строительства и эксплуатации автомобильных дорог [УССР];
- Запорожского треста Облмежколхоздорстрой [УССР];
- Дорожно-строительного треста № 4 [Брестская обл., БССР];
- Эксплуатационного линейного управления автомобильных дорог № 46 [Кустанайская обл., КазССР];
- Дорожного ремонтно-строительного управления № 5 [Хошувский р-н, ГрузССР];
- Вильнюсского дорожно-строительного управления № 9 [ЛитССР];
- Тираспольского дорожно-строительного управления № 2 [МолдССР];
- Рижского дорожно-строительного района № 4 [ЛатССР];
- Аштаракского дорожного ремонтно-строительного управления [АрмССР];

Переходящими Красными знаменами ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ коллективы:

- Треста Юждорстрой (г. Краснодар);
- Волгоградского областного производственного управления строительства и эксплуатации автомобильных дорог;
- Новгородского областного производственного управления строительства и эксплуатации автомобильных дорог;
- Ордена «Знак Почета» дорожно-строительного управления № 2 имени 50-летия Великой Октябрьской социалистической революции [Ташкентская обл. УзбССР].

ГОРЯЧО ПОЗДРАВЛЯЕМ КОЛЛЕКТИВЫ ПОБЕДИТЕЛЕЙ ВСЕСОЮЗНОГО СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО СОРЕВНОВАНИЯ С ВЫСОКОЙ НАГРАДОЙ И ЖЕЛАЕМ НОВЫХ ТРУДОВЫХ УСПЕХОВ В 1979 Г.!

Дорожники Ярославской области наметили новые рубежи

Коллективы дорожных организаций Ярославской обл. приняли повышенные социалистические обязательства на 1979 г. Годовой план по капитальным вложениям в объеме 14,6 млн. руб. будет выполнен к 28 декабря. К 1 ноября будет построено и введено в эксплуатацию 182 км автомобильных дорог, в том числе 110 км с усовершенствованными покрытиями и 12 км сверх плана. В 1979 г. намечено соединить дорогами с твердым покрытием 18 центральных усадеб колхозов и совхозов с районными центрами. В нынешнем году будет завершено строительство ряда областных дорог общим протяжением около 20 км и подъезда к центральной усадьбе совхоза «Левцовский» протяжением 3,2 км. Кроме того, будет построено 310 м мостов. Предусматривается 95% дорог сдать в эксплуатацию с хорошими и отличными оценками.

Непременным условием выполнения обширной программы текущего года является повышение производительности труда. Обязательства предусматривают ее рост на 0,5%. В обязательствах намечены конкретные пути получения роста выработки на одного рабочего, предусмотрено перевести на аккордно-премиальную систему оплаты труда 66% рабочих сдельщиков, выполнить методом бригадного подряда объем работ на 3 млн. руб.

Обязательства предусматривают выполнение большого объема работ по содержанию дорог. Решено отремонтировать капитальным ремонтом 198 км, в том числе сверх плана 1 км, выполнить мероприятия по обеспечению безопасности движения на 800 тыс. руб.

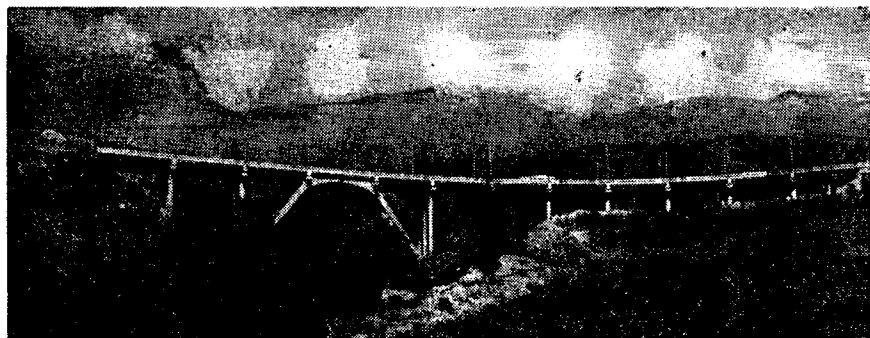
Социалистические обязательства предусматривают внедрение рационализаторских предложений с экономическим эффектом 55 тыс. руб. За год будет сэкономлено 80 тыс. кВт·ч электроэнергии, 30 т бензина, 40 т дизельного топлива и 30 т мазута.

В этом году будет освоено 1224 тыс. руб. за счет капитальных вложений на строительство производственных баз. Для дорожников Ярославской обл. предусмотрено построить 3000 м² жилья.

В 1979 г. 60 рабочих повысят свою квалификацию и получают вторую профессию на учебном пункте Ярославль-автодора. Учебными комбинатами Мин-автодора РСФСР будет подготовлено 15 рабочих массовых профессий, пройдут обучение на курсах 28 руководящих работников.

Дорожники Ярославской обл., приняв обязательства на 1979 г., подвели итоги соревнования с дорожниками ряда других областей и заключили с ними договоры на социалистическое соревнование в четвертом году пятилетки.

Инж. С. Ляк



Переговорники производства

Водитель высокого класса

Среди передовиков производственного объединения Ленавтодор почетное место по праву принадлежит кавалеру ордена Трудового Красного Знамени, водителю автомобиля Б. В. Боровкову. Свыше 30 лет Борис Васильевич посвятил своей профессии и 15 из них он работает водителем автомобиля-самосвала. За эти годы его автомобиль перевез немало грузов, предназначенных для ремонта и строительства автомобильных дорог. Систематически выполняя сменные задания на 155—160%, Борис Васильевич успешно завершил повышенное плановое задание третьего года десятой пятилетки к первой годовщине Конституции СССР, и к концу прошлого года перевез дополнительно более 2000 т грузов.

Лужское ДРСУ, где работает Б. В. Боровков, обслуживает 715 км автомобильных дорог общегосударственного, республиканского и местного значения и выполняет ежегодно строительно-монтажные работы более чем на 1 млн. руб. Многое в выполнении государственного плана зависит от водителей, их умения, мастерства, отношения к делу, технического состояния автомобилей.

Современные требования, предъявляемые к водителям, предполагают знание передовых методов эксплуатации и ремонта автомобилей. Этими методами в совершенстве владеет водитель Б. В. Боровков. Каждый трудовой день он начинает с профилактического осмотра, проверки регулировочных и крепежных узлов, устранения мелких неисправностей автомобиля. Это позволяет ему содержать автомобиль в постоянной технической готовности и работать без простоев и поломок. Являясь наставником молодежи, Б. В. Боровков воспитывает эти качества и у молодых водителей, постоянно оказывает теоретическую и практическую помощь своим товарищам по работе.

Борис Васильевич является автором ряда рационализаторских предложений, улучшающих и облегчающих условия труда при техническом обслуживании и ремонте автомобилей. Так, например, он предложил при ремонте автомобиля заменять шпильки и футорки единой деталью, вытачиваемой на токарном станке. Это позволило экономить металл и облегчить выполнение операции по креплению задних колес. Предложение нашло широкое применение в Лужском ДРСУ.

Передовые методы труда, выбор оптимальных режимов работы, использование инерции автомобиля дают Б. В. Боровкову возможность экономить

горюче-смазочные материалы и продлить срок службы автомобильных покрышек. Только за последние 2 года им сэкономлено 1284 л горючего.



Кавалер ордена Трудового Красного Знамени, водитель I класса Б. В. Боровков

Передовой водитель принимает активное участие в общественной жизни ДРСУ. Постоянно избирается он в местный комитет, выполняет обязанности члена товарищеского суда, был депутатом Лужского городского Совета.

За достигнутые успехи в труде и общественной деятельности Борис Васильевич Боровков награжден Почетной грамотой Минавтодора РСФСР. Ударник коммунистического труда, он занесен в книгу Почета управления Ленавтодор.

Инж. НИС Ленавтодора
Л. Б. Рябинина

В творческом поиске

В техническом отделе треста Дорогостроймеханизация Минавтодора КазССР работает Владимир Александрович Белимов. Он — старший инженер по изобретательству, рационализации и новой технике. Должность эта довольно ответственная. Изобретатели и рационализаторы треста и его подразделений постоянно обращаются к В. А. Белимову за консультациями, советами. Как правильно составить заявку на изобретение, описать рацпредложение, подсчитать экономический эффект от внедрения — ответы на эти вопросы всегда можно получить у В. А. Белимова.

Владимир Александрович понимает новаторов с полуслова. Ведь изобретательство и рационализация для него не только служебная обязанность. Он сам — активный изобретатель и рационализатор. Первое свое авторское свидетельство В. А. Белимов получил в 1966 г. И с тех пор он в постоянном поиске. Сейчас на счету новатора

32 изобретения с экономическим эффектом более чем на 400 тыс. руб. «Свайный гидромолот», «Устройство для крепления стен траншей», «Грузозахватное устройство», «Устройство для уплотнения или рыхления грунта», «Опалубка для возведения колонн», «Устройство для обделки кровли туннеля» — это названия наиболее эффективных изобретений, которые характеризуют широту диапазона творческой активности В. А. Белимова.



В. А. Белимов

Экономический эффект от внедрения 18 крупных рационализаторских предложений, разработанных им, составил свыше 183 тыс. руб. Среди рационализаторских предложений такие, как «Крановое оборудование на тракторе К-700», «Трейлер с приводом и раскладным трапом», «Захват для валунов», «Бункер-дозатор для сыпучих грузов» и др.

Изобретатель и рационализатор В. А. Белимов неоднократно награждался серебряными и бронзовыми медалями ВДНХ СССР и Казахской ССР.

А. М. Криволапов

Товарищи
дорожники!
Пишите
об опыте работы
на бригадном
подряде
и о лучших
бригадирах

Итоги соревнования хозрасчетных бригад в Мордовавтодоре

В Мордовском производственном управлении строительства и эксплуатации автомобильных дорог бригадный подряд начали внедрять в 1974 г. Количество бригад, работающих по этому методу, в автодоре из года в год увеличивается. Если в 1974 г. было лишь две бригады, то уже в 1977 г. работали 24.

В 1978 г. были заключены 33 подрядных договора. Однако неблагоприятные погодные условия дали возможность работать прогрессивным методом только 22 бригадам. Из них 16 бригад работали на строительстве и 6 бригад на капитальном ремонте дорог.

Комплексные хозрасчетные бригады на строительстве выполнили объем работ сметной стоимостью 5270,5 тыс. руб. На капитальном ремонте сметная стоимость работ, выполненная хозрасчетными бригадами, составила 1112,3 тыс. руб.

Придавая важное значение работе подрядных бригад, Мордовавтодор разрабатывал условия соревнования хозрасчетных бригад, в которых предусматривалось, что победителями социалистического соревнования будут признаны те бригады, которые досрочно выполняют принятые социалистические обязательства. Итоги соревнования в соответствии с условиями предусматривалось подводить ежемесячно. В социалистическом соревновании принимали участие все 22 комплексные хозрасчетные бригады автодора.

По итогам 1978 г. лучшими бригадами по Мордовавтодору признаны комплексная хозрасчетная бригада Краснослободского ДРСУ, руководимая Е. С. Шмыревым. Эта бригада заняла первое место, ей присужден вымпел на вечное хранение. Коллектив бригады по подрядным договорам в 1978 г. выполнил работы сметной стоимостью 605,7 тыс. руб., при этом достигнуто снижение стоимости работ против расчетной на 4,5 тыс. руб.

Второе место по итогам года присуждено бригаде монтажников управления механизации, руководимой В. Ф. Каминцевым, которая построила более 100 м железобетонных труб. Третье место присуждено бригаде механизаторов Саранского ЛУАД, руководимой Н. Ш. Сюбаевым.

Начальник ООТиЗ Мордовавтодора
М. Шрайбман

Дела и люди завода железобетонных конструкций Миндорстроя БССР

Среди многочисленных важных проблем, которые предстоит решать дорожникам Белоруссии в четвертом году десятой пятилетки, одной из главных следует назвать дальнейшее развитие дорожной индустрии республики. С начала десятой пятилетки в республике введено в строй 7 производственно-ремонтных баз, 7 прирельсовых баз с большим фронтом разгрузки, крупная база комплектации мощностью свыше 11 млн. руб. в год, построено 12 асфальтобетонных заводов, продолжается работа по строительству мощных ремонтных баз, построены жилые дома для дорожников общей площадью свыше 65 тыс. м².

Характерным примером развития индустриальной базы отрасли является законченная недавно реконструкция Фанипольского завода железобетонных мостовых конструкций. Этот завод был построен 15 лет тому назад в поселке Фаниполь вблизи Минска и представлял собой полигон с несколькими цехами, рассчитанными на выпуск 10 тыс. м³ сборного железобетона в год. Естественно, что такое предприятие не могло обеспечить нужды быстро растущего дорожного хозяйства республики. Было принято решение о коренной реконструкции завода с доведением его мощности до 70 тыс. м³ сборного железобетона в год. Теперь в результате проделанной работы по сути дела родилось новое предприятие, оснащенное современным автоматизированным оборудованием, значительно улучшены условия труда и быта работающих. Рядом с заводом построен рабочий поселок с современными многоэтажными домами, улучшенной планировкой, магазинами, детским садом, амбулаторией и т. д.

Большое участие в реконструкции завода приняли его бывший директор А. С. Шульга (ныне нач. объединения Дорстройматериалы Миндорстроя БССР), нынешний директор К. Б. Рогинский, а также ветераны завода: нач. производственного отдела П. М. Майстров, гл. технолог А. П. Ролько, нач. цеха А. И. Змачинский, бригадир формовочного цеха М. Ю. Краснов и многие другие.

В 1978 г. закончилась реконструкция завода. С вводом в действие новых цехов мощности завода резко выросли и в связи с этим строительство мостов в республике поставлено на более индустриальную основу.

Главным рычагом в достижении высоких показателей коллектива завода служит социалистическое соревнование. В девятой пятилетке коллектив завода дважды признавался победителем в социалистическом соревновании предприятий республики и был награжден переходящим Красным знаменем ЦК Коммунистической партии Белоруссии, Совета Министров БССР, Белсовпрофа и ЦК ВЛКСМ.

Отличительной чертой организации социалистического соревнования на заводе является полный охват всех работающих, сочетание материальных и моральных стимулов при поощрении победителей соревнования. Система морального и материального стимулирования побуждает работающих тщательнее выполнять порученную работу, повышать производительность труда и квалификацию, бережно относиться к машинам, оборудованию, материалам и сырью, рациональнее их использовать. Эта система позволяет выявлять резуль-



Победитель социалистического соревнования электросварщик З. В. Пригарова



Передовой электросварщик завода В. С. Пригаров

таты работы каждого цеха, службы, участка, бригады, точнее определить вклад каждого работника в общие усилия коллектива и соответственно вознаградить его.

Условия социалистического соревнования, утвержденные дирекцией, парт-организацией, завкомом и комитетом комсомола завода, охватывают все сферы производственной и общественной жизни. В их основе заложены ленинские принципы — гласность, сравнимость результатов, возможность повторения лучшего опыта. Совершенствование соревнования позволило коллективу завода в 1978 г., несмотря на трудности реконструкции предприятия, выполнить основные пункты государственного плана и социалистических обязательств. Вы-



Формовщица Е. Ф. Козак — победитель соревнования за звание «Лучший по профессии»

пуск валовой продукции за прошлый год составил 100,4% к плану. План реализации продукции выполнен на 100,5%, а план выпуска предварительно напряженного железобетона — на 105,1%. Рост выпуска реализованной продукции к 1977 г. составил 114,1%, рост выпуска валовой продукции — 112,9, сборного железобетона — 106,4, предварительно напряженного железобетона — 124,2%.

В 1978 г. коллектив завода проделал значительную работу по улучшению качества выпускаемой продукции. На первую категорию качества продукции были аттестованы основные виды выпускаемых изделий: элементы сборных опор, балки пролетных строений, блоки составных балок, элементы тротуаров, бордюры, тротуарная плитка. Удельный вес выпуска аттестованной продукции в общем объеме составил 26% при плане 20%.

За 1978 г. коллектив успешно справился с выполнением социалистических обязательств по внедрению рационализаторских предложений. Экономический эффект от их внедрения составил 56 991 руб. против 12 000 руб. по обязательствам.

За счет внедрения передовой технологии, экономного расходования материалов, внедрения технически обоснованных норм расхода сырья и материалов в 1978 г. сэкономлено 59 т металла,

192 т цемента, 420 гкал теплоэнергии, 40 тыс. кВт·ч электроэнергии.

В успехах работ завода заслуга всего коллектива и в первую очередь передовиков производства. Дважды в 1978 г. при подведении итогов соревнования лучшим был признан коллектив формовочного цеха № 2, возглавляемый коммунистом А. И. Змачинским. Коллектив этого цеха с начала пятилетки увеличил выпуск продукции в 1,7 раза. Здесь успешно внедряют передовой опыт повышения производительности труда на основе бригадных планов рабочих. В этом цехе работают бригада-победительница соревнования на звание «Лучшая бригада», возглавляемая бригадиром Э. М. Свирским, и победитель соревнования за звание «Лучший формовщик» С. С. Пожого.

Среди победителей соревнования за звание «Лучший по профессии» других цехов и служб необходимо назвать водителя С. В. Добряна, слесаря-сантехника М. А. Волчека, электромонтера В. И. Пименова, электросварщиков Б. И. Ждановича и З. В. Пригарову, арматурщика А. М. Довыдова, крановщика Г. Г. Лемешко, формовщицу Е. Ф. Козак, стропальщика В. Н. Климовича. В борьбе за коммунистическое отношение к труду в первых рядах идут бригадир формовочного цеха № 1 М. Ю. Краснов, электросварщик В. С. Пригаров, крановщица Е. И. Пинжакова, нач. арматурного цеха И. С. Козельская и др.

Дальнейшее развитие соревнования получило во взятых коллективом повышенных социалистических обязательствах на 1979 г. Эти обязательства в числе других содержат следующие пункты:

выполнить план 1979 г. по объему выпуска сборного железобетона к 28 декабря;



Начальник формовочного цеха № 2 А. И. Змачинский

выпустить сверх плана 400 м³ сборного железобетона;

повысить технический уровень производства путем полной механизации линии раздачи бетона, реконструкции процесса транспортировки армокаркасов, выполнения 10 мероприятий по новой технике, усовершенствования изготовления арматурных сеток для автопавильонов;

повысить производительность труда на 1% к плану;

аттестовать на первую категорию качества 45% продукции и на высшую категорию 1,2% к плану;

экономить 50 т металла, 130 т цемента, 45 тыс. кВт·ч электроэнергии, 740 гкал теплоэнергии, 30 м³ лесоматериала.

Хорошо поставленная на заводе служба рационализации и изобретательства способствует ускорению производственных процессов, повышению качества изделий, экономии материалов, топлива, электроэнергии. Лучшие рационализаторы завода только за 1978 г. внесли свыше 20 ценных предложений, давших большой экономический эффект. Наиболее интересные из них: устройство криволинейных каналобразователей в блоках коробчатого сечения (экономия 3,5 тыс. руб.), схема закольцовки подстанций на заводе (экономия 21 тыс. руб.), способ уменьшения габарита коробчатых блоков (экономия 9 тыс. руб.) и т. д.

Коллектив завода не только перевыполнил план 1978 г., но и создал необходимые условия для успешного старта в I квартале 1979 г.

Дирекция, партийная, профсоюзная, комсомольская организации завода всемерно способствуют работе служб научно-технической информации и пропаганды. Для этих целей выделены опытные специалисты из числа инженерно-технических работников, систематически проводятся производственно-технические семинары, школы передового опыта, научные конференции. На заводе читаются лекции по научно-технической тематике. Демонстрируются технические фильмы, организуются смотры-конкурсы и другие мероприятия.

Серьезные задачи поставлены перед коллективом завода в текущем году. Необходимо освоить несколько видов новых конструкций искусственных сооружений и обстановки пути, увеличить поставку мостовых конструкций для строящейся Олимпийской автомагистрали на участке Минск — Брест и выполнить многие другие организационно-технические мероприятия по повышению эффективности производства, при этом объем работ в 1979 г. увеличится на 18,7% по отношению к 1978 г.

Предприятие живет напряженной производственной жизнью, наполненной творческими поисками, стремлением сегодня работать лучше, чем вчера, завтра лучше, чем сегодня.

М. Г. Саг



ВОЗРАСТАНИЕ РОЛИ КОЛЛЕКТИВНЫХ ДОГОВОРОВ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ, ПОСТАВЛЕННЫХ НОЯБРЬСКИМ (1978 г.) ПЛЕНУМОМ ЦК КПСС

Общественный прогресс в условиях социализма неотделим от развития инициативы и творческой активности масс, их непосредственного участия в управлении производством, государственными и общественными делами. Возрастание роли трудящихся в развитии общества — закономерность социалистического и коммунистического строительства. Трудящиеся участвуют в развитии производства, в разработке и осуществлении хозяйственной и культурной политики партии прежде всего в рамках трудовых коллективов, которые являются основными ячейками экономической, социальной и политической жизни общества. Трудовые коллективы, как это зафиксировано в Конституции СССР, участвуют в обсуждении, разработке и решении всех государственных и общественных дел.

Одним из главных средств вовлечения трудящихся в управление производством, активное и непосредственное участие каждого труженика в решении задач, поставленных перед коллективом, отраслью и народным хозяйством, являются коллективные договоры. Их роль в этом плане постоянно возрастает. Они с каждым годом являются все более эффективным рычагом развития социалистической демократии, совершенствования трудовой и общественной активности рабочих и служащих, эффективной формой контроля каждого труженика за повышение эффективности производства и качества работы как коллектива в целом, так и каждого его производственного подразделения.

Нам необходимо с особой ответственностью отнестись к мероприятиям, направленным на развитие и распространение оправдавших себя, а также новых, прогрессивных форм организации социалистического соревнования за повышение эффективности и качества производства, на всемерное распространение опыта работы передовых коллективов, добившихся высших наград во Всесоюзном социалистическом соревновании за выполнение планов 1978 г. — переходящих Красных знамен ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ. Необходимо направить социалистическое соревнование на достижение прежде всего главных социально-экономических целей. Не просто сделать больше, а сделать лучше, экономнее, с высоким качеством — вот что должно быть постоянно в центре внимания соревнующихся.

Минувший год коллективы дорожных организаций страны ознаменовали хорошими результатами в труде. Планы и принятые обязательства по вводу в действие, капитальному и среднему ремонту автомобильных дорог с твердым покрытием, были значительно перевыполнены. Раньше намеченных сроков был введен в эксплуатацию ряд важнейших автомобильных дорог. Улучшились качественные показатели дорожного строительства. Это безусловно явилось результатом ударного труда славных тружеников дорожного хозяйства страны, развития массового соревнования за повышение эффективности производства и качества работы, настойчивой борьбы за выполнение принятых обязательств.

Эти успехи радуют, но, как было подчеркнуто на ноябрьском Пленуме ЦК КПСС в выступлении на нем Генерального

секретаря ЦК КПСС, Председателя Президиума Верховного Совета СССР товарища Л. И. Брежнева, сейчас в каждой организации необходимо детально разобраться в обстановке и решить, какой опыт следует взять на вооружение, а какие формы работы устарели и не приносят эффекта, как избавиться от недостатков, мешающих успешному продвижению вперед.

В этой связи необходимо отметить, что прошлый год ряд дорожных хозяйств и производственных управлений допустили серьезные недоработки в организации социалистического соревнования. Встречались случаи, когда участки и даже управления принимали обязательства без необходимых экономических расчетов, отдельные их показатели не представляли собой сумму соответствующих позиций обязательств их структурных подразделений и по важнейшим объемным показателям оказались значительно ниже принятых бригадами и прорабствами.

Такие факты нельзя расценивать иначе, как неверие хозяйственных руководителей и комитетов профсоюза в возможности коллективов и, что еще более недопустимо — как отсутствие с их стороны должного контроля и ответственности за принятие и выполнение принятых обязательств каждым трудовым звеном, каждой бригадой или участком производителя работ. А именно в этих звеньях решается судьба выполнения народнохозяйственных планов, именно в бригадах — в этих основных производственных ячейках — рождаются инициативы и из выполнения заданий коллективами бригад, участков и других складывается выполнение планов предприятием, управлением, министерством и отраслью в целом.

Серьезный урон правильной организации соревнования наносит несвоевременное доведение заданий на смену, неделю, квартал, неоднократные корректировки планов предприятиям и участкам. Организация соревнования, распространение передового опыта — процесс творческий, не терпящий шаблона и формализма. Выступая на XVI съезде профсоюзов СССР, товарищ Л. И. Брежнев указывал: «Энтузиазмом масс нельзя злоупотреблять. Добрые начинания, хорошие инициативы нужны не только в похвалах, но и в постоянной поддержке делом. Ни одно полезное начинание не должно заглухнуть. Так ставит вопрос партия».

Нам нельзя забывать, что новое, прогрессивное не набирает силу само по себе. Руководство коллективов и профсоюзные организации призваны не только первыми замечать ценные инициативы, но и добиваться, чтобы почини передовиков перерастали в коллективное творчество. И работу эту нам необходимо вести систематически и повсеместно.

Серьезным недостатком в организации соревнования является слабая работа комитетов профсоюза и хозяйственных органов по внедрению передовых, прогрессивных форм, методов организации труда и, в первую очередь, бригадного подряда. Вряд ли нужно доказывать, что из всех прогрессивных способов организации производства бригадный подряд является наиболее универсальным средством, которым без вложения больших материальных ресурсов достигаются высокие показатели роста производительности труда, повышения эффективности и качества работы, решаются важные экономические и социальные вопросы. И в то же время в дорожных организациях многих союзных республик, краев и областей этот метод внедряется крайне медленно. К примеру, если в целом в объединении «Автомост» Министерства строительства и эксплуатации автомобильных дорог РСФСР бригадным подрядом выполняется более трети всех строительно-монтажных работ, в дорожных организациях Киргизской ССР, Бурятской АССР, Брянской, Мурманской и ряде других областей нет ни одной бригады, работающей по этому методу.

У коллективов дорожных организаций не налажены творческие связи с работниками автомобильного транспорта, железнодорожниками и коллективами других смежных отраслей народного хозяйства. В этой связи уместно напомнить слова товарища Л. И. Брежнева, сказанные на ноябрьском (1978 г.) Пленуме ЦК КПСС: «Руководство соревнованием, внедрение нового, прогрессивного — дело живое, не терпящее застоя и консерватизма. Практика передовых коллективов и отдельных новаторов — это фактически переворот в формах и методах работы, в технологии, в организации управления. Здесь нужны настойчивость, самоотверженность, если хотите — мужество. Здесь порой приходится чуть ли не заново переучиваться самому и требовать этого от других. Кто пугается, страшится нового, тот тормозит развитие».

Решая вопросы дальнейшего улучшения организации социалистического соревнования, индустриализации производства, нам следует рассматривать их в теснейшем единстве с заботой

о человеке труда, улучшении и оздоровлении его бытовых условий. Не случайно народнохозяйственные планы в настоящее время носят название «Планы экономического и социального развития». Это значит, что наша партия ставит на один уровень вопросы экономического и социального характера. Практика с неоспоримой убедительностью доказала, что в предприятиях и организациях, где работающим созданы хорошие условия труда и быта, где организован их культурный досуг, где планомерно проводится воспитательная и спортивно-массовая работа, там крепче трудовая дисциплина, хороший внутренний климат в коллективе, практически нет текучести кадров и, естественно, лучше и ритмичнее работает коллектив.

Коллективные договоры служат наиболее эффективным средством осуществления этих мероприятий, являются основой планов социального развития коллективов и перспективных комплексных планов улучшения условий, охраны труда и санитарно-оздоровительных мероприятий. Как известно, в содержании и структуре коллективных договоров и указанных планов много общего, хотя функции их различны. Планы социального развития коллективов, например, не регулируют условий применения действующих систем оплаты труда и премирования. И если планы социального развития коллективов и отрасли или планы улучшения условий, охраны труда и санитарно-оздоровительных мероприятий содержат основные показатели и направления на длительный период (как правило, на пятилетку), то коллективные договоры заключаются каждый год и предусматривают достижение намеченного путем осуществления мероприятий, конкретизированных на период действия коллективного договора.

И вполне закономерно, что повсеместной стала практика, когда согласно пункту 14 принятого в августе 1977 г. постановления Президиума ВЦСПС «Об утверждении положения о порядке заключения коллективных договоров» в соответствующие разделы коллективного договора включаются мероприятия, предусмотренные пятилетним планом социального развития коллектива, комплексным планом улучшения условий, охраны труда и санитарно-оздоровительных мероприятий предприятия, выполнение которых относится к сроку действия коллективного договора, чем достигается обязательное и равномерное выполнение перспективных программ.

Безусловно, за последние годы в дорожных организациях многое сделано для улучшения и оздоровления труда рабочих, но необходимо прямо отметить, что выполнено еще далеко не все и мы пока очень медленно продвигаемся к намеченным целям. Например, по Минавтодору РСФСР в прошлом году обеспеченность предприятий гардеробными составила немногим более 65%, душевыми — 72%, комнатами личной гигиены женщин всего 40%. А в некоторых союзных республиках эти показатели еще ниже.

Нарушаются правила охраны труда и техники безопасности, от чего производственный травматизм в дорожных организациях практически не снижается. Это серьезный недостаток в нашей работе, и необходимо до конца пятилетки создать для всех работников дорожных организаций нормальные производственно-бытовые условия и еще теснее связать вопросы совершенствования и интенсификации дорожного строительства с постоянным улучшением условий труда. Победителями в социалистическом соревновании на любом уровне должны определяться лишь те коллективы, которые наряду с достижением высоких производственных показателей добиваются решения вопросов социального характера.

ЦК профсоюза видит главную задачу в том, чтобы добиться безусловного выполнения на предприятиях пятилетних комплексных планов, довести в 1980 г. обеспеченность работающих санитарно-бытовыми помещениями и столовыми до установленных нормативов, полностью ликвидировать ветхое жилье, находящееся на балансе отраслевых министерств, провести комплекс дополнительных мер по предупреждению несчастных случаев, аварийности на автомобильном транспорте и снижению заболеваемости.

Надлежит усилить контроль за выполнением коллективных договоров, охватывающих весь комплекс двусторонних обязательств, особенно контроль силами правовой и технической инспекций труда ЦК профсоюза и соответствующих инспекций республиканских, краевых и областных комитетов профсоюза за выполнением «Положения о рабочем времени и времени отдыха рабочих», за соблюдением трудового законодательства, правил, и норм охраны труда и техники безопасности.

*Секретарь ЦК профсоюза
рабочих автомобильного транспорта
и шоссейных дорог С. А. Гравцев*

СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 625.7.08.006.3 (ДС-100)

Роль производственной базы при скоростном строительстве дорог

Гл. инж. Главдорстроя М. Б. ЛЕВЯНТ

Вот уже 6 лет подразделения Главдорстроя используют высокопроизводительные машины типа ДС-100 в дорожном и аэродромном строительстве. За прошедшие годы по новой технологии уложено 1155 км цементобетонных и армобетонных покрытий, приведенных к ширине 7,5 м. Заметно возросли темпы дорожно-строительных и особенно аэродромно-строительных работ.

В 1978 г. в подразделениях Главдорстроя использовалось восемь комплектов машин типа ДС-100. Средняя выработка на один комплект машин за рабочий день составила 400 м покрытия, а за год — 36,2 км, т. е. примерно в 3,5 раза выше, чем при использовании рельсовых машин. Удельный вес объектов, сооружаемых с использованием высокопроизводительных комплектов машин, составил одну треть от общей программы Главдорстроя. Казалось бы, при таком объеме внедрения прогрессивной технологии следует ожидать заметного улучшения технико-экономических показателей работы подразделений, использующих комплекты машин типа ДС-100, и, в первую очередь, роста производительности труда. Однако какого-либо заметного улучшения качественных показателей производственно-хозяйственной деятельности в этих подразделениях не произошло. Лишь в тресте Белдорстрой, имеющем самые высокие показатели использования комплектов ДС-100, ценностная выработка на одного работающего на строительно-монтажных работах и в подсобном производстве на 25% превысила среднюю выработку по Главдорстрою.

С началом широкого внедрения комплектов машин типа ДС-100 резко снизилась фондоотдача, что объясняется высокой стоимостью нового оборудования и недостаточно эффективным его использованием. Кроме того, на фондоотдачу отрицательно влияет появившаяся в последние годы тенденция к снижению показателей использования по времени дорожно-строительных машин и автомобильного транспорта. Известно, что в организациях, использующих комплекты ДС-100, сосредоточивается большое количество сложного оборудования, мощных дорожно-строительных машин и автомобильного транспорта. Эксплуатация и техническое обслуживание всех этих машин и механизмов в условиях динамичного, быстро перемещающегося производственного процесса — дело весьма сложное в организационно-техническом отношении. Нередко в этих организациях показатели использования машин и транспортных средств, несмотря на благоприятный возрастной состав парка, ниже, чем в других организациях, работающих по традиционной технологии в зоне расположения своей базы.

Как известно, под производственной базой строительства мы подразумеваем комплекс подсобно-вспомогательных сооружений и устройств, предназначенных для обеспечения производственного процесса с заданным темпом работ. В подсобно-вспомогательном производстве и прочих хозяйствах строительных организаций (здесь и далее данные на примере Главдорстроя) занято 59,8% общей численности работающих. Анализ показывает, что за последние 5 лет удельный вес работников, занятых в подсобно-вспомогательном производстве, увеличивается.

Очевидно, что достижение установленных народнохозяйственным планом темпов роста производительности труда в строительстве выдвигает требование повышения эффективности подсобно-вспомогательного производства, его общего техниче-

ского уровня. С внедрением комплектов машин типа ДС-100, бетонных заводов СБ-109, СБ-118 и землеройно-транспортных машин большой единичной мощности отставание подсобно-вспомогательного производства стало одним из самых узких мест на пути повышения темпов и качества дорожного строительства, роста производительности труда.

Численность рабочих, занятых тяжелым ручным трудом в условиях повышенной опасности, в подсобно-вспомогательном производстве выше, чем в основном. Здесь происходит более половины всех случаев травматизма. Улучшение условий труда в подсобно-вспомогательном производстве будет способствовать привлечению в него молодежи. А без этого решить проблему обеспечения дорожного строительства кадрами весьма трудно.

Проблема совершенствования производственной базы строительства является комплексной и сложной. Она охватывает вопросы планирования, проектирования, научных исследований, освоения выпуска новых машин. В ходе внедрения скоростного строительства накоплен положительный опыт в решении вопросов размещения производственных баз, совершенствования конструкций складов цемента. Однако если говорить о решении проблемы в целом, то можно считать, что это только начало пути. Рассмотрим несколько наиболее важных вопросов, требующих скорейшего решения.

Высокая материалоемкость дорожного строительства и ограниченные возможности по изысканию местных каменных материалов надлежащего качества вынуждают Главдорстрой ежегодно доставлять по железной дороге около 9 млн. т песка и щебня (63% от общей потребности). Как справляются дорожно-строительные организации с задачей своевременной выгрузки этих материалов, видно из следующих данных. При средней норме выгрузки одного коммерческого вагона 1,26 ч фактический простой под выгрузкой составил 1,77 ч, что на 40% превышает норматив. Показатели по собственному парку вагонов еще ниже. Из-за длительных простоев вагонов под выгрузкой подразделения Главдорстрой не получили значительное количество грузов. Наибольшие простои вагонов допущены трестами, использующими комплекты машин типа ДС-100 (Белдорстрой, Центродорстрой, Дондорстрой, Магистральдорстрой-1), прирельсовые разгрузочные базы которых работают с наибольшей интенсивностью.

Трест Белдорстрой уложил в 1978 г. двумя комплектами ДС-100 110 км цементобетонного покрытия, приведенного к ширине 7,5 м. В адрес только этого треста в 1978 г. поставлено 1,4 млн. т каменных материалов и 140 тыс. т цемента. Каждый день здесь приходилось разгружать до 1,5 железнодорожных составов. В среднем по Главдорстрою грузопоток в адрес подразделений, использующих безрельсовые укладочные машины, возрос в 3 раза.

Какими же техническими средствами располагают дорожно-строительные организации для приема и складирования грузов? Средства эти, к сожалению, те же, что были прежде: повышенный путь, подрельсовый бункер, радиально-штабелирующий конвейер. Отсутствуют средства механизации таких трудоемких работ, как очистка вагонов от зависших материалов, рыхление смерзшихся материалов, закрытие люков. Нерешенной остается проблема пневмотранспортирования цемента. Простой под выгрузкой вагона с цементом в среднем составляют 2—2,5 ч. Часовая потребность в цементе для обеспечения работы бетоносмесительного узла в составе двух заводов СБ-109 вдвое превышает возможности выгрузки. Расходные склады цемента вместимостью 320 т, которые поставляются с заводами СБ-109, не комплектуются компрессорными станциями и на большинстве строек не работают в проектом режиме.

Из трестов Минтрансстрой, имеющих на вооружении комплекты машин типа ДС-100, лишь Белдорстрой и Петропавловскдорстрой при строительстве производственных баз пользуются документацией, разработанной проектной организацией (Киевским филиалом Союздорпроекта). Технология работы производственных баз решается каждым трестом по-своему. К сожалению, ни одну из разгрузочных баз нельзя признать эталонной, удовлетворяющей таким основным требованиям, как обеспечение своевременной выгрузки массовых грузов из подвижного состава любого типа, обеспечение сохранения материалов в процессе складирования и хранения.

Вместе с тем в проектировании и строительстве прирельсовых баз накоплен некоторый положительный опыт. Прирельсовые разгрузочные базы для скоростного строительства автомагистрали Минск — Брест, запроектированные Киевским филиалом Союздорпроекта, в Кобрине и Бронной Горе обеспечили эффективное использование комплектов ДС-100 на этой

стройке. Опыт эксплуатации этих баз свидетельствует о целесообразности сочетания повышенных тупиков и подрельсовых бункеров с радиально-штабелирующими конвейерами (РШК).

В условиях аэродромного строительства наибольший эффект дает организация притрассового бетонного завода. В этом случае разгрузочная база получается компактной, резко сокращается потребность в технологическом транспорте. Самую высокую производительность на выгрузке цемента (35—40 мин на один вагон) имеют механические разгрузочные устройства (шнековый ленточный транспортер). Несомненным прогрессом в проектировании и строительстве производственных баз является отказ от подземных транспортных галерей.

Улучшение работы разгрузочных баз связано с созданием и внедрением РШК производительностью 500—600 т/ч, механизацией работ по очистке вагонов, рыхлению смерзшихся материалов, закрытию люков, улучшением организации погрузо-разгрузочных работ.

Отсутствие необходимых условий и возможностей для обеспечения высокой технической готовности машин, механизмов и автомобильного транспорта лимитирует повышение эффективности дорожного строительства и закрепление кадров. Дорожникам крайне необходимы сборно-разборные профилактории с комплектами оборудования для текущего содержания и ремонта дорожно-строительных машин. Главдорстроем совместно с Союздорнии начата работа, целью которой является создание передвижных ремонтных постов для технического обслуживания и текущего ремонта машин и транспортных средств в линейных условиях. Эти посты должны быть оснащены нормокомплектами инструмента и приспособлений подобно тому, как это делается в гражданском и промышленном строительстве.

Кроме того, с разрешения Госплана и Госстроя СССР Главдорстрой включает в состав технических проектов автомобильных дорог, строительство которых предусматривается комплектами машин типа ДС-100, сверх лимита средств на временные сооружения, объекты собственной производственной базы (в том числе и базы для ремонта дорожно-строительных машин и транспорта).

В последние годы в Главдорстрое проводятся конкурсы профессионального мастерства рабочих ведущих профессий, школы передового опыта. Видимо, целесообразно организовать обмен передовыми методами труда и на производственных базах.

Комплексный подход к проблеме совершенствования производственной базы дорожного строительства, глубокий анализ нынешнего ее состояния и совместные действия ученых, проектировщиков и производственников будут способствовать развитию технического прогресса в дорожной отрасли.

УДК 625.855.3.06/07:658

Производство асфальтобетона — на индустриальную основу

Д-р техн. наук И. В. КОРОЛЕВ

Расчеты показывают, что в нашей стране ежегодно производится более 60 млн. т асфальтобетонной смеси. Производство смеси осуществляется на АБЗ с производительностью от нескольких тысяч до сотен тысяч тонн в год.

Обследование и анализ деятельности асфальтобетонных заводов в Белгородской, Харьковской, Московской и других областях показали, что многие предприятия являются малопроизводительными и выпускают в среднем около 24 тыс. т асфальтобетонной смеси в год. Это значит, что на большинстве АБЗ смесители работают с загрузкой на 50—60%. На некоторых АБЗ смеси для верхних слоев дорожных покрытий приготавливаются еще в смесителях типа Г-1. Для этих предприятий характерна низкая технологическая дисциплина. Щебень здесь иногда подается к смесителям без предварительного до-

зирования. Строго выдерживать запроектированный состав смеси на этих АБЗ практически невозможно. Технический контроль вследствие отсутствия лаборатории на таких АБЗ не осуществляется.

Детальным обследованием АБЗ, расположенных в Белгородской и Московской областях, было определено качество выпускаемых асфальтобетонных смесей (см. таблицу).

Наименование показателя	Производительность АБЗ, тыс. т смеси в год			Лабораторные смеси
	50	150	500	
Предел прочности при сжатии, кгс/см ² :				
при +50°C	15/22	13/20	13/5	13/12
при +20°C	36/22	58/15	46/12	43/10
водонасыщ. при +20°C	25/20	51/18	41/13	40/8
Объемная масса, г/см ³	2,27/0,5	2,25/0,24	2,26/0,7	2,30/0,7
Водонасыщение, %	4,06/41,3	0,9/44	1,8/30	1,5/14
Набухание, %	1,13/69	0,3/70	0,01/61	0,1/22

Примечание. В числителе — среднеарифметическое значение, в знаменателе — коэффициент вариации, %.

Коэффициент вариации определяли по отношению среднеквадратического отклонения к среднеарифметическому. Чем меньше величина коэффициента вариации, тем однороднее смеси. Наиболее однородные смеси выпускают крупные предприятия с годовым планом около 500 тыс. т асфальтобетонной смеси. На этих предприятиях обычно выдерживается высокая технологическая дисциплина, имеется современное оборудование, хорошо налажен технический контроль, нет перебоев в подаче минерального порошка и др.

Обычно в областных дорожных управлениях Минавтодора РСФСР или Миндорстроя УССР асфальтобетонные заводы входят в состав ДСУ или ДЭУ. Часто несколько малопроизводительных АБЗ этих подразделений с планом от 5 до 30 тыс. т в год сосредоточены в одном населенном пункте. Так, например, в Белгороде имеется 7 АБЗ различных ведомств, а в области расположено 20 АБЗ Управления Белгородавтодор. Всего в этой области находится 45 АБЗ различных ведомств. В Московской обл. только в системе Минавтодора РСФСР работает более 50 АБЗ с годовым выпуском более 2 млн. т асфальтобетонной смеси. Возникает вопрос: целесообразно ли иметь такое большое количество АБЗ различной подчиненности в одной области? Возможно ли осуществлять единую техническую политику на всех этих АБЗ?

Существующая структура автодорог и разобщенность всех АБЗ осложняют возможность резкого повышения качества асфальтобетонных смесей. Это прежде всего выражается в отсутствии единой технической политики. ДСУ, ДЭУ стоят на различных уровнях производства, отсутствуют необходимая ремонтная база, а также надлежащий технический контроль за выпускаемой продукцией.

Поэтому для крупных дорожных организаций Минавтодора РСФСР, а возможно, и для дорожных министерств других республик первым этапом на пути внедрения комплексной системы управления качеством приготовления асфальтобетонной смеси должно быть создание головного предприятия и его подразделений. При этом предлагается ликвидация отдельных мелких АБЗ, укрупнение других и создание крупных современных предприятий. Головное предприятие, видимо, следует расположить в областном центре или вблизи него, так как часто здесь сосредоточен основной объем работ. Здесь же должна располагаться ремонтная база. Головное предприятие должно иметь несколько передвижных АБЗ, ему же следует подчинить стационарные АБЗ (филиалы), которые в настоящее время находятся в подчинении ДСУ. Управляющие воздействия автодора должны поступать в ДСУ, ДЭУ и на головное предприятие. ДСУ и ДЭУ также имеют возможность прямо воздействовать на головное предприятие и оперативно на его подразделения. Такая система управления производством исключает действие головного предприятия как промежуточного звена между автодором и ДСУ или ДЭУ.

Подразделения головного предприятия смогут обслуживать экономические районы, в которые входят две-три области, что еще более улучшит их эффективность и повысит качество выпускаемой продукции, при этом они должны обслуживать все дорожно-строительные организации, находящиеся в области или в экономическом районе, независимо от их подчинения.

В разработанном проекте Положения о головном предприятии дорожной индустрии в областном дорожном управлении приведены цели и задачи, средства, права и обязанности такого предприятия и его филиалов.

Опыт работы АБЗ большой мощности (400 тыс. т смеси в год) накоплен трестом Харьковспецстроймеханизация (г. Харьков)¹ Минпромстроя УССР. Это АБЗ 40% своей продукции отпускает организациям других ведомств. Являясь прообразом головного предприятия, оно работает на полную мощность, здесь нет простоев из-за отсутствия материалов или малого фронта работ. У других ведомств, работающих в г. Харькове и в районе радиусом 60 км, отпала необходимость в создании своих ведомственных АБЗ.

Создание головного предприятия (с филиалами), располагающего высокоэффективными современными машинами и оборудованием, налаженным техническим контролем, неизбежно приведет к тому, что все дорожно-строительные организации области и даже экономического региона будут давать этому предприятию заказы (с материальным обеспечением). Постепенно здесь будет сосредоточено все производство асфальтобетонной смеси. Это приведет к повышению ее качества и как следствие качества дорожного строительства.

УДК 625.731.81

Устройство щебеночного основания, обработанного цементомпесчаной смесью

Э. Я. ГОНЧАРОВ, В. С. ИСАЕВ,
Б. С. МАРЫШЕВ, В. М. ЮМАШЕВ

В настоящее время в дорожных одеждах с асфальтобетонным и цементобетонным покрытиями на дорогах высших категорий устраивают основания из каменных материалов, обработанных неорганическими вяжущими. Такие конструктивные слои, обладая повышенной несущей способностью, для своего устройства требуют сравнительно больших затрат по сравнению с щебеночными основаниями и только положительных температур. Влияние этих недостатков, снижающих темпы строительства, может быть существенно снижено устройством щебеночного основания, обработанного в верхней части цементомпесчаной смесью.

Щебеночное основание, обработанное в верхней части цементомпесчаной смесью, устраивалось Управлением строительства Москва — Волгоград на участке дороги Москва — Серпухов. Предварительно в Союздорнии были разработаны оптимальные составы материалов и технология устройства такого типа основания.

Щебень, предназначенный для устройства основания, обработанного в верхней части цементомпесчаной смесью, должен отвечать требованиям, предъявляемым к щебню для обычных щебеночных оснований, устраиваемых методом заклинки. На участке дороги Москва — Серпухов применяли известняковый щебень Калужского месторождения. Он имел марку прочности 600.

Щебень для основания в зимнее время был вывезен на промежуточные склады-конусы, расположенные непосредственно на земляном полотне автомобильной дороги, в места его распределения в основании.

¹ Королев И. В., Головенчик С. Ф. Комплексная система управления качеством асфальтобетона. — «Автомобильные дороги», 1976, № 9.

Зерновой состав щебня приведен ниже:

Размеры сит, мм	40	25	20	10	5	мельче 5
Частные остатки, %	5,4	24	49	16,3	2,9	2,4

Для цементопесчаной смеси применяли местный мелкий песок, разрабатываемый в месте устройства основания, и цемент марки 500. Песок имел следующий зерновой состав:

Размер сит, мм	5	2,5	1,25	0,63	0,28	0,14	0,071	мельче
Частные остатки, %	2,2	1	1,7	8,7	18,7	52	14	0,071

До начала производства работ по устройству основания были подобраны оптимальные составы цементопесчаной смеси, для чего были изготовлены образцы стандартными способами.

Оптимальное количество воды определяли экспериментально стандартным методом по принципу «оптимальная влажность — максимальная плотность». Следует отметить, что внешним признаком достижения оптимальной влажности является появление «росы» на внутренней стороне вкладыша формы стандартного уплотнения, прилегающего к образцу, и на торцах образца, появляющейся после его уплотнения.

Образцы уплотняли стандартной трамбующей нагрузкой, и в нормативном возрасте были определены их характеристики. Результаты испытаний приведены в таблице.

Состав цементопеска, %			Предел прочности при сжатии, кгс/см ² в возрасте, сут.		Водонасыщение, %	Объемная масса, г/см ³
песок	цемент марки 500	вода сверх 100% смеси	7	28		
92	8	11	16	28	0,9	2,03
90	10	11	25	50	0,8	2,04
88	12	11	42	70	0,3	2,08

Результаты испытаний показали, что все три состава удовлетворяют требованиям, предъявляемым к цементопеску как конструктивному слою дорожной одежды. Однако для цементирования щебеночного слоя был принят состав с 10% цемента как обеспечивающий достаточно высокую прочность и в то же время с достаточно умеренным расходом цемента. При выборе этого состава руководствовались соображениями, что в конечной цементной щебеночно-песчаной смеси, полученной при устройстве основания, фактический расход цемента будет ниже и в то же время позволит создать монолитный щебеночный слой, удовлетворяющий требованиям к каменным материалам, обработанным неорганическими вяжущими.

Возможно применение двух технологий обработки щебеночного основания цементопесчаной смесью: пропитка основания и перемешивание смеси с верхней частью основания.

В первом случае для проникания в пустоты между щебенками цементопесчаная смесь должна быть более текучей по сравнению со смесью, имеющей оптимальную влажность. Проведенные эксперименты позволяют сказать, что критерием текучести цементопесчаной смеси может служить предел пластичности, определяемый балансным конусом, как это принято в грунтоведении. Предел пластичности цементопесчаной смеси, используемой при устройстве оснований, соответствует влажности 25% от веса смеси.

При перемешивании цементопесчаной смеси с верхней частью щебеночного основания влажность смеси должна обеспечивать оптимальную влажность обработанному щебню. Для определения характеристик цементной щебеночно-песчаной смеси в лаборатории были приготовлены образцы.

Вначале готовили сухую смесь песка (90%) с цементом (10%), затем добавляли 11% воды (оптимальная влажность) сверх 100% от сухой смеси. Полученную цементопесчаную смесь тщательно перемешивали с щебнем размером 25—5 мм в соотношении соответственно 1:3. Влажность цементной щебеночно-песчаной смеси составила в конечном итоге 2,7%, поэтому в смесь добавляли воду до оптимальной влажности, составившей 7% от массы всей смеси. В пересчете на цементопесчаную смесь величина влажности этой смеси составила 26%.

Так как цементопесчаную смесь с такой влажностью на заводе приготовить трудно, а также трудно перевезти эту смесь в автомобилях-самосвалах к месту укладки из-за неизбежной потери воды, необходимо, очевидно, часть воды вводить в распределенный щебень.

В лаборатории перемешанную цементную щебеночно-песчаную смесь оптимальной влажности укладывали в формы и уплотняли ударами гири копра. Образцы были испытаны на прочность при сжатии в возрасте 7 и 28 сут.

Результаты испытаний следующие: объемная масса смеси 2,28 г/см³, водонасыщение образца 0,25%, предел прочности при сжатии в возрасте 7 сут 35 кгс/см², в возрасте 28 сут (R_{28}) 42 кгс/см².

Предел прочности при расколе, полученный расчетом по формуле $R_p = 0,09 R_{28} + 1,2^*$, составляет 5 кгс/см².

Результаты экспериментов показывают, что обработанный материал имеет марку 40 и отвечает требованиям нормативных документов.

В связи с тем, что на производстве обрабатывается верхний слой щебеночного основания, в лаборатории был изучен вопрос проникания цементопесчаной смеси в нижние слои щебня.

Песок (90%) и цемент (10%) перемешивали сухими, затем добавляли 25% воды сверх 100% от массы сухой смеси песка и цемента (пластическое состояние цементопеска). Щебень размером 25—0 мм (три части) укладывали в формы высотой 100 мм не уплотняя. Затем необходимое количество приготовленной цементопесчаной смеси (одна часть) укладывали на щебень и перемешивали с ним на глубину 70 мм. После этого смесь уплотняли 69 ударами гири копра.

При распалубливании нижняя часть образцов (примерно 30 мм) отделилась от остальной части образца, так как цементопесок не прошел до конца образца, как предполагалось. Это связано с тем, что щебень фактически имел почти непрерывный гранулометрический состав. Образцы (верхняя часть) после 28 сут влажного хранения были испытаны на раскол, предел прочности составил 4,3 кгс/см². Предел прочности при сжатии, рассчитанный по формуле $R_{28} = 10,8 R_p - 13,3$, равен 33,1 кгс/см². Полученная прочность немного ниже, чем при совместном перемешивании щебня с цементопеском в мешалке. Очевидно, снижение прочности произошло из-за некачественного перемешивания смеси в форме.

Результаты этого испытания показывают, что верхняя часть щебеночного основания достаточно хорошо обрабатывается цементом. К сожалению, дальнейшего проникания цементопесчаной смеси в нижние слои щебеночного основания не происходит. Можно только говорить о промежуточной зоне между верхней обработанной частью основания и нижней необработанной, т. е. о создании плавного перехода — уменьшения жесткости основания. Для увеличения этого эффекта следует применять щебень только указанных размеров.

На основе проведенных работ были рекомендованы составы материалов для устройства основания на участке дороги Москва — Серпухов, где применялись машины из комплекта ДС-100, а также на дорожных объектах Красноярского края.

Предварительно разработанная технология и ее опробование непосредственно на дороге позволили окончательно установить оптимальные операции по устройству щебеночного основания, обработанного в верхней части цементопесчаной смесью. Разработаны две технологии строительства.

При использовании машин из комплекта ДС-100 завезенный для основания щебень предварительно распределяли бульдозером или автогрейдером. Окончательное распределение щебня проектной толщины с запасом на уплотнение осуществляли профилировщиком ДС-97.

Цементопесчаную смесь, предназначенную для расклинки и обработки щебеночного основания, приготавливали на бетонном заводе с принудительным перемешиванием смеси типа ДС-50А или со свободным перемешиванием смеси типа Рекс или СБ-109. В последнем случае при необходимости во избежание налипания цементопесчаной смеси на стенки мешалки в смесь добавляли около 10% щебня от веса смеси размером 5—20 или 5—40 мм.

Приготовленную цементопесчаную смесь распределяли на поверхности основания толщиной 3—6 см. Ориентировочный расход смеси составил 5—10 т на 100 м². При необходимости производится ее доувлажнение до указанных ранее пределов.

Для сохранения ровности основания приготовленную цементопесчаную смесь целесообразно раскладывать распределителем ДС-99 с боковой загрузкой. Можно распределять цементопесчаную смесь профилировщиком ДС-97 с подачей к нему смеси автомобилями-самосвалами по основанию.

После распределения смеси профилировщиком ДС-97 ее перемешивали с щебнем на толщину около 7—10 см. Затем осно-

* Технические указания по устройству дорожных оснований из обломочных материалов, укрепленных цементом. ВСН 164-69, Минтрансстрой.

вание уплотняли катками на пневматических шинах. Ориентировочное количество проходов катка по одному следу 12—16.

При устройстве основания по второй технологии и при использовании обычных машин распределение и прикатка щебня до устойчивого положения отдельных щебеночных в слое производится обычным способом согласно требованиям нормативных документов.

Приготовленную цементопесчаную смесь в смесителях типа ДС-50А или СБ-109 распределяли по поверхности щебеночного основания толщиной 3—6 см. Для обеспечения равномерного распределения смеси по поверхности основания и ровности самого основания смесь целесообразно распределять укладчиками. Допускается использование автогрейдера с повышенным контролем качества производства работ. После распределения смеси основание уплотняют обычным способом, принятым для уплотнения щебеночных оснований.

При использовании любой технологии уплотнение должно быть закончено не позже 4 ч с момента приготовления цементопесчаной смеси. По окончании уплотнения за основанием должен быть осуществлен уход, как за укрепленным основанием или цементобетоном. Ориентировочный расход смеси составляет 5—10 т на 100 м², или 2,5—3 м³ на 100 м² основания.

Таким образом, устройство щебеночного основания, обработанного в верхней части цементопесчаной смесью, позволяет создать более жесткий тип основания по сравнению с обычным щебеночным, что позволяет снизить на 100% толщину основания.

При устройстве такого щебеночного основания возможно вывозить щебень зимой на промежуточные склады у трассы дороги. Это позволяет увеличить фронт работ в зимнее время, максимально использовать более свободный в это время автомобильный транспорт. При устройстве такого типа основания значительно уменьшается объем перемешиваемых в смесительной установке материалов по сравнению с основанием, обработанным вяжущими, которые необходимо все перемешивать в смесителе.

УДК 625.731.8+625.855.3

Основания из высокопористого песчаного асфальтобетона

С. Т. СОХРАНСКИЙ, А. О. САЛЛЬ,
И. П. ШУЛЬГИНСКИЙ

При реконструкции одной из дорог в Ленинградской обл. трестом Севзапдорстрой (УС-17) в 1955—1957 гг. был использован высокопористый асфальтобетон¹. На старое разрушенное покрытие укладывали двухслойное основание и двухслойное асфальтобетонное покрытие толщиной 8 см из стандартных смесей. Нижний слой основания толщиной от 15 до 40 см состоял из гравийно-песчаной смеси, а верхний слой толщиной 6 см — из высокопористого песчаного асфальтобетона.

Для приготовления высокопористого песчаного асфальтобетона применяли пески местных карьеров, содержащие зерна крупнее 5 мм от 11 до 16%, а мельче 0,074 мм — от 1 до 4%. Модуль крупности (M_k) был от 3 до 3,3. Вяжущий битум имел марку БН-II и его расход составлял 4,5% от массы.

В табл. 1 приведены показатели физико-механических свойств образцов, изготовленных заводской лабораторией при выпуске смесей и после переформовки вырубков.

Показатели физико-механических свойств образцов, изготовленных из смесей после переформовки вырубков, выше. Это объясняется благоприятным изменением зернового состава после укатки: измельчение приближает состав к оптимальному.

¹ Горелышев Н. В., Лобзова К. Я., Гайворонский В. Н. и др. — Асфальтобетонные смеси с уменьшенным содержанием битума. «Автомобильные дороги», 1978, № 4.

Условия приготовления образца	Объемная масса, г/см ³	Водонасыщение, % от объема	Набухание, %	Предел прочности при сжатии, кгс/см ² , при температуре, °С		
				+50	+30	+20 (водонасыщение)
После приготовления заводской смеси	2,01—2,12	13—18,7	0—1,1	1,3—3,1	—	2,9—7,8
После переформовки вырубков	2,06—2,21	7,3—18,9	0—1,1	2,6—3,1	4,7—7,8	4,7—6,2

Смесь изготовляли в смесителе Г-1, укладывали автогрейдером и укатывали тяжелыми гладковальцовыми катками. При продолжительности эксплуатации готового слоя до 10 сут непосредственно под воздействием автомобильного движения интенсивностью до 500 авт./сут каких-либо деформаций обнаружено не было.

Дорожную одежду эксплуатировали в условиях непрерывного роста интенсивности движения от 1000 авт./сут в 1958 г. до 3000 авт./сут. в 1972 г. Расчетная интенсивность движения, приведенная к автомобилю группы А (ВСН 46-72), изменилась за это время от 150 до 600 авт./сут.

Вскрытия дорожной одежды показали, что на участках без трещин высокопористый асфальтобетон сохранил плотность и прочность. Там, где в покрытии имелись трещины, они же прослеживались и в основании, но и здесь материал сохранил битумосвязную структуру. Исключение составил лишь один из 15 обследованных участков, где разрыхление высокопористого асфальтобетона было, по-видимому, следствием недостаточной толщины вышележащего покрытия (4—5 см), которое растрескалось на мелкие блоки и потеряло водопроницаемость и несущую способность.

Сохранение ровности проезжей части на участках без трещин свидетельствует о достаточной сдвигоустойчивости дорожной одежды, включая слой основания из высокопористого песчаного асфальтобетона. Это отчасти объясняется более благоприятными температурными условиями работы основания. В частности, по данным наблюдения при максимальной летней температуре воздуха в солнечный день +38°С температура в покрытии на глубине 0,5 см составляла +45°С, а на глубине от 8 до 14 см — от +32 до +26°С.

Последовательность развития повреждений по полосам наката (трещины, а затем уже выбоины и просадки) указывает на то, что первопричиной общих разрушений была недостаточная прочность асфальтобетонных слоев на растяжение при изгибе. Отчасти снижение трещиностойчивости из-за образования микротрещин и старения материала компенсировали поверхностными обработками¹. Это позволило продлить срок службы до капитального ремонта на 15 лет и более.

Трещиностойчивость основания из высокопористого асфальтобетона будет обеспечена, если возникающие в нем растягивающие напряжения не превысят усталостной прочности материала. На рис. 1 приведены экспериментальные данные определения усталостной прочности песчаного асфальтобетона при расчетной температуре 0°С; на графиках указаны номера смесей, для которых содержание битума и водонасыщение приведены в табл. 2.

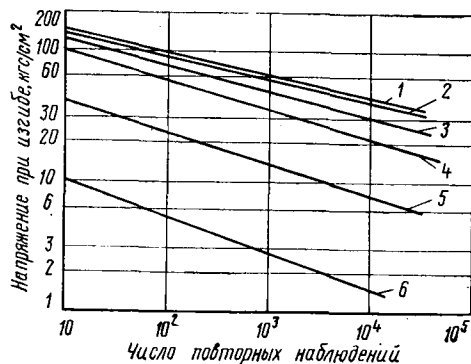
Усталостная прочность на растяжение при изгибе с увеличением пористости (или водонасыщения) материала резко падает, поэтому для компенсации пониженной прочности необходимо увеличить асфальтобетонные слои, чтобы соответственно снизить действующие в них растягивающие напряжения. В табл. 2 приведены эквивалентные по прочности толщины песчаного асфальтобетона с разным расходом битума, рассчитанные на прочность при изгибе.

Таким образом, при расходе битума 4,5% и водонасыщении 15,5% толщина асфальтобетонной дорожной одежды, включая основание, должна быть не менее 20 см. При меньшей толщине

¹ Салль А. О. Повышение прочности асфальтобетонного покрытия поверхностной обработкой. «Автомобильные дороги», 1964 г., № 1, с. 16.

Таблица 2

Физико-механические свойства асфальтобетона	Номер смеси					
	1	2	3	4	5	6
Содержание битума, %	9,5	8	6,5	5	3,5	2
Водонасыщение, % от объема	0,7	1,5	6,5	10	15	18
Усталостная прочность при изгибе, кгс/см ²	34,2	32,4	25,2	17,4	6,4	1,3
Кратковременный модуль упругости, кгс/см ²	59 000	76 000	87 000	78 000	40 000	11 000
Требуемая по расчету толщина слоев, см	7,4	8,1	10	12	21	—



Прочность асфальтобетона при повторных нагрузках
1—6 — номера смесей (см. табл. 2)

возможно образование трещин, что подтверждается опытом эксплуатации дороги Ленинград — Киев.

Изложенные соображения были учтены при устройстве оснований из высокопористых песчаных асфальтобетонных смесей в Ленинграде в 1975—1977 гг., где на городских магистралях под нагрузку Н-30 толщину асфальтобетонных слоев назначали не ниже 30 см, а на дорогах районного значения под нагрузку Н-10 — не менее 22 см.

Песчаный асфальтобетон для оснований готовили из смеси природного песка карьера Малукса с модулем крупности 2,2÷2,5 и гранитного отсева размером 5—0 мм в соотношении 1:1 (содержание частиц меньше 0,071 мм в смеси в пределах 4÷÷6%) и битума БНД 60/90 в количестве 3,5÷3,8%.

На дороге смесь раскладывали слоями до 15 см, так как при больших толщинах трудно было достичь нормативной ровности. В тех случаях, когда проектная толщина основания была более 15 см, смесь укладывали и уплотняли в два слоя. Уплотняли смесь катками на пневмошинах Д-627 или Д-624.

Показатели физико-механических свойств образцов из высокопористой песчаной смеси представлены в табл. 3.

Таблица 3

Объемная масса, г/см ³	Водонасыщение, % от объема	Набухание, %	Предел прочности при сжатии, кгс/см ²		
			+50	+30	+20
2,01—2,12	12—20	0—0,8	3—10	8—20	11—25

Более высокие показатели прочности по сравнению с данными табл. 2 выявляют влияние дробленой составляющей и частиц мельче 0,071 мм в формировании структуры песчаного асфальтобетона.

Большинство построенных магистральных участков находится под воздействием автомобильного транспорта, интенсивность которого в пересчете на нагрузку от автомобиля группы А составляет 1200—1800 авт./сут.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

УДК 625.7:658.56

Новая схема управления дорожным хозяйством Российской Федерации

Подъем материального и культурного уровня жизни советского народа, а также повышение эффективности общественного производства в большой степени зависят от автомобильных дорог, без развитой сети которых автомобильный транспорт не может реализовать свои потенциальные возможности.

В целях более полного удовлетворения потребностей экономики РСФСР в автомобильных дорогах работники дорожного хозяйства Российской Федерации стремятся всемерно повышать эффективность и качество своей работы. Важным направлением этой деятельности является вопрос совершенствования управления дорожным хозяйством.

До 1973 г. в большинстве областей, краев и АССР существовали параллельно два органа среднего звена управления — дорожно-строительный трест (в его состав входили пять—семь дорожно-строительных управлений) и дорожное управление соответствующего обл(край) исполкома или Совета Министров АССР (ему подчинялись районные ПДЭУ). При таком положении в некоторых районах одновременно работали две дорожные организации, не зависящие друг от друга. Это вызывало распыление материально-технических, финансовых и трудовых ресурсов, затрудняло подбор и расстановку руководящих кадров и снижало их ответственность за состояние дорожного хозяйства в районе, области, крае, АССР.

В целях ликвидации параллелизма в работе среднего звена управления дорожным хозяйством в 1973 г. было упразднено 49 дорожно-строительных трестов и более 300 низовых дорожных организаций. В каждой области, крае, АССР был создан единый орган хозяйственного руководства дорожным хозяйством, а в районах, как правило, оставлена одна дорожная организация. Укрупнение низовых дорожных организаций позволило в более широких масштабах переводить дорожные организации на хозяйственный расчет путем преобразования их в дорожные ремонтно-строительные управления (участки) — ДРСУ. Перевод дорожных организаций на хозрасчет, начатый в порядке экономического эксперимента еще в 1970 г. показал, что в условиях децентрализованного финансового и материально-технического обеспечения ДРСУ являются наиболее оптимальной формой организации дорожно-эксплуатационной службы. В этих хозрасчетных организациях повышается заинтересованность коллективов в увеличении объемов ра-

После трех лет эксплуатации на всех опытно-производственных участках (80 000 м²) трещины и пластические деформации, которые бы свидетельствовали о достижении местного предельного состояния в конструктивных слоях, отсутствовали.

Как показали промеры трехметровой рейкой, за этот период ровность покрытия в продольном направлении даже немного улучшилась, а в поперечном направлении осталась практически без изменений.

Таким образом, накопленный во II дорожно-климатической зоне опыт обосновывает целесообразность применения в основаниях высокопористого песчаного асфальтобетона, при этом минимальную толщину асфальтобетонных слоев необходимо ограничить.

бот, бережно расходуются материальные, трудовые и финансовые ресурсы, выявляются и шире используются имеющиеся резервы, повышается производительность труда и улучшается качество работ. Опыт дорожных организаций, перешедших на хозрасчет, показал, что за первые два года работы рост выработки у них превышал рост заработной платы почти вдвое. Так, например, в дорожных организациях Краснодаравтотдора производительность труда возросла на 74,4% при росте заработной платы на 45%, Смоленскавтотдора соответственно на 49 и 23%, Северо-Кавказской Ордена «Знак почета» автомобильной дороги на 38 и 12%.

Перевод дорожных организаций на хозрасчет способствовал повышению эффективности их деятельности и позволил в девятой пятилетке удвоить объемы работ по строительству, ремонту и содержанию дорог при росте численности работающих всего лишь на 24%.

Особое значение для работников дорожной отрасли имели указания товарища Л. И. Брежнева на XXV съезде КПСС о необходимости более умелого использования экономических стимулов и рычагов: хозяйственного расчета, прибыли, цены, премии, дальнейшего развития демократических начал в управлении и инициативы мест, освобождения верхнего эшелона руководства от решения мелких дел, повышения оперативности и гибкости в принятии производственных решений, соединения воедино интересов работника с интересами предприятия и интересов предприятия с интересами государства. Эти важнейшие указания, имеющие огромное теоретическое и практическое значение, были положены в основу деятельности Минавтотдора РСФСР по совершенствованию управления дорожным хозяйством республики. В первую очередь министерству было необходимо ускорить перевод оставшейся части (около 50%) дорожных организаций на хозяйственный расчет и после этого перевести все дорожное хозяйство республики на новую систему планирования и экономического стимулирования. Исходя из конкретных условий работы дорожных организаций министерством совместно с соответствующими организациями была предложена новая схема управления дорожным хозяйством республики.

Эта схема учитывала результаты проведенного эксперимента, опыт других дорожных министерств по концентрации производства, укрупнению его основного звена и наделению автотдором, упрдоров (среднее звено управления) правами социалистического государственного производственного предприятия. Управление дорожной отраслью в Российской Федерации теперь будет осуществляться в области строительства и эксплуатации дорог и промышленного производства по трехзвенной схеме и в мостостроении по двухзвенной схеме. В строительстве и эксплуатации автомобильных дорог основным производственным звеном станут областные, краевые и республиканские (АССР) производственные управления (объединения), управления строительства, управления автомобильных дорог, наделенные правами социалистического предприятия. Средним звеном управления станут четыре хозрасчетных республиканских объединения по строительству и эксплуатации автомобильных дорог (Росавтоммагистраль, Нечерноземья, Юга, Сибири и Дальнего Востока).

В области промышленного производства первичным звеном остается предприятие, а средним звеном будет хозрасчетное республиканское промышленное объединение (Росремдормаш и Росдорстройматериалы). В области мостостроения первичным звеном будет хозрасчетное производственное мостостроительное объединение, также наделенное правами социалистического предприятия и подчиненное непосредственно министерству (двухзвенная схема).

Эти предложения обеспечивают усиление роли экономических рычагов, которые будут воздействовать не только на организацию и предприятия и их подразделения, но и на среднее звено управления. Так, преобразование бюджетных дорожно-эксплуатационных хозяйств в хозрасчетные ремонтно-строительные подразделения, как показал проведенный Минавтотдором РСФСР эксперимент, создает предпосылки и стимулы к увеличению объемов и повышению качества дорожных работ, к бережному расходованию денежных средств и материалов, к дальнейшему росту производительности труда на базе улучшения использования трудовых ресурсов, средств механизации и транспорта. Вместе с тем эта мера позволит сосредоточить мощности дорожно-строительных организаций на сооружении наиболее важных и крупных объектов, а выполнение малообъемных работ поручать ремонтно-строительным подразделениям. Все это, безусловно, положительно скажется как на строительстве новых дорог, так и на содержании существующих.

Будет сделан важный шаг по пути концентрации производства и повышения его эффективности. Первичным производственным звеном (неизмеримо более крупным, чем любое из существующих низовых хозяйств) станут областные, краевые, республиканские (АССР) управления строительства и эксплуатации дорог (автотдоры), управления строительства, управления автомобильных дорог. Наделение этих организаций правами социалистического предприятия позволит разработать для них долговременные нормативы и перевести на новую систему хозяйствования не отдельные подразделения, как это делается сейчас, а все звено в целом, т. е. все дорожные хозяйства области, края, АССР, все подразделения стройки и т. д. Это даст возможность первичному звену оперативно и комплексно решать стоящие перед ним задачи, в том числе по концентрации сил и средств на важнейших объектах, по развитию и укреплению ремонтной базы, по увеличению добычи и переработки местных строительных материалов, по улучшению производственных и жилищно-бытовых условий работающих и т. д., полноценно используя для этого фонды развития производства экономического стимулирования.

До 1 января 1979 г. управление автотдорами, упрдорами осуществлялось территориальными главными дорожными управлениями (Гушосдором, Главдорцентром, Главдородом, Главдоростоком). Эти органы управления по своему юридическому статусу выполняли функции производственно-оперативного контроля. Они не имели права сосредоточивать у себя какие-либо резервы для оказания помощи производственным организациям, централизовать фонды развития производства. Вне рамок деятельности этих главков находились вопросы добычи и переработки нерудных материалов, связи с наукой, распределения централизованно поступающих дорожных машин и других материально-технических ресурсов. Это снижало действенность воздействия главных дорожных управлений на результаты деятельности закрепленных за ними автотдором (упрдоров) и их ответственность за комплексное развитие дорожного хозяйства в соответствующем территориальном регионе. Преобразование их в республиканские объединения по строительству и эксплуатации автомобильных дорог, а промышленных трестов в республиканские промышленные объединения позволит обеспечить необходимую централизацию (до 10%) фондов развития производства, материального поощрения, социально-культурного и жилищного строительства, премирования за создание, освоение и внедрение новой техники и др. Республиканские объединения, сочетающие как административные, так и хозрасчетные функции, смогут более успешно решать весь комплекс задач по развитию дорожной сети и улучшению ее технического состояния, более полно учитывать при этом резервы и природно-климатические особенности данного региона.

Особое место в деятельности объединений займут вопросы научных исследований, подготовки проектно-сметной документации, внедрения достижений науки, техники и передового опыта в целях снижения стоимости и повышения качества дорожных работ. Все это повысит организационный и экономический уровень оперативного руководства автотдорами, стройками, предприятиями. Кроме того, расширение оперативной и хозяйственной самостоятельности среднего звена управления даст возможность сосредоточить внимание аппарата министерства на проблемах перспективного развития отрасли и наиболее важных текущих вопросах.

Внедрение новой схемы управления позволит упростить и унифицировать структуру дорожных органов, упростить и сократить отчетность, упразднить свыше 200 самостоятельных организаций и уменьшить численность административно-технического персонала не менее чем на 1 тыс. ед. Общий экономический эффект внедрения составит около 9 млн. руб.

Внедрение новой схемы управления дорожным хозяйством должно быть завершено до 1 января 1981 г. В настоящее время в Минавтотдоре РСФСР и подведомственных ему организациях проводится большая подготовительная работа. В первом полугодии 1979 г. намечено перевести на полный хозяйственный расчет с наделением правами социалистических предприятий 13 областных организаций и 4 управления автомобильных дорог объединения Росавтоммагистраль. Большая часть остальных организаций будет переведена на хозрасчет до 1 января 1980 г.

Несомненно, что осуществляемая перестройка схемы управления дорожной отраслью будет способствовать успешному выполнению государственных планов, заложит прочный фундамент дальнейшего улучшения работы дорожных хозяйств.

*Нач. Управления труда и заработной платы
Минавтотдора РСФСР
Л. Ф. Носков.*

Рекультивация земель при строительстве дорог

Инж. Л. Л. ЛЯСКОВСКИЙ

Как известно, для строительства промышленных предприятий, жилых объектов, железных и автомобильных дорог должны предоставляться земли, непригодные для сельского хозяйства, или сельскохозяйственные земли худшего качества. Эти условия при отводе земель выполняются за счет изыскания участков из нераспределенного государственного земельного запаса или земель, не используемых в сельскохозяйственном производстве. Если это невозможно сделать, то отводят участок на землях, менее ценных в сельскохозяйственном отношении.

При проектировании автомобильных дорог далеко не всегда и не на всем протяжении можно проложить трассу дороги с соблюдением указанных условий, особенно в сельскохозяйственных районах. Поэтому при проектировании и строительстве автомобильных дорог особое значение приобретают вопросы рекультивации земель. Целью рекультивации является недопущение снижения качества земель при сооружении земляного полотна, когда нарушается почвенного покрова, изменение рельефа являются конструктивной необходимостью.

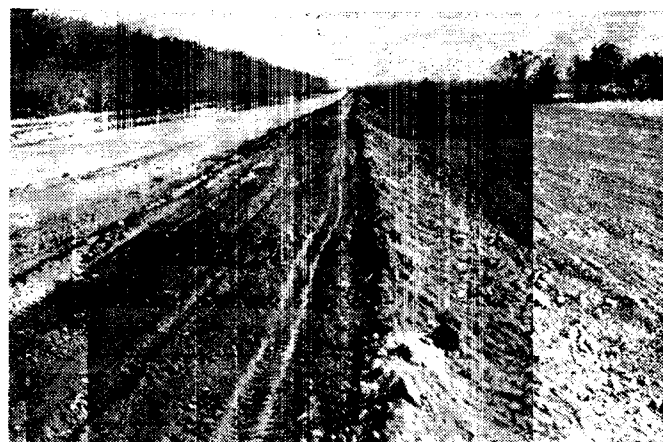
Приведение земель в пригодное для дальнейшего использования состояние является важной проблемой, которой не уделяется еще должного внимания. Это в значительной степени относится к возведению земляного полотна дорог IV—III категории (иногда и II категории) из грунтов боковых резервов как одному из наиболее экономичных и доступных способов. В равнинной и слабопересеченной местности при возведении земляного полотна, как правило, преобладают линейные земляные работы с объемом до 20—25 тыс. м³/км, которые с успехом можно выполнять из боковых резервов грейдер-элеваторами, бульдозерами и скреперами. Однако неуклонное повышение значимости сельскохозяйственных земель все более ограничивает заложение боковых резервов. Это, в свою очередь, вызывает частичное или полное ограничение применения высокопроизводительных машин (грейдер-элеваторов, бульдозеров, скреперов), увеличение потребности в большегрузных автомобилях-самосвалах и соответствующих средствах погрузки, увеличение стоимости земляных работ и удлинение сроков строительства.

Анализ способов возведения земляного полотна в трех дорожно-строительных управлениях (ДСУ-1, ДСУ-4, ДСУ-7) Краснодаравтотдора показал, что за пять лет объем земляного полотна из боковых резервов сократился в 1,3 раза, а объем перевозок автомобилями возрос в 2,8 раза с удорожанием на 1240 тыс. руб.

Сокращение боковых резервов вызвано тем, что существующие проекты их разработки, применение типовых поперечных профилей без учета рельефа и почв, а также методы рекультивации земель резервов во многих случаях не отвечают требованиям сельского хозяйства. Главная причина такого несоответствия кроется в том, что в инструктивно-нормативных документах по сооружению земляного полотна нет определенных требований к рекультивации нарушенных земель.

Нужды сельского хозяйства в использовании земли крайне разнообразны. Резерв в результате выполненной рекультивации может быть пригоден для посева многолетних трав, но непригоден для их уборки, может быть удобен для посева и уборки любых культур, но непригоден (что особенно важно) для их нормального развития и роста. Вместе с тем система севооборота, трансформация и улучшение угодий передвигает вдоль строящейся, а затем и эксплуатируемой дороги различные культуры с вполне определенной технологией выращивания.

Таким образом, отсутствие обоснованного критерия оценки рекультивированных земель не позволяет землепользователям согласовывать отвод земель во временное пользование для размещения боковых резервов, так как не дает гарантий, что последующая рекультивация их не снизит удобства обработки и урожайность земли. Это, в свою очередь, вынуждает проект-



Земляное полотно, возведенное из одностороннего бокового резерва (ширина 15 м, высота 1 м). Ведущая машина при возведении земляного полотна грейдер-элеватор Д-437. Рекультивация выполнена бульдозерами Д-271

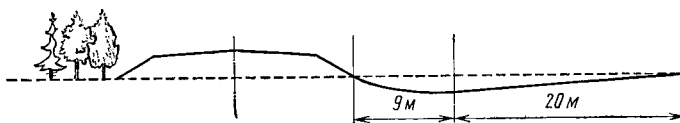
ные организации, несмотря на большое удорожание, проектировать земляное полотно из привозного грунта, ограничиваясь минимальной шириной полосы отвода. Следовательно, требования к рекультивации резервов должны включать такие показатели, которые бы качественно характеризовали земли резервов теми же показателями, которыми наделен прилегающий массив основного поля. С другой стороны, необходимо соблюдение условий водно-теплового режима земляного полотна, обеспечивающих устойчивость всей дорожной конструкции в любое время года.

Аналитические расчеты технической части рекультивационных работ, выполненных с целью проверки совместимости указанных требований, показали возможность практического решения проблемы. С этой целью в 1973—1977 гг. силами ДСУ-7 Краснодаравтотдора при строительстве автомобильной дороги II категории Темрюк — Краснодар — Кропоткин были построены опытные участки земляного полотна из грунтов боковых резервов с объемами до 20—25 тыс. м³/км и последующей рекультивацией по различным технологическим схемам.

Изучение состояния водно-теплового режима земляного полотна на этих участках, способов обработки почв и процесса роста различных сельскохозяйственных культур позволило сделать практические выводы о целесообразности критерия рекультивации земель для нужд сельского хозяйства. Были установлены следующие требования.

1. Поперечные уклоны восстановленных рекультивацией земель должны обеспечить устойчивость земли против водной эрозии. В количественном и качественном отношении это требование может характеризоваться допустимым уклоном рекультивации i_d , численное значение которого зависит от степени подверженности водной эрозии почв и длины (ширины) рекультивируемой полосы с заданным уклоном. На основании проведенных исследований для большинства разновидностей почв можно принимать $i_d \leq 100\%$ при ширине рекультивируемой полосы 10—30 м. Выбор этого параметра обусловлен созданием наилучшего обеспечения сельскохозяйственных культур влагой для их развития и роста. При прочих равных условиях впитывания почв при уклонах до 100% развитие процессов эрозии за счет снижения стока можно предотвратить простейшими агротехническими мероприятиями, в частности вспашкой поперек склона.

2. Равенство урожайности приведенной земли резервов и основного поля. Основным показателем этого требования целесообразно принимать толщину плодородного слоя h_v , кото-



Резерв рекультивирован по дуге параболы и касательной к ней прямой с $i_d = 50\%$

рая должна быть не меньше толщины плодородного слоя основного поля h_0 , т. е. $h_b \geq h_0$.

3. Максимальное удобство обработки восстановленных земель под все виды сельскохозяйственных культур всеми видами сельскохозяйственных машин. Наиболее полно это требование предлагается характеризовать показателем ровности $f \leq 5$ см (стрела прогиба средней точки относительно двух крайних на длине 4 м между этими точками). Выбор этих параметров и их численные значения определились как оптимальные для заделки большинства сельскохозяйственных культур при ширине захвата сеяния до 4 м.

На основании обобщения опыта разработки и перемещения грунта из боковых резервов различными землеройно-транспортными машинами и в соответствии с требованиями к восстановленным землям, предъявляемыми сельским хозяйством, целесообразно рекультивацию резервов в поперечном сечении проводить по дуге параболы, либо сочетанием дуг параболы и касательной к ней линии допустимого уклона, что наиболее просто осуществить в общем технологическом процессе при возведении земляного полотна (см. рисунок).

Выводы

Предлагаемый комплекс показателей оценки рекультивированных земель при возведении земляного полотна из грунтов боковых резервов позволяет:

разработать расчетные схемы для определения геометрических параметров резервов с наперед заданными условиями рекультивации и типом местности по условиям увлажнения;

получить расчетные уравнения;

дополнить нормы проектирования земляного полотна из грунтов боковых резервов условиями рекультивации, в зависимости от типа применяемых машин и технологических способов рекультивации;

контролировать процесс рекультивации земель представителем землепользователя;

повысить качество земель, изымаемых во временное пользование.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

УДК 625.7:553.984 (574.1)

Использование природных битумов в дорожном строительстве Казахстана

М. А. ТЕРВАРТАНОВ, В. Я. СТРЕЛЬНИКОВА,
З. Э. РАЦЕН, Т. И. ЛОБАНОВА,
И. И. КАРЦЕВА, И. М. РУДЕНСКАЯ

Одним из основных направлений развития народного хозяйства СССР на 1971—1980 гг. предусматривается осуществление научных исследований и опытно-промышленных работ по использованию органической части битуминозных пород для получения нефтепродуктов.

Использование огромных запасов природных битумов, содержащихся в кирках Западного Казахстана, для увеличения ресурсов дорожного битума имеет актуальное значение¹.

Однако широкое использование кирок для дорожных целей сдерживается по следующим причинам: недостаточная

изученность месторождений кирок, их свойств, особенно свойств органической части, отсутствие специальных механизмов для добычи и переработки, а также расположение месторождений кирок в отдельных необжитых пустынных районах республики.

Небольшой объем исследований минеральной и особенно органической части кирок отдельных месторождений, определяющих в большей степени их эксплуатационные и технологические особенности, выполненный по различным методикам, носит неглубокий и противоречивый характер и должным образом не обобщен. В настоящее время уже известно, что природные битумы неидентичны по некоторым физико-механическим характеристикам промышленным органическим вяжущим.

В этом плане комплексное изучение физико-механических, реологических и химических свойств битума представляется одной из первоочередных задач, без которых невозможна выработка технологически обоснованных решений их использования.

Для исследования были отобраны пробы кирок из четырех наиболее перспективных месторождений: Таспас, Донгелексор, Иман-Кара и Мунайлы-Мола. Пробы кирок этих месторождений отбирались из шурфов на глубине 5—6 м.

Микроскопические исследования кирок показывают, что битум не только покрывает зерна минеральной материала, но и находится также в межзерновом пространстве и раздвигает зерна. По зерновому составу минеральная часть кирки относится к мелкозернистым кварцевым пескам типа барханных с преобладанием частиц размером 0,05—0,25 мм.

Природные битумы кирок чувствительны к термоокислительным процессам. Поэтому для их извлечения были разработаны специальная методика и устройство для холодной экстракции, позволяющие получить битум без изменения его физико-механических свойств. Для этого размельченную битуминозную породу загружали в специально разработанный лабораторный экстрактор (рис. 1) полезной емкостью 10 л, снабженный механической мешалкой, и заполняли спирто-бензольной смесью. В процессе перемешивания в течение 8 ч извлекалось 97% битума.

Разделение твердой и жидкой фаз производилось на воронке Бюхнера под вакуумом, органический растворитель отгонялся на водяной бане при остаточном давлении 100 мм рт. ст.

По физико-механическим свойствам природные битумы всех изучаемых месторождений занимают промежуточное положение между вязкими и жидкими дорожными битумами. Из табл. 1 видно, что исследуемые битумы обладают хорошими низкотемпературными свойствами, что позволяет предположить их высокую эластичность, следовательно, и трещиностойкость при отрицательных температурах. Вышеописанные свойства битумов коррелируются с данными группового анализа и характеризуются высоким количеством смол и масел при малом содержании асфальтенов (табл. 2).

Повышенная адгезионная активность природных битумов обусловлена наличием карбоксильных и карбонильных групп и подтверждается кислотными числами и числами омыления.

Большое содержание масел и соотношение структурных компонентов (масла : асфальтены), приближающееся к 4, дает основание предполагать о высокой термочувствительности выделенных битумов при больших температурах. Для оценки термостарения исследуемые битумы термостатировались в слое 1 мм при температурах 70, 90, 120, 160°C в течение 5, 10, 20, 50 и 100 ч. Физико-механические свойства битумов определялись на всех этапах старения.

Изменение глубины проникания иглы при 25°C и 0°C, температуры размягчения и температуры хрупкости для природного битума месторождения Таспас в зависимости от температуры и длительности теплового воздействия представлены на рис. 2.

При 5-часовом нагревании в температурном интервале 70—120°C природный битум кирок Таспаса практически не изме-

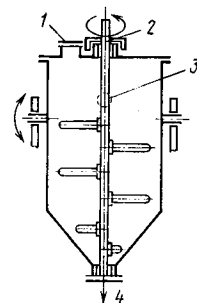


Рис. 1. Экстрактор: 1 — загрузочный люк; 2 — механическая мешалка; 3 — патрубок декантации; 4 — дренажное устройство

¹ Бочаров В. С., Комов Ю. К., Ларюков В. А. и др. — Опыт использования кирок в дорожном строительстве. — Автомобильные дороги. № 12, 1977 г.

Таблица 2

Месторождения	Групповой состав, %			Кислотное число, МГ КОН на 1 г	Число омыления, МГ КОН на 1 г	Элементарный состав, %			
	Асфальтены	Смола	Масла			C	H	N	S
Донгелексор	7,1	22,1	70,8	7,1	26,2	86,9	10,2	0,6	0,7
Таспас	8,9	48,6	42,7	19,7	5,6	86,6	11,2	0,4	0,8
Иман-Кара	6,4	22,6	69,0	7,4	29,1	85,8	9,9	0,3	0,9
Мунайлы-Мола	11,9	35,1	53,0	13,4	38,7	85,7	11,2	0,3	0,9

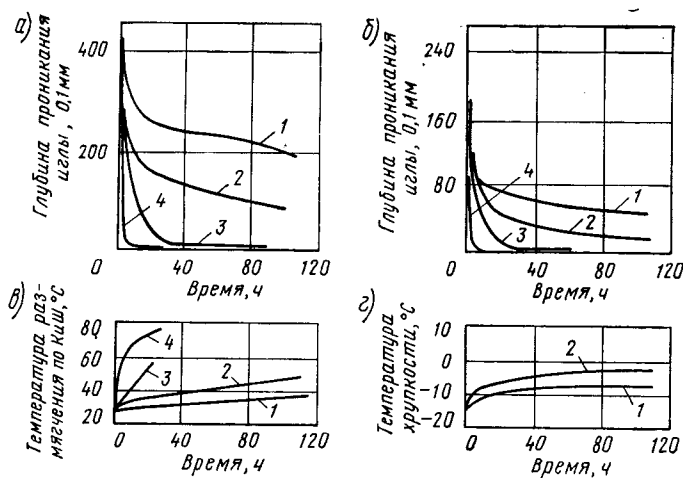


Рис. 2. Изменение глубины проникания иглы при 25°C (а), при 0°C (б), температур размягчения (в) и хрупкости (г) при термообработке битума, выделенного из киров месторождения Таспас при температурах:

1 — 70°; 2 — 90°; 3 — 120°; 4 — 160°С

няет свои физико-механические свойства. В результате 100-часового прогрева при 70°C температура размягчения повышается на 30%, температура хрупкости на 43%. Нагревание этого битума в течение 5 ч при 160°C настолько углубляет процесс старения, что битум полностью теряет свои эластичные свойства.

Изменения физико-механических свойств битума киров Таспаса подтверждаются изменениями группового состава на различных стадиях старения (табл. 3). В составе исходного битума и битума, подвергнутого термическому воздействию в течение 5 ч при 70, 90, 120 и 160°C, преобладают смолы и масла при низком содержании асфальтенов (8,9—11,2%). При этом в маслах указанного битума сравнительно мало парафино-нафтоновых углеводородов и большое количество легких ароматических углеводородов, а в смолах преобладает спирто-бензольная фракция.

Кратковременный прогрев битума существенных изменений в его химическом составе не вызывает. Содержание асфальтенов и смол увеличивается незначительно (на 2—4%) с соответствующим уменьшением масел. С увеличением продол-

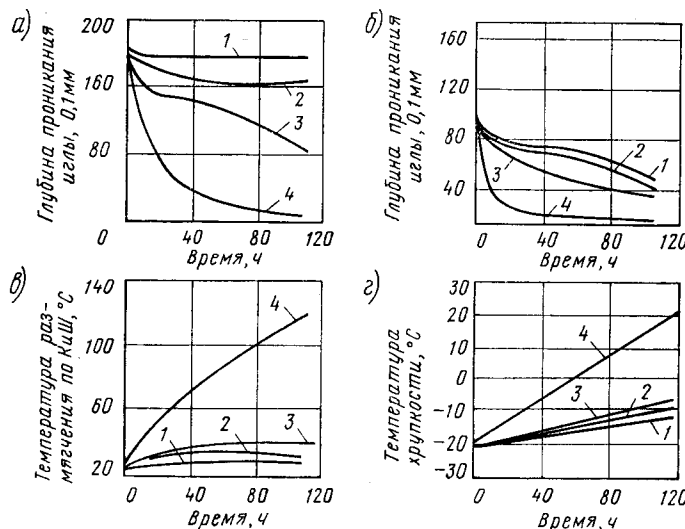


Рис. 3. Изменение глубины проникания иглы при 25°C (а) и при 0°C (б), температур размягчения (в) и хрупкости (г) при термообработке битума, выделенного из киров Мунайлы-Мола при температурах:

1 — 70°; 2 — 90°; 3 — 120°; 4 — 160°С

Таблица 1

Наименование показателей	Месторождения киров				Показатели по ГОСТу		Наименование ГОСТа на методы испытаний
	Таспас	Мунайлы-Мола	Иман-Кара	Донгелексор	БНД 200/300	МГ 130/200	
Глубина проникания иглы: при 25°C	206	более 300	более 300	более 300	201—300	—	11501—73
0°C, не менее	128	245	—	—	45	—	11501—73
Условная вязкость по вискозиметру с отверстием 5 мм при 60°C	—	940	234	259	—	131—200	11503—74
Температура размягчения, °С, не ниже	22	25,5	—	—	—35	—	11506—73
Растяжимость: при 25°C, см, не менее	—	—	—	—	не нормируется	—	11505—75
0°C,	—	100	100	100	не менее 20	—	11505—75
Температура хрупкости, °С	—23	—18,5	—25	—26	—20	—	11507—73
Количество испарившихся легких фракций при выдерживании битума в термостате (110°C, 5 ч), % от массы битума, не менее	2,5	6,5	8,2	7,6	—	не менее 5	11504—73
Температура размягчения после определения количества испарившихся легких фракций, °С, не ниже	26	37	36	37	—	не ниже 30	11506—73
Содержание водорастворимых соединений, %, не более	0,2	0,18	0,16	0,22	0,2	—	11510—78
Температура вспышки, °С, не ниже	197	140	148	147	200	110	433—48
Интервал пластичности, °С	45	44	—	—	—	—	—
Плотность битума, г/см³	0,982	0,995	0,970	0,960	—	—	—

жительности термического воздействия прогрессирует процесс асфальтенообразования.

Резюмируя сказанное, можно предположить, что процесс старения битума киров Таспаса сопровождается как испарением легких фракций на первых этапах термообработки, так и структурным переходом одних составляющих в другие.

Несколько иную картину изменения свойств в процессе термообработки дает битум, выделенный из киров месторождения Мунайлы-Мола (рис. 3). Первые же часы прогрева (5 ч) при 70—120°C приводят к увеличению вязкости, резкому нарастанию хрупкости и температуры размягчения. Увеличение времени прогрева при этих же температурах подтверждает быстрое старение данного битума.

Так, например, если температура размягчения по этапам старения при 70°C повышается на 4% за 5 ч, на 19% за 50 ч и на 40% за 100 ч, то температура хрупкости повышается со-

Таблица 3

Продолжительность и температура термического воздействия на битум	Групповой состав					
	Асфальтены, %	Смолы		Масла		
		Петролейно-бензольные	Спирто-бензольные	Парафино-нафтенные	Легкая ароматика	Средняя ароматика
Исходный	8,92	7,39	41,20	1,22	31,98	10,07
70°C — 5 ч	9,02	9,97	38,40	1,12	31,30	9,16
90°C — 5	9,24	9,99	40,36	1,00	30,90	8,50
120°C — 5	9,43	10,11	43,07	0,82	28,85	7,72
160°C — 5	11,25	8,62	43,50	0,80	27,67	7,25
70°C — 100 ч	11,07	11,06	48,60	0,80	22,90	5,80
90°C — 100	11,50	10,08	50,79	0,75	22,44	4,44
120°C — 100	11,58	10,10	51,94	0,70	21,60	4,18
160°C — 100	48,65	3,80	25,75	0,68	18,75	2,37

ответственно на 30, 50 и 70% по отношению к первоначальной величине.

Для выяснения технологических температур переработки битума киров определяли его вязкость на ротационном вискозиметре РВ-7. При этом исходили из известного положения [1] о том, что наилучшее объединение битума с каменным материалом достигается при вязкости 3—7 пуаз, наилучшее уплотнение — при 150—250 пуаз.

По полученным результатам можно сделать вывод, что битум месторождения Таспас (табл. 4) более устойчив к старе-

Таблица 4

Месторождение	Температура смещения, °C, при вязкости 3—7 пуаз	Температура уплотнения, °C, при вязкости 150—250 пуаз
Таспас	115—125	55—62
Мунайлы-Мола	98—110	55—60

нию в исследуемом диапазоне температур, чем битум месторождения Мунайлы-Мола. Таким образом, битум, выделенный из киров месторождения Мунайлы-Мола, будет резко изменять свои физико-механические свойства при технологической переработке и эксплуатации в условиях жаркого климата.

Литература

1. Королев И. В. Дорожный теплый асфальтобетон. Киев, Высшая школа, 1975 г.
2. Бочаров В. С., Гончаров Л. Б., Комов Ю. К., Ларюков В. А. Кир в дорожном строительстве. Алма-Ата, Казахстан, 1976.

Наименование показателей асфальтобетонных образцов	Тип асфальтобетонной смеси											
	Крупнозернистая				Среднезернистая				Песчаная			
	Новая технология		Традиционная технология		Новая технология		Традиционная технология		Новая технология		Традиционная технология	
	Среднее арифметическое	Коэффициент вариации	Среднее арифметическое	Коэффициент вариации	Среднее арифметическое	Коэффициент вариации	Среднее арифметическое	Коэффициент вариации	Среднее арифметическое	Коэффициент вариации	Среднее арифметическое	Коэффициент вариации
Остаточная пористость, % от объема	3,7	0,069	3,78	0,082	3,28	0,045	3,3	0,048	2,78	0,086	2,8	0,128
Пористость минеральной части остова, % от объема	16,2	0,034	16,2	0,040	15,9	0,050	15,8	0,042	19,1	0,023	19,1	0,026
Водонасыщение, % от объема	3,1	0,093	3,26	0,174	2,01	0,164	2,96	0,284	1,54	0,155	1,75	0,228
Набухание, % от объема	0,17	0,150	0,18	0,166	0,17	0,210	0,19	0,294	0,16	0,187	0,17	0,235
Предел прочности при сжатии, Па, при температуре +20°C	51,8	0,145	49,6	0,165	51,5	0,136	50,2	0,201	41,5	0,174	40,2	0,182
То же, при +50°C	21,7	0,177	20,9	0,241	22,0	0,174	22,1	0,184	20,5	0,130	15,6	0,240
0°C	77,2	0,118	75,0	0,170	90,0	0,082	86,7	0,173	67,9	0,106	61,4	0,133
Коэффициент водостойкости	0,97	0,020	0,97	0,031	0,96	0,021	0,96	0,031	0,97	0,031	0,97	0,031
То же, при длительном водонасыщении	0,95	0,02	0,94	0,03	0,94	0,02	0,94	0,02	0,940	0,021	0,95	0,02
Содержание в смеси, %:												
битума	3,97	0,04	4,02	0,05	5,48	0,04	5,49	0,06	7,60	0,024	7,41	0,67
минерального порошка	—	—	—	—	10,2	0,09	9,97	0,18	18,8	0,08	19,3	0,18
песка	41,8	0,07	41,2	0,08	40,7	0,08	40,2	0,08	83,0	0,05	81	0,06
щебня размером 5—10 мм	29,7	0,08	29,8	0,08	24,6	0,08	24,5	0,08	—	—	—	—
то же, 5—20 мм	—	—	—	—	24,8	0,08	25,8	0,08	—	—	—	—
то же, 5—40 мм	30,4	0,09	29,9	0,09	—	—	—	—	—	—	—	—

МЕХАНИЗАЦИЯ

УДК 625.855.32:621.929.9

Повышение эффективности асфальтосмесительной установки

Канд. техн. наук Б. С. МАРЫШЕВ,
инж. Б. Х. ГАЛЕЕВ

Конструкция современных асфальтосмесительных установок в большой мере приспособлена для однородного распределения крупнозернистых компонентов смеси. Однако поверхность крупнозернистых материалов очень мала по сравнению с поверхностью песка и минерального порошка. Последним принадлежит основная структурообразующая роль в асфальтовом бетоне, и от того, насколько они однородно распределены в смеси, зависит качество асфальтового бетона.

Исследованиями И. В. Королева, С. Ю. Рокаса, Ю. Г. Христука и других было показано, что наиболее однородно в асфальтобетонной смеси распределяется битум и менее однородно минеральный порошок. В некоторых случаях коэффициент вариации содержания минерального порошка в пробах достигает 0,33, в то время как для битума коэффициент вариации не превышает 0,07. Такое несоответствие в однородности перемешивания данных компонентов смеси заключается в том, что для ввода битума в смесь зернистых материалов созданы более благоприятные условия, чем для минерального порошка. От того, насколько дисперснее поток минерального порошка или битума при введении их в смесь песка и щебня, существенно зависит однородность распределения дисперсных компонентов среди зернистых.

Конструкция современных битумных форсунок позволяет диспергировать битумный поток до удельной плотности 2—4 кг/м², а диспергирование минерального порошка в процессе перемешивания не производится, и удельная плотность потока минерального порошка при свободном истечении из бункера дозатора соответствует 20—50 кг/м²с и более.

Один из наиболее эффективных путей регулирования процессов структурообразования — создание оптимальных условий для однородного объединения компонентов смеси. Такие условия обеспечиваются при перемешивании материалов в диспергированных потоках. По данной технологии осуществляется раздельный ввод пыльных потоков минерального порошка, битума в предварительно перемешанную смесь щебня и песка и домешивание смеси в лопастной мешалке непрерывного действия. При этом удельная плотность потоков минеральных материалов в процессе перемешивания в 6 и более раз меньше удельной плотности потока смеси в лопастной мешалке, что существенно облегчает объединение

смеси щебня и песка с диспергированными потоками минерального порошка и битума.

Исследование новой технологии проводили на трех видах асфальтобетонных смесей: крупнозернистых, среднезернистых и песчаных. Качество приготовленных асфальтобетонных смесей определяли по физико-механическим показателям в соответствии с ГОСТ 12801—77 в виде среднеарифметических значений показателей испытаний 12 образцов и коэффициентов вариации. Полученные результаты сравнивали с аналогичными показателями испытаний образцов из тех же смесей, приготовленных в лопастной мешалке непрерывного действия (традиционный способ). Наряду с этим определяли зерновой состав и содержание битума в асфальтобетонных смесях методом ускоренного экстрагирования с применением холодного растворителя. Экстрагирование проб смеси проводили на центрифуге передвижной асфальтобетонной лаборатории.

Результаты экспериментов представлены в таблице.

Экспериментальные исследования показали, что создание оптимальных условий для объединения потока смеси щебня и песка с диспергированными потоками минерального порошка и битума ведет к существенному повышению однородности, выраженной коэффициентом вариации, при стабильности прочностных показателей асфальтового бетона.

Так, например, значение коэффициента вариации показателей водонасыщения для асфальтобетонных образцов из крупнозернистых смесей, приготовленных по новой технологии, уменьшилось на 47%, для среднезернистых на 42%, песчаных на 32% по сравнению с аналогичными показателями смесей, перемешанных традиционным способом. Средние значения показателей водонасыщения образцов асфальтобетона уменьшились на 5—30%. Прочностные показатели асфальтобетонных смесей при температуре +20°C существенных изменений не получили. Однако при температуре +50°C однородность образцов из крупнозернистых смесей увеличилась на 26%, а песчаных на 46%. Испытании образцов смесей при температуре 0°C сопровождается повышением их однородности на 20—50%. Остальные показатели физико-механических свойств смесей в целом также немного улучшились.

При рассмотрении однородности распределения компонентов смеси было выявлено, что с увеличением содержания дисперсных минеральных частиц в смеси увеличивается неоднородность распределения битума и минерального порошка.

Таким образом, новая технология дает возможность регулировать структуру и качество смеси путем сведения к минимуму содержания свободного битума и повышения количества битума, адсорбированного минеральным материалом.

Перевод смешиваемых материалов в распыленное состояние и их объединение в диспергированном виде создает условия быстрого (1—2 с) и однородного распределения битума и минерального порошка в смеси щебня и песка. Коэффициент вариации содержания минерального порошка в пробах смеси, отобранных из камеры перемешивания не превышает 0,10—0,11, а содержания битума — 0,08—0,09.

В результате экспериментов было выявлено, что качество перемешивания компонентов асфальтобетонных смесей зависит от насыщенности диспергированных потоков материалом и их скорости, которые определяются комплексной характеристикой — удельной плотностью потока. Оптимальная удельная плотность потока для песка и щебня составляет 0,34—0,52 кг/м²с, для битума 0,007—0,016 кг/м²с, для минерального порошка 0,025—0,045 кг/м²с.

Экспериментально установлено минимальное суммарное время объединения компонентов смеси в диспергированных потоках и домешивания их в лопастной мешалке непрерывного действия, которое составляет для крупнозернистых смесей 9 с, среднезернистых — 13 с, песчаных — 16 с.

Кроме того, новая технология обеспечивает минимальные затраты удельной работы по приготовлению асфальтобетонных смесей — 190—250 втс/кг, что в 4 раза меньше по сравнению с традиционной технологией.

Выводы

1. Технология перемешивания компонентов асфальтового бетона в диспергированных потоках позволяет существенно интенсифицировать процесс и снизить затраты удельной работы по приготовлению смесей.

2. Проведенные исследования показали широкие возможности нового способа перемешивания материалов в регулировании структуры и качества асфальтобетонных смесей.

3. Создание оптимальных условий для объединения материалов в диспергированных потоках позволяет повысить однородность смесей.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

УДК 625.85:69.059.3

Ускоренный расчет усиления нежестких дорожных одежд

Канд. техн. наук Д. Ф. МИРКИН

Необходимость в усилении дорожной одежды возникает, когда фактическая прочность дорожной одежды перестает соответствовать требованиям движения. Указания и рекомендации к оценке прочности существующей дорожной одежды, характеризующей ее фактическим общим модулем упругости E_{ϕ} , расчету требуемого модуля упругости $E_{тр}$, а также к конструированию слоев усиления в настоящее время достаточно подробно разработаны [1, 2, 3].

После усиления дорожная одежда по прочности должна удовлетворять следующим требованиям:

упругий прогиб поверхности покрытия под действием расчетной нагрузки не должен превосходить допустимой величины (критерий Н. Н. Иванова);

в монолитных слоях дорожной одежды не должны возникать растягивающие напряжения, превосходящие допустимые (критерий М. Б. Корсунского);

в подстилающем дорожную одежду грунте и слабосвязных материалах максимальные сдвигающие напряжения не должны нарушать местное равновесие по сдвигу (критерий А. М. Кривисского).

При проектировании усиления расчет на предельное равновесие, как показал опыт, приходится выполнять только при смене расчетных характеристик подстилающих грунтов или значительном изменении общей толщины дорожной одежды, т. е. нечасто. Что касается расчета толщины слоя усиления по допустимому упругому прогибу и определения возникающих в нем растягивающих напряжений, то эти расчеты приходится повторять многократно, так как фактическая прочность существующей дорожной одежды обычно меняется на коротких участках. В особенности это относится к старым дорожным одежам, которые строились и капитально ремонтировались на отдельных участках в разное время. Для этих расчетов пользуются известными номограммами, имеющими в инструкции ВСН 46-72 [1].

Упрощает расчеты комбинированная номограмма [3]. Однако для малых толщин слоев усиления, с которыми чаще всего приходится иметь дело, эти номограммы не дают достаточной точности расчетов. Эти расчеты могут быть выполнены значительно быстрее и точнее по предлагаемым номограммам (рисунки 1, 2), построенным для удобства в одинаковых координатах (на оси ординат — логарифмическая шкала). В этих номограммах связаны: толщина укладываемого слоя усиления h , диаметр круга, равновеликого отпечатку колеса расчетного автомобиля D , модуль упругости укладываемого слоя усиления E_{ϕ} , модуль упругости существующей дорожной одежды E_{ϕ} , общий модуль упругости усиленной конструкции $E_{тр}$, приращение модуля упругости за счет укладки нового конструктивного слоя ΔE и растягивающее напряжение при изгибе в нижней зоне этого слоя от единичной нагрузки σ_r .

$$\Delta E = E_{тр} - E_{\phi}.$$

Номограммы построены для $E_{\phi} = 10000$ кгс/см². При иных значениях E_{ϕ} шкала оси ординат пропорционально изменяется. Так, при $E_{\phi} = 15000$ кгс/см² все значения ΔE на шкале умножаются на 1,5 или, если пользоваться той же шкалой отсчета, исходные данные уменьшаются в 1,5 раза. При $E_{\phi} = 6000$ кгс/см² значения на шкале умножаются на 0,6 или при пользовании той же шкалой исходные данные делятся на 0,6.

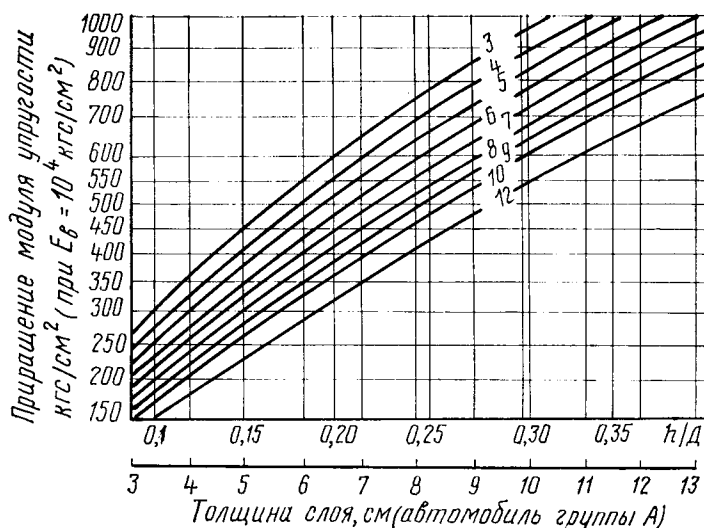


Рис. 1. Номограмма для определения общего модуля упругости двухслойной системы $E_{\text{общ}}$. Цифры на кривых — отношение $E_{\text{в}}/E_{\text{ф}}$

Пример. Существующая дорога II категории имеет общий модуль упругости $E_{\text{ф}}=1800$ кгс/см², ее необходимо усилить до $E_{\text{тр}}=2200$ кгс/см². Укладывается асфальтобетон $E_{\text{в}}=15000$ кгс/см². Необходимо определить толщину слоя усиления h и напряжение на растяжение σ_r .

$$\frac{E_{\text{в}}}{E_{\text{ф}}} = \frac{15000}{1800} = 8,3; \Delta E = E_{\text{тр}} - E_{\text{ф}} = 400 \text{ кгс/см}^2.$$

Отсчет по вертикальной оси $\frac{400}{1,5} = 270$ кгс/см². При расчетном автомобиле группы А $h=4,7$ см, принимаем $h=5$ см. По другой номограмме (см. рис. 2) по найденным ΔE и h определяем растягивающее напряжение от единичной нагрузки $\sigma_r=2,2$ кгс/см². С помощью номограмм можно решать и обратные задачи.

Пример. Дорога IV категории имеет дорожную одежду с модулем упругости $E_{\text{ф}}=1000$ кгс/см². Усиливается асфальтобетонной смесью слоем $h=7$ см, $E_{\text{в}}=5000$ кгс/см². Необходимо определить общий модуль упругости дорожной одежды после усиления и напряжение на растяжение при изгибе в уложенном покрытии.

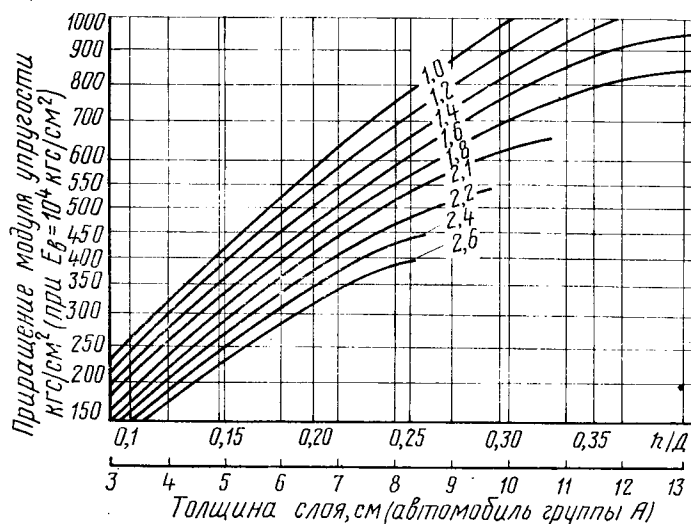


Рис. 2. Номограмма для определения растягивающих напряжений при изгибе в верхнем монолитном слое. Цифры на кривых — напряжение от единичной нагрузки σ_r

$$\frac{h}{D} = \frac{7}{28} = 0,25; \frac{E_{\text{в}}}{E_{\text{ф}}} = \frac{5000}{1000} = 5.$$

По номограмме (см. рис. 1) $\Delta E=660 \cdot 0,5=330$ кгс/см² (умножено на 0,5, так как вертикальная шкала построена для $E_{\text{в}}=10000$ кгс/см²).

$$E_{\text{общ}} = 1000 + 330 = 1330 \text{ кгс/см}^2.$$

Напряжение на растяжение от единичной нагрузки (см. рис. 2)

$$\bar{\sigma}_r = 1,4 \text{ кгс/см}^2.$$

Полное растягивающее напряжение $\sigma_r = \bar{\sigma}_r \cdot P \cdot 1,15$.

$$\sigma_r = 1,4 \cdot 5 \cdot 1,15 = 8,05 \text{ кгс/см}^2$$

($R_{\text{доп}}=9$ кгс/см²).

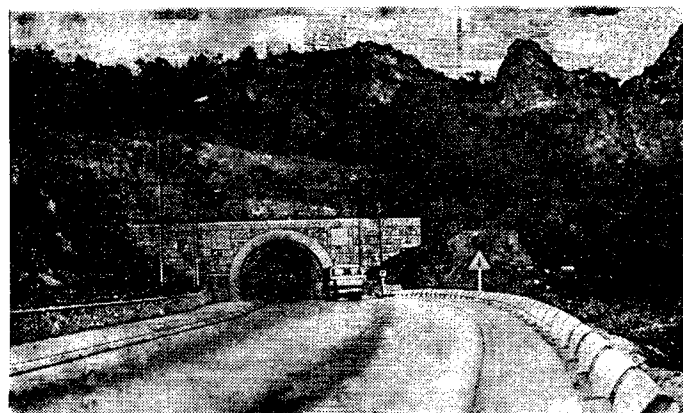
Нетрудно увидеть, что разрешающая способность предлагаемых номограмм значительно выше точности определения исходных данных, необходимых для расчетов. Поэтому нет необходимости при работе с номограммами в тщательном интерполировании. Округления $\frac{E_{\text{в}}}{E_{\text{ф}}}$ до ближайших целых значений или

ΔE до ближайшей цифры на оси ординат дают погрешность в определении толщины слоя усиления не более 0,5 см.

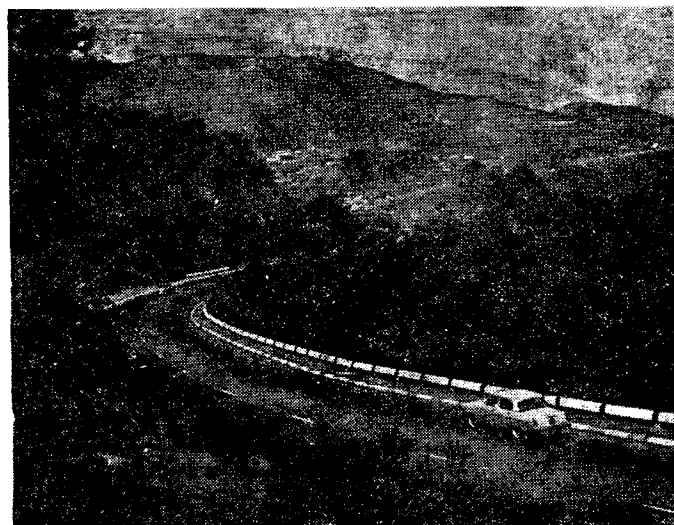
Опыт применения данной методики расчета слоев усиления дорожных одежд подтвердил ее простоту и точность.

Литература

1. Минтрансстрой СССР. Инструкция по проектированию дорожных одежд нежесткого типа. ВСН 46-72. М., «Транспорт», 1973.
2. Минавтодор РСФСР. Методические указания по оценке прочности и расчету усиления нежестких дорожных одежд. Гипродорнии, М., 1974.
3. Алесин В. К., Шап А. М., Яковлев Ю. М., Дудков А. И. Когда и как усиливать нежесткую дорожную одежду. — «Автомобильные дороги», № 7, 1974.



НА ДОРОГАХ КРЫМА



ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 625.731.2

Свойства грунтов повышенной влажности

И. Е. ЕВГЕНЬЕВ, А. П. АКСЕНОВ

Для сооружения земляного полотна чаще всего используются глинистые грунты, механические свойства которых существенно меняются в зависимости от влажности. При проектировании конструкции дорожной одежды состояние грунта учитывают путем прогнозирования расчетной влажности, выделения типов местности по характеру увлажнения. Но при разработке проекта организации строительства обычно ориентируются на тот показатель влажности грунта в выемках и резервах, которым характеризовалось его состояние в момент проведения изысканий. Грунт считают пригодным для земляного полотна, если его естественная влажность меньше или равна допустимой, установленной по условию минимального воздухоудерживания при максимальной стандартной плотности скелета.

В результате подобного подхода нередко совершаются ошибки при выборе источников получения грунта для насыпей: не учитывается возможность наличия повышенной влажности в период строительства, что приводит к неправильной оценке производительности машин, а иногда и к необходимости выполнения дополнительных работ, не предусмотренных сметами. С другой стороны, недостаточно широко используются современные конструктивные и технологические решения, которые, как показал практический опыт, могут обеспечить необходимую прочность и устойчивость земляного полотна, несмотря на превышение допустимой влажности грунтов.

В Союzdорнии выполнен цикл исследований, в результате которых существенно расширены методы использования в земляном полотне глинистых грунтов повышенной влажности.

Очевидно, при составлении баланса земляных масс и при определении способов производства земляных работ надо учитывать не случайную, а расчетную влажность на календарный период, в течение которого назначено выполнение данных работ. Прогнозирование влажности следует вести по данным многолетних агрогидрологических наблюдений или на основе расчета гидрологического баланса. Расчетная повторяемость для этой задачи может быть принята 1 раз в 10 лет.

В случае если влажность грунта превышает допустимую, на земляные работы должен составляться проект производства работ, учитывающий технические возможности землеройных, транспортных и уплотняющих машин, снижение их производительности, ухудшение проезжаемости построенных дорог, дополнительные требования к водоотводу и дренажу и т. п.

С учетом комплекса физико-механических свойств, определяющих выбор конструкции и технологии сооружения земляного полотна, грунты повышенной влажности целесообразно делить на четыре категории по степени переувлажнения:

Грунты допустимой степени переувлажнения можно применять в насыпях автомобильных дорог без специальных ограничений, но с учетом конструктивных и технологических особенностей, вытекающих главным образом из недостаточной прочности (влажность больше оптимальной) и необходимости предотвращения дополнительного увлажнения.

Грунты средней степени переувлажнения можно уплотнять механическим способом до $K_y=0,90$. Дальнейшее наращивание плотности до требуемой величины происходит под действием консолидации.

На рис. 1 показаны характерные кривые стандартного уплотнения для трех основных групп глинистых грунтов. На графике отмечены границы влажности допустимой и средней степеней переувлажнения.

Грунты высокой и избыточной степеней переувлажнения также можно использовать в насыпях, но при снижении их

Степень переувлажнения	Технологические характеристики		
	Уплотняемость в насыпи	Проходимость в нарушенном слое	Липкость при переработке
Допустимая	Уплотняются по обычной технологии до требуемой плотности	Удовлетворительная	Повышенная
Средняя	Уплотняются катками и до требуемой плотности — при консолидации от веса вышележащих пластов. Коэффициент уплотнения $K_y=0,9$	Ограниченная для машин общего назначения	Сильная
Высокая	Уплотнение только методами консолидации или искусственного осушения	Обеспечивается для машин повышенной проходимости	Очень сильная
Избыточная	То же	Несущая способность отсутствует	Сильная

влажности хотя бы до уровня средней степени увлажнения путем естественного подсушивания, осушения активными добавками, смешивания с более сухим грунтом и уплотнения методом консолидации.

Степень переувлажнения характеризуется превышением фактической влажности грунта W над оптимальной влажностью $W_{опт}$ и выражается коэффициентом $K=W/W_{опт}$. Величину $W_{опт}$ определяют по ГОСТ 22733—77.

Для характеристики грунтов в естественном залегании, для которых не проводят стандартные испытания на максимальную плотность, оптимальную влажность можно определить ориентировочно по выражению $W_{опт}=\alpha W_t$, где W_t — влажность на границе текучести, определенной по ГОСТ 5183—77, α — коэффициент, равный для песков и супесей 0,75—0,70, суглинков 0,60—0,55, глин 0,50—0,45.

Категории грунтов по степени переувлажнения разграничиваются характерными влажностями, средние значения которых приведены в табл. 2.

Таблица 2

Степень переувлажнения	Наименование влажности	Границы между категориями по величине W		
		Пески, супеси легкие и пылеватые	Супеси тяжелые, суглинки легкие	Суглинки тяжелые, глины
Допустимая	оптимальная	1	1	1
Средняя	допускаемая	1,25	1,15	1,05
Высокая	максимальное водонасыщение	1,40	1,35	1,30
Избыточная	граница текучести	1,55	1,80	2,05

Примечания. 1. Значения допускаемой влажности даны для $K_y=1,0$ и для $K_y=0,95$. Значения допускаемой влажности могут быть повышены на 10% (кроме суглинков тяжелых и глин).

2. Значения влажности максимального водонасыщения даны для поверхностных слоев естественного сложения четвертичных пород ненарушенной структуры.

Во всех случаях выполнение работ с грунтами, имеющими влажность выше оптимальной, даже незначительное дополнительное увлажнение атмосферными или грунтовыми водами может привести к непредусмотренным осложнениям. Поэтому проекты организации строительства и производства работ должны предусматривать не только постоянный водоотвод, но и временные меры против обводнения (временные водотоки, обвалование и т. п.). Из зарубежной практики известны примеры, когда в период дождей для предохранения от переувлажнения грунтов в выемке устраивали специальные покрытия из полимерной пленки.

Главным препятствием для уплотнения машинами глинистых грунтов повышенной влажности является их недостаточная прочность. Предельную нагрузку для данного состояния глинистого грунта, т. е. ту нагрузку, при которой происходит выдавливание грунта из-под катка без изменения его объема,

проф. Н. Я. Хархута назвал «пределом прочности». Для определения несущей способности грунтов в упруго-пластичном состоянии в механике грунтов разработан ряд расчетных схем. С некоторым упрощением несущую способность глинистых грунтов можно оценить по формуле $P_{np} \approx 5C$, где C — сцепление, кгс/см².

Максимальное контактное давление пневмоката для рассматриваемой схемы загрузки примерно равно давлению воздуха в шине. На графике рис. 2, построенном для конкретного грунта, показано, какое давление должно быть в шинах, чтобы обеспечить эффективную работу катка на грунтах повышенной влажности.

В работах некоторых авторов высказывалось мнение, что грунты повышенной влажности можно уплотнять до требуемой плотности путем увеличения количества проходов катка. По отношению к тяжелым глинистым грунтам это неверно. Вследствие малой водопроницаемости таких грунтов отжатие из них поровой воды возможно лишь при длительном действии нагрузки, создающей достаточный градиент фильтрации. Кратковременное нагружение на небольшой площади в процессе укатки может уменьшить объем пор, заполненных воздухом, но не водой. Если контактное давление не намного превышает предел прочности и выдавливание из-под колеса незначительно, то уже за один-два прохода катка ликвидируются крупные комья, слой приобретает однородность. Продолжение укатки может привести лишь к перемятию и снижению прочности слоя, но плотность его практически не увеличится.

При возведении насыпей из грунтов повышенной влажности особенно опасно недоуплотнение слоев в верхней части насыпи, где отсутствует значительное действие собственного веса. Расчеты и практический опыт показывают, что для суглинков, глин и тяжелых супесей $K_y = 0,90$ является минимальным, при котором можно уплотнить вышележащий слой толщиной 20—40 см катками до требуемой плотности.

Основным критерием экономической целесообразности использования местных неблагоприятных грунтов является полная стоимость 1 м³ земляных работ, зависящая главным образом от стоимости машино-смены ведущих машин и их эксплуатационной производительности.

На производительность машин существенное влияние оказывают физико-механические свойства разрабатываемых грунтов [3, 4], зависящие, в свою очередь, от плотности и их естественной влажности.

Для теоретического определения влияния сцепления ходовой части с поверхностью грунта на снижение производительности бульдозера при разработке грунтов различной степени переувлажнения использовалось уравнение тягового баланса, составленное для рабочего режима бульдозера с пиковым значением величины силы сопротивления движению машины, которая в общем виде записывается [3] следующим образом:

$$\sum w = w_d + w_n + w_b + w_i + w_k,$$

где w_d — сопротивление передвижению ходовой части машины по грунту; w_n — сопротивление подъема; w_b — сопротивление воздуха; w_i — сопротивление преодоления сил инерции; w_k — сопротивление грунта копанью;

$$w_n = \pm G \sin \beta;$$

$$w_i = \frac{G}{g} \cdot \frac{dv}{dt}; w_d = Gf \cos \beta,$$

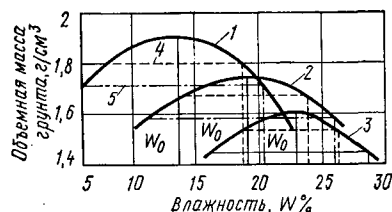


Рис. 1. Характерные кривые стандартного уплотнения:

1 — супеси легкие и легкие пылеватые; 2 — супеси тяжелые, суглинки легкие; 3 — суглинки тяжелые; 4 — границы допустимой влажности ($K_y = 0,95$); 5 — границы средней степени переувлажнения ($K_y = 0,90$)

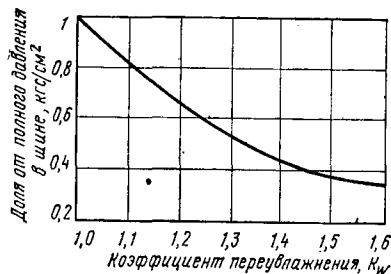


Рис. 2. Необходимое снижение давления в шинах катка в зависимости от коэффициента переувлажнения

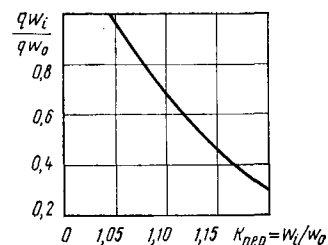


Рис. 3. Характер зависимости относительного объема грунта, перемещаемого бульдозером, от влажности грунта

где G — вес машины; β — угол наклона поверхности движения к горизонту; $\frac{dv}{dt}$ — ускорение машины при трогании с места; f — коэффициент сопротивления движению машины.

Сила сопротивления грунта резанию при использовании бульдозера определялась по эмпирической зависимости А. Н. Зеленина [2]:

$$w_k = Ch^{1,35} (1 + 2,6l) (1 + 0,0075\alpha) + FK_{сж} + q\gamma \operatorname{tg} \varphi,$$

где C — показания ударника Союздорнии; h — глубина резания, см; l — длина отвала бульдозера, м; α — угол резания; F — площадь сечения стружки, см²; $K_{сж}$ — активное удельное усилие стружки на продольное сжатие, кгс/см²; q — средний объем грунта, перемещаемый отвалом, м³; γ — объемная масса разрыхленного грунта, кг/м³; φ — угол трения грунта.

Величина предельной силы тяги бульдозера по условиям сцепления с грунтом может быть определена [5] по следующему уравнению:

$$T_{сц} = F\tau_n,$$

где F — площадь контакта гусениц с грунтом; τ_n — сопротивляемость грунта сдвигу.

Коэффициент сопротивления движению определяется по уравнению

$$f = \frac{P}{E} \left(1 + \frac{n}{2} \right) \left(\frac{B}{l} \right)^{2/3},$$

где P — удельное давление гусениц; n — количество пролетов между опорными катками гусеницы по длине контакта с грунтом; l — длина контакта гусеницы с грунтом; B — ширина гусеницы; E — модуль деформации грунта.

Для движения машины необходимо, чтобы максимальная сила сцепления движителя $T_{сц}$ немного превышала или была равна сумме всех возникающих сопротивлений при работе [4], т. е.

$$T_{сц} \geq \sum w.$$

Из последнего выражения определяем часть тягового усилия трактора по сцеплению P , которая может быть использована на перемещение максимального объема грунта одновременно с резанием [2]:

$$P = T_{сц} - \left[Gf \cos \beta \pm G \sin \beta + \frac{G}{g} \cdot \frac{dv}{dt} + Ch^{1,35} (1 + 2,6l) (1 + 0,0075\alpha) + FK_{сж} \right].$$

В то же время $P = q\gamma \operatorname{tg} \varphi$, откуда $q = P/\gamma \operatorname{tg} \varphi$.

Учитывая, что объем грунта на отвале бульдозера q (призма волочения) и его производительность связаны прямой пропорциональной зависимостью, по относительной величине его q_{W_i} / q_{W_0} в первом приближении можно судить о снижении производительности бульдозера в случае разработки грунта той или иной степени переувлажнения (q_{W_0} — объем грунта на отвале бульдозера, рассчитанный с использованием физико-механических характеристик грунта при оптимальной влажности W_0 ; q_{W_i} — то же, при влажности W_i).

Зависимость q_{w_i}/q_{w_0} от влажности грунта для конкретного примера расчета, рассмотренного нами, имеет характер, изображенный на рис. 3.

Литература

1. Лазебников М. Г., Маляр В. С. Предотвращения прилипания грунта при работе дорожных машин. Автомобильные дороги, 1968, № 4.
2. Зеленин А. Н. Резание грунтов. Изд-во. АН СССР, М., 1959.
3. Алексеева Т. В., Артемьев К. А., Бромберг А. А. и др. Машины для земляных работ. М., Машгиз, 1959.
4. Домбровский Н. Г., Гальперин М. И. Землеройно-транспортные машины. Машиностроение, М., 1965.
5. Евгеньев И. Е. Строительство автомобильных дорог через болота. Транспорт, М., 1968 г.

УДК 625.731.2:624.138.22.053

Контроль плотности земляного полотна вероятностно-статистическим методом

Канд. техн. наук В. Н. ЯРОМКО

Важным резервом повышения надежности автомобильных дорог является улучшение качества сооружения земляного полотна. Наряду с укреплением технологической дисциплины одним из основных путей повышения качества является совершенствование технического контроля. Применение вероятностно-статистических методов позволит не только более объективно оценивать качество уплотнения земляного полотна, но и оперативно влиять на ход технологического процесса, т. е. управлять качеством уплотнения.

Основными характеристиками, отражающими результаты контроля качества уплотнения с позиций статистических методов, являются среднее арифметическое значение коэффициента уплотнения \bar{K} и его среднее квадратическое отклонение σ . Среднее арифметическое значение характеризует степень уплотнения (оценку уровня), а среднее квадратическое отклонение — однородность (равномерность) уплотнения.

Если принять, что распределение плотности грунта в земляном полотне подчиняется нормальному закону, то взаимосвязь между параметрами \bar{K} и σ можно выразить зависимостью:

$$\bar{K} = K_{\min} + u_p \sigma = \frac{K_{\min}}{1 - u_p v},$$

где K_{\min} — минимально допустимое значение коэффициента уплотнения, отклонение от которого в сторону уменьшения, согласно СНиП III-Д.5-73, допускается не более чем в 10% образцов и не должно превышать по абсолютной величине 0,04; u_p — нормированное отклонение, соответствующее заданным значениям надежности¹; v — коэффициент вариации ($v = \sigma/K$).

Анализ кривой нормального распределения показывает, что допустимые СНиПом отклонения от K_{\min} как в сторону меньших значений, так и относительно среднего значения K примерно одинаковы, т. е. можно принять, что $\bar{K} - K_{\min} = 0,04$. При этих условиях нормативное значение коэффициента вариации равно 0,03, а среднее значение коэффициента уплотнения для $K_{\min} = 1$ должно быть $\bar{K} = 1,04$, причем 10% значений должны быть не менее 1,08. Достижение столь высоких плотностей связано со значительными затратами работы [1]. Поэтому наиболее простой способ обеспечения заданной степени уплотнения состоит в повышении однородности (равномерности) уп-

лотнения. Действительно, если коэффициент вариации снизить до 0,015, среднее значение коэффициента уплотнения снизится до 1,02.

По имеющимся данным фактические величины v при уплотнении насыпей из песчаного грунта составляет 0,035, супеси пылеватой — 0,045, суглинка пылеватого — 0,06 [2]. По зарубежным данным, коэффициент вариации плотности находится в пределах 0,027—0,045. По данным исследований Белдорнии, для песчаных насыпей $v = 0,015—0,025$.

Нормирование однородности уплотнения должно быть увязано с приемлемым уровнем качества и стоимостью работ по его обеспечению. Необходим поиск такого варианта, при котором оптимальные показатели качества уплотнения достигаются с минимальными затратами. Из этого следует необходимость дифференцированного подхода при нормировании однородности уплотнения в зависимости от вида грунтов, категории дороги и типа дорожной одежды.

Оценка качества по минимально допустимому значению коэффициента уплотнения K_{\min} является недостаточной, поскольку не учитывает разброса (рассеяния) плотности, являющегося характеристикой однородности уплотнения. Кроме того, не ясно, как оценить качество уплотнения, если хотя бы у одного из трех или пяти отбираемых образцов плотность окажется меньше K_{\min} . Поэтому оценку качества уплотнения земляного полотна необходимо проводить комплексно по двум параметрам: среднему значению \bar{K} и среднему квадратическому отклонению σ (или коэффициенту вариации v).

Статистические методы при контроле качества наиболее удобно внедрять с помощью совмещенных контрольных карт средних значений и средних квадратических отклонений (карта $\bar{K}-\sigma$) или средних значений и размахов (карта $\bar{K}-R$), предварительно составляемых для каждого контрольного участка. На контрольную карту наносят границы регулирования, одновременно являющиеся контрольными статистическими пределами. При контроле качества обычно назначают два контрольных предела: предупреждения и корректировки. Контрольные пределы для среднего значения коэффициента уплотнения можно установить по методу доверительных интервалов [3], используя формулу

$$\bar{K}_{п,к} = \bar{K} \left(1 - \frac{uv}{\sqrt{n}} \right),$$

где $\bar{K}_{п,к}$ — величина коэффициента уплотнения для нижних пределов предупреждения и корректировки; n — количество измерений.

Доверительный интервал для предела корректировки должен быть шире, чем для предела предупреждения, поэтому для первого принимают трехсигмовые границы ($u=3$), для второго — двухсигмовые ($u=2$).

Однородность уплотнения рекомендуется оценивать величиной размаха R , т. е. разностью между максимальным и минимальным значениями коэффициентов уплотнения в выборке. Вычисление этой величины проще, чем среднего квадратического отклонения. Контрольные пределы для размаха вычисляют по формуле:

$$R_{п,к} = Av\bar{K},$$

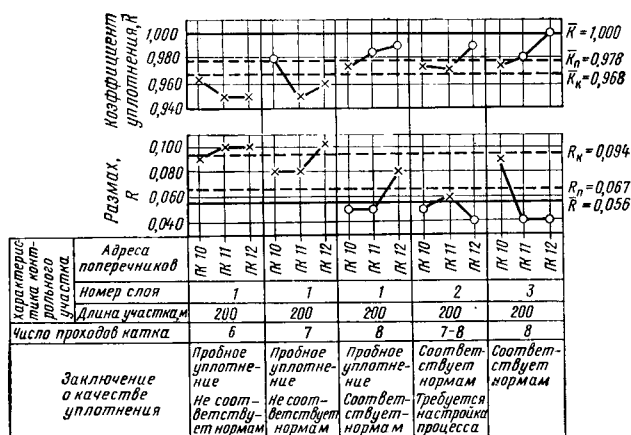
где A — коэффициент, определяемый в зависимости от u и n [4].

При контроле качества уплотнения длину контрольного участка устанавливают исходя из условий статистической однородности участка дороги, учитывая тип конструкции земляного полотна, виды грунтов, технологию работ, длину захватки. Применительно к текущему контролю длину контрольного участка, очевидно, следует принять не более длины захватки. Опыт показывает, что измерения плотности на контрольном участке следует проводить не менее чем на трех поперечниках в пяти точках на каждом.

Регулирование и управление качеством уплотнения земляного полотна с помощью контрольных карт проводят следующим образом. Если среднее значение коэффициента уплотнения или размах выборки, на контролируемом участке не выходят за предел предупреждения, это означает, что уплотнение ведется нормально. При выходе последовательно одной за другой двух точек за границу предела предупреждения необходимо изменение (настройка) процесса. При выходе более чем двух точек за предел предупреждения или одной точки за предел корректировки процесс необходимо остановить и внести необ-

¹ Термин «надежность» здесь означает надежность оценки применительно к решаемой задаче в отличие от надежности как критерия безотказности и долговечности конструкции, который в данной статье не рассматривается.

ходимые коррективы. Корректировка процесса при уплотнении заключается в регулировании числа проходов катка, толщины уплотняемого слоя, влажности грунта, удельного давления катка и т. д.



Текущий контроль уплотнения насыпи с помощью контрольных карт $\bar{K} - R$ ($K = 1$, $\sigma = 0,024$; $n = 5$):
 ○ — процесс уплотнения ведется нормально; × — требуется регулирование (или настройка) процесса

На рисунке приведен пример использования контрольных карт $\bar{K} - R$ при послыном контроле плотности. По результатам пяти измерений на каждом поперечнике (на контрольном участке проводили испытания на трех поперечниках) вычисляли среднее значение коэффициента уплотнения и размах выборки. Полученные значения в виде точек нанесены на контрольные карты \bar{K} и R . Из контрольных карт видно, что сначала (при пробном уплотнении) среднее значение коэффициента уплотнения и его размах выходили за границы регулирования. После отработки технологии средние значения \bar{K} не выходят за пределы корректировки. Однако необходимо принять меры для уменьшения вариации плотности на отдельных поперечниках, т. е. необходимо улучшить однородность уплотнения.

Таким образом, применение статистических методов позволяет не только объективно оценивать степень и однородность уплотнения земляного полотна, но и своевременно корректировать технологический процесс и, в конечном итоге, управлять качеством.

Литература

1. Хархута Н. Я., Васильев Ю. М. Прочность, устойчивость и уплотнение грунтов земляного полотна автомобильных дорог. М., «Транспорт», 1975.
2. Васильев Ю. М., Гайворонский В. Н., Полторанова Т. Е. Контроль уплотнения грунтов на основе математической статистики. — «Автомобильные дороги», 1970, № 1.
3. Комаров И. С. Накопление и обработка информации при инженерно-геологических исследованиях. М., «Недра», 1972.
4. Яромко В. Н. Вероятностно-статистический метод оценки качества уплотнения грунтов земляного полотна. Сб. научных статей «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и мостов», Минск, 1977 г.

УДК 625.731.2:624.138.232.1

Влияние качества перемешивания на свойства цементогрунтов

Кандидаты техн. наук М. А. ЛИБЕРМАН,
В. С. ЦВЕТКОВ, инж. Б. Х. ГАЛЕЕВ

Цементогрунты являются одним из основных материалов для устройства оснований дорожных одежд под капитальные типы покрытий. Практически на всех дорогах высших технических категорий, проектируемых и строящихся, в качестве оснований дорожных одежд применяют укрепленные грунты. При этом важнейшей задачей является повышение эффективности и качества перемешивания укрепленных цементогрунтовых смесей.

В практике дорожного строительства цементогрунтовые смеси приготавливают в смесителях свободного и принудительного перемешивания. В смесителях свободного перемешивания достаточно высокой однородности цементогрунтовой смеси можно достичь, лишь применяя крупнообломочные и песчаные разновидности грунтов с содержанием пылевато-глинистых частиц не более 3—6%. В смесителях принудительного действия (ДС-50А, С-780) можно получить смеси с удовлетворительным качеством перемешивания из более дисперсных грунтов, включая легкие супеси. Производительность этих установок весьма низкая и не отвечает современным требованиям строительства.

По исследованиям В. П. Никитина, В. С. Бочарова и авторов статьи, коэффи-

циент вариации показателя прочности цементогрунтов при изготовлении их в смесителях с принудительным перемешиванием колеблется в пределах 0,15—0,25, в смесителях со свободным перемешиванием — 0,2—0,3, при приготовлении линейными машинами — 0,3—0,4. Задачей дальнейшего развития смесительного оборудования для приготовления цементогрунтовых смесей является интенсификация процесса смешения на основе учета специфических свойств грунтов и цемента при перемешивании.

В Союзорнии исследовали вопросы интенсификации и повышения качества смешения грунтов с вяжущими путем их объединения в диспергированных потоках. Технологическая схема экспериментальной установки показана на рисунке. Технология смешения грунтов с вяжущими в диспергированных потоках предусматривает диспергирование всех компонентов смеси в процессе перемешивания и уменьшение удельной плотности этих потоков ориентировочно в 20 раз по сравнению с плотностью грунта в рыхлом состоянии.

Уменьшением плотности потоков грунта и вяжущих достигается максимальное раскрытие поверхности частиц компонентов смеси и создаются оптимальные условия для однородного распределения вяжущих по поверхности грунтовых частиц и агрегатов. Плотность потоков грунта уменьшается посредством диспергатора барабанного типа. Диспергатор позволяет регулировать в широких пределах удельную плотность и структуру потоков в зависимости от свойств применяемых грунтов. Для распыления воды используются форсунки с соплами щелевого типа, установленные в камере смешения под диспергатором грунта. Направленное введение цемента в распыленном виде в поток грунта производится при помощи дозаторов, оснащенных воздухо-распределительной системой.

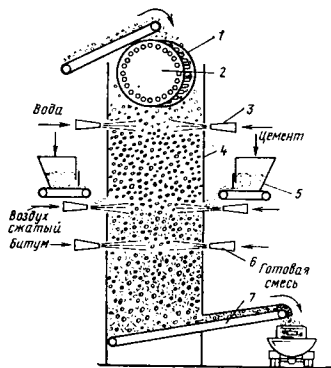
Таблица 1

Наименование грунта	Гранулометрический состав, % от массы							Оптимальная влажность, %	Объемная масса скелета, г/см³
	2-0,25 (2,5-1,25)	0,25-0,05 (1,25-0,63)	0,05-0,01 (0,63-0,25)	0,01-0,005 (0,25-0,14)	0,005-0,002	0,002-0,001 (0,14-0,005)¹	менее 0,001 (0,005)		
Суглинок легкий пылеватый	3,8	21,2	28,2	16,5	8,0	3,9	18,4	16,0	1,77
Супесь легкая	3,6	65,5	13,3	2,5	2,8	2,2	10,1	13,0	1,80
Песок средней крупности	1,0	11,6	43,7	23,1	—	19,5	1,1	9,5	1,87
Песок мелкий	0,1	0,5	31,0	55,3	—	10,4	2,7	10,0	1,59

Примечание. Размер частиц (гранулометрический состав) для суглинка и супеси определен методом пипетки и указан в мм в скобках, то же, для песков определено методом мокрого сита.

Смесительная установка работает следующим образом. Отодированный грунт с ленточного транспортера 1 сыпается на диспергатор 2. При выходе из диспергатора сформированный поток грунта встречает на своем пути направленные потоки воды 3 распыленных вяжущих материалов, подаваемые распылителями жидких вяжущих 6 и порошкообразных материалов 5. Смешение компонентов смеси осуществляется в камере 4 (рисунок).

Благодаря определенному направлению, скорости и плотности взаимодействующих потоков происходит равномерное распределение вяжущих в обрабатываемом материале. Готовая смесь по транспортеру 7 поступает в транспортное средство или бункер готовой смеси.



Технологическая схема установки для приготовления укреплённых грунтовых смесей в диспергированных потоках:

1 — ленточный транспортер; 2 — диспергатор; 3 — потоки воды; 4 — камера; 5 — порошкообразные материалы; 6 — распылитель жидких вяжущих; 7 — транспортер

Комплексные исследования по приготовлению грунтовых смесей в диспергированных потоках с последующим механическим домешиванием проводили на трех характерных видах грунтов — суглинке, супеси и песке (табл. 1) — с использованием в качестве вяжущих портландцемента марки 400, портландцемента совместно с эмульсией и портландцемента совместно с жидким битумом (табл. 2).

Значения прочности получены при испытании стандартных образцов цилиндрической формы высотой и диаметром 0,05 м после пятисуточного хранения во влажных условиях и их полного водонасыщения согласно Инструкции СН 25-74. После выдерживания образцов во влажных условиях в течение 28 сут было проведено их испытание на морозостойкость. Коэффициенты морозостойкости образцов, полученных из смесей в камере смешения и домешанных смесей, существенно не отличаются.

В результате экспериментов было выявлено, что качество перемешивания грунта с вяжущими зависит от насыщенности потока диспергированным материалом и его скорости, которые определяются комплексной характеристикой — удельной плотностью потока. Оптимальная удельная плотность потока для грунта составляла 0,3—0,4 кг/м², для вяжущих — 0,03—0,08 кг/м². Однородность смесей оценивалась коэффициентом вариации прочностных показателей по испытаниям стандартных образцов.

Экспериментальные исследования показали, что при выдерживании оптимальных режимов создания потоков грунта и вяжущих материалов качество смесей, полученных из несвязных грунтов, аналогично качеству смесей, получаемых в двухвальных лопастных мешалках.

Коэффициент вариации прочностных показателей образцов при укреплении цементом песчаных грунтов находится в пределах 0,15—0,17, суглинистых и супесчаных грунтов — 0,12—0,16, а при укреплении грунтов с добавками битумных вяжущих, вводимых в распыленном состоянии, — 0,11—0,16.

Более высокое качество смеси, полученной объединением в диспергированных потоках измельченных глинистых грунтов с цементом, объясняется большей активностью мелкодисперсной части грунта по отношению к цементу, чем песчаных частиц. Этим же можно объяснить и высокие показатели однородности при объединении в диспергированных потоках грунтов, цемента и битумных вяжущих, вводимых в распыленном состоянии.

Перевод смешиваемых материалов в распыленное состояние и их объединение в диспергированном виде создает условия кратковременного распределения вяжущих в массе грунта. Время перемешивания определяется практически скоростью про-

хождения вяжущих материалов в потоке грунта и не превышает одной секунды, что создает оптимальные условия для интенсификации процесса приготовления смесей и выпуска промышленностью смесителей большой производительности.

По результатам проведенных исследований авторами разработаны технические требования на мобильную установку по приготовлению грунтовых смесей в диспергированных потоках производительностью 100 т/ч. Технические требования одобрены Минтрансстроем СССР.

Таблица 2

Состав смеси, %	Средние значения прочности образцов, отобранных		Коэффициент вариации по прочности	
	из камеры смешения, кгс/см ²	после домешивания, кгс/см ²	из камеры смешения, кгс/см ²	после домешивания, кгс/см ²
Суглинок легкий пылеватый—86% (при естественной влажности—6%), цемент—14%, влажность смеси—16%	31,2	29,4	0,12	0,14
Супесь легкая—90% (при естественной влажности—4%), цемент—10%, влажность смеси—13%	22,6	27,6	0,16	0,11
Суглинок легкий пылеватый—90% (при естественной влажности—6%), цемент—10%, битумная эмульсия—12%, влажность смеси—14%	19,4	24,0	0,13	0,12
Песок мелкий—90% (при естественной влажности—2%), цемент—10%, влажность смеси—10%	16,8	23,4	0,12	0,10
Песок мелкий—90% (при естественной влажности—2%), цемент—10%, битумная эмульсия—10%	14,3	18,7	0,11	0,09
Песок средней крупности—92% (при естественной влажности—1,5%), цемент—5%, вода—5%, жидкий битум—3%	17,2	18,9	0,16	0,14
Песок средней крупности—91% (при естественной влажности—1,5%), цемент—7%, вода—8%	24,9	27,5	0,17	0,11

Выводы

1. Качество перемешивания существенно влияет на физико-механические свойства цементогрунта и в первую очередь на прочность и зависит от вида укрепляемого грунта и применяемого смесительного оборудования.

2. Проведенные исследования объединения грунта с цементом в диспергированных потоках показали повышение однородности смеси на 15—20% по сравнению с технологией перемешивания грунтов в лопастных смесителях и на 30—40% при перемешивании материалов в линейных машинах.

Выявлена также возможность повышения производительности смесительного оборудования в 2—3 раза за счет использования камеры объединения компонентов смеси в диспергированных потоках.

3. Изменение начальных условий контакта грунтов с вяжущими при перемешивании и уменьшение времени распределения вяжущих открывает возможность использования для укрепления грунтов активных видов добавок в цементогрунты таких, как быстрораспадающиеся эмульсии, быстрогустеющие битумы, что создает предпосылки для получения укрепленных грунтов высокого качества.

4. Объединение в диспергированных потоках грунтов, цемента и битумных вяжущих позволяет получать однородные и высококачественные материалы с использованием глинистых грунтов — пылеватых супесей и суглинков, что невозможно при перемешивании этих компонентов известными способами.



Электротензометрирование при испытании мостов

Канд. техн. наук Ю. КОМОВ,
инж. И. НЕЧАЕВ

На автомобильных дорогах Казахстана находится 85 тыс. м мостов, значительная часть которых построена в послевоенный период по индивидуальным или ныне отменным типовым проектам. Мосты эти рассчитаны на пропуск автомобилей меньшей грузоподъемности, чем установленная техническими условиями в настоящее время. Кроме того, на некоторые мосты не сохранилось исполнительной документации. Наиболее эффективным методом определения фактической грузоподъемности этих мостов являются натурные испытания. Так как объекты испытаний сильно разбросаны по территории республики, было решено создать передвижную мостоиспытательную станцию, имеющую все необходимые приборы и оборудование для выполнения полного комплекса статических и динамических испытаний.

Применявшиеся ранее при испытаниях механические измерительные приборы не могли удовлетворять возрастающие требования всестороннего, высококачественного и оперативного исследования. Поэтому, несмотря на сложность и трудоемкость подготовки поверхности для наклейки тензорезисторов, трудность монтажа измерительных схем в полевых условиях, невозможность повторной тарировки датчиков при их непосредственной наклейке на конструкции основным методом определения деформаций было выбрано электротензометрирование.

Чтобы исключить непосредственную наклейку тензорезисторов, была разработана конструкция съемного тензодатчика многократного использования. Датчик представляет собой консольную балочку равного сопротивления, изготовленную из листовой стали толщиной 0,5 мм, закрепленную в основании. На свободном конце балочки имеется керн (рис. 1). С обеих сторон балочки датчика наклеено по два фольговых тензорезистора, соединенных в полный измерительный мост. Таким образом, все четыре плеча моста являются активными, чем и обеспечивается полное использование тензоэффекта. Кроме того, такой мост обеспечивает также и температурную компенсацию. Наклейка тензорезисторов с термообработкой и тарировка каждого датчика в лабораторных условиях позволяют определить заранее чувствительность их с относительной погрешностью, не превышающей 1%. В качестве элемента связи используется стеклянная трубочка диаметром 4 мм с оттянутыми концами для закрепления ее в кернах датчика и упора (рис. 2). Стеклянные трубочки легко изготовить, они обладают низким температурным коэффициентом линейного расширения. При использовании их практически сводится к нулю влияние трения в кернах.

Для закрепления датчиков и упоров на балке применим любой способ, исключающий их смещение. В основном мы применяем расплавленную канифольно-восковую смесь. Соотношение компонентов в смеси подбирается в зависимости от температуры поверхности конструкции.

Для регистрации сигналов от всех установленных датчиков применяется один самопишущий многоотсчетный автоматический компенсационный мост переменного тока. Применение компенсационного метода измерений обусловлено высокими требованиями к стабильности всей измерительной схемы, применяемой для статических испытаний. Грубая балансировка датчиков осуществляется перемещением регулировочного винта на упоре. Точная балансировка (в

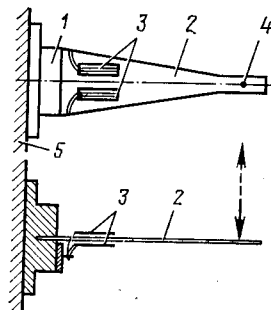


Рис. 1. Тензодатчик многократного использования:
1 — основание; 2 — консольная балочка; 3 — тензорезисторы; 4 — керн; 5 — поверхность испытываемой конструкции

пределах шкалы прибора) — потенциометрами на балансирующей панели в лаборатории.

С целью сокращения количества длинных соединительных линий от датчиков на объекте испытаний до регистрирующего прибора в лаборатории применены выносные релейно-шаговые коммутаторы с автоматическим дистанционным управлением. Коммутаторы устанавливаются в непосредственной близости от группы датчиков и соединяют с лабораторией двумя четырехпроводными кабелями (один кабель используется для управления коммутатором и сигнализации, а второй — для питания датчиков и передачи измерительного сигнала). К одному коммутатору можно одновременно подключить до 24 датчиков. Коммутация осуществляется контактами герметизированных малогабаритных реле.

Для осциллографирования прогибов балок пролетных строений мостов также применяется тензометрический метод. Датчики прогибов аналогичны датчикам деформации, но в отличие от них имеют удлиненный консольный элемент. Консольный конец балочки датчика отвесно при помощи медной проволоки диаметром 0,25 мм связан с неподвижной точкой на грунте. Датчики подключаются к осциллографу типа Н-700 через балансные усилители постоянного тока на транзисторах. Для контроля коэффициента усиления применены тарировочные (масштабные) сопротивления, включаемые перед началом осциллографирования кнопками на каждом канале поочередно. Если длина связи более 2 м, то при расчетах вводится поправочный коэффициент, пропорциональный ее длине. Больше распространение получили датчики прогибов с полупроводниковыми тензорезисторами, которые имеют высокую чувствительность и работают без усилителей.

Для регистрации скорости передвижения нагрузки по пролетному строению моста применены фотоотметчики. Сигналы от них через усилитель-формирователь подаются на один из шлейфов того же осциллографа. Связь между руководителем работ, оператором лаборатории и постами ограждения осуществляется по радиотелефону с громкоговорящей установкой в лаборатории. Бортовая аккумуляторная батарея обеспечивает непрерывную работу всех потребителей электроэнергии в течение 60 ч.

Внедрение электрических измерений позволяет применять автоматические самопишущие приборы, осциллографы, а при необходимости и другие более современные и универсальные регистрирующие приборы (например, магнитографы). Простая конструкция датчиков, небольшие габариты и вес, не превышающий 100 г, не требуют сложных устройств для их установки (например, в сравнении с вибрографом Гейгера). Кроме того, в случае применения вибрографа Гейгера записываются колебания одной балки, а в предлагаемом способе — всех балок поперечного сечения моста на одной осциллограмме, что позволяет судить не только о величине динамического коэффициента, но также о значениях коэффициента поперечной установки.

Для установки датчиков на пролетном строении, их настройки и регулировки требуется от 2 до 8 ч в зависимости от сложности конструкции и количества датчиков. Во время испытаний требуется всего один оператор лаборатории, который только включает и выключает регистрирующие приборы, следит за их работой и делает записи в рабочем журнале по команде руководителя испытаний. Всего при испытании моста занято два-три специалиста. В среднем при испытании железобетонного моста, имеющего в поперечном сечении семь-восемь балок, для регистрации деформаций необходимо 30—50 с. Все это говорит о преимуществах применения электротензометрирования при испытаниях мостов и других сооружений.

С помощью мостоиспытательной тензометрической лаборатории испытано около 100 мостов на дорогах Казахстана и проводилось исследование таких проблем, как пространственная работа пролетных строений мостов, динамика балочных пролетных строений, определение фактических величин тормозных нагрузок от проезжающих автомобилей и их распределение между опорами для мостов, работающих по статической схеме продольной рамы

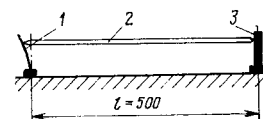


Рис. 2. Применение датчика для измерения деформаций от статических нагрузок:
1 — датчик; 2 — связь; 3 — упор

Письма читателей

УДК 65.011.54

Определение уровня механизации труда в строительном производстве

В настоящее время в строительстве широко применяется оценка уровня механизации по объемам работ, выполняемым механизированным способом. При этом уровень комплексной механизации основных видов строительных работ достаточно высок. По данным Госстроя, регулярно публикуемым в журнале «Механизация строительства», он составляет: на земляных работах 98,5%, на бетонных — 93,6, на монтаже строительных конструкций 99, на строительстве автомобильных дорог 97,5 и на погрузо-разгрузочных работах 97,5%.

В текущей пятилетке эти показатели, естественно, поднимутся еще выше. Обычно в этой связи принято говорить о сокращении объемов работ, выполняемых вручную, поскольку, несмотря на возросший уровень механизации большинства строительно-монтажных работ, доля ручного труда, как уже отмечалось, остается довольно высокой, хотя число работающих с применением ручного механизированного инструмента увеличивается. Ручной механизированный инструмент, повышая производительность труда рабочего, не повышает уровня механизации труда.

Применяемый ныне метод оценки уровня механизации работ не позволяет оценить уровень механизации труда, который определяется отношением трудозатрат механизированного труда (трудового процесса) к общим затратам труда (ручного и механизированного):

$$U_{\text{мт}} = \frac{T_{\text{м}}}{T_{\text{м}} + T_{\text{р}}} \cdot 100.$$

Оказывается, что за высокими показателями механизации работ стоят совсем не высокие показатели уровня механизации труда. Так, при уровне комплексной механизации бетонных работ, равном 93—95%, уровень механизации труда на них составляет лишь 25—30%, а для земляных работ эти цифры соответственно составляют 98—99 и 40—50%. Это объясняется тем обстоятельством, что хотя абсолютная величина объемов работ, выполняемых вручную, невелика, но сами эти работы чрезвычайно трудоемки для их выполнения. Для пояснения сказанного приведем простейший пример трудового процесса — разработку котлована. Требуется вынуть 1000 м³ грунта III группы. При уровне механизации 98,5% объем разработки с помощью механизмов со-

ставляет 985 м³ и вручную — 15 м³. Используя ЕНиР, проведем несложные расчеты и получим: $T_{\text{м}} = 36,44$ чел·ч (экскаватор — прямая лопата, 0,65 м³); $T_{\text{р}} = 33,45$ чел·ч (вручную с применением отбойных молотков)

$$U_{\text{мт}} = \frac{36,44}{36,44 + 33,45} \cdot 100 = 52,3\%.$$

Зачастую при величине уровня механизации труда, близкой к средним значениям, на отдельных операциях она еще более низка. Так, в одном из дорожно-строительных трестов Ленинграда уровень механизации труда на земляных работах в 1975 г. составлял 38,4%. А по операциям картина выглядела следующим образом. Удельный вес разработки грунта в корыте составлял 75% ($U_{\text{м.т}} = 44,4\%$), планировки земляного полотна — 20,6% ($U_{\text{м.т}} = 3,7\%$) и укатки земляного полотна — 4,4% ($U_{\text{м.т}} = 100\%$). Совершенно очевидно, что в данном случае тресту необходимо в первую очередь обратить самое серьезное внимание на механизацию работ по планировке земляного полотна, заменить морально устаревшие машины новыми, более эффективными типами.

Показатель степени охвата рабочих механизированным трудом выражает удельный вес рабочих, занятых этим трудом, и имеет не только чисто экономическое, но и социальное значение, поскольку механизация облегчает труд, сберегает трудовые ресурсы, позволяет закрепить рабочие кадры. Так, при определении причин текучести рабочих кадров в одном из строительных главков Ленинграда 3% от числа уволившихся назвали в качестве основной причины тяжелый характер труда, недостаточный уровень его механизации, однообразие выполняемых операций. Очевидно, что в первую очередь должны решаться вопросы обеспечения роста производительности труда за счет снижения трудовых затрат на выполнении как основных, так и вспомогательных производственных процессов и операций при одновременном улучшении условий труда.

Сокращение тяжелого физического труда, выполнение огромных объемов работ без дополнительного привлечения рабочей силы невозможны без малой механизации. В этом вопросе немалая роль принадлежит трестам Оргтехстрой, поскольку критерием оценки деятельности этих организаций является степень воздействия их на качественные показатели строительного производства, повышение технического уровня его, сокращение ручного труда и т. п. Оргтехстрой призваны не просто проектировать средства малой механизации по случайным заданиям, но разрабатывать специальные нормокомплекты, карты трудовых процессов, карты затрат труда и внедрять их силами инструкторов передовых методов труда в производство, закладывать их в ППР. При этом необходимо строго соблюдать указания СН 47-74 и в составе каждого ППР приводить расчет трудовых затрат. По этим трудозатратам, по уровню механизации труда можно и нужно определять эффективность проекта производства работ.

Госстрой СССР ежегодно планирует министерствам и ведомствам сокраще-

ние объемов основных работ, выполняемых вручную, в расчете на 1 млн. руб. строительно-монтажных работ. Такое планирование безусловно правильно, поскольку в директивном порядке задаются контрольные цифры снижения доли ручного труда. Это заставляет руководителей строительных организаций искать пути совершенствования организации труда и внедрения средств малой механизации. В то же время существующие ныне формы статистической отчетности не учитывают уровня механизации труда. А именно этот показатель позволяет объективно оценить создавшееся положение и направить силы на механизацию небольших по объему, но достаточно трудоемких работ.

Настало время Госстрою СССР (ВНИПИТруда, ЦНИИОМТП) изучить опыт, накопленный различными организациями в этом направлении, обобщить его и создать единую методику определения уровня механизации труда по видам работ для всех строительных организаций, а также определить нормативные показатели уровня механизации труда на различных строительных операциях и строительных производственных процессах.

А. Н. Шустов, Н. В. Мозговой

Критика и библиография

УДК 625.7/8:658.56

Брошюра об управлении производством

В издательстве «Транспорт» в 1978 г. вышла брошюра Н. А. Розова, Ю. Н. Розова «Управление производством в дорожном хозяйстве».

Брошюра состоит из двух глав. В первой главе — «Основы управления предприятием» рассмотрены общие вопросы управления производством, такие, как: научные основы управления, направленность и содержание методов управления, совершенствование структуры управления, функции распорядительства, роль руководителя в системе управления. Во второй главе, которая называется «Особенности и опыт управления в дорожном хозяйстве», авторы на базе общих концепций в определенной последовательности освещают особенности и опыт управления производством в дорожном хозяйстве.

Безусловно, совершенствование управления производством — это многосторонняя проблема. Поэтому авторы прежде всего остановились на основных ее вопросах в следующем порядке: перевод на новые условия планирования, управление качеством продукции, повышение производительности труда, социальное развитие коллектива, автоматизированные системы управления технологическими процессами.

Брошюра содержит список литерату-

ры, посвященной вопросам совершенствования управления, изучению научных методов управления и их применению в управлении производством и т. д.

Вызывает сожаление, что в список литературы не была включена брошюра Э. Э. Следе и др. «Министерство на хозяйственном и новых принципах хозяйствования», выпущенная издательством «Лисма» (Рига) в 1977 г.

Повышенный интерес вызывает описанный в § 6 гл. II опыт работы первых дорожных организаций, переведенных на новые условия планирования и экономического стимулирования. Однако ряд поднятых в брошюре вопросов управления производством в дорожном хозяйстве раскрыт не полно, имеет место некоторый схематизм в изложении материала. Но совокупность вопросов, рассмотренных в брошюре, в какой-то степени восполняют эти отдельные пробелы.

В целом, оценивая содержание брошюры, полагаем, что она будет полезной и окажет практическую помощь работникам предприятий и организаций дорожного хозяйства в решении вопросов совершенствования управления производством.

В. Н. Тарасова

Автомобильные дороги Украины

Издательством «Будівельник» в 1978 г. выпущена книга «Автомобильные дороги Украины», подготовленная большим коллективом авторов¹.

В ней рассказано о развитии дорожного хозяйства Украинской ССР с первых дней создания Советской власти до середины десятой пятилетки. Рассмотрены все стороны развития дорожного хозяйства республики: проектирование, строительство, ремонт и содержание дорог; становление дорожной индустрии; совершенствование управления дорожным хозяйством. Освещены развитие дорожной науки на Украине и ее практическая помощь дорожному строительству. В конце книги помещены схемы важнейших автомобильных магистралей республики и приведена краткая характеристика этих дорог.

Книга прекрасно издана. Большое количество художественно выполненных фотографий, значительная часть из них цветные, удачно дополняют текст и создают отчетливое представление о дорогах Украины, дорожных сооружениях, рабочих моментах строительства, обстановке пути и ее оформлении, исторических памятниках, расположенных у дорог.

Эта полезная книга представляет интерес для широкого круга читателей: специалистов-дорожников (строителей, проектировщиков, эксплуатационников, научных работников, преподавателей, студентов), а также для автолюбителей и других лиц, которых может интересовать развитие дорожного хозяйства.

Н. Горельишев, Г. Бялбжецкий

¹ Битаев А. М., Бояренко В. А., Васильюк П. П., Герасимчук В. А., Иносов Ю. Л., Капустин Г. М., Кузьмичев В. Т., Ленский Е. Г., Мельничук И. Н., Рыбальченко А. А., Штейнберг З. Ш. Автомобильные дороги Украины. Киев, Будівельник, 1978, с. 192.

Информация

Отраслевую систему информации — на службу строителям дорог

Институт Оргтрансстрой, на который возложены функции центрального отраслевого органа НТИ, осуществляет информационное обслуживание транспортных строителей, в том числе инженерно-технических работников и рабочих дорожно-строительных организаций по интересующей их тематике — строительству автомобильных дорог и аэродромов, а также искусственных сооружений, общим вопросам транспортного строительства, экономике и управлению производством, использованию и ремонту строительных машин и оборудования, стройиндустрии и др. Информационные издания Оргтрансстрой включают библиографическую, реферативную, обзорную и экспресс-информацию, стендовую литературу, плакаты о передовом производственном опыте, а также материалы совещаний, конференций и семинаров.

В ведомственные указатели включается библиография на текущие информационные издания, нормативно-технологические и другие материалы, издаваемые Оргтрансстроем, а также на издания ЦНИИС, Союздорнии и некоторых проектных организаций.

Для рабочих-дорожников представляют, например, интерес рекомендательные указатели, изданные в последние годы для машинистов моторных катков, укладчиков асфальтобетонной смеси и др. В текущем году будет издан указатель «Что читать бетонщикам при укладке цементобетонных покрытий автомобильных дорог и аэродромов», а также указатель по охране труда для транспортных строителей.

Обзорная, реферативная и экспресс-информация выпускаются по нескольким тематическим сериям. Одна из основных среди них — «Строительство автомобильных дорог и аэродромов». Для строителей дорог представляют интерес также материалы, публикуемые в сериях «Мостостроение», «Строительная индустрия», «Эксплуатация, изготовление и ремонт машин», «Организация управления и экономика в транспортном строительстве», «Охрана труда и техника безопасности в транспортном строительстве». Опыт новаторов и передовиков транспортного строительства отражается также в плакатах.

Оргтрансстроем выпускается реферативная экспресс-информация «Транспортное строительство за рубежом», которая знакомит читателей с достижениями в области дорожного и других видов транспортного строительства, материалы о которых опубликованы в зарубежных технических журналах 17 стран мира.

Для оповещения организаций других министерств и ведомств о наиболее значительных научно-технических достижениях Минтрансстрой служат листки межотраслевой информации.

В 1978 г. для строителей автомобильных дорог Оргтрансстрой издал обзор на тему «Зарубежный и отечественный опыт применения в автомобильно-дорожных мостах деформационных швов с резиновыми компенсаторами», экспресс-информации «Опыт устройства щебеночных оснований на автомобильных дорогах Северо-Запада СССР», «Топочный агрегат ДМ-1-395 и опыт его применения на асфальтобетонных заводах треста Севзапдорстрой», а также ряд других информационных материалов.

Все информационные издания института Оргтрансстрой распространяются по подписке через Союзпечать и, кроме того, по проспектам, рассылаемым заинтересованным организациям отрасли и другим ведомств.

Кроме информационных изданий, Оргтрансстрой выпускает нормативно-техническую литературу, необходимую для организации работ, внедрения передовых методов труда, совершенствования производства, в подготовке которых принимают участие отделы института и его нормативно-исследовательские станции, научно-исследовательские и другие организации Минтрансстрой. Это технологические карты, карты трудовых процессов, карты технологии операционного контроля качества, нормы выработки и расценки, калькуляции затрат труда, ведомственные строительные нормы, рекомендации и указания по производству работ, аналитические обзоры по изысканию резервов повышения производительности труда и снижению стоимости строительства, инструкции, правила и плакаты по технике безопасности и др. Так, для дорожников в 1978 г. были изданы, например, технологические карты: укрепление откосов насыпей железобетонными плитами на слое щебня; устройство асфальтобетонного покрытия с шероховатой поверхностью методом поверхностной обработки с применением битумной эмульсии; приготовление шлакоминеральной смеси в смесительной установке непрерывного действия СБ-78; нарезка продольных швов цементобетонных покрытий автодорог и аэродромов нарезчиком швов ДС-115; возведение насыпи земляного полотна комплектом самоходных скреперов ДЗ-13 (Д-392); планировка земляного полотна автогрейдером и др.

Массовое информационное обеспечение Оргтрансстрой вместе с 11 специформцентрами, входящими в отраслевую справочно-информационный фонд (СИФ), дополняет справочно-информационным обслуживанием по разовым запросам организаций и специалистов отрасли и других ведомств. Из комплекта Оргтрансстроем фонда первоисточников по запросам выдаются различные справки, подготавливаются тематические указатели литературы (ТУЛ), подборки информационных материалов, копии малообъемных изданий, статей из отечественных и зарубежных журналов, переводов, депонированных рукописей, информационных карт. Темы выполнен-

ных ТУЛ публикуются в текущем библиографическом указателе. Их копии можно также заказать в Оргтрансстрой. По заказам организаций институт выполняет перевод зарубежных материалов с шести языков.

Наряду с массовым информационным обеспечением и подготовкой ответов на разовые запросы Оргтрансстрой ведет обслуживание 70 абонентов по системе избирательного распространения информации (ИРИ). Среди абонентов этой формы обслуживания имеются и организации дорожного строительства. Система ИРИ обеспечивает наиболее полное, своевременное и точное представление необходимой абонентам информации и является одной из наиболее эффективных форм информирования потребителей.

Широкое использование достижений, заимствованных из информации, позволяет строителям быстрее внедрять новую технологию и организацию труда, прогрессивные конструкции, осваивать новую технику. Среди дорожно-строительных организаций можно отметить Киевдорстрой, УС-16, Севкавдорстрой, Каздорстрой и другие, которые успешно используют информационные материалы для совершенствования производства.

Институт Оргтрансстрой ежегодно обновляет экспозиции павильона «Транспортное строительство» строительного раздела ВДНХ, организует различные тематические выставки, проводит научно-технические семинары по актуальным проблемам транспортного строительства, в том числе по вопросам строительства автомобильных дорог и аэродромов, выпускает киноинформации.

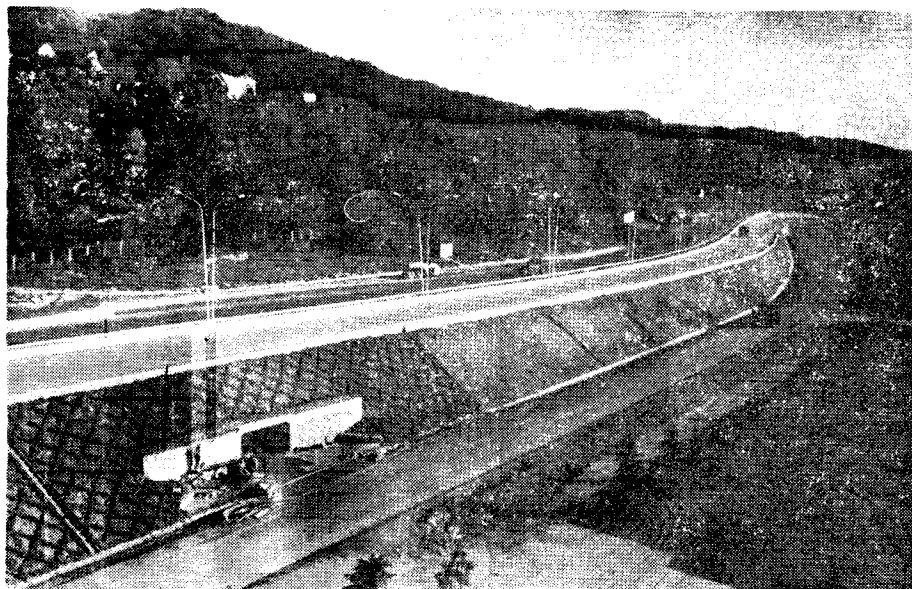
Значительно повышает эффективность пропаганды научно-технических и производственных достижений использование мобильных передвижных средств — автобусов технической пропаганды, которые оснащены макетами, моделями, инструментом, а также научно-технической литературой по вопросам дорожного строительства.

Широкое использование дорожниками средств информации транспортного строительства является действенным средством дальнейшего повышения производительности труда, улучшения качества работ и сокращения сроков строительства.

М. Л. Добшиц, М. М. Украинчик

**Товарищи
дорожники,
не допускайте
перерыва
в подписке
на наш
журнал**

НА КУРОРТНЫХ ДОРОГАХ



Заканчиваются отделочные работы на дороге Хоста—Кудепста

**Сегодня
на
целине
Казахстана**



ОБЪЯВЛЕН ПРИЕМ СТУДЕНТОВ

Московский автомобильно-дорожный институт объявляет прием студентов на 1-й курс дневного и вечернего обучения по специальностям:

«Автомобили и автомобильное хозяйство», «Эксплуатация автомобильного транспорта», «Двигатели внутреннего сгорания» (только дневное обучение), «Организация дорожного движения», «Автомобильные дороги», «Мосты и тоннели», «Строительные и дорожные машины и оборудование», «Гидропневмоавтоматика и гидропривод», «Автоматизация и комплексная механизация строительства», «Автоматизированные системы управления» (только дневное обучение), «Механическое оборудование автоматических установок» (только дневное обучение), «Строительство аэродромов», «Экономика и организация автомобильного транспорта», «Экономика и организация строительства».

Прием заявлений на дневное обучение с 20 июня по 31 июля, на вечернее обучение с 20 июня по 31 августа.

Вступительные экзамены по математике (письменно и устно), физике (письменно), русскому языку и литературе (сочинение) проводятся: на дневное обучение с 1 по 20 августа, на вечернее обучение с 11 августа по 10 сентября.

При институте имеются дневное и вечернее подготовительные отделения для рабочих, колхозников и демобилизованных из рядов Советской Армии. Успешно окончившие подготовительное отделение зачисляются на первый курс дневных факультетов без вступительных экзаменов. Справки о приеме на подготовительное отделение по телефону 155-03-37.

Адрес института: 125319, ГСП, Москва, А-319, Ленинградский проспект, 64. Приемная комиссия. Справки по телефону 155-01-04.

Так начиналась подготовка советских специалистов- дорожников

В феврале этого года исполнилось 50 лет со дня подписания приказов Народного комиссара путей сообщения об организации в Московском институте инженеров транспорта и в Ленинградском институте инженеров путей сообщения автомобильно-дорожных факультетов.

Это было начало первой пятилетки. Страна только приступила к созданию собственной автомобильной промышленности. Парк автомобилей не превышал 14 тыс. шт., а протяжение дорог с твердой одеждой равнялось 23 тыс. км. Основным видом транспорта считался железнодорожный. Строительство безрельсовых дорог, называвшихся «обыкновенными дорогами», считали скорее ремеслом, чем инженерной профессией.

В ноябре 1928 г. СНК СССР и ЦК ВКП(б) приняли постановление о реорганизации дорожного и автомобильного дела, предусматривающее необходимость подготовки высшего технического персонала для автомобильно-дорожного хозяйства. В результате этой реорганизации были созданы автомобильно-дорожные факультеты в МИИТ и ЛИИПС с последующей реорганизацией их в конце 1930 г. в Московский и Ленинградский автомобильно-дорожные институты и открыты автомобильно-дорожные институты в Саратове, Харькове и Омске. Занятия на автомобильно-дорожном факультете МИИТа были начаты с 1 сентября 1929 г. на всех курсах. Старшие курсы были укомплектованы студентами других факультетов и строительных вузов, которых зачислили на организованное при строительном факультете МИИТ автомобильно-дорожное отделение еще в феврале 1929 г.

Принем первого года дал стране много известных специалистов, сделавших крупные вклады в развитие дорожного хозяйства. Среди них: проф. лауреат Государственной премии В. Т. Федоров, который в звании генерал-майора был заместителем начальника Главного дорожного управления Красной Армии и руководил в 1945 г. дорожным обеспечением боевых операций на Дальнем Востоке, а впоследствии был заместителем министра транспортного строительства СССР; лауреат Государственной премии Г. А. Саркисянц и И. Я. Птицын, много лет руководившие эксплуатацией дорог; В. В. Михайлов длительное время был директором Союздорнии; заместитель директора Академии коммунального хозяйства РСФСР И. А. Засов; Г. А. Голодов и М. Г. Басс, возглавлявшие дорожно-мостовое строительство в Москве (за строительство стадиона в Лужниках М. Г. Басс был награжден Ленинской премией); известный специалист в области проектирования мостовых переходов профессор О. В. Андреев. Первые аспиранты факультета И. А. Медников, С. М. Полосин-Никитин, А. Я. Тулаев стали профессорами МАДИ.

Автомобильно-дорожный факультет был укомплектован опытными преподавателями (профессоры П. И. Шилов, П. П. Кандидов, П. В. Сахаров, П. Н. Шестаков) и талантливыми молодыми педагогами, на всю жизнь связавшими свою судьбу с институтом (профессоры Н. В. Орнатский, Е. Е. Гишман, А. И. Богомолов, А. А. Хачатуров, доценты А. Л. Шеф, В. Б. Гуревич, М. И. Есипов и др.).

С первых лет существования МАДИ его профессоры и преподаватели включились в решение научных проблем, важных для автомобильно-дорожного хозяйства страны. На кафедре технологии дорожно-строительных материалов проф. П. В. Сахаров разработал метод подбора состава асфальтобетона по асфальтовому вяжущему веществу. Это был первый в СССР и за рубежом метод, который учитывал особенности физико-химического взаимодействия между вяжущим и минеральными составляющими. На кафедре грунтовых дорог проф. Н. В. Орнатским была создана грунтовая лаборатория, выполнявшая научно-исследовательские работы для дорожных организаций и метростроя. Лабораторией руководили Н. И. Быковский и А. Я. Тулаев. Ряд теоретических вопросов проектирования дорог был исследован А. В. Макаровым, разработавшим требо-

вания к видимости в продольном профиле дорог и методику обоснования радиусов кривых в плане. М. С. Замахаев изучал коэффициенты поперечного сцепления шин с покрытиями. В тот же довоенный период начало формироваться направление научных исследований кафедры, связанное с изучением фактической работы мостов под динамическими нагрузками. Исследования проводили на основе работы, выполнявшейся мостоиспытательной станцией кафедры, организованной в 1937 г. Этой станции доверялись ответственные работы — приемочные испытания и контроль за состоянием московских мостов, испытания ответственных сооружений (трибун стадиона имени Ленина в Лужниках, перекрытий Дворца съездов и др.). На кафедре грунтовых дорог Н. В. Орнатским и А. Я. Тулаевым были начаты исследования водного режима оснований дорожных одежд.

Для оказания помощи производству и улучшения специальной подготовки студентов в МАДИ при факультете был организован проектно-производственный сектор, выполнявший силами студентов изыскания и проектирование дорог и мостов. За шесть лет существования сектора были разработаны проекты нескольких тысяч километров дорог в сложных природных условиях Дагестана, Белоруссии, Сибири и Дальнего Востока. В проектно-производственном секторе МАДИ выросли крупные специалисты по проектированию, в том числе проф. М. С. Замахаев, П. И. Седельников, С. М. Иванников, Л. Л. Кронрод.

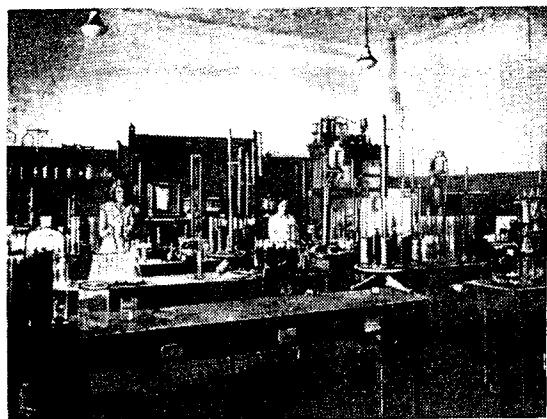
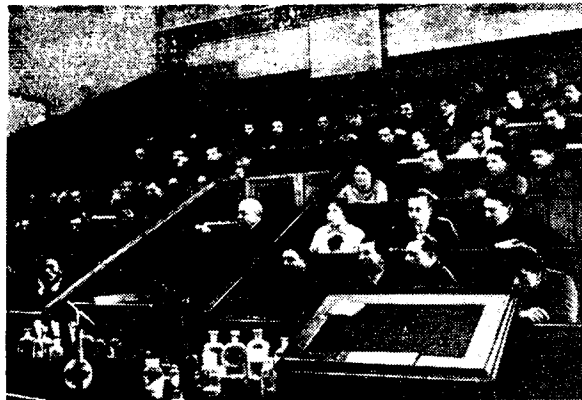
К началу Великой Отечественной войны дорожно-строительный факультет был крупнейшим факультетом МАДИ, подготовившим 870 инженеров. В предвоенные и первые послевоенные годы дорожно-строительный факультет или аспирантуру МАДИ окончили известные специалисты — министр строительства и эксплуатации дорог РСФСР А. А. Николаев, зам. министра Г. Н. Бородин, заместители начальника Главдorstроя Ф. И. Болдышев и С. В. Колдобский, гл. инж. заместитель начальника Главдorstроя А. К. Петрушин, гл. инж. Союздорпроект В. Б. Завадский, профессора И. А. Рыбьев, Л. Б. Гезенцев, Б. Е. Улицкий, В. В. Михайлов, профессор член-корреспондент АН Латвийской ССР Я. Г. Пановко, директор Союздорнии Н. В. Горельшев, заведующий кафедрой СибАДИ доцент Е. Г. Таращанский, проф. нынешний декан факультета М. Е. Гишман.

В период Великой Отечественной войны большое количество студентов и преподавателей защищали от врага социалистическую Родину. В рядах Советской Армии находились преподаватели факультета проф. Н. В. Орнатский, кандидаты техн. наук В. Ф. Бабкоз, А. В. Гербулт-Гейбович, Н. В. Горельшев, С. М. Полосин-Никитин, Ф. Н. Пантелеев, К. Н. Прокофьев, В. С. Кириллов, студент, а ныне профессор А. М. Антонов и многие другие.

Послевоенный период характеризовался дальнейшим развитием факультета. В 1955 г. МАДИ переехал в новое здание и многие кафедры института получили условия для существенного улучшения педагогической и учебной деятельности.

Министерство строительства и эксплуатации дорог РСФСР создало при факультете отраслевую дорожно-исследовательскую лабораторию для решения актуальных проблем дорожного строительства. Кафедра строительства и эксплуатации дорог (проф. Н. Н. Иванов, доценты Ю. М. Яковлев, Н. А. Пузков, А. Я. Тулаев) сосредоточила свою работу на вопросах водного и теплового режима земляного полотна, устойчивости дорожных покрытий и совершенствования методов расчета и конструирования дорожных одежд. Разработанный проф. Н. Н. Ивановым метод комплексной оценки прочности одежд по упругим прогибам и предложенный А. Я. Тулаевым метод расчета дренажных слоев дорожных одежд вошли составными частями в принятую в СССР методику расчета толщин дорожных одежд.

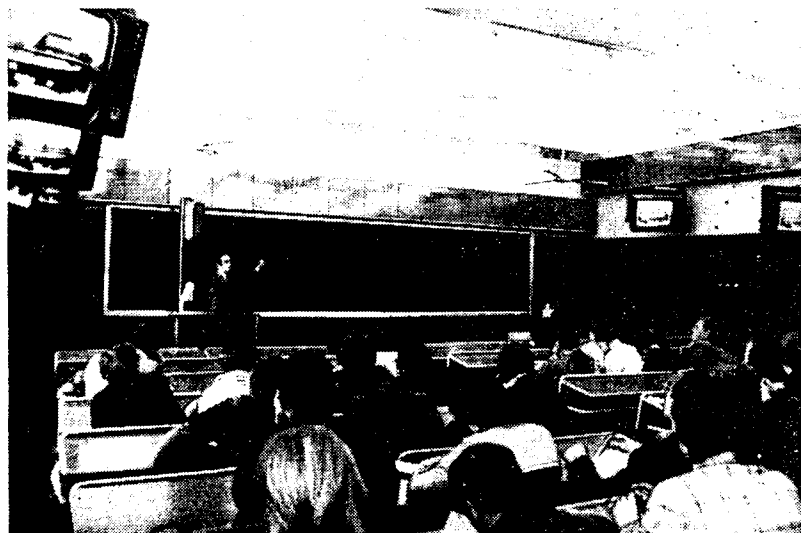
Кафедра проектирования дорог явилась инициатором внедрения в СССР прогрессивных методов клотоидного трассирования и ландшафтного проектирования дорог. Заметное место заняли исследования безопасности дорожного движения, выдвинувшие МАДИ на общепризнанное ведущее место в этой области. На кафедре геодезии (В. И. Федоров) в тесном сотрудничестве с Союздорпроектом проводятся исследования проектирования дорог на ЭВМ по материалам аэрофотосъемок. Под руководством проф. С. В. Шестоперова кафедра технологии дорожно-строительных материалов проводит исследования состава дорожных цементов, улучшения свойств и долговечности цементобетонных покрытий. Проф. О. В. Андреевым предложен и развивается оригинальный метод расчета отверстий больших мостов методом баланса наносов. Кафедра строительных конструкций (проф. И. Г. Иванов-Дятлов) явилась иници-



Здесь занимались первые советские студенты автодорожного факультета при Московском институте инженеров транспорта. На снимках — химическая аудитория МИИТ (1929 г.) и грунтовая лаборатория МАДИ (1933 г.)

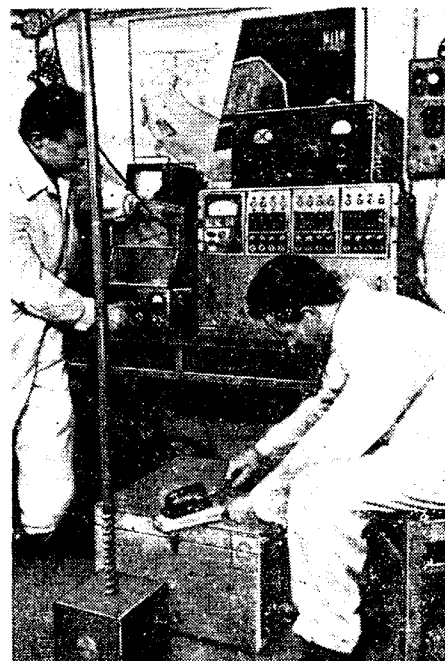
В те далекие годы...

...и теперь



Современная лекционная аудитория МАДИ, оборудованная телевизорами (1979 г.). Справа — производство испытаний в радиоизотопной лаборатории кафедр строительства и эксплуатации дорог

Фото А. К. Беспалова



*В. Ф. Бабков,
заслуженный деятель науки и техники РСФСР,
профессор, доктор технических наук,
студент первого приема автомобильно-дорожного
факультета.*

атором применения несущих конструкций из керамзитового бетона в транспортных и промышленных сооружениях.

Научная работа кафедр факультета все теснее сочетается с учебным процессом. Внося в учебные занятия исследовательские элементы, кафедры направляют свои усилия к тому, чтобы готовить инженеров, способных творчески решать проблемы, которые будут возникать перед ними на производстве.

Комитет ВЛКСМ дорожно-строительного факультета стал инициатором получившей всесоюзную известность новой формы студенческих строительных отрядов «Внедрение», занятых строительством опытных участков по разработкам кафедр института.

Не меньшее значение, чем разработка кафедрами конкретных исследовательских тем, имеет подготовка преподавателями факультета учебников и учебных пособий. На первых этапах дорожно-строительного образования большую роль сыграли учебники «Автогужевые дороги» и «Гравий и гравийные дороги» проф. П. Н. Шестакова, «Грунтовые дороги» проф. Н. В. Орнатского, «Деревянные мосты на автомобильных дорогах» проф. Е. Е. Гишмана. В послевоенный период были созданы курсы «Строительство автомобильных дорог» Н. Н. Иванова, «Металлические мосты» Е. Е. Гишмана, «Грунтоведение и механика грунтов» В. Ф. Бабкова, А. Я. Тулаева и др., «Дорожно-строительные материалы» С. В. Шестоперова, «Изыскания и проектирование автомобильных дорог» В. Ф. Бабкова, О. В. Андреева и М. С. Замахаева, «Инженерная геология и механика грунтов» Н. Н. Маслова. Эти учебники широко используются не только студентами, но и широкими кругами инженерно-технических работников.

Дорожно-строительный факультет поддерживает научные контакты с рядом зарубежных вузов (Будапештским техническим университетом, высшими школами транспорта в Дрездене и Жилине, инженерно-строительными институтами в Братиславе и Софии), выполняя с ними совместные научные разработки. В Кабульском политехническом институте, Бомбейском и Варангальском технологических институтах, в Гаванском университете вели занятия преподаватели дорожного факультета МАДИ.

Шестое десятилетие своей деятельности дорожно-строительный факультет, давший стране 6400 дорожников и мостовиков, встречает в дружной семье десяти факультетов Московского автомобильно-дорожного института, ведущего подготовку инженеров по всем отраслям автомобильного транспорта и дорожного строительства. Выпускники факультета трудятся во всех уголках страны, внося достойный вклад в создание возвращенной дорожной сети нашей Родины.



И. М. МИНУХИН

Главному инженеру треста Севкавдорстрой Главдорстроя Минтрансстроя Исаю Моисеевичу Минухину исполнилось 60 лет.

После окончания Харьковского автомобильно-дорожного института в 1941 г. он начал свою трудовую деятельность на строительстве автомобильной дороги Киев — Львов. В годы Великой Отечественной войны И. М. Минухин находился в дорожных войсках.

С 1956 г. И. М. Минухин работает в тресте Севкавдорстрой в должности начальника производственно-технического отдела, а с 1965 г. — главным инженером треста. Он участвовал в строительстве автомобильной дороги Ростов—Баку, освоении нефтяных месторождений полуострова Мангышлак, развитии дорожной сети Ставрополя. Много сил и энергии отдает И. М. Минухин строительству автомобильной дороги через Главный Кавказский хребет по Рокскому перевалу.

При активном участии И. М. Минухи-

на в тресте Севкавдорстрой были созданы первые в стране асфальтобетонные заводы непрерывного действия, осуществлено внедрение технологии укрепления грунтов цементом и битумными эмульсиями, развита производственная база треста. Много внимания уделяет И. М. Минухин экономической работе. Трест Севкавдорстрой одним из первых в Главдорстрое перешел на новую систему планирования и экономического стимулирования.

И. М. Минухин пользуется уважением коллег благодаря своей честности, корректности, обязательности, доброжелательному отношению к людям.

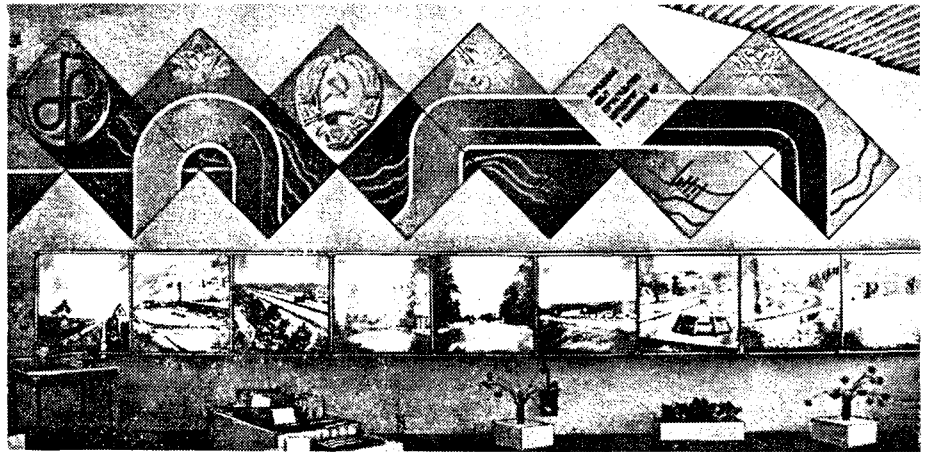
За заслуги в области строительства И. М. Минухин награжден серебряной медалью ВДНХ, ему присвоено почетное звание Заслуженный строитель РСФСР.

Желаем юбиляру крепкого здоровья и новых успехов в труде на благо нашей Родины.

В научно-техническом совете Минавтодора РСФСР

На очередном заседании научно-технический совет Минавтодора РСФСР рассмотрел рекомендации по определению геометрических элементов трассы автомобильной дороги с применением аэрометодов и ЭВМ, являющиеся итоговой частью исследований проблемы совершенствования методов изысканий и проектирования автомобильных дорог на основе применения аэрометодов и ЭВМ, выполненных кафедрой геодезии МАДИ в 1971—1977 гг. В этих рекомендациях дается изложение методики автоматизированного трассирования автомобильных дорог.

В результате состоявшегося обсуждения было предложено кафедре геодезии МАДИ в разработанные ею рекомендации внести уточнения и дополнения с учетом замечаний и предложений, высказанных на заседании совета. Одновременно было рекомендовано по завершению доработки рекомендаций провести опытное внедрение их в проектно-изыскательское производство, а также рассмотреть возможность использования отдельных частей рекомендаций при разработке системы автоматизированного проектирования автомобильных дорог.



ПЕРЕДОВОЙ ОПЫТ ДОРОЖНИКОВ КАЗАХСТАНА

Об успехах и достижениях дорожников Казахстана, их передовом опыте, основных путях технического прогресса в проектировании, строительстве и эксплуатации автомобильных дорог, производстве дорожно-строительных материалов и мостовых конструкций рассказывает тематическая выставка, которая открылась в павильоне «Транспортное строительство» ВДНХ СССР.

Экспозиция открывается электрофицированной картой автомобильных дорог республики. На ней четко видно, что настоящее формирование и развитие сети автомобильных дорог в Казахстане началось с освоением целинных и залежных земель. В республике появились дороги, соединившие столицу Ка-

захстана — г. Алма-Ату со всеми областными центрами и обеспечившие выход в европейскую часть нашей страны, на Урал, Алтай, в Сибирь, республики Средней Азии. Тем самым дороги Казахстана оказались включенными в единую транспортную сеть страны.

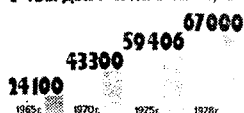
Наряду с высокими темпами строительства автомобильных магистралей Казахстане интенсивно развивается сеть автомобильных дорог в сельской местности, где в основном перевозятся сельскохозяйственные грузы.

В настоящее время в 86 сельских районах дороги построены ко всем населенным пунктам, а всего 98% райцентров и 81% центральных усадеб совхозов и колхозов имеют дороги

с твердым покрытием. Это позволило исключить многочисленные экономические трудности. Простой автомобильного транспорта от бездорожья за последние семь лет сократился в 5 раз, средняя техническая скорость движения автомобилей увеличилась на 10%. Дороги все дальше проникают в глубинные районы, к центральным усадьбам и фермам, непосредственно к полям.



**ПРОТЯЖЕННОСТЬ ДОРОГ
С ТВЕРДЫМ ПОКРЫТИЕМ, КМ**

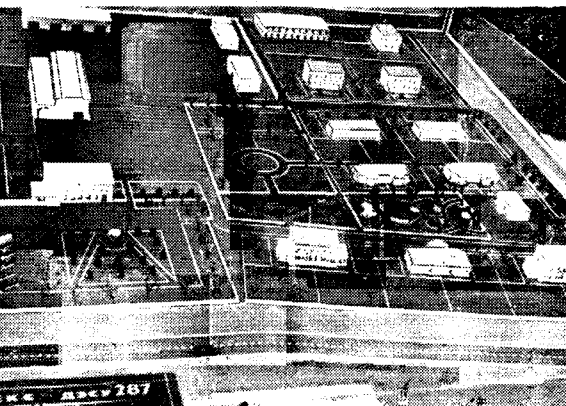


**МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ
В ДОРОЖНОМ
СТРОИТЕЛЬСТВЕ, %**

на земляных работах	99,7
на каменных работах	99,9
на каменно-разрушительных работах	99,3

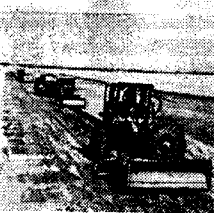
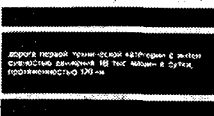


**АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА
I ТЕХНИЧЕСКОЙ
КАТЕГОРИИ АЛМА-АТА -
УЗУН-АГАЧ**



Макет комплекса образцового ДЭСУ, построенного в Карагандинском облшоссдор

**АВТОМОБИЛЬНАЯ
ДОРОГА
ЧИМКЕНТ -
ТАШКЕНТ**



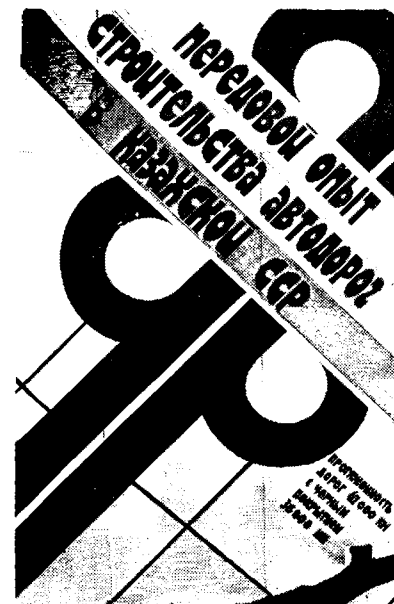
окисления, кубовые остатки коксохимического производства, естественные битуминозные породы, так называемые кыры. Применяются кыры для устройства конструктивных слоев дорожной одежды методом смешения на месте и в установке. Кыры стали применяться в последнее время даже для устройства слоев износа. К числу дальнейших проблем относятся вопросы грануляции киров, извлечения из них битумов, создания машин и средств механизации для их переработки.

Рядом с образцами новых дорожно-строительных материалов выставлены стенды, рассказывающие о навесном оборудовании ударного действия на базе трактора Т-40А, дисковым рабочем органе на базе трактора К-700, 25-тонном землевозе-распределителе сыпучих материалов, трейлере с раскладным трапом, инжекторе для нагнетания воды при уплотнении грунта, конвейере для окраски крупногабаритных дорожных знаков и обстановки пути, установке для производства микрошариков, предназначенных для изготовления светоотражающей пленки, образцах обстановки элементов пути, изготовленных из вторичного сырья.

Большой раздел выставки посвящен мостостроению, где наряду с традиционными конструкциями пролетных строений и опор из обычного предварительно напряженного железобетона нашли широкое применение буронабивные сваи, металлические пролетные строения и пр. Ряд мостов построен на криволинейных участках дорог, что вызвало специфические конструктивные особенности.

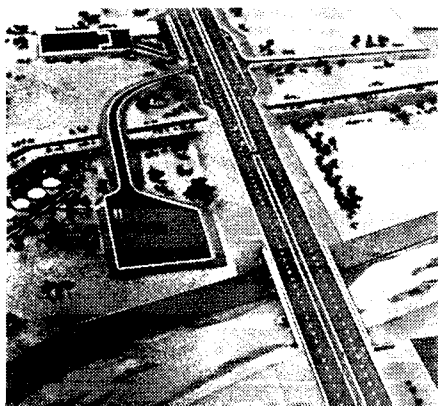
Стенды, диаграммы, макеты, натурные образцы, пристендовая литература, представленные на выставке, рассказывают о всех достижениях дорожников Казахстана, раскрывают проблемы и перспективы развития дорожного хозяйства республики до 1990 г.

Ю. К.



На выставке широко представлены материалы, показывающие опыт работы передовых коллективов, в том числе Упрдора № 46 — победителя во Всесоюзном социалистическом соревновании по итогам работы за 1978 г. и награжденного переходящим Красным знаменем ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ, победителей в республиканском социалистическом соревновании — Упрдора № 43, треста Дорстроймеханизация, дорожно-строительных трестов № 5 и 19.

Среди других экспонатов одно из важных мест занимают образцы дорожно-строительных материалов. Нашли широкое применение в дорожном строительстве Казахстана высокосмолистые нефти в естественном виде и после



Макет участка автомобильной дороги Алма-Ата — Капчагай

Технический редактор Е. В. Земскова
Сдано в набор 23.02.79
Формат бумаги 60×90/16
Гарнит. литературная
Тираж 24 330 экз.

Корректоры С. Б. Назарова, В. Я. Кинареевская
Подписано к печати 29.03.79
Печати. л. 4
Учетно-изд. л. 6,52
Печать высокая.
Цена 50 коп.

Заказ 733

Издательство «Транспорт», 107174, Москва, Б-174, Басманный тупик, 6-а

Типография изд-ва «Московская правда», Москва, Потаповский пер., 3.

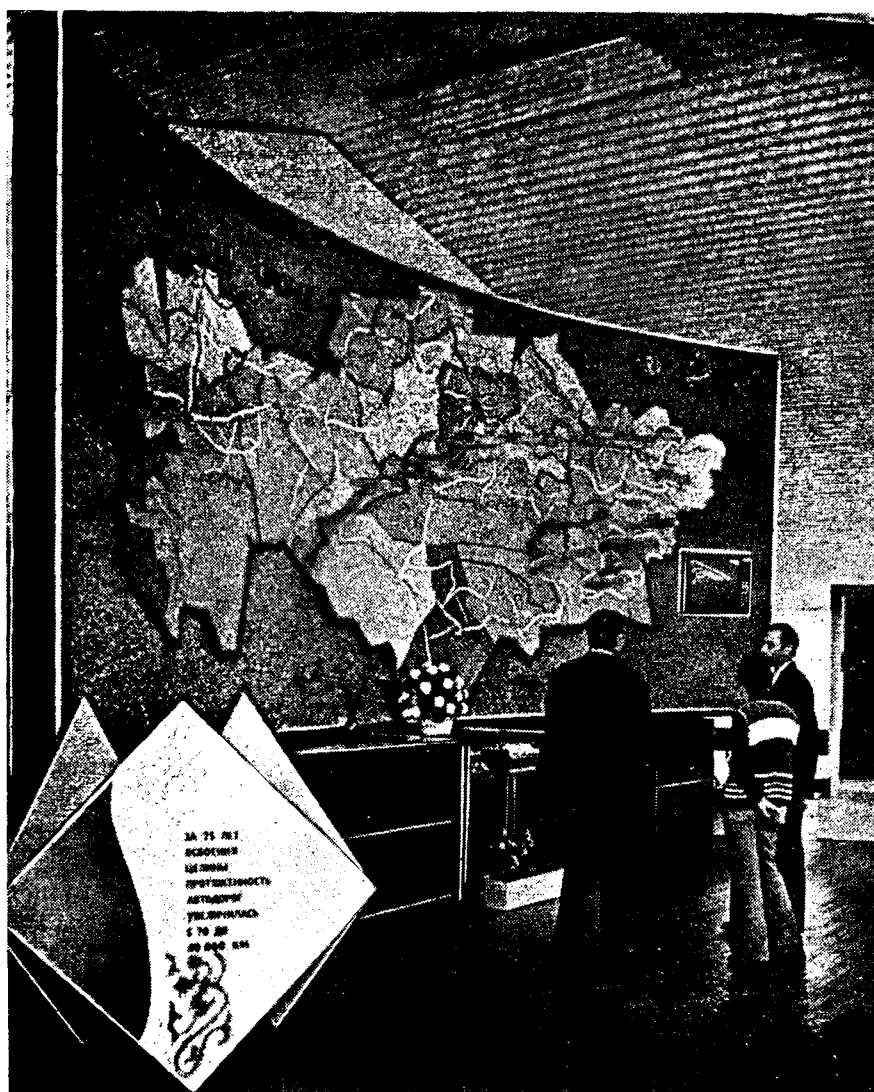
70004

ЦЕНА 50 КОП



25 ЛЕТ ОСВОЕНИЯ ЦЕЛИНЫ

Экспозиция «Передовой опыт
строительства дорог в Казахской
ССР» в павильоне транспорта
ВДНХ



За 25 лет освоения целины протяженность автомобильных дорог увеличилась
с 70 до 40000 км

(см. статью на стр. 31)