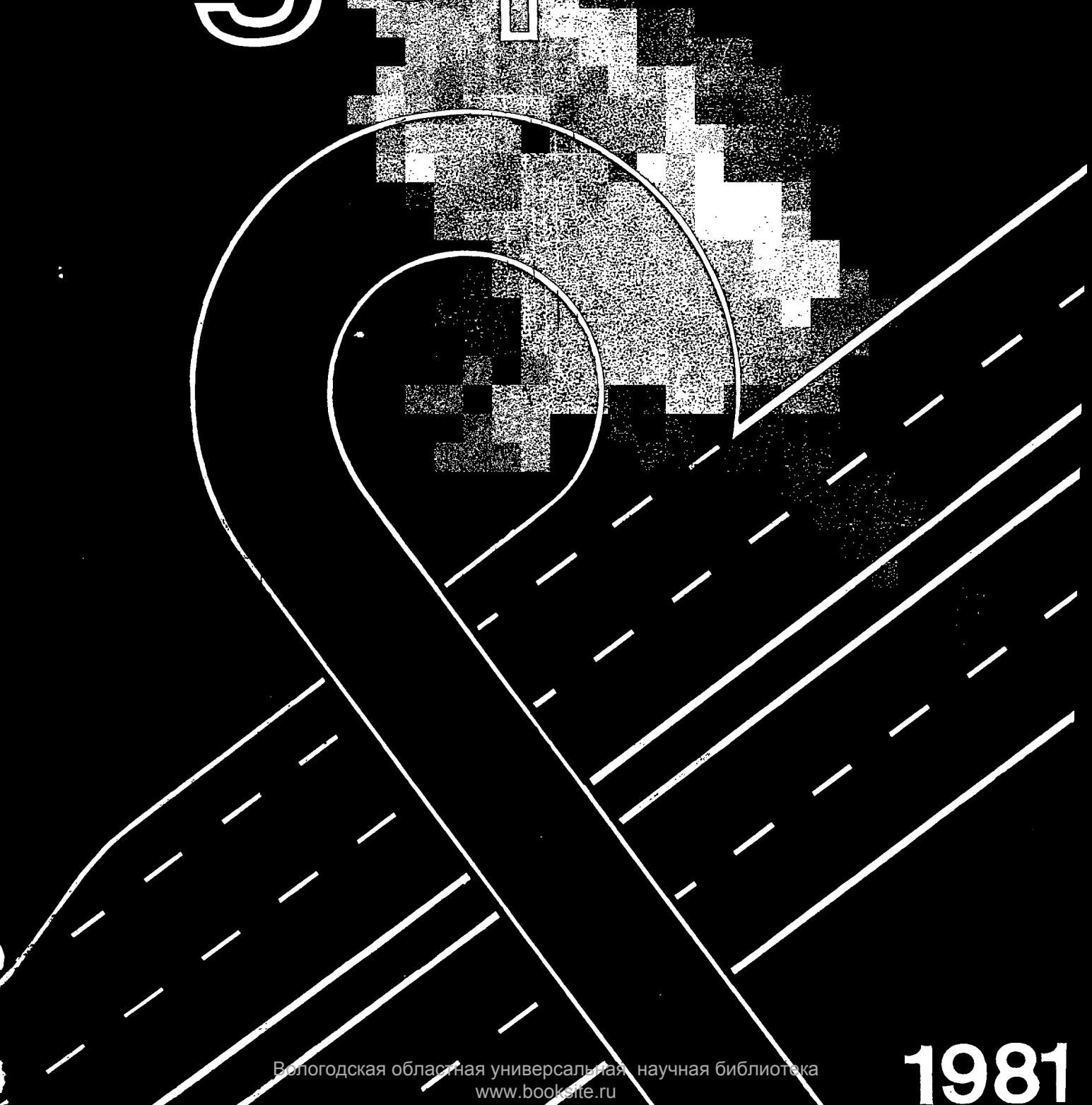


195-1953



АВТОМОБИЛЕЙ gospodin



В НОМЕРЕ

РЕШЕНИЯ ХХVI СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ

Мальцев В. В. — Умело и бережливо использовать материальные и энергетические ресурсы

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Сазонов В. А., Пасеченко П. С., Пашкина Г. Г. и др. — Автомобильные дороги — фактор повышения эффективности использования трудовых ресурсов

1

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Радовский Б. С., Сасько Н. Ф., Мерзликин А. Е. и др. — Рациональное распределение цемента по толщине основания дорожной одежды

3

Козаков И. И., Щербаченко В. Н. — Предусматривать охрану природы в проектах строительства и реконструкции дорог

4

Курилов А. П., Лосев В. А. — Снижение стоимости сооружения опор моста

6

Абдулжабаров А. Х. — Сейсмостойкость лавинозащитных галерей

7

ЭКОНОМИКА

Нестеренко В. Г. — Повышать экономический эффект от развития сети дорог

9

СТРОИТЕЛЬСТВО

Полуновский А. Г., Табаков Н. В., Брантман Б. П. и др. — Обеспечение устойчивости песчаных оснований под сборными покрытиями

11

Черников В. А. — Прочность сварных соединений сборных бетонных покрытий

12

Квасов В. Д. — Повышение ровности покрытия на примыканиях к мостам

14

Шестоперов Г. В., Феднер Л. А., Бодярев Г. А. и др. — Использование шлако-негелинового вяжущего в цементобетоне

16

МЕХАНИЗАЦИЯ

Зеркалов Д. В., Лапыгин В. В., Шилов Ю. А. — Рациональные схемы участков технического обслуживания и ремонта автомобилей

18

Зайцев В. П. — Размещение при трассовых АВЗ и ЦВЗ

19

НА БРИГАДНОМ ПОДРЯДЕ

Чугаев Г. Л. — Выдвинут на соискание Государственной премии

20

Луганский В. — Семинар по бригадному подряду

21

ИССЛЕДОВАНИЯ

Кузьминичев В. Т., Чоборовская И. С., Чернышева Е. И. — Внедрение комплексной системы управления качеством в НИИ

22

ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

Романов А. Г., Ткаченко Б. А., Чернышев М. Б. — Регулирование автомобильного движения по полосам

23

РАЦИОНАЛИЗАТОРЫ ПРЕДЛАГАЮТ

Гаврилов И. — Смотр изобретательской и рационализаторской работы

25

Аскеров З. В. — Двухслойная палетка для интерпретации трехслойных кривых

25

ЗА РУБЁЖОМ

Хяркянен К. — Зимнее содержание автомобильных дорог в Финляндии

26

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Браславский В. Д. — Проектирование автомобильных дорог для нефтятных промыслов

29

ИНФОРМАЦИЯ

Растворцев А. С., Витенберг И. А. — Управлению строительства автомобильной дороги Москва — Рига — XXV лет

30

Балабайченко Е. А. — Тресту Дондорстрой — XXV лет

31

Занин М. — Повышенные обязательства

31

Кадолин Ю. Т. — Награда — автомобиль

31

Валуйский А. — Новый пункт технического обслуживания автомобилей

31

Зенькович Н., Смирненый И. — Измеритель видимости на дорогах

32

КОНКУРС ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАСТЕРСТВА

26 июня 1981 г. в г. Тюмени был проведен 6-й конкурс профессионального мастерства машинистов экскаваторов треста Тюмендорстрой. Представители четырех строительных управлений, победители подобных конкурсов в своих подразделениях, собрались в этот день, чтобы продемонстрировать свое производственное мастерство и показать свои теоретические знания. Соревнование проводилось во вновь организованном в этом году строительном управлении № 964. Соревновались машинисты на гидравлических экскаваторах марки ЭО-4121, оборудованных ковшами емкостью 1 м³. По условию конкурса работа продолжалась 1 ч., а оценка велась по объемному показателю. Под номером 1 выступил машинист экскаватора из СУ-964 третий призер прошлогоднего 5-го конкурса Н. С. Демитриченко. Первое выступление — и сразу же первый производственный рекорд, который остался непобитым до конца соревнований. Часовую норму экскаваторщик перекрыл ровно в 5 раз, разработав и погрузив грунт в самосвалы КРАЗ-256 за 12 мин. Почти такой же результат показал и лучший машинист экскаватора из СУ-926 (пос. Мамонтово) Н. А. Евлампьев. Его время 12 мин 10 с. Между ними и развернулось трудовое соперничество за звание «Лучший по профессии» в тресте.

На втором этапе — проверке теоретических знаний — оба машиниста показали, что не только умеют в совершенстве управлять экскаватором, но и отлично знают машину, на которой работают.

После окончания соревнований председатель жюри начальник ОТиЗ треста Г. И. Бирюков объявил победителей конкурса: ими стали одновременно два машиниста: один из лучших механизаторов СУ-964 Н. С. Демитриченко и представитель СУ-926 Н. А. Евлампьев. На третьем месте — один из ветеранов треста Тюмендорстрой (СУ-932 г. Тюмень) Э. А. Пачевский. Победителям конкурса профессионального мастер-



Победители конкурса профессионального мастерства машинист экскаватора Н. А. Евлампьев (слева) и Н. С. Демитриченко



Во время соревнования машинистов

ства рабочих от имени руководства треста и объединенного комитета профсоюза были вручены дипломы и ценные подарки. В процессе соревнования участники охотно делились между собой опытом, передовыми приемами труда и техническими знаниями.

В. А. ВОСКРЕСЕНСКИЙ

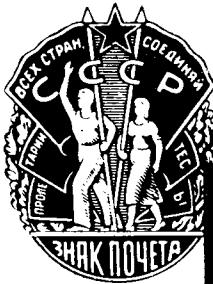
РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

В. Р. АЛУХАНОВ, В. Ф. БАБКОВ, А. А. ВАСИЛЬЕВ, А. П. ВАСИЛЬЕВ, Л. Б. ГЕЗЕНЦВЕЙ, З. Я. ГОНЧАРОВ, Е. М. ЗЕИГЕР, В. Д. КАЗАРНОВСКИЙ, П. П. КОСТИН, М. Б. ЛЕВЯНТ, Б. С. МАРЫШЕВ, С. И. МОИСЕЕНКО, А. А. НАДЕЖКО, П. Г. ОГНЕВ, И. А. ПЛОТНИКОВА, А. А. ПУЗИН, В. Р. СИЛКОВ, Н. Ф. ХОРОШИЛОВ, И. А. ХАЗАН, 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», 1981 г.



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

АВТОМОБИЛЬНЫЕ городи

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
ПРОИЗВОДСТВЕННО-
ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

Основан в 1927 г.

Орган Минтрансстроя • ОКТЯБРЬ 1981 г. • № 10 (599)

XXVI
РЕШЕНИЯ СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ

УМЕЛО И БЕРЕЖЛИВО
ИСПОЛЬЗОВАТЬ МАТЕРИАЛЬНЫЕ
И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

УДК 625.7.004.18

Как бы ни росло богатство нашего общества, стройная экономия и бережливость остаются важнейшими условиями развития народного хозяйства. Дальнейшее движение вперед нашего общества все в большей мере будет зависеть от умелого и эффективного использования всех имеющихся ресурсов — труда, основных фондов, топлива и сырья, продукции полей. Преумножить и эффективно использовать социалистическую собственность во имя дальнейшего роста экономики страны и повышения благосостояния советских людей — наша первейшая задача.

С новой силой значимость бережного расходования нашего общественного богатства подчеркнута в постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об усилении работы по экономии и рациональному использованию сырьевых, топливно-энергетических и других материальных ресурсов». Этот документ носит комплексный и долговременный характер. Он непосредственно касается деятельности всех отраслей народного хозяйства, каждого советского человека.

Особое внимание в постановлении обращено на развертывание массового движения трудящихся за всемерную экономию в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте, в строительстве, в непроизводственной сфере. Каждый советский человек должен активно включиться в борьбу за экономию и бережливость на производстве и в быту, вносить свой конкретный вклад в это общенародное дело.

Среди намеченных мер — повышение роли науки в решении задач эффективного использования всех видов материальных ресурсов, создание и внедрение ресурсосберегающих техники и технологий, расширение производства высококачественной продукции.

Поставлена задача осуществить решительный поворот всей плановой и хозяйственной деятельности к более эффектив-

ному использованию и экономии материальных ресурсов. В первую очередь, это будет достигнуто за счет усиления ориентации экономического развития на опережающий рост результатов производства по сравнению с материальными затратами, резкого сокращения отходов, потерь сырья и материалов на всех стадиях их обработки, хранения и транспортирования, дальнейшего совершенствования структуры народного хозяйства и его отраслей.

Основой работы партийных организаций, трудовых коллективов в деле режима экономии должно стать ускоренное освоение достижений научно-технического прогресса, внедрение современных технологических процессов и оборудования, более экономичных методов работы.

Дорожники Российской Федерации проводят определенную работу, направленную на экономию материальных ресурсов. Немаловажную роль в этой работе играют постоянно действующие комиссии дорожных организаций, социалистическое соревнование и участие коллективов во Всесоюзном общественном смотре эффективности использования сырья, материалов и топливно-энергетических ресурсов. В борьбе за экономию возросла творческая активность рабочих, инженерно-технических работников. Участниками смотра за последние годы внесено свыше 50 тыс. предложений. Экономический эффект от их реализации составил около 16 млн. руб. За 1976—1980 гг. сэкономлено более 10 тыс. т металлоконструкций, 30 тыс. т цемента, 110 тыс. т бензина и дизельного топлива, 165 тыс. кВт·ч электроэнергии, 97 тыс. т топлива. Переходящим Красным Знаменем, дипломами ВЦСПС, ЦК ВЛКСМ, Госснаба СССР и почетными грамотами Минавтодора РСФСР и ЦК профсоюза рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог награждены победители смотра коллективы Азово-Черноморской автомобильной дороги, дороги Москва — Ленинград, Сево-Сетинавтодора, Ростовавтодора, Курганавтодора, Асбестовского карьероуправления и др.

Высокие обязательства на 1981 г. по экономии материалов приняли коллективы Вологодского, Саратовского, Алтайского автодоров, Амуро-Якутской автомобильной дороги, МСУ-15 и многие другие. Повышенные обязательства по экономии материалов приняли и наши передовики, а также большой отряд их последователей. Их инициатива заслуживает широкой поддержки и распространения.

Свой вклад в экономию материально-энергетических ресурсов вносит коллектив Гипрдорнии. В результате использования при проектировании искусственных сооружений на дорогах прогрессивных конструкций, предварительно напряженных пролетных строений, разрезных и неразрезных систем, а также за счет мероприятий к внедрению более экономичных видов материалов и заменителей в 1980 г. получена экономия 4,5 тыс. т черного металла, 14 тыс. т цемента, 10,5 тыс. т битума. Например, на стадии разработки плана производства работ Новгородский, Воронежский, Челябинский автодоры, некоторые упрдоры и МСУ стали в больших объемах предусматривать новые экономические методы организации производства. Немалое значение в экономии материальных ресурсов имеет бригадный подряд.

В целях экономии дефицитных фондируемых материалов активнее и в больших объемах используются отходы промышленности (дегти, смолы, шлаки).

Работа, проводимая дорожными организациями, промышленными предприятиями и аппаратом министерства, позволила перевыполнить в I полугодии 1981 г. задание по экономии котельно-печного топлива, тепло- и электроэнергии.

Вместе с тем некоторые филиалы Гипрдорнии, объединения, автодоры, упрдоры, строительные управления и их подразделения не всегда занимают активную позицию в вопросах экономии материально-технических ресурсов. Особую тревогу вызывают факты недоброкачественного исполнения проектно-сметной документации, разрабатываемой некоторыми филиалами Гипрдорнии, проектно-сметными бюро и конторами автодоров.

Известно, что на экономию материалов прямое влияние оказывает качество работы. Как правило, там, где качество низкое, ни о какой экономии говорить не приходится, так как дефицитные материалы направляются на исправление дефектов и брака. Такие факты только в текущем году наблюдались в Псковском, Московском, Ростовском, Бурятском автодорах.

Потери материалов во многом зависят от организации их хранения. Несмотря на то, что за последние годы в системе министерства проделана большая работа по строительству складов и улучшению складского хозяйства в целом, в большинстве автодоров и упрдоров хранение материалов организовано плохо. Результаты паспортизации показывают, что более 50% имеющихся складов и площадок для угля как правило не оборудованы надлежащим образом, а мазутохранилища не имеют приборов для учета расхода мазута. Минеральный порошок и цемент хранятся в некоторых дорожных организациях на открытых площадках, поступающий щебень разгружается в грязь, воду.

Некоторые склады асфальтобетонных заводов не имеют оборудования для нормального слива битума и гудрона. В 1980 г. из-за неполного слива железнодорожных цистерн потеряно более 6 тыс. т этих дефицитных материалов. Например, по Челябинскавтодору неслитыми остались 32 т Белгородавтодору — 19 т, УС-1 — 14 т органических вяжущих.

Примерно 60% цемента у нас разгружается у мелких потребителей немеханизированным способом. Ориентировочно можно сказать, что мы его теряем около 9 тыс. т. Поэтому на строительство складов и развитие складского хозяйства намечается обратить особое внимание.

В нашей отрасли за прошедшее пятилетие более чем в 2 раза увеличилось потребление котельно-печного топлива, теплоэнергии, электроэнергии. Этот рост будет продолжаться и дальше в связи с ростом мощностей производственной базы. В этих условиях задача рационального использования топливно-энергетических ресурсов, экономного их расходования становится очень важной.

Предусматривается продолжить работу, направленную на улучшение теплоизоляции, сокращение теплопотерь в производственных и бытовых помещениях, совершенствование технологии сжигания топлива. Шире будет применяться автоматическое регулирование тепловых процессов. Намечается привести мощности электродвигателей к паспортным, оснастить все асфальтобетонные заводы бункерами-накопителями

асфальтобетонной смеси для максимального сокращения холостой работы тепловых и энергетических установок.

До 1985 г. министерство должно обеспечить экономию по сравнению с нормами расхода 1980 г. котельно-печного топлива — 4,5%; тепловой энергии — 10%, электроэнергии — 12%.

Министерство является одним из крупных потребителей нефтепродуктов в Российской Федерации. Организационной работе по экономии горюче-смазочных материалов (ГСМ) министерство за последнее время уделяет большое внимание, организована поставка своим хозяйствам мерной посуды, метрштоков, клапанов и люков. Эту работу предстоит завершить в 1982 г.

Однако тарировка резервуаров, устранение недостатков на складах ГСМ пока еще находится не на должном уровне. Иногда нарушается порядок выдачи талонов на ГСМ. Например, в Новосибирскавтодоре их выдавалось в 4—6 раз больше, чем необходимо для выполнения заданного объема работ. Имеются еще случаи, когда путевые листы принимаются к расчету без данных о пробеге и подписей механиков.

В 90% проверенных организаций эти недостатки не позволяют применять систему материального стимулирования за экономию ГСМ и привлекать к материальной ответственности лиц, виновных в их перерасходе.

Для поддержания дорожных машин и автомобилей в исправном состоянии и в целях экономии ГСМ в последние годы проделана большая работа, направленная на развитие ремонтной базы заводов, мастерских, гаражей и теплых стоянок. Площадь мастерских за 5 лет возросла в 1,5 раза. Однако во многих автодорах обеспеченность мастерскими значительно ниже, чем в среднем по министерству (к ним можно отнести Ярославский, Татарский, Томский и др.). Из-за необеспеченности теплыми стоянками годовые потери топлива достигают на одну машину до 600 кг, а в целом по министерству эти потери составляют около 8 тыс. т.

Подсчитано, что общие потери ГСМ можно было бы сократить на 12—13 тыс. т. Для ликвидации потерь ГСМ необходимо повысить коэффициенты использования пробега и грузоподъемности автомобилей и значительно улучшить техническое обслуживание дорожных машин. Эти показатели у нас пока низкие.

Предстоит большая организаторская работа с целью повышения заинтересованности рабочих, руководящих, инженерно-технических работников и служащих в эффективном использовании материальных ресурсов, в создании фондов экономического стимулирования в зависимости от уровня материальных затрат на рубль продукции. С 1983 г. в этот фонд будут делаться отчисления от суммы экономии, полученной за счет снижения материальных затрат по сравнению с утвержденными лимитами. Размер премии будет зависеть от вида, стоимости и дефицитности ресурсов и достигать до 75% экономии. Стимул весомый. Надо только, чтобы его действенность дополнилась мерами морального характера, широкой пропагандой методов работы отличившихся.

Главный недостаток работы промышленных объединений — это выпуск средств механизации, машин и оборудования с высокой материалоемкостью, незначительное снижение расхода материалов на изготовление ряда изделий, медленное внедрение ресурсосберегающих технологических процессов. Улучшение работы в этой области может дать значительную экономию дефицитного металла.

Оценивая нашу работу по усилению борьбы за экономию и рациональное использование топливно-энергетических и материальных ресурсов приходится отметить, что она еще не на том уровне, который требуется для успешного выполнения постановления ЦК КПСС и СМ СССР по этому вопросу. У нас имеются большие неиспользуемые резервы. Необходимо коренным образом улучшить экономическую работу во всех звеньях системы Минавтодора РСФСР.

Каждый из работников дорожной отрасли хозяйства должен внести достойный вклад во всенародный фонд бережливых. На это должны направить свои усилия все коллективы. В этом залог ускоренной интенсификации производства, успешного решения задач, поставленных перед дорожниками республики XXVI съездом КПСС.

Зам. министра
автомобильных дорог РСФСР
В. В. Мальцев

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

УДК 625.7.+331.024.2.003.2

Автомобильные дороги — фактор повышения эффективности использования трудовых ресурсов

Инж. В. А. САЗОНОВ (Казфилиал Союздорнии),
канд. эконом. наук. П. С. ПАСЕЧЕНКО,
инж. Г. Г. ПАШКИНА,
канд. эконом. наук Б. П. ЧУМАЧЕНКО
(Алма-Атинский институт народного хозяйства)

Осуществление выработанной нашей партией широкой программы мелиорации земель, химизации комплексной механизации, углубление специализации и концентрации производства создали все необходимые предпосылки неуклонного роста производительности труда в сельском хозяйстве. Сдерживающим фактором этого роста является определенное отставание в отраслях, обслуживающих сельское хозяйство.

В Отчетном докладе ЦК КПСС XXVI съезду партии тов. Л. И. Брежнев отметил: «В условиях 80-х годов особое значение приобретает бережное, экономное отношение к трудовым ресурсам. Это — дело сложное, требующее решения многих задач экономического, технического, социального, воспитательного характера»¹. Среди этих задач важную роль играют автомобильные дороги. Время, которое работники сельского хозяйства тратят на проезд к месту работы и с работы домой зависит в первую очередь от состояния дорог. Улучшение дорожных условий способствует повышению производительности труда работников сельского хозяйства, снижает непроизводительные затраты времени на переброску сельскохозяйственной техники, семян и удобрений. Таким образом, развитие сети автомобильных дорог позволяет при той же численности работников села выпустить значительно больше продукции. Так, повышение плотности дорог с твердым покрытием на 1 км на 10 000 га сельскохозяйственных угодий по сравнению со средними дорожными условиями в хозяйствах Западного Казахстана уменьшает потребность в трудовых ресурсах на производство валовой продукции сельского хозяйства в 1 млн. руб. на 3,1%.

Использование трудовых ресурсов в сельском хозяйстве связано с определенными особенностями, в частности негативного воздействия природно-климатических факторов. Все это, безусловно, влияет на текущесть кадров. Социальные и демографические проблемы села включают в себя также и повышение уровня коммунального, медицинского обслуживания, развитие средств связи и, конечно же, строительство благоустроенных дорог. Именно с последним обстоятельством и связана миграция сельского населения в город, особенно молодежи. В «Комсомольской правде» от 1 августа 1979 г. приводится такой пример. На вопрос к выпускникам школ: какая главная причина ухода из колхоза? Почти все

из них отвѣтили — «бездорожье». Школьных учителей порой не удерживает в селе ни квартира, ни хорошая зарплата. Объясняют просто: «Это не дело, когда за нужной книгой в район из-за бездорожья приходится добираться несколько дней».

В Казахстане радиус обслуживания сельской восьмилетней школы составляет 5—6 км, средней — 11 км. В зоне одной школы находятся примерно пять—семь населенных пунктов. Значительная удаленность сельских учеников от школы существенно влияет на учебу ребят, бюджет их времени, приводит к чрезмерной утомляемости. Исследования подтверждают, что существует прямая линейная зависимость между удаленностью учащихся от школы, состоянием дорог и успеваемостью, число второгодников. Проблема «школьной дороги» является одной из самых серьезных проблем села.

Интенсификация сельскохозяйственного производства создает объективные предпосылки для преодоления культурно-бытовых различий между городом и деревней, поскольку она предполагает создание развитой сети местных автодорог, расширение и углубление хозяйственных связей между промышленностью и сельским хозяйством. Дело в том, что автомобильные дороги влияют на характер и содержание трудового процесса не только на транспорте, но и в растениеводстве, животноводстве, материально-техническом снабжении, заготовках, хранении и других отраслях.

Для оценки влияния дорожных условий на обеспеченность зерновых и животноводческих районов Казахстана трудовыми ресурсами были рассчитаны показатели обеспеченности всех районов Актюбинской и Уральской областей трудовыми ресурсами. Полученные данные позволяют сделать вывод, что увеличение плотности дорог с твердым покрытием оказывает большое влияние на эффективность использования трудовых ресурсов. Расчеты показали, что при увеличении плотности дорог с твердым покрытием на 1 км в расчете на 10 000 га сельскохозяйственных угодий на 29,3% повышается обеспеченность сельского хозяйства трудовыми ресурсами, на 26% в зерновых районах и на 2,4% в животноводческих.

Проблема обеспечения совхозов и колхозов квалифицированными кадрами заключается не только в увеличении числа работников, но и в изменении их возрастной структуры. Особенно важна подготовка кадров для сельского хозяйства из молодежи, оканчивающей школу в селе и получающей определенные навыки к сельскохозяйственному труду. Это, в свою очередь, ставит вопросы о профессиональной ориентации сельской молодежи, создании условий труда и жизни, соответствующих потребностям современных квалифицированных работников.

Многие совхозы и колхозы испытывают дополнительные трудности из-за отсутствия дорог, связывающих центральную усадьбу с отделениями. В этом случае отсутствие нормальных подъездных путей затрудняет доставку детей в детсады и школы, медицинское и культурно-бытовое обслуживание работников. Текущесть рабочей силы из-за отсутствия автомобильных дорог имеет особое значение в хозяйствах, занимающихся выращиванием скота. Животноводческие фермы, как правило, удалены от центральных усадеб и связаны в основном между собой грунтовыми дорогами, не обеспечивающими высокопроизводительного использования транспортных средств.

В условиях Казахстана, особенно в сельской местности, уровень занятости населения в домашнем и личном подсобном хозяйстве выше общесоюзного показателя. Поэтому перераспределение труждящихся в пользу общественного хозяйства будет способствовать росту производительности общественного труда, подъему эффективности общественного производства, повышению степени использования трудовых ресурсов. Надо усилить строительство автомобильных дорог с твердым покрытием, связывающих центральные усадьбы колхозов и совхозов с бригадными станами и фермами, что решит проблему доставки работников от места жительства до места работы.

Для выявления наличия зависимости между степенью обеспечения сельского населения кадрами работников, занятых в отраслях сферы обслуживания, и плотностью дорог с твердым покрытием были проведены расчеты (по сельским районам Актюбинской и Уральской областей за период 1972—1978 гг.). Эти расчеты показали, что развитие сферы обслуживания определяется именно плотностью автомобильных дорог с твердым покрытием. Повышение плотности этих до-

¹ Материалы XXVI съезда КПСС. — М.: Политиздат, 1981. — 223 с.

(Продолжение см. на стр. 4)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

УДК 625.85 : 625.72(083.1)

Рациональное распределение цемента по толщине основания дорожной одежды

Кандидаты техн. наук
Б. С. РАДОВСКИЙ, Н. Ф. САСЬКО,
инженеры А. Е. МЕРЗЛИКИН, И. С. ГОРЫШНИК

Сложившаяся практика конструирования дорожной одежды состоит в таком распределении материалов и вяжущих веществ по толщине, при котором модуль упругости (и, как правило, стоимость) материала слоя убывает с увеличением глубины от поверхности покрытия. Однако оптимальность такой закономерности сомнительна [1—3].

Работающие на изгиб элементы строительных конструкций (в том числе балки и плиты на упругом основании) чаще проектируют так, чтобы более прочный материал располагался в нижней зоне, где возникают наибольшие растягивающие напряжения. Подобный принцип конструирования может быть распространен и на ряд дорожных одежд, имеющих, в частности, двухслойное основание из укрепленного цементом грунта либо каменного материала. В этом случае оказывается рациональной конструкция, нижний слой которой содержит больше цемента, чем верхний [3].

Эффективность применения таких конструкций можно оценить по результатам испытания образцов-балочек. Испытывали четыре партии образцов с размерами $4 \times 4 \times 16$ см, изготовленных из супесчаного грунта, укрепленного портландцементом марки 400. Образцы первой партии содержали 5, а второй 10% цемента. Образцы третьей и четвертой партии были двухслойными. Для обеспечения надежной связи между слоями равной толщины (по 2 см) их прессовали совместно. Верхний слой образцов третьей партии содержал 10, а нижний — 5% цемента (10/5). Верхний слой образцов четвертой партии содержал 5, а нижний — 10% цемента (5/10). Балочки изготавливали по обычной методике (СН 25-74) и испытывали после 28 сут твердения с последующей воздушной сушкой до постоянного веса. Каждая партия состояла из 10 одинаковых образцов.

Нагрузку прикладывали посередине балочки, свободно лежавшей на двух опорах с пролетом 14 см. При определении прогиба вводили поправку на измеренную деформацию смятия балочки над опорами. По результатам измерения прогибов рассчитывали модули упругости для однородных образцов, содержащих 5 либо 10% цемента, а также эквивалентные модули упругости для двухслойных образцов 10/5 и 5/10. Затем, ступенчато увеличивая нагрузку, доводили образцы до разрушения. Результаты испытаний приведены в таблице.

Из полученных данных следует, что средние значения эквивалентных модулей упругости E двухслойных балочек 10/5 и 5/10 отличались менее чем на 3%, т. е. практически совпадали. Однако предельная нагрузка P_p , которую выдерживали до разрушения образцы с увеличенным содержанием цемента в нижнем слое (5/10), была почти в 1,6 раза выше, чем для образцов с увеличенным содержанием цемента в верхнем слое (10/5). Коэффициенты вариации C_e и C_p значений модуля E и однократной разрушающей нагрузки P_p больше для двухслойных образцов с уменьшенным содержанием цемента в нижнем слое, работающем на растяжение при изгибе.

После завершения описанных опытов резервные образцы четвертой партии (5/10) испытали на усталость при средней нагрузке 24,8 кгс, однократное приложение которой вызвало разрушение образцов третьей партии (10/5). Оказалось, что балочки 5/10 выдерживали до разрушения от 5×10^3 до 160×10^3 приложений такой нагрузки.

Итак, при одинаковом расходе вяжущего балочки с увеличенным содержанием цемента в нижнем слое оказались более прочными при однократном действии нагрузки, более выносливыми при многократном нагружении, характеризовались большей надежностью (меньше коэффициенты вариации C_e , C_p , характеризующие разброс опытов) и имели такую же жесткость, как и балочки с уменьшенным содержанием цемента в нижнем слое.

Полученные результаты могут быть обоснованы теоретически. Согласно технической теории изгиба, эквивалентный модуль упругости E_3 двухслойной балки либо плиты, состоящей из двух слоев равной толщины, определяется по формуле

$$[E_3 = \frac{1}{2}(E_B + E_H)\left[1 - \frac{3(E_B - E_H)^2}{4(E_B + E_H)^2}\right], \quad (1)$$

где E_B , E_H — соответственно модули упругости материалов верхнего и нижнего слоев.

Подставив в формулу (1) определенные экспериментально по результатам измерения прогибов однородных балочек модули упругости грунта, укрепленного 5 и 10% цемента: $E_B = 70 \cdot 10^4$, $E_H = 25 \cdot 10^4$, кгс/см², либо $E_B = 25 \cdot 10^4$, $E_H = 70 \cdot 10^4$ кгс/см², можно получить одинаковые эквивалентные модули двухслойных балочек 10/5 и 5/10, равные $E_3 = 39 \cdot 10^4$ кгс/см². Найденное для слоистых блоков значение E_3 согласуется с полученным экспериментально $E_3 = (34 - 35) \cdot 10^4$ кгс/см².

Наибольшее напряжение от растяжения при изгибе в нижнем волокне двухслойной балочки определяется по формуле

$$\sigma_4 = \frac{3Pl}{2bh^2} \cdot \frac{E_H(3E_B + E_H)}{E_B^2 + 14E_BE_H + E_H^2}, \quad (2)$$

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ — ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ... (Начало см. на стр. 3)

рор на 1 км в расчете на 10 000 га сельскохозяйственных угодий способствует улучшению обеспеченности кадрами сферы обслуживания по указанным областям на 6,5%. Таким образом, развитие сферы обслуживания сельского населения, которое выступает в качестве одного из решающих факторов закрепления квалифицированных кадров на селе, невозможно без расширения сети дорог.

Установлена и степень подъема культурно-бытового уровня жизни работников села в зависимости от обеспеченности автомобильными дорогами с твердым покрытием, т. е. протяженности автомобильных дорог, приходящихся на 1000 жителей. Районы подразделены на три группы по плотности

дорог: первая — до 4,7, вторая — от 4,7 до 9,4, третья — более 9,4 км/1000 сельских жителей.

Анализ полученных результатов показал, что в районах, отнесенных к низшей группе по плотности дорог, количество мест в детсадах в 2,9 раза меньше, чем во второй группе и в 3,3 раза меньше, чем в высшей, третьей, группе.

Повышение обоснованности принимаемых решений по реализации продовольственной программы требует, чтобы при планировании развития сети автомобильных дорог обеспечивалась увязка с другими ее составными частями — транспортом, складским хозяйством, использованием трудовых ресурсов и социальным развитием.

где P — значение сосредоточенной нагрузки, приложенной посередине пролета l ; b — ширина балочки; h — толщина каждого слоя, равная половине высоты балочки.

Применимельно к балочкам 10/5, подставив в формулу (2) напряжение, равное предельному сопротивлению растяжению при изгибе грунта, укрепленного 5% цемента, $\sigma_r = R_i = 6,6 \text{ кгс}/\text{см}^2$ при $l=14 \text{ см}$, $b=4 \text{ см}$, $h=2 \text{ см}$, $E_b = 70 \cdot 10^4 \text{ кгс}/\text{см}^2$, $E_n = 25 \cdot 10^4 \text{ кгс}/\text{см}^2$, можно получить теоретическое значение нагрузки P , при которой должно было произойти разрушение, т. е. $P=25,6 \text{ кгс}$. Это практически совпадает с экспериментально найденным значением $P_p = 25 \text{ кгс}$.

Теоретическое распределение напряжений по высоте центрального сечения слоистых балочек приведено на рис. 1 для нагрузки $P=10 \text{ кгс}$. Из эпюра и формулы (2) следует, что наибольшее растягивающее напряжение в балочке 5/10 больше, чем в балочке 10/5 в 1,73 раза. Однако прочность на растяжение при изгибе цементогрунта при содержании вяжущего не менее 10% в 3 раза выше, чем при количестве цемента 5%. Поэтому наибольшая нагрузка, которую могут до разрушения выдержать балочки 5/10, в 1,5—2 раза больше разрушающей нагрузки для балочек 10/5.

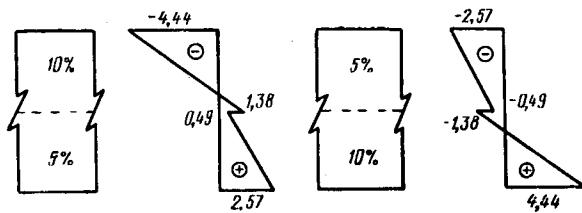


Рис. 1. Теоретическое распределение напряжений по высоте центрального сечения слоистых балочек (в %, указано количество цемента)

В описанных опытах и расчетах балочки 10/5 соответствовали обычно применяемым конструкциям двухслойных оснований дорожных одежд, когда в верхнем слое содержание вяжущего больше, чем в нижнем, а более прочные балочки 5/10 имитировали предлагаемые основания, более рациональные с точки зрения строительной механики, в нижнем слое которых содержание вяжущего больше, чем в верхнем.

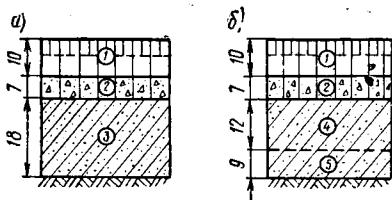


Рис. 2. Конструкции дорожной одежды:

а — запроектированной; б — построенной; 1 — двухслойное асфальтобетонное покрытие; 2 — гравийно-песчаная смесь, обработанная битумом; 3 — гравийно-песчаная смесь, укрепленная 8% цемента; 4 — гравийно-песчаная смесь, укрепленная 4% цемента; 5 — то же, 7% цемента

За счет рационального конструирования оснований можно добиться существенной экономии вяжущего. Так, на одной из автомобильных дорог II категории в Башкирской АССР была запроектирована дорожная одежда с двухслойным асфальтобетонным покрытием толщиной 10 см, верхним слоем основания толщиной 7 см из гравийно-песчаной смеси, обработанной битумом, и нижним слоем основания толщиной 18 см из гравийно-песчаной смеси, укрепленной 8% цемента (рис. 2, а).

Для одного из участков этой дороги было предложено внести изменения в конструкцию, устроив укрепленное цементом основание двухслойным: верхний слой толщиной 12 см с 4% цемента, нижний слой толщиной 9 см с 7% цемента (рис. 2, б). При этом по расчету цилиндрическая жесткость предложен-

ного двухслойного основания равнялась цилиндрической жесткости однородного слоя толщиной 18 см с содержанием цемента 8%.

Необходимый расход цемента в двухслойном основании определяли с учетом отличия прочности цементогрунта при сжатии и растяжении по зависимостям, ранее предложенным авторами [3]. При выборе минимального содержания цемента в верхнем слое руководствовались требованиями морозостойкости.

Однаковые жесткости исходного и предложенного оснований обеспечивают при воздействии транспортных средств равенство прогибов покрытий и напряжений в грунте земляного полотна для запроектированной и опытной дорожных одежд. Вместе с тем можно предполагать, что расположение слоя с повышенным содержанием цемента на большей глубине будет способствовать повышению температурной трещиностойкости конструкции, поскольку такой слой чувствителен к суточным колебаниям температуры, которые с увеличением глубины уменьшаются.

Партия	Содержание цемента, %	Модуль упругости E , $\text{kгс}/\text{см}^2$	Коэффициент вариации C_v , %	Пределная нагрузка P_p , кгс	Коэффициент вариации C_p , %	Предел прочности при	
						изгибе, $\text{kгс}/\text{см}^2$	сжатии, $\text{kгс}/\text{см}^2$
1	5	25×10^4	12	20	26	6,6	28
2	10	70×10^4	3	71	7	23,0	99
3	10/5	34×10^4	14	25	19	—	—
4	5/10	35×10^4	7	39	16	—	—

Строительство опытного участка вело СУ-820 треста Уфимдорстрой Минтрансстроя. Смесь для основания, укрепленного цементом, приготавливали в карьерной грунтосмесительной установке ДС-50. Укладывали смесь автогрейдером Д-557 и уплотняли пневмокатками Д-551 и Д-627А. Для обеспечения надежного сцепления между слоями основания укладку и уплотнение нижнего и верхнего слоев производили последовательно на захватках длиной до 50 м в течение 5—6 ч с последующим укрытием влажным песком.

При обследовании построенных участков в качестве нагрузки использовали автосамосвал КрАЗ-256Б. Прогибы измеряли прецизионным нивелиром. С надежностью 90% опытный участок имел общий модуль упругости $E_{общ}=6100 \pm 800 \text{ кгс}/\text{см}^2$, а построенный по проекту $E_{общ}=6200 \pm 600 \text{ кгс}/\text{см}^2$, т. е. общие модули практически совпадли, что свидетельствует об одинаковой жесткости оснований исходной и опытной конструкций. Вместе с тем при строительстве предложенной конструкции по сравнению с первоначальной была достигнута экономия цемента около 23%, что составляет более 40 т на 1 км дороги.

Литература

- Калужский Я. А. Принципы конструирования дорожных одежд. — Автомобильные дороги, 1965, № 10, с. 6—7.
- Салль А. О. К вопросу о конструировании дорожных одежд с асфальтобетонным основанием. — В кн.: Вопросы расчета и конструирования дорожных одежд. Тр. Союздорнии. Вып. 105. М., 1979, с. 142—155.
- Радовский Б. С., Сасько Н. Ф., Мерзликин А. Е. О рациональном конструировании дорожных одежд. — В кн.: Совершенствование конструкций и методов проектирования дорожных одежд. Тр. Союздорнии. Вып. 114. М., 1979, с. 93—105.

Предусматривать охрану природы в проектах строительства и реконструкции дорог

Инженеры И. И. КОЗАКОВ, В. Н. ЩЕРБАЧЕНКО

В настоящее время одним из главных критериев качества разрабатываемой проектно-сметной документации является полнота решения вопросов охраны природы. Если в прежние годы проектная документация содержала только мероприятия, связанные с приведением в порядок земель, нарушенных при строительстве дороги, то в настоящее время проектом решается большой и сложный комплекс вопросов, направленных на охрану и даже на улучшение природы.

Неотъемлемой частью проектов института Укргипрород стала глава «Охрана окружающей среды», включающая в себя не только рекультивацию резервов и средства на восстановление неплодородных земель взамен изъятых под дорогу, но и мероприятия, направленные на охрану и улучшение ландшафтов, растительного мира, продуктивных сельскохозяйственных земель, на благоустройство населенных пунктов, охрану памятников истории и архитектуры, на борьбу с эрозией почвы и загрязнением воды и воздуха. Разработанные мероприятия, связанные с охраной природы, охраной окружающей среды, обязательно согласовываются с инспекциями по охране природы.

Решение вопросов охраны природы начинается на самой первой стадии разработки проекта — на изысканиях. При проложении трассы дороги важнейшими и решающими факторами являются наилучшее вписывание в рельеф местности, минимальное изъятие продуктивных сельскохозяйственных земель. При проложении трассы дорог по продуктивным землям решается вопрос максимального их проложения по границам угодий для сохранения условий севооборота, при трассировании в лесных массивах выбираются участки малоценных пород леса, сухостойные участки и вырубки, максимально используются существующие лесные дороги, просеки.

Несмотря на все меры к охране пахотных земель, их общая площадь в республике постоянно уменьшается в связи с бурным ростом индустриального и жилищного строительства. Поэтому сохранение каждого гектара пахотных земель является важнейшей задачей всех отраслей народного хозяйства и в том числе дорожной отрасли.

С целью сохранения плодородных земель и лесных угодий в республике установилась экономически оправданная традиция максимально использовать существующие полосы отвода при реконструкции дорог во всех случаях, когда это возможно. Исключения составляют лишь участки спрямления и выноса дорог из населенных пунктов. Но и здесь изыскиваются возможности использования полос отвода местных дорог. Так, при проектировании одного участка в районе г. Василькова на автомобильной дороге Ленинград—Киев—Одесса трассу удалось на 3-километровом участке совместить с существующей местной дорогой и частично использовать полосу отвода железной дороги, что позволило сэкономить значительную площадь пахотных земель.

При проектировании реконструкции таких дорог как Ленинград—Киев—Одесса, Киев—Харьков, Киев—Львов и ряда других удалось максимально использовать существующую полосу отвода и обойтись без дополнительного изъятия производственных земель. При проектировании выхода из г. Киева

в сторону г. Минска оказалось более целесообразным с точки зрения охраны природы оставить существующую дорогу, проходящую в пригородной лесопарковой зоне города, и проложить новое направление на этом участке по пойме р. Днепр и малооцененным землям в обход населенного пункта. Минимального занятия лесных угодий удалось достичь при проектировании участка Вел. Сорочинцы—Опошня автомобильной дороги Лубны—Миргород—Опошня за счет максимального использования лесных дорог и просек.

Сельское хозяйство постоянно проводит улучшение земель для использования их под посевы, большое количество малоценных земель использует для увеличения площадей лесных угодий. В связи с этим дорожникам Украины с каждым годом все сложнее находить и согласовывать для использования в качестве сосредоточенных резервов непродуктивные земли. Поэтому вопрос обеспечения строительства грунтом в настоящее время решается несколькими путями. Одним из них является проектирование дорог с балансом выемок и насыпей, другим — оптимальное проектирование продольных профилей на ЭВМ, позволяющее снизить в целом объем оплачиваемых земляных работ, и третьим — максимальное использование для земляного полотна грунтов отвалов, терриконов, отходов промышленного производства.

Институт ежегодно предусматривает использование более 50 тыс. т золошлаков тепловых электростанций для возведения насыпей земляного полотна. В частности, из золошлаков была возведена высокая насыпь подходов к мосту через р. Северский Донец у г. Счастье. Для строительства дорог Ворошиловград — Краснодон в обход г. Донецка проектами предусмотрено использование горелых пород шахтных терриконов. Такие решения выполняют двойную функцию, так как не только позволяют отказаться от временного отвода земель под резервы, но и способствуют освобождению значительных площадей земли, как правило пригодной для сельскохозяйственного использования, от бесполезных отвальных пород. В условиях растущего дефицита в земле эти решения представляются весьма перспективными.

Не менее важной задачей при проектировании дорог и мостовых переходов является решение вопросов охраны водоемов от загрязненных вод поверхностного стока с дорог, предотвращение возможности развития эрозионных процессов от него, а также предотвращение затопления сельскохозяйственных и лесных угодий талыми и дождовыми водами из-за подпора перед насыпью земляного полотна дорог.

При проектировании автомобильной дороги на уже упомянутом участке у г. Василькова возникла необходимость пересечения системы прудов рыбоводческого хозяйства. Сток ливневых вод вдоль дороги в пруд мог оказать отрицательное влияние на чистоту воды во всей системе водоемов хозяйства и поставить под угрозу его нормальное функционирование. Для обеспечения чистоты пересекаемого водоема институт предусмотрел комплекс мероприятий для предварительной очистки сточных вод: ливневые воды с насыпи, проложенной через пруд, с моста, а также с прилегающих участков дорог были упорядоченно направлены в специальные отстойники, где они очищаются от грязи, масел и бензиновых примесей и только после этого сбрасываются в пруд.

На этом же объекте решались вопросы предупреждения эрозии прилегающей к дороге местности. Проектом предусмотрены мероприятия к укреплению пересекаемых дорогой оврагов. Мелкие отроги были засыпаны грунтом из ближайшей выемки, укреплены русла по дну оврагов, организован водоотвод со всей прилегающей к дороге территории, предусмотрены лотки, быстротоки, гасители энергии воды, на крутых и ненадежных в отношении устойчивости склонах оврагов устроены террасы с посадкой деревьев и кустарников. Подобные вопросы приходится решать и на многих других объектах.

Серьезную проблему представляет водоотвод в равнинной местности с необеспеченным стоком, что характерно для многих районов Полесья. Аккумуляция даже небольшого объема стока у дороги приводит к подтоплению значительных площадей леса или сельских угодий. В этих случаях проектами с особой тщательностью решается продольный водоотвод, назначаются отверстия водопропускных сооружений, обеспечивающие пропуск воды практически без аккумуляции, изыскиваются пониженные места и лога, в которые специальными канавами можно отвести воду, скапливающуюся у дороги и т. п. Подобные вопросы институту приходилось решать при проектировании автомобильной дороги Киев—Ковель и ряда других дорог.

Сложный комплекс задач возникает при проложении дорог в местах неустойчивых, на оползневых склонах, особенно частых в районе Карпат. Предусматриваемые проектами мероприятия, направленные на стабилизацию оползней, в первую очередь, предназначены для сохранения устойчивости самой дороги. Однако одновременно решаются и вопросы стабилизации и улучшения всей прилегающей к дороге территории. Комплекс инженерных сооружений, таких как подпорные стены, дренажи, капитажи, нагорные канавы, позволяет предохранить прилегающие участки местности от дальнейшего разрушения.

Значительный ущерб сельскому хозяйству приносит запыление посевов вдоль дорог. В связи с этим при проектировании автомобильных дорог на участках ценных угодий проектами предусматриваются мероприятия для предотвращения запыления сельскохозяйственных культур. Для этого проектируется заграждающее озеленение вдоль дорог, укрепление обочин, являющихся основным источником пыли, устройство непылящих дорожных одежд.

Озеленение дорог предусматривается во всех разрабатываемых институтом проектах. Правильно выполненное озеленение несет ряд полезных функциональных нагрузок. Зеленые насаждения значительно улучшают облик дороги и прилегающей территории, способствуют повышению безопасности движения, предотвращают запыленность окружающей территории, способствуют снегонезаносимости дорог и одновременно снегозадержанию на полях и, наконец, в значительной степени поглощают выхлопные газы автомобилей. Проектами решается не только новое озеленение, но и реконструкция существующего.

Не обустроенные соответствующим образом автомобильные дороги приносят значительный ущерб животному миру. Кроме того, внезапное появление животных на проезжей части в ряде случаев приводит к весьма серьезным дорожно-транспортным происшествиям. Для предотвращения попадания животных на дорогу в местах их возможного появления проектами предусматривается ограждение магистральных дорог металлическими сетками. Подобные же ограждения предусматриваются и в населенных пунктах для предотвращения возможности попадания на дорогу домашних животных. В местах постоянного перегона животных через дорогу предусматривается устройство скотопрогонов.

Исторически сложилось так, что вдоль больших дорог вырастали населенные пункты, строились интересные архитектурные комплексы и отдельные сооружения, устанавливались памятники и т. п. При реконструкции этих дорог очень важным вопросом является сохранение и благоустройство памятников архитектуры, народного творчества.

В проекте реконструкции автомобильной дороги Киев—Львов были приняты меры к сохранению здания почтового двора, построенного в середине XIX в. и являющегося архитектурным памятником. Для сохранения здания, расположенного близко к проезжей части основной дороги, местные проезды, на всем протяжении расположенные вдоль дороги, были вынесены на параллельную дороге улицу населенного пункта. При разработке проекта участка автомобильной дороги Киев—Львов в районе г. Олеско предусмотрено совмещение в плане и профиле проектируемой дороги с существующей для сохранения взаимоувязки дороги со скульптурным комплексом—памятником бойцам Первой Конной армии. На этом же объекте трасса нового направления дороги проложена так, чтобы с дороги открывался вид на Олеский замок, являющийся памятником архитектуры и истории. Предусматривается благоустройство территории у существующих памятников (устраиваются остановочные площадки, лестницы, тротуары, декоративное озеленение и т. п.).

Значительный, а иногда и непоправимый вред окружающей природе приносят так называемые «дикие» необустроенные места для стоянок автомобилей. Кроме того, в результате таких хаотических стоянок загрязняются и захламляются значительные территории вдоль дороги, разрушаются при съездах автомобилей откосы насыпей, вытаптываются сельскохозяйственные угодья и портятся лесные насаждения, остановки в таких необустроенных местах могут привести к пожарам из-за разведения огня. Для предотвращения этого, а также для создания нормальных условий для отдыха пассажиров и водителей проектами института на дорогах общегосударственного и республиканского значения, а также на ряде дорог областного значения предусматриваются благоустроенные места отдыха, а также площадки для кратковре-

менной стоянки автомобилей. Площадки оборудуются беседками, эстакадами для осмотра автомобилей, скамьями, туалетами, мусоросборниками, специально оборудованными местами для разжигания огня и т. п. Обязательным элементом таких площадок является система сооружений для сбора и очистки загрязненных вод и бензомаслоуловители.

Начиная с 1980 г. институт начал разработку генеральных комплексных схем благоустройства и озеленения основных автомобильных дорог УССР. Необходимость этой работы вызвана тем, что реконструкция дорог, как правило, осуществляется на отдельных участках и решения, направленные на охрану окружающей среды и благоустройство, могут быть на различных участках различными, что приведет к разнонаправленности отдельных участков и потерне единого облика дороги. Разработка рекомендаций к целому маршруту будет способствовать созданию своего лица, своего неповторимого архитектурного облика каждой дороги с учетом рельефных, климатических, исторических и этнографических особенностей региона. Такие комплексные решения скажутся благотворно и на вопросах охраны природы.

Вопросы охраны природы сложны и многообразны, и институт стремится в своих проектах решать их полно и высококачественно, постоянно изыскивая для этого новые средства и возможности.

УДК 624.21.094.1.003.1

Снижение стоимости сооружения опор моста

Инженеры А. П. КУРИЛОВ, В. А. ЛОСЕВ

Сооружение опор мостов до сих пор остается трудоемкой и дорогостоящей работой. В то же время благодаря изменениям конструкций опор с использованием преимуществ свай-оболочек можно значительно сократить стоимость и сроки сооружения опор.

В современных типовых и выпускаемых проектными институтами индивидуальных проектах автомобильно-дорожных мостов низкие свайные ростверки делаются обычно на призматических сваях сечением 35×35 см или на сваях-оболочках диаметром 0,6 м. Нами были проведены расчеты эффективности применения различных свай и свай-оболочек для опор под пролетные строения длиной до 24 м. Расчет проведен для свай длиной 12 м в различных грунтах на 100 т несущей способности свай по грунту в пределах прочности свай по материалу.

Расчеты показали, что для низких свайных ростверков призматические сваи сечением 35×35 см не являются наилучшими по всем показателям, а свай-оболочки диаметром 0,6 м почти по всем показателям (кроме расхода бетона) уступают всем другим сваям малого сечения, так как их преимущество — возможность воспринимать сравнительно большие изгибающие моменты — при низких свайных ростверках с двумя и более рядами свай не реализуются. В то же время свай-оболочки диаметром 0,4 м по сравнению с призматическими сваями сечением 35×35 см эффективнее по стоимости работ на 25%, по трудозатратам на 10% и по расходу железобетона на 30% при увеличении расхода арматуры на 46%. Практически этот расход арматуры члененных по длине свай-оболочек намного меньше за счет возможности более точного подбора на объекте длины свай-оболочек по

(См. окончание на стр. 8)

Сейсмостойкость лавинозащитных галерей

А. Х. АБДУЖАБАРОВ

Лавинозащитные и камнезащитные транспортные галереи получают все большее распространение в дорожном строительстве. Примером могут служить БАМ, многие дороги Киргизии. Строительство этих сооружений в дальнейшем резко возрастет в связи с широким строительством дорог в горных труднодоступных районах, а также с возрастающими требованиями в нашей стране к безопасности движения в любое время года.

Обследования последствий многих землетрясений позволяют утверждать, что лавинозащитные галереи, которые строятся в очень сложных рельефных и геологических условиях, получают повреждения при 6-балльных землетрясениях, а при 7-балльных нередко выходят из строя или требуют на восстановление больших капитальных вложений.

Малую устойчивость галерей динамическим нагрузкам (типа сейсмических) можно объяснить не только тем, что до настоящего времени этим инженерным сооружениям уделялось мало внимания, но и тем, что они в процессе эксплуатации находились в крайне сложном напряженном состоянии. На эти сооружения воздействуют очень много внутренних и внешних сил. Поэтому при землетрясении часто достаточно относительно небольшого воздействия, чтобы повредить это сооружение. Как показывают исследования и анализ последствий землетрясений, основной причиной разрушения является различная динамическая жесткость галерей по поперечному сечению: с одной стороны большая жесткость защемленной в грунте подпорной стенки, с другой — достаточная гибкость колонны и ригелей. Так как балки перекрытия опираются на эти элементы, то они претерпевают с одной стороны малые перемещения, а с другой — большие. Конечно, существует еще много причин повреждения галерей, но эта — одна из

главных. Например, строящиеся галереи на дороге Ош—Хорог имеют общую длину 714 м. Из проекта галерей видно (рис. 1), что узлы соединения плит покрытий не учитывают сейсмических сил и свободно опираются на подпорную стенку и на ригели. Подобные конструкции балочных мостов имеют серию разработанных узлов для сейсмических районов как в нашей стране, так и за рубежом. Кроме того, подпорные стены запроектированы массивными с обычным фундаментом, не отличающимся от несейсмостойких. Известно также, что массивные подпорные стены являются малоустойчивыми при землетрясениях и требуют большого количества бетона и трудозатрат.

Как показали результаты модельных исследований, тонкостенные подпорные стены с контрфорсами наиболее сейсмостойкие из существующих конструкций. Преимущества этих подпорных стен объясняются относительно малым собственным весом, значительной гибкостью. Главная причина, однако, заключается в контрфорсах, которые обеспечивают существенную динамическую жесткость и большое сцепление с грунтом. Как видно из экспериментов на сейсмоплатформе,

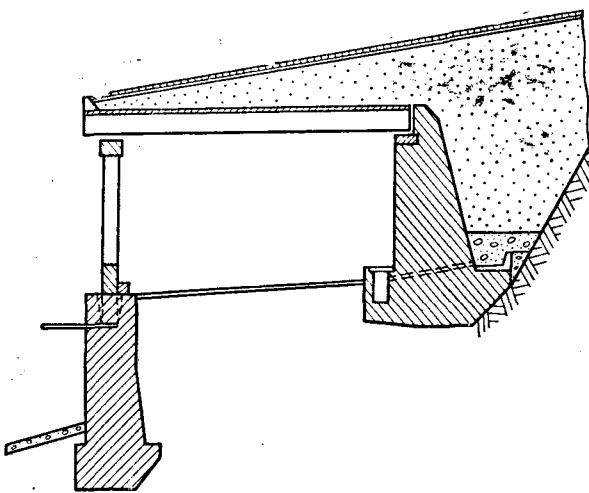


Рис. 1. Поперечный разрез лавинозащитной галереи

СНИЖЕНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ (Начало см. на стр. 7)

фактическому отказу, а также возможности использования инвентарных наростиков из свай-оболочек при забивке свай в котлованах и с направляющими каркасами.

Оболочки диаметром 1,6 м при равных с призматическими сваями сечением 35×35 см стоимости и расходе бетона на 50% более трудоемки и требуют на 80% больше арматуры. Сваи сечением 40×40 см по сравнению со сваями сечением 35×35 см нецелесообразно применять по всем показателям.

Таким образом, применение свай-оболочек диаметром 0,4 м в низких свайных ростверках вместо призматических свай сечением 35×35 см более эффективно.

Преимущества свай-оболочек диаметром 0,6 м — возможность воспринимать сравнительно большие изгибающие моменты — наиболее целесообразно использовать в безростверковых опорах путепроводов и мостов, причем для мостов через реки с ледоходом свай-оболочки выше уровня межени омоноличивают в единую конструкцию с армированием по наружному контуру арматурой диаметром 12 мм¹. Несколько мостов с опорами такой конструкции было построено Мостостроительным трестом № 3 на территории Удмуртской АССР и Татарской АССР.

Такие опоры по сравнению с опорами на сборном свайном фундаменте по типовому проекту № 791/4 эффективнее по общей стоимости и затратам труда в 2,5 раза, по расходу бетона на 18%, а по расходу арматуры на 23%. Даже по сравнению с монолитными свайными фундаментами этого же типового проекта эффективность безростверковых опор зна-

чительная. При сооружении безростверковых опор на путепроводах и мостах через реки без ледохода эффективность безростверковых опор, сооружаемых без омоноличивания свай-оболочек в единую конструкцию, намного выше. Следует также отметить, что при безростверковых опорах отпадает необходимость в остродефицитном шпунте и малопроизводительных земляных работах, которые неизбежны при влажных грунтах.

Таким образом, применение безростверковых опор на сваях-оболочках диаметром 0,6 м вместо опор на свайном основании по типовому проекту № 791/4 намного уменьшает их стоимость, трудоемкость работ и расход материалов. Оболочки диаметром 1,6 м, воспринимающие большие изгибающие моменты, целесообразно применять в опорах путепроводов и мостов через реки со слабым ледоходом для пролетных строений длиной 24—33 м.

По предложению Мостостроительного треста № 3 были изменены конструкции опор под пролетные строения одного из путепроводов в г. Казани. Вместо двухстоечных опор на разделенных свайных фундаментах по типовому проекту № 863 в сухих грунтах были применены двухстоечные опоры, каждая стойка которых состоит из оболочки диаметром 1,6 м и стойки диаметром 1,2 м. При этом стоимость работ сократилась почти вдвое, затраты труда втрое, расход арматуры в 4 раза. При сооружении подобных опор вместо опор с котлованами в шпунтовом ограждении, эффект применения оболочек диаметром 1,6 м будет значительно выше.

Таким образом, изменение конструкции опор под пролетные строения длиной 24—33 м с использованием оболочек диаметром 1,6 м резко сокращает стоимость, трудозатраты и расход материалов.

¹ «Автомобильные дороги» № 2 за 1981 г., стр. 11.

эффект увёличения сейсмостойкости получается за счёт увеличения давления грунта на контрфорсы. Происходит двустороннее защемление грунтом контрфорсов (рис. 2), что, в свою очередь, удерживает всю подпорную стенку. Эта удерживающая сила зависит от величины сейсмического воздействия.

Положительным эффектом в таких галереях является увеличение зоны грунта, участвующего в совместных колебаниях с подпорной стенкой, за счет контрфорсов. При этом увеличивается общая устойчивость подпорной стенки. Важно также, что расход бетона значительно меньше в таких подпорных стенах, нежели в массивных, и возможен сборный вариант, что делает их предпочтительными в высокогорных условиях.

Для увеличения сейсмостойкости галерей необходима связь по контуру, что можно достичь установкой арматуры по бетонному полу с замоноличиванием в фундамент колонн и верхней подпорной стенки. Это мероприятие предохранит от обрушения фундамента и колонны, что являлось часто причиной повреждения галерей на крутых косогорах. Расход металла при этом очень незначительный и зависит от количества колонн.

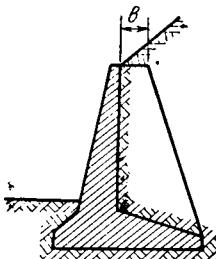


Рис. 2. Контрфорсы для тонких подпорных стен:

$\theta = 1.0$ м при 9 бал.; $\theta = 0.5$ м при 8 бал.; $\theta = 0.3$ м при 7 бал.

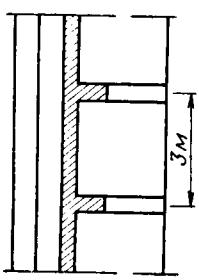


Рис. 3. Фундамент для колонны

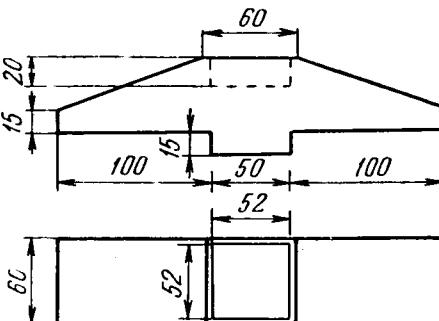


Рис. 3. Фундамент для колонны

Эксперименты позволяют рекомендовать для колонн сборные фундаменты (рис. 3). В сейсмических районах при действии динамических нагрузок они более устойчивы по ряду причин. Во-первых, они имеют относительно малый собственный вес по сравнению со сплошными фундаментами. Далее, у них значительно большая опорная часть грунта (основание). И, наконец, они являются более податливыми при динамических нагрузках, т. е. позволяют некоторые деформации, не разрушаясь при этом.

Важное значение имеют узлы соединений плиты покрытий с опорными частями: с ригелями и подпорными стенами. В верхней части опирания на подпорную стену рекомендуется в диафрагме делать проемы для ребра плиты (рис. 4). Это предохраняет от возможных боковых смещений плит и ограничивает продольные смещения. Кроме того, это конструктивное решение увеличивает динамическую жесткость сооружения в целом, что также будет способствовать сейсмостойкости галерей.

Как показывают начатые теоретические и экспериментальные исследования сейсмостойкости дорожных галерей, решать этот вопрос правильнее в целом, не разбивая его на

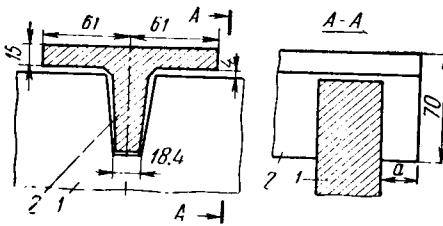


Рис. 4. Узел опирания плиты покрытия на подпорную стену:

1 — подпорная стена; 2 — плита покрытия; $a = 0.3$ м при 9 бал.; $a = 0.2$ м при 8 бал.; $a = 0.1$ м при 7 бал.

ЭКОНОМИКА

УДК 625.72.003.13

Повышать экономический эффект от развития сети дорог

В. Г. НЕСТЕРЕНКО (Гипродорний)

Успешное решение стоящих перед дорожниками больших и серьезных задач во многом будет определяться качеством технико-экономических обоснований. Именно через них реализуется стратегия развития всей дорожной сети страны.

Известно, что определение перспективных объемов транспортной работы дороги, т. е. перспективной интенсивности движения. В настоящее время этот вопрос решают по существу без учета перспективного состояния сети автомобильных дорог, т. е. предполагают, что перспективные объемы грузо- и пассажирооборота автомобильного транспорта целиком и полностью определяются потребностями народного хозяйства и населения.

Проведенные в Гипродорнии в 1978—1980 гг. исследования показали, что состояние и темпы развития дорожной сети весьма существенно влияют на объемы транспортной работы. Установлено, что эта связь на уровне отдельных регионов (областей, краев, АССР) достаточно точно описывается с помощью экспоненты

$$Y_t = a_1 [1 - e^{-a_2(x_t - a_3)}],$$

где Y_t — значение зависимого параметра (функции) в t -м году; a_1 — предел насыщения функции; e — основание натуральных логарифмов ($e = 2,718 \dots$); a_2 — чувствительность функции к изменению аргумента; x_t — значение независимого параметра (аргумента); a_3 — минимально допускаемое значение аргумента.

При прогнозировании грузооборота автомобильного транспорта народного хозяйства аргументом в зависимости является экономическая загрузка дорог рассматриваемого региона, т. е. количество основных фондов народного хозяйства, приходящееся в среднем на один приведенный километр автомо-

отдельные элементы, так как нужно учесть пространственнуюность работы сооружения и то, что его устойчивость зависит дополнительно от конструкции фундаментов, грунтовых условий и косогорности склона, на котором расположена галерея.

Следует установить инженерно-сейсмометрические станции на существующей галерее дороги Фрунзе—Ош и на строящейся галерее дороги Ош—Хорог. Эти станции позволят судить о динамических параметрах галерей, о их поведении при возможных землетрясениях в зависимости от интенсивности их проявления на участке инженерного сооружения, степени косогорности склона, от грунтовых и гидрологических условий, а также позволит сопоставить исходные данные в зависимости от конструктивных изменений, которые намечены на новых строящихся галереях.

мобильных дорог. Приведенную протяженность автомобильных дорог определяют по специальной методике¹.

Объем пассажирооборота автобусов общего пользования в регионе определяется численностью и подвижностью населения. Перспективные значения подвижности населения региона также могут быть рассчитаны с помощью приведенной зависимости.

При этом в качестве аргумента рассматривают обеспеченность региона автомобильными дорогами, т. е. их приведенную протяженность.

Результаты исследований показали, что регионы заметно отличаются друг от друга по значениям параметров a — экспонент грузооборота и подвижности населения. Для экономических районов РСФСР эти параметры представлены в таблице.

Наименование экономических районов РСФСР	Параметры зависимости					
	для грузооборота			для подвижности населения		
	a_1	a_2	a_3	a_1	a_2	a_3
Северо-Западный	41,842	0,2208	5,736	4,597	0,0523	3,965
Центральный	95,100	0,2070	5,271	3,061	0,0328	5,504
Волго-Вятский	16,574	0,2892	3,709	8,107	0,1151	4,924
Центрально-Черноземный	33,383	0,2596	4,943	5,644	0,0758	3,199
Поволжский	90,892	0,2959	6,023	4,904	0,0462	7,951
Северо-Кавказский	70,175	0,2285	2,113	5,166	0,0416	10,707
Уральский	65,886	0,2215	8,252	4,870	0,0549	4,057
Западно-Сибирский	45,751	0,1174	5,253	6,134	0,0757	4,669
Восточно-Сибирский	57,845	0,2183	5,670	5,476	0,0629	3,855
Дальневосточный	32,447	0,0989	3,718	5,055	0,0537	0,713

Анализ зависимостей для грузооборота и подвижности населения позволяет выявить некоторые особенности влияния развития дорожной сети на работу грузового и пассажирского автомобильного транспорта. Так, дифференцирование приведенной зависимости для грузооборота по развитию сети (т. е. по приросту приведенной протяженности дорог) дает отрицательное выражение. Это означает, что развитие дорожной сети обеспечивает экономию грузооборота автомобильного транспорта народного хозяйства. Очевидно здесь скрывается рационализация маршрутов грузовых перевозок именно за счет развития сети. Причем речь идет об уже сложившихся традиционных транспортных связях, по которым и сокращается средняя дальность грузовых перевозок. Однако высвобождение ресурсов, занятых на грузовых перевозках, обеспечивает возможность формирования в народном хозяйстве новых транспортных связей, т. е. освоения дополнительного объема перевозок грузов. При этом развитие сети обусловливает, как правило, большую среднюю дальность перевозок по новым транспортным связям, чем по уже существовавшим. Об этом свидетельствует фиксируемая статистической динамика средней дальности перевозок автомобильным транспортом.

Реакция пассажирооборота автобусов общего пользования на развитие дорожной сети, определяемая также с помощью дифференцирования формулы для подвижности населения, показывает, что развитие сети приводит к необходимости освоения автобусами общего пользования прироста пассажирооборота, т. е. к вовлечению новых ресурсов в процесс перевозки пассажиров, увеличению парка автобусов и транспортных издержек. Однако это вовсе не означает, что развитие дорожной сети в данном случае сопровождается лишь негативными последствиями для народного хозяйства. Дело в том, что, как установлено в ходе исследований, рост подвижности населения существенно повышает совокупную производительность труда в народном хозяйстве региона и в итоге обеспечивает прирост произведенного национального дохода.

¹ Васильев А. П., Нестеренко В. Г. Экономическая эффективность развития сети автомобильных дорог. — Автомобильные дороги, 1979, № 10, с. 5—8.

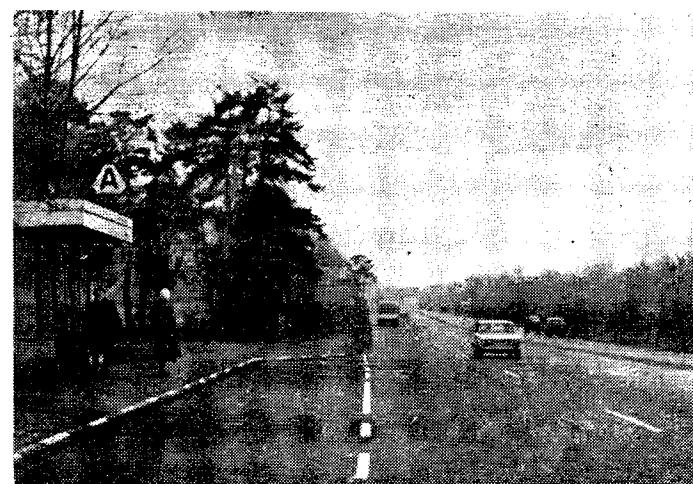
Показанные выше результаты свидетельствуют, что развитие сети автомобильных дорог весьма существенно сказывается на эффективности функционирования автомобильного транспорта и всего народного хозяйства страны. В свою очередь, это означает, что назрела необходимость перехода дорожников — прежде всего проектировщиков — на активные позиции в решении задач при технико-экономическом обосновании и проектировании дорог. Речь идет именно о переходе потому, что до сих пор большинство проектировщиков занимают пассивные позиции. Об этом свидетельствует, например, часто встречающееся в дорожной литературе выражение «закон роста интенсивности движения». Обычно вкладываемый в это выражение смысл сводится к тому, что задача дорожников заключается якобы лишь в возможно более точном описании этого закона, а не в сознательном и активном управлении ростом интенсивности движения на автомобильных дорогах страны.

Разумеется, реализовать такое управление можно будет только в том случае, если проектировщики получат соответствующий инструмент. Следовательно, перед дорожной наукой встает новая серьезная задача разработки методов управления ростом интенсивности движения транспортных средств на автомобильных дорогах страны.

Принципиальную возможность разработки таких методов показывают приведенные выше результаты исследований. На основе этих результатов в вычислительном центре Минавтодора РСФСР в настоящее время заканчивается разработка экономико-математической модели, применение которой должно обеспечить сознательное управление темпами развития сетей автомобильных дорог в областях, краях и АССР. В этой модели цель — обеспечение максимума совокупного экономического эффекта от развития сети дорог РСФСР достигается за счет перераспределения ассигнований, выделяемых на развитие дорожной сети, между областями, краями и АССР. Расчеты показывают, что применение модели должно обеспечить заметное повышение экономического эффекта от развития сети дорог РСФСР — в среднем не менее чем на 590 млн. руб./год.

Естественно, управление только территориальными пропорциями развития дорожной сети не решает всей проблемы. Предстоит еще большая работа — обеспечить возможность управления ростом интенсивности движения на дорогах каждой области, края и АССР. Необходимо разработать инструмент, с помощью которого можно было бы фиксировать, какие именно изменения вносит строительство или реконструкция каждой конкретной дороги в рост интенсивности движения грузовых автомобилей и автобусов на дорожной сети региона. При этом, разумеется, следует учитывать отмеченные выше принципиальные отличия в воздействии развития дорог на работу грузового автомобильного транспорта и автобусов.

НА ПОДМОСКОВНЫХ ДОРОГАХ



УДК 625.731.7/9

Обеспечение устойчивости песчаных оснований под сборными покрытиями

Кандидаты техн. наук А. Г. ПОЛУНОВСКИЙ,
Н. В. ТАБАКОВ,
инженеры Б. П. БРАНТМАН,
В. М. КОСТИКОВ, В. Г. ЛЕЙТЛАНД,
В. И. МАРЬИН, А. И. ОЛЕЩУК

В практике строительства нефтепромысловых дорог в Западной Сибири широко используют возведение земляного полотна или его верхней части из местных песчаных грунтов. Это преимущественно гидронамывные, реже карьерные мелкозернистые пески с углом внутреннего трения 26° , содержащие около 21% частиц размером 0,5—0,25 мм, 74% частиц 0,25—0,1 мм и 5% мельче 0,1 мм, т. е. пески, относящиеся к одномерным. Существующие нормы разрешают использование подобных грунтов в качестве основания и выравнивающего слоя под цементобетонными покрытиями на дорогах II и III технических категорий с интенсивностью движения до 4000 авт./сут. [1]. Поскольку специальные требования к основанию нормами не предусмотрены, а большинство строящихся нефтепромысловых дорог относятся к III и IV категориям, это допущение могло бы быть распространено и на основания под сборные покрытия. Однако некоторые особенности работы последних заставляют более осторожно подходить к назначению конструкции основания [2]. Как известно, под сборным покрытием основание работает в более тяжелых условиях, чем под монолитным цементобетонным покрытием. Поэтому в конструкциях дорожных одежд со сборным покрытием следует предусматривать усиление песчаного основания. Была предложена относительно простая в организационном и технологическом плане конструкция: устройство основания из 15—20 см слоя привозной песчано-гравийной смеси с укладкой поверх него монтажного слоя из сухой цементопесчаной смеси толщиной 5 см. Такое основание можно устраивать в любое время года, его можно профилировать или подсыпать в случае ухудшения ровности. При монтаже покрытия обеспечивается плотное прилегание плиты к основанию.

Благодаря замене мелкозернистого песка песчано-гравийной смесью устойчивость таких оснований повышается. Это достигается не только улучшением материала основания, но и улучшением условий работы самого основания. Именно такой путь был выбран при разработке конструкции основания с текстильными прослойками под швами сборного покрытия.

Суть конструкции заключается в следующем. Непосредственно на поверхность песчаного основания в местах будущих швов покрытия укладывают полотна из нетканого синтетического материала. Текстильные полотна играют роль фильтра, препятствующего размыву основания в зоне шва и выносу частиц грунта как от выплеска при динамическом воздействии от проезжающих автомобилей, так и от действия поверхностных вод. В результате замедляется процесс дефор-

мации основания под плитами вблизи шва, улучшаются условия контакта плиты с основанием и повышается эксплуатационная надежность и долговечность конструкции. Предусмотрены два основных варианта конструкции: с укладкой полотна из нетканого материала в виде узких полос шириной не менее трети ширины плиты и на всю ширину проезжей части с запасом по 0,5 м с каждой стороны (рис. 1). Целесообразна укладка уширенных полос под поперечные швы с выводом на откос с целью сброса отводимой прослойкой воды. Возможна также укладка уширенных продольных полос под обеими кромками проезжей части с целью усиления прикрепленной части обочины, подвергающейся интенсивному размыву и воздействию колес проезжающих автомобилей, особенно на дорогах с шириной проезжей части 6 м. При необходимости усиления всей обочины укладывающую под плиты текстильную прослойку целесообразно устраивать заодно с прослойкой, укладывающей под обочиной с целью защиты ее от размыва.

Конструкцию сборного покрытия с прослойкой из нетканого материала целесообразно применять на участках, где земляное полотно полностью стабилизировалось, осадка насыпи завершилась, степень уплотнения соответствует требованиям норм. Требуемые значения степени консолидации и степени уплотнения насыпи должны соответствовать аналогичным показателям для верхней части земляного полотна под капитальным покрытием. Этим условиям отвечает состояние земляного полотна перед второй стадией устройства сборного покрытия. Поэтому при двухстадийном строительстве дорог прослойку следует укладывать во время перекладки плит на второй стадии строительства. На участках одностадийного строительства текстильную прослойку допускается применять, если земляное полотно удовлетворяет вышеупомянутым требованиям.

Конструкция сборного покрытия с прослойкой из нетканого материала экспериментально проверена на нефтепромысловых дорогах Западной Сибири, построенных трестами Нижневартовскдрстрой и Тюмендорстрой, и в настоящее время широко внедряется на объектах Главзапсибдорстроя (рис. 2). Первый экспериментальный участок такого покрытия был построен в 1976 г. (по инициативе Союздорнин) трестом Нижневартовскдрстрой, на автомобильной дороге III очереди Самотлорского месторождения (работы проводили на второй стадии строительства, т. е. при перекладке плит). Участок включал несколько секций, где текстильную прослойку уклады-

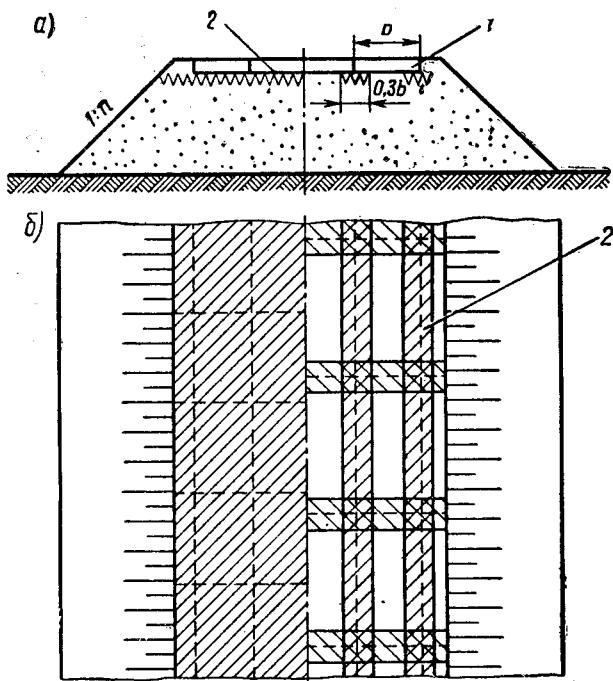


Рис. 1. Прослойка из нетканого синтетического материала под сборным покрытием в поперечном разрезе и плане:

а — на всю ширину покрытия с выводом на обочину;
б — под продольными и поперечными швами плит;
1 — плиты ПАГ-14; 2 — полосы нетканого материала

Прочность сварных соединений сборных бетонных покрытий

В. А. ЧЕРНИГОВ

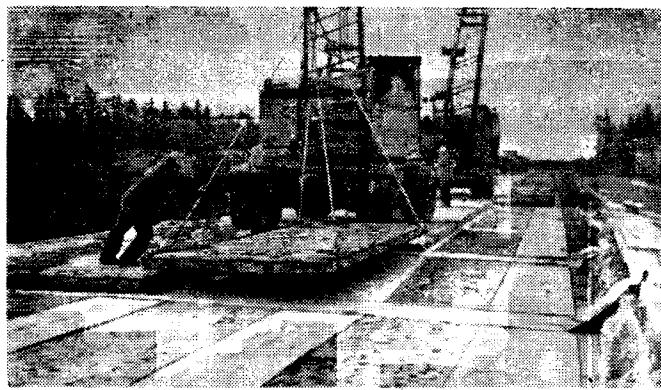


Рис. 2. Укладка плит ПАГ-14 на прослойку из нетканого материала, уложенного под продольными и поперечными швами покрытия

дывали под плиты ПАГ-14 непосредственно на насыпь из гидроизынного мелкозернистого песка и поверх основания—15-санитметрового слоя песчано-гравийной смеси (с соответствующим увеличением высоты насыпи и сохранением отметки покрытия). На опытном участке проверяли оба варианта конструкции с прослойкой. Общая протяженность опытных секций составляла 1726 м. На участке велись наблюдения, включающие нивелировку плит покрытия дважды в год. Одновременно были взяты под наблюдение соседние участки с обычной конструкцией дорожной одежды.

По результатам наблюдений можно сделать вывод, что прослойка из нетканого материала под сборным покрытием на песчаном основании позволила обеспечить примерно такую же долговечность конструкции, как и применяемое решение с основанием из песчано-гравийной смеси и монтажным слоем. В технико-экономическом плане замена конструкции основания позволяет снизить стоимость строительства 1 км дороги на 20—30 тыс. руб., уменьшить объем транспортных перевозок, сократить трудозатраты в 5 раз, повысить темпы работ и упростить их технологию. Укладка 6400 м² нетканых материалов позволила сэкономить более 1100 м³ песчано-гравийной смеси и 67 т цемента на 1 км дороги.

Экспериментальная проверка конструкции сборного покрытия на основании с текстильной прослойкой была продолжена в следующем, 1977 г. Был построен участок, включающий два типа конструкций: со сплошной прослойкой, ограниченной пределами проезжей части, и с прослойкой, уложенной на всю ширину насыпи поверху, включая обочины. Как и на первом участке, были поставлены наблюдения за деформациями покрытия. Выводы и рекомендации предыдущего опытного строительства были подтверждены, так как результаты наблюдений также свидетельствовали о равнозначности эксплуатационного состояния опытных и контрольных участков.

Поскольку четырехлетняя проверка конструкции с текстильной прослойкой под сборными плитами не обнаружила каких-либо отрицательных последствий изменения конструкции, в 1980 г. в обоих указанных трестах Главзапсибдорстроя было начато опытно-экспериментальное внедрение конструкции. Основания под сборные покрытия с текстильными прослойками в 1980 г. были устроены на 40 км нефтепромысловых дорог, в результате чего получена экономия свыше 1 млн. руб. при одновременной экономии материальных ресурсов. Планом на 1981 г. предусмотрено резкое увеличение масштабов производства работ по устройству сборных покрытий с текстильными прослойками. Большой интерес к этой конструкции проявляют дорожники других министерств и ведомств, которые планируют опытно-производственные проверки конструкции на своих объектах уже в 1981 г.

Литература

1. ВСН 139-80 «Инструкция по строительству цементобетонных покрытий автомобильных дорог». ВИТИтрансстрой, М., 1980.
2. В. А. Чернигов, Е. И. Броницкий, В. В. Саймолов. Влияние вибрации на вертикальную устойчивость бетонных покрытий. Автомобильные дороги, 1980, № 3, стр. 24—25.

Опыт использования предварительно напряженных бетонных плит типа ПАГ-14 для устройства сборных покрытий нефтепромысловых дорог показал, что в процессе их эксплуатации между плитами образуются уступы высотой от 5 до 15 мм и более. Эти уступы значительно ухудшают транспортно-эксплуатационные качества покрытия. Возникновение и величина уступов, как это было установлено, зависят от прочности стыковых соединений и устойчивости основания.

Как известно, стыковые соединения между плитами типа ПАГ-14 устраивают с целью:

не допустить образования уступов между плитами на основаниях из грунтов, не укрепленных вяжущими, или на упрочненных основаниях малой толщины;

обеспечить совместную работу плит за счет передачи нагрузки от автомобилей с плиты на плиту, благодаря чему повышаются ровность, прочность и транспортно-эксплуатационные качества покрытия;

исключить чрезмерное раскрытие продольного шва из-за смещения плит к обочинам вследствие динамического воздействия движущихся автомобилей и температурных деформаций плит.

Сварной шов должен воспринять как циклические сдвиговые усилия от воздействия на него проезжающих автомобилей, так и температурные напряжения при повышении или снижении температуры бетона, а также усилия от неравномерного пучения и осадок земляного полотна и основания.

Как известно, в плитах типа ПАГ-14 имеется по два сварных соединения: на поперечных и продольных боковых гранях. В покрытиях шириной 6 и 8 м величины сдвиговых усилий Q в поперечных и продольных стыковых сварных соединениях будут сильно различаться. У пересечений продольного и поперечного швов возникнут напряжения меньшие, чем в соединениях у краев покрытия из-за перераспределения сдвигающего усилия Q на соседние соединения. За расчетное стыковое соединение сборного покрытия из плит ПАГ-14 следует принимать крайнее правое соединение поперечного стыка у обочины, воспринимающее максимальное сдвиговое усилие и наибольшую интенсивность движения автомобилей. Если назначать три-четыре сварных соединения в поперечных стыках плит шириной 2 м вместо принятых двух, то на дорогах с интенсивным движением автомобилей эффективного снижения сдвигового усилия можно достигнуть при ширине покрытия 8 м вместо 6 м. Дело в том, что при ширине покрытия 6 м правые колеса автомобилей практически всегда воздействуют непосредственно на правый стык и передача нагрузки на соседний стык, по-видимому, будет невелика. При ширине покрытия 8 м можно ожидать движение колес автомобилей ближе к продольной оси соседних плит. Из сказанного следует, что стыковые соединения должны бы иметь различные геометрические размеры в зависимости от места их расположения в покрытии. Однако вследствие затруднений изготовления и сортировки таких плит приходится проектировать и изготавливать плиты с однотипными стыковыми соединениями.

Величина сдвигового усилия Q , действующего на расчетное стыковое соединение, зависит от условий распределения реактивных контактных давлений σ на подошву соседних плит у стыка и может быть принята равной сумме давлений у начала следующей плиты при нахождении колеса у конца предыдущей плиты (см. рисунок, а, б, в). Возможны различные случаи распределения контактных давлений, соответствующие условиям симметричного их распределения при полной передаче нагрузки с плиты на плиту (см. рис. а), при отсутствии кон-

такта плиты с основанием (см. рис. б) и несимметричном распределении контактных давлений вследствие податливости стыкового соединения (см. рис. в) или частичного включения основания в работу из-за местной потери контакта плиты с основанием (см. рис. б). Величина сдвигового усилия на расчетное стыковое соединение сборных покрытий из плит ПАГ-14 для условий симметричного распределения давлений σ и полной передачи нагрузки с плиты на плиту равна половине расчетного давления P на колесо автомобиля, для условий местной потери контакта подошвы плиты с основанием — от 0,7 до 1,0 P , а для податливости стыкового соединения — менее 0,5 P .

В сварных соединениях у пересечений поперечного стыка с продольным, являющимся, по мнению автора, расчетными для многорядных покрытий, усилие Q значительно меньше 0,5 P благодаря распределению усилий на соседние два-три и более соединения и может быть равно от 0,12 до 0,25 P .

Согласно СНиП II-В, 3-72 «Стальные конструкции», длина сварного шва одного стыкового соединения (за вычетом 10 мм)

$$l = \frac{Q}{\beta h R}, \quad (1)$$

где h — толщина углового шва, принимаемая равной катету вписанного равнобедренного треугольника; Q — расчетное сдвиговое усилие; β — коэффициент, учитывающий вид сварки (для ручной сварки — 0,7); R — расчетное сопротивление углового шва, принимаемое равным от 1300 до 1500 кгс/см²

с понижением на коэффициент $\gamma = \frac{c}{a} - \beta \rho$, где $c = 1,4 \div 0,85$; $a = 3,5$; $\rho = 2,90$; ρ — характеристика цикла напряжения.

Коэффициент γ назначают в зависимости от предельного количества циклов N напряжений в сварном соединении.

Допустимая суточная интенсивность движения расчетных автомобилей

$$N_c = \frac{N}{K_1 K_2 K_3 K_4 K_5}, \quad (2)$$

где N — предельное количество циклов напряжений по условию выносливости сварного шва; N_c — искомая допустимая суточная интенсивность движения расчетных автомобилей по покрытию шириной 6 м в двух направлениях; $K_1 \dots K_5$ — коэффициенты, соответственно учитывающие снижение интенсивности движения автомобилей на одно правое стыковое соединение, число рабочих суток в году, число лет работы сварного соединения, использования автомобилей по грузоподъемности и период работы покрытия на талом грунте. Например, при $N = 5 \cdot 10^5$, $K_1 = 0,5$, $K_2 = 270$, $K_3 = 5$, $K_4 = 0,7$ и $K_5 = 0,5$ получим $N_c = 2120$ авт./сут.

По формуле (1) определена длина сварного соединения в зависимости от усилий сдвига и приведена в таблице.

Указанное в таблице количество циклов напряжений должно соответствовать суммарному проходу по покрытию расчетных осей автомобилей.

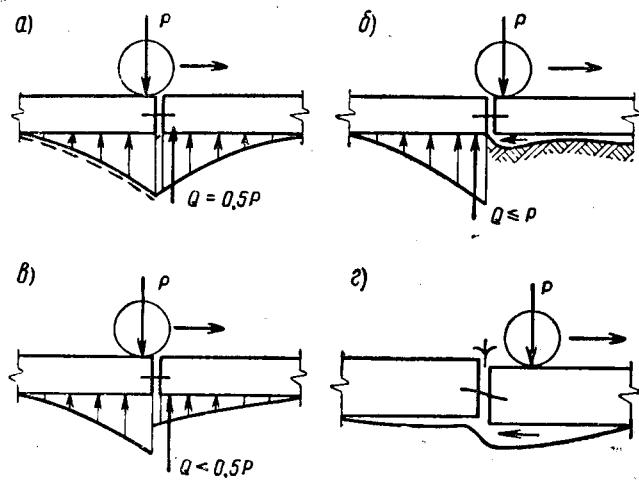
Из приведенных примеров расчета длины сварного соединения следует, что при его длине 12,8 см, сдвиговом усилии 4975 кгс, расчетном давлении на колесо 9,75 тс и толщине сварного соединения 1 см его может воспринять не более

Усилие сдвига, кгс	Длина сварного соединения (см) в зависимости от N и γ				
	$N=5 \cdot 10^5$ $\gamma=0,4$	$N=1 \cdot 10^6$ $\gamma=0,34$	$N=2 \cdot 10^6$ $\gamma=0,286$	$N=3 \cdot 10^6$ $\gamma=0,275$	$N=5 \cdot 10^6$ $\gamma=0,243$
4975	12,8	15	17,6	18,4	20,6
7500	18,8	22	26	27,2	30,6
9750	24,3	27,3	33,6	35,1	39,6

2120 авт./сут в течение 5 лет. В этом случае конструкции покрытия и основания должны обеспечить как симметричное распределение давлений по обе стороны стыка, так и полную передачу нагрузки с плиты на плиту. Это условие может быть удовлетворено только за счет прочных оснований и надлежащего уплотнения грунта земляного полотна.

При сдвиговом усилии от 7,5 до 9,7 тс и указанных расчетных параметрах требуется длина сварного соединения от 26 см до 39 см. При проектировании новых стыковых соединений для плит шириной 2 м можно назначать не два, а три и даже четыре соединения.

В некоторых случаях расчетная выносливость сварного соединения может оказаться недостаточной из-за возникновения



Расчетные схемы определения сдвиговых усилий на сварное соединение:

а — симметричное распределение контактных давлений; б — плита зависает над основанием; в — плита вступает в контакт с основанием при $P > 0$; г — при напряжениях сдвига в грунте большие предельных грунта смещается под конец предыдущей плиты и поднимает ее с образованием уступа или перекоса плит и выплесков переувлажненного грунта через стык

в сварке напряжений растяжения, среза и изгиба (при изменении температуры покрытия и неравномерном морозном пучении грунта). Чтобы снять эти напряжения, автор предлагает закладывать в поперечный торец плит типа ПАГ-14 скобы с гильзой-колпачком на концах и обмазкой скоб битумом аналогично устройству штыревых соединений в швах расширения монолитных бетонных покрытий. Тогда с изменением температуры плит будет возможно беспрепятственное перемещение скоб в бетоне без возникновения указанных напряжений. Одновременно будут уменьшены и сдвиговые усилия за счет податливости стыкового соединения.

Возможны и другие конструкции стыка, например с изгибаемыми элементами в плитах ПАГ-14 бл., при которых с понижением температуры бетона в сварке возникают небольшие напряжения растяжения.

В настоящее время нежесткие и жесткие дорожные одежды принято проектировать так, чтобы при динамическом взаимодействии между слоями не возникало накопления остаточных деформаций сдвига в грунте под покрытием и дорожная одежда работала бы в упругой стадии. При появлении в основании под стыками запредельных касательных напряжений грунт начинает необратимо смещаться против направления движения автомобилей с образованием уступов между плитами или перекосов плит в стыках (см. рис. б и г). Уступы возникают при разрушении или отсутствии сварного соединения, а перекосы — с появлением пустот под плитой и при наличии сварного соединения. Поэтому от материала основания, расчетных толщин слоев и их размещения по глубине зависят вертикальная устойчивость дорожной одежды и ровность покрытия.

Согласно расчету дорожной одежды со сборным покрытием из плит типа ПАГ-14 (плиты шарнирно соединены между собой, расчетная нагрузка — 6 тс, модуль упругости подстилающего грунта 320 кгс/см², угол внутреннего трения 15° и прочность сцепления 0,13 кгс/см²) работа одежды в упругой стадии возможна при выравнивающем слое 4 см, основании из цементогрунта 16 см и дополнительном слое основания из песка 35 см. Если за расчетное место приложения нагрузки принять край плиты и уменьшить сцепление до 0,10, то толщина основания из цементогрунта увеличится до 25—30 см. Создание надежного прочного основания позволит, по-видимому, исключить образование уступов между плитами преж-

де всего в поперечных стыках даже при существующих конструктивных решениях стыковых соединений.

В этой связи на дорогах с интенсивным движением целесообразно внедрение конструкций дорожных одежд со сборными покрытиями в зависимости от интенсивности движения автомобилей и срока эксплуатации, которые разработаны Союздорпроектом и утверждены Минтрансстрое в 1980 г.

Монтажный слой толщиной 4—7 см на песчаном основании не повышает несущую способность покрытия и не снижает до безопасных величин касательные напряжения в грунте.

Проектируя дорожную одежду со сборным покрытием по упругой стадии, возникает вопрос о стоимости такой конструкции. Этот вопрос может быть решен на стадии технико-экономического обоснования строительства дороги. В отношении проектирования дорожной одежды по упругой стадии на земляном полотне с незавершенной консолидацией грунта необходимы дополнительные исследования и прежде всего целенаправленные обследования ровности (перекосов плит и уступов между плитами) в зависимости от материала и толщины основания, от состояния земляного полотна и сварного соединения стыков. При этом важно оценить допустимые пределы отклонения в работе дорожной одежды в упругой стадии в зависимости от интенсивности движения автомобилей и срока службы сварного соединения.

Таким образом, сварные соединения при толщине шва 1 см в стыках покрытий шириной 6 м из плит ПАГ-14, ПАГ-14б, ПДН и ПДО на неукрепленных основаниях имеют ограниченную выносливость (в пределах 300—500 тыс. циклов расчетных напряжений). Выносливость сварных соединений может быть повышена путем увеличения длины и сечения сварного шва, устройства основания, упрочненного вяжущим, увеличения ширины покрытия с 6 до 7,5—8 м и увеличения количества сварных стыков соединений, что определяется расчетом.

УЗД 624.21.095:625.7.032.32

Повышение ровности покрытия на примыканиях к мостам

Канд. техн. наук В. Д. КВАСОВ
(Волгоградский инженерно-строительный институт)

В настоящее время эксплуатируется еще большое количество мостовых переходов, у которых места сопряжения с насыпью построены до выхода методических рекомендаций Союздорнрии [1, 2] и типового проекта серии 3.503-41 [3], содержащих требования конструктивного и технологического характера, обеспечивающие предотвращение деформаций дорожной одежды в месте примыкания к проезжей части моста. В проектах и при производстве работ на этих переходах не были учтены специфические условия работы грунта насыпи и дорожной одежды, зависящие от особенностей водно-теплового режима и характера динамического воздействия от автомобилей и других факторов. Это является одной из причин того, что на участках сопряжения длительно эксплуатируемых мостов с насыпью дорожное покрытие часто находится в неудовлетворительном состоянии, появляются просадки, образуется сетка трещин и разрушения проезжей части.

Поэтому перед въездом на мост и съезде с него водитель вынужден резко снижать скорость для сохранения комфортабельности и обеспечения безопасности движения.

Нами были проведены исследования зависимости величины относительного снижения скоростей движения автомобиля ΔV от ровности покрытия на участках сопряжения моста с проез-

жей частью дороги (рис. 1), которая представлена выражением

$$\Delta V = \frac{V_1 - V_2}{V_1} 100 = A + B \Delta i;$$

где V_1 и V_2 — скорости движения автомобиля соответственно на участках, удаленных от сооружения, и участках сопряжения, км/ч; A и B — постоянные для определенных групп автомобилей: для грузовых, легковых автомобилей и автобусов A соответственно равно 7, 8 и 2, B — 0,12; 0,2 и 0,78; Δi — среднее значение углов перелома микропрофиля, вызывающих вертикальные ускорения автомобиля.

Величина A отражает степень осторожности водителей, вошедшей почти в привычку, так как места въезда на мосты считаются ими как участки повышенной опасности. Величина B характеризует поведение водителя в непосредственной зависимости от ровности покрытия проезжаемого участка мостового перехода, которое определяется оценкой водителем состояния ровности покрытия и степенью его стремления к обеспеченному комфорту.

Анализ показал, что в большинстве случаев величина снижения скорости водителями грузовых автомобилей составляет 10, легковых — 12, автобусов — 17%. Поэтому обеспечение ровности покрытия на участках сопряжения насыпи с мостами и путепроводами имеет большое практическое значение.

До настоящего времени неровности покрытия устраивали выравнивающими слоями из асфальтобетонной смеси. Однако такое мероприятие предотвращает лишь результаты действия факторов, вызывающих деформации, и ремонт необходимо повторять каждые 2—3 года. Поэтому в некоторых случаях в местах примыкания к мостам толщина слоя асфальтобетона, образовавшегося от таких ремонтов на протяжении 15—20 лет, достигла более 1 м, а деформации продолжают появляться.

Опыт показывает, что повышение ровности покрытия на участках дороги, примыкающей к мосту, возможно обеспечить только выполнением комплекса ремонтных работ, рекомендуемых на основе исследований Союздорнрии и последующих наших разработок. Предлагается выполнение двух видов мероприятий, направленных на снижение динамического воздействия от автомобилей и на улучшение водно-теплового режима грунтов насыпи перед устоем. Комплексы работ приведены ниже. Выбор тех или иных работ этого комплекса определяется на основе обследования мостового перехода и выявления наиболее существенных факторов, вызывающих деформации покрытия, а также с учетом технической дороги и интенсивности движения.

Для снижения динамического воздействия от автомобилей за счет постепенного изменения жесткости проезжей части рекомендуется укладывать переходные плиты (рис. 2) в соответ-

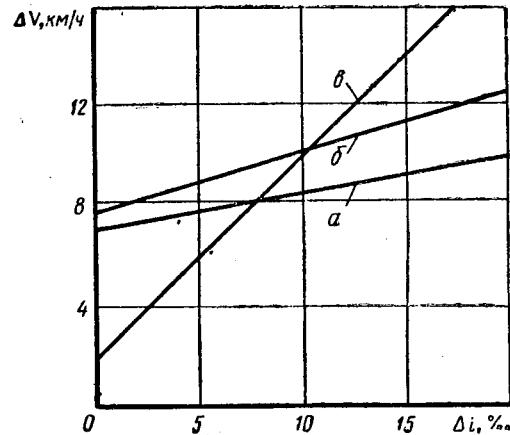


Рис. 1. Зависимость величины относительного снижения скорости автомобиля при проезде места сопряжения насыпи и моста от состояния ровности покрытия:
а — грузовые автомобили; б — легковые автомобили; в — автобусы

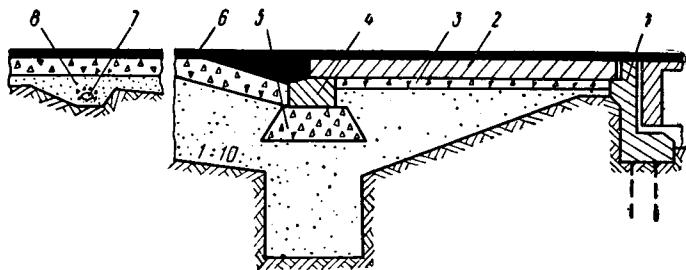


Рис. 2. Конструкция сопряжения моста и дорожной одежды при реконструкции:

1 — шкафная стена; 2 — переходная плита; 3 — щебеночный слой; 4 — лежень; 5 — щебеночная подушка; 6 — асфальтобетонное покрытие; 7 — трубофильтр; 8 — щебень

ствии с типовым проектом серии 3.503-41 [3]. Наиболее целесообразно применять плиты поверхностного типа, определяя их длину по таблице.

Плиты следует укладывать одной стороной на устой, другой на лежень. Опирание плиты на устой возможно непосредственно на шкафную стенку или на специально устраиваемый прилив. Выбор способа опирания на устой решается в каждом конкретном случае по расчету.

Назначение длины переходных плит

Категория дороги . . .	I-II	III	IV-V
Высота насыпи перед уст-			
тоем, м	<4	4—6>6	<6>6
Длина плиты, м	4	6	8
	4	6	4

Лежень под плитами и щебеночная подготовка для него устраиваются в соответствии с называемым проектом. Для обеспечения устойчивости грунтового основания под лежнем против сдвигающих напряжений в тех случаях, когда насыпь за устоями возведена из грунтов с недостаточной дренирующей способностью (супеси, суглинки или глины), необходимо укладывать подстилающий слой из песка с $K_f \geq 4$ м/сут толщиной, принимаемой по расчету на основе методики, предложенной Т. Е. Полторановой и П. И. Теляевым [4].

Как показали расчеты, в условиях III и IV дорожно-климатических зон толщина песка должна составлять от 0,1 при лег-

ких супесях до 0,5 м при суглинках и глинах. Для условий II зоны она должна быть равна соответственно от 0,2 до 1,9 м. В тех случаях, когда толщина песчаного слоя под лежнем по расчету превышает 0,3 м, т. е. высоту капиллярного поднятия влаги, целесообразно делать дренажные траншеи в поперечном сечении насыпи. При этом ширина траншеи должна равняться ширине основания щебеночной подушки под лежнем.

В целях более плавного изменения жесткости дорожной одежды на участке за переходными плитами поверхности грунтового основания под песчаным слоем необходимо придать продольный уклон 1:10 (см. рис. 2) и поперечный 20%. При укладке дорожного покрытия после проведения указанных работ необходимо обеспечить высококачественное сопряжение кромки существующего покрытия со вновь укладывающимся слоем асфальтобетона.

Для улучшения водно-теплового режима грунтов насыпи за устоем необходимо выполнить мероприятия, широко известные в дорожной практике, но пока не применяемые на участках сопряжения: заменить грунт обочин песком; устроить перехватывающий дренаж; средств укладки покрытия и укрепление обочин из материалов с низкой водопроницаемостью; организовать поверхностный водоотвод.

Замена плохо дренирующих грунтов обочин песком позволяет ускорить отвод влаги, выделяющейся при оттаивании грунтов и недопустимой в условиях повышенного динамического воздействия, которое наблюдается из-за резкой смены жесткости проезжей части. Эта работа должна проводиться на обоих обочинах по длине и глубине, соответствующим участку отсыпки песка под проезжей частью при укладке плит (см. рис. 2). В случаях, когда укладка переходных плит не предусматривается, длина участка работ должна превышать величину, равную высоте насыпи за устоем, на 10 м, а глубина срезки грунта на обочинах должна соответствовать отметке грунтового основания дорожной одежды. При замене необходимо применять песок с таким же или большим коэффициентом фильтрации, которым характеризуется песчаный слой дорожной одежды, но не менее 4 м/сут. Поперечный уклон основания, на котором отсыпается слой песка, должен соответствовать уклону обочин, но не менее 30%.

Перехват и отвод влаги, притекающей к сооружению по погристым слоям дорожной одежды, необходимо обеспечивать при наличии продольного уклона в сторону моста более поперечного уклона проезжей части. Рекомендуется устраивать дренажи в виде мелких прорезей с заполнением из гравия, щебня или трубофильтра и фильтровой отсыпки из крупно- или среднезернистого чистого песка (см. рисунок). Для ускорения отвода влаги из прорезей под обочиной прокладывается дренажная труба-выпуск. Перехватывающий дренаж на подходе к мосту необходимо делать сквозным с выпусками в обе стороны насыпи в непосредственной близости от границы участка, где производится замена грунта обочин песком.

Одним из мероприятий по снижению объема влаги, инфильтрующейся в тело насыпи за устоями (через поверхность обочин и трещины в покрытии) является периодическая профилировка обочин. Кроме того, в условиях II и III дорожно-климатических зон с этой целью необходимо устраивать водонепроницаемые покрытия на обочинах и проезжей части в пределах участка сопряжения (до 10—15 м от моста). Такое покрытие на обочинах может быть выполнено из слоя асфальтобетона или грунта, обработанного органическим вяжущим. Водонепроницаемое покрытие на проезжей части необходимо выполнять в соответствии с рекомендациями Союздорнии [5].

При обеспечении отвода воды с поверхности дорожного полотна необходимо учитывать возможность размыва откосов насыпи. Для предотвращения размыва требуется обеспечить поверхностный водоотвод путем устройства водосбросных лотков по откосам, на расстоянии от моста, равном длине переходной плиты или высоте насыпи.

В каждом конкретном случае выбор

Факторы, вызывающие разрушения	Условия, способствующие отрицательному проявлению факторов	Необходимые ремонтные мероприятия
Динамическое воздействие автомобилей	Различие жесткости различных участков; неровности покрытия с углами перелома микропрофиля большими допустимых значений	Укладка переходных плит; обеспечение ровности на стыках старого и нового покрытия на участке реконструкции
Переувлажнение грунтового основания дорожной одежды на участке сопряжения	Наличие пылеватых несвязанных и связанных грунтов в основании дорожной одежды	Строительство в основании лежня под переходными плитами песчаной прорези или замена связного грунта обочин песком с коэффициентом фильтрации $K_f \geq 4$ м/сут.
	Приток воды по продольному уклону (20%) в дренирующих слоях дорожной одежды	Устройство перехватывающего дренажа
	Плохой водоотвод с поверхности насыпи (просадки на обочинах и проезжей части, обочины выше проезжей части и т. п.)	Профилирование и укрепление обочин; устройство водонепроницаемого покрытия обочин и проезжей части; устройство водосбросных лотков по откосам насыпи

мероприятий должен быть обоснован расчетом экономической эффективности, выполняемым в соответствии с указаниями ВСН 21-75 [6]. При этом экономия транспортных расходов за счет повышения скорости движения автомобилей по мостовым переходам может определяться с использованием предложенного графика (см. рис. 2). Экономия дорожно-эксплуатационных расходов за расчетный срок складывается из стоимости периодических ремонтных работ по укладке выравнивающих слоев.

Как показали расчеты для мостовых переходов на дорогах III категории Волгоградской обл., величина единовременных затрат на проведение полного комплекса предлагаемых мероприятий с укладкой 4- и 6-метровых переходных плит составляет соответственно 7 и 8,5 тыс. руб. Годовая экономическая эффективность составляет до 1,5 тыс. руб. на один мостовой переход. В тех случаях, когда ремонтные работы можно ограничить только мероприятиями по улучшению водно-теплового режима грунтов насыпи за устоем, экономическая эффективность возрастает в 6—8 раз.

Литература

- Методические рекомендации по устройству сопряжений автодорожных мостов и путепроводов с насыпью. М., Союздорнии, 1971.
- Методические рекомендации по проектированию и строительству сопряжений автодорожных мостов и путепроводов с насыпью. М., Союздорнии, 1975
- Типовой проект сопряжений автодорожных мостов и путепроводов с насыпью. М., Союздорпроект, 1976.
- Полторанова Т. Е., Теляев П. И. Расчет толщины подушки под лежень переходной плиты — «Автомобильные дороги», № 2, 1972.
- Рекомендации по устройству асфальтобетонных покрытий повышенной водонепроницаемости на мостах. М., Союздорнии, 1966.
- Указания по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительство и реконструкцию автомобильных дорог, ВСН 21—75, Минавтодор РСФСР, М., «Транспорт», 1976.

УДК 625.7+669.054.82

Использование шлако-нефелинового вяжущего в цементобетоне

С. В. ШЕСТОПЕРОВ, Л. А. ФЕДНЕР,
Г. А. БОЛДЫРЕВ, В. С. ШЕСТОПЕРОВ (МАДИ),
Ю. М. СУХОРУКОВ (ГипроДорНИИ),
Г. М. ТАРНАРУЦКИЙ,
Л. М. ХРОМОВА (НИИЦемент),
К. В. ГЛАДКИХ (МИСИ им. В. В. Куйбышева)

Устройство оснований дорожных одежд из щебня, как показывает практика, недостаточно удовлетворяет требованиям все более возрастающей интенсивности и грузоподъемности автомобильного транспорта. В связи с этим в последние годы наметилась тенденция к замене нежестких щебеночных оснований в ряде конструкций дорожных одежд на более надежные, прочные и долговечные полужесткие.

Последние могут быть выполнены из каменных материалов или грунтов, укрепленных гидравлическими малоклинкерными или бесклинкерными вяжущими, для приготовления которых используются отходы промышленности, подвергнутые термообработке в процессе производства основного продукта. Это упрощает технологию получения вяжущих, которая сводится главным образом к сушке, дозированию и помолу его компонентов [1, 2].

В этом плане представляет большой интерес использование для получения малоклинкерного вяжущего (с содержанием клинкера до 20%) отходов, образующихся при производстве глинозема и гранулированных топливных шлаков. Это объясняется практически неограниченностью запасов сырья и возможностью организации промышленного выпуска такого вяжущего.

В статье приведены результаты исследований ряда физико-механических свойств вяжущего, приготовленного с использованием гранулированного топливного шлака Назаровской ГРЭС ($M_a=0,26$; $M_0=0,64$; $\text{CaO}+\text{MgO}=$ в среднем до 33,4%), нефелинового шлама Ачинского глиноземного комбината, содержащего до 2,49% R_2O , и среднеалитового портландцементного клинкера ($C_3S=54,8\%$ и $C_3A=7,2\%$).

Указанные материалы в различных композициях подвергались совместному измельчению.

В результате испытаний серии различных составов вяжущего был выбран оптимальный состав (% от массы): топлив-

ный шлак — 50, нефелиновый шлам — 35 и портландцемент (или клинкер) — 15. Для этого вяжущего начало схватывания наступает через 2 ч 20 мин, прочность при изгибе в 28-суточном возрасте составляет 4,9 МПа, в 90-суточном — 6,4 МПа, а при сжатии соответственно 26,5 и 32,8 МПа. Отклонение содержания компонентов на 5% в составе вяжущего не оказывает существенного влияния на физико-механические показатели. Увеличение содержания нефелинового шлама до 55—60% приводит к сокращению начала схватывания вяжущего.

При введении в состав вяжущего с водой затворения или при помоле пластифицирующей добавки СДБ в количестве 0,25% от веса вяжущего по сухому веществу водоцементное отношение снижается на 10—12% и находится в пределах 0,33—0,35, а прочностные показатели возрастают на 13—15%.

Было установлено, что условия твердения существенно не отражаются на прочности 7-суточных образцов как при сжатии, так и при изгибе. Однако при последующем твердении образцов в воздушно-сухих условиях ($W=45\pm 5\%$ и $T=20\pm 2^\circ\text{C}$) через 1 год образцы характеризуются значительным падением прочности, особенно при сжатии (от 23 до 34%), по сравнению с образцами, твердевшими при относительной влажности воздуха $95\pm 5\%$ и $T=20\pm 2^\circ\text{C}$. При предварительном же выдерживании образцов в течение 7 сут при $W=95\pm 5\%$ и $T=20\pm 2^\circ\text{C}$ дальнейшее твердение их в воздушных условиях практически не вызывает снижения прочности.

Исследованиями установлено, что при нормальных температурно-влажностных условиях твердению малоклинкерных шлако-нефелиновых вяжущих способствуют следующие процессы: гидратация портландцемента, взаимодействие выделяющейся при гидратации гидроокиси кальция с гидроокисями гранулированного топливного шлака, карбонизация гидроокиси, гидросиликатов и гидроалюмосиликатов кальция углекислотой воздуха. Кроме того, шлаковое стекло быстрее гид-

цемент	Состав бетона, кг/м ³				Добавка СДБ, %	Жесткость смесей, С	Предел прочности при сжатии, МПа, в возрасте, сут			К модулю после 100 циклов	$E_{\text{упр}} \times 10^{-5}$, кгс/см ² при $\sigma = 0,2R_{\text{тр}}$	$E_{\text{упр}} \times 10^{-5}$, кгс/см ² при $\sigma = 0,5R_{\text{тр}}$
	вяжущее	песок	щебень	вода			7	28	90			
140	—	650	1440	155	—	65	11,2	13,6	16,5	0,93	2,78	2,06
—	220	840	1110	160	—	60	5,8	9,5	14,8	0,89	2,00	1,49
—	220	840	1110	150	0,20	65	6,5	12,8	16,7	0,95	—	—
—	370	650	1170	175	—	30	9,0	19,0	24,3	0,94	2,26	2,04
—	370	650	1170	160	0,20	25	8,5	18,0	22,9	0,96	3,16	2,92

ролизуется в присутствии щелочи, содержащейся в нефелиновом шламе [3].

На основе шлако-нефелинового вяжущего оптимального состава были приготовлены бетоны марок 100 и 200. В качестве заполнителей применяли плотный известняковый щебень размером 5–20 мм и полевошпатовый песок с $M_{kp}=1,7$. До испытания образцы хранили в среде с $W=95\pm 5\%$ и $T=20\pm 2^\circ\text{C}$. Морозостойкость вяжущего определяли (см. таблицу) на бетонных образцах нормального твердения, имеющих к началу испытания 90-суючный возраст. Замораживание и оттаивание образцов вели по ГОСТ 10060-76.

Сравнение бетонов, приготовленных из изопластичных смесей, показывает, что удельный расход цемента (клинкера) на единицу прочности в 90-суючном возрасте при использовании шлако-нефелинового вяжущего снижается примерно в 3,5 раза по сравнению с бетонами на портландцементе марки 400.

Введение в составы бетонов на шлаконефелиновом вяжущем пластифицирующей добавки СДБ повышает их морозостойкость.

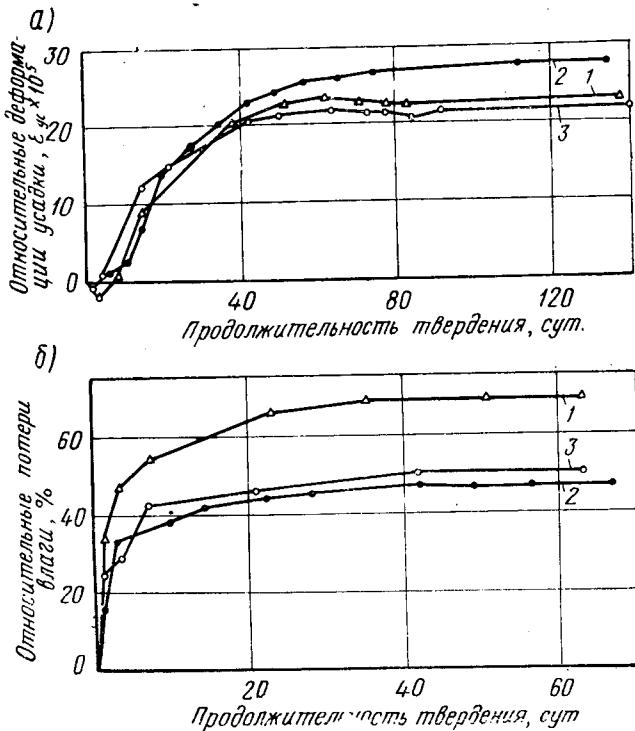


Рис. 1. Зависимость относительных деформаций усадки (а) и потери влаги (б) от продолжительности твердения:

1 — бетоны на основе шлако-нефелинового вяжущего марки 100; 2 — то же, марки 200; 3 — бетон марки 100 на основе портландцемента

Определение усадочных деформаций во времени (рис. 1) проводилось на бетонных призмах, твердевших в воздушной среде с относительной влажностью и температурой $45\pm 5\%$ и $20\pm 2^\circ\text{C}$. Анализ полученных данных показал, что общий характер кривых усадки бетонов на шлаконефелиновом вяжущем портландцементе одинаков, хотя стабилизация деформаций образцов на малоклинкерном вяжущем наступает несколько раньше, чем на портландцементе. Следует отметить также, что образцы на шлако-нефелиновом вяжущем характеризуются несколько меньшей величиной усадочных деформаций в начальный период твердения (до 30 сут) при значительно больших водопотерях на всем рассмотренном временном интервале.

С целью определения эффективности применения малоклинкерного шлако-нефелинового вяжущего для конструкций, работающих в условиях динамических нагрузок, по методике Ростовского филиала Гипророднини были проведены исследования на усталость образцов из укрепленного грунта. Испытание проводили на образцах размером $4\times 4\times 16$ см.

В качестве грунта использовали речной песок с $M_{kp}=1,53$ и пустотностью 47%. Для сравнения были приготовлены образцы на портландцементе. Минимальный расход вяжущего для укрепления грунта подбирали в соответствии с СН 25-74. До испытания образцы выдерживались в течение 90 сут при $W=95\pm 5\%$ и $T=20\pm 2^\circ\text{C}$.

Изучение усталости материала проводили при изгибе на базе испытаний в 10^4 , 10^5 и 10^6 циклов, что соответствует по интенсивности движения работе автомобильной дороги III категории в течение 20 лет. Исследование подвергали образцы после их полного водонасыщения.

Результаты испытаний (рис. 2) показывают, что усталостная прочность образцов на шлако-нефелиновом вяжущем соизмерима с аналогичным показателем на портландцементе. К достоинству исследуемого вяжущего следует отнести некоторое повышение прочности на начальном этапе испытаний. Кроме того, после 10^6 циклов потеря прочности при изгибе материала на шлако-нефелиновом вяжущем даже меньше, чем на портландцементе. Испытание морозостойкости образцов показало, что они удовлетворяют существующим

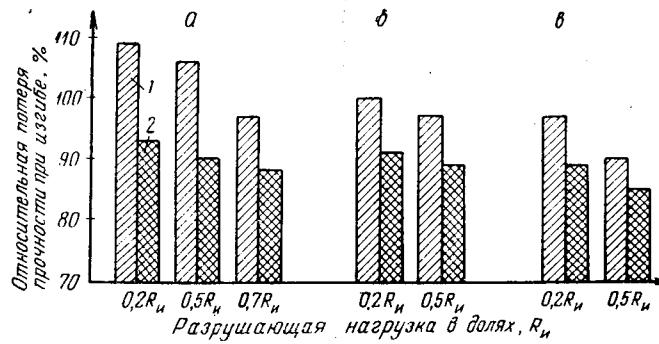


Рис. 2. Изменение относительной потери прочности образцов из укрепленного грунта в зависимости от разрушающей нагрузки и количества циклов ее воздействия:
а — 10^4 ; б — 10^5 ; в — 10^6 ;
1 — образцы на шлако-нефелиновом вяжущем; 2 — образцы на портландцементе

требованиям к основаниям дорожных одежд по этому показателю.

В июле 1978 г. на Ачинском глиноземном комбинате была выпущена опытно-промышленная партия шлако-нефелинового вяжущего и совместно с сотрудниками Красноярскавтодора был построен опытный участок основания из бетона марки 100 общей протяженностью 2 км.

Обследование опытного участка через год его эксплуатации показало, что участок находится в хорошем состоянии, трещины и просадки на покрытии отсутствуют, выбоин не обнаружено. Испытания вырубок, взятых из бетонного основания автомобильной дороги, свидетельствуют об интенсивном росте прочностных показателей вяжущего в конструкции. Так, прочность образцов при сжатии на 360 сут возросла на 87–95% по сравнению с проектной — 28-суючной.

Использование отходов промышленности для производства вяжущих позволяет снизить расход портландцемента в дорожном строительстве и сэкономить 2–3 тыс. руб. на 1 км строящейся автомобильной дороги.

Кроме того, использование промышленных отходов имеет не только экономическое, но и большое экологическое значение для уменьшения степени загрязнения окружающей среды промышленными отходами.

Литература

- Боженов П. И. Комплексное использование минерального сырья для производства строительных материалов. Л—М., Госстройиздат, 1963.
- Гольдштейн Л. Я., Штейерт Н. П. Использование топливных зон и шлаков при производстве цемента. Л., Стройиздат, 1977.
- Малинин Ю. С., Тарнаруцкий Г. М., Хромова Л. М. Использование отходов промышленности в производстве вяжущих для дорожного строительства. — В сб. ЦНИИЭМСа: Рациональное использование материальных ресурсов. Вып. 10. 1979.

Рациональные схемы участков технического обслуживания и ремонта автомобилей

Канд. техн. наук
Д. В. ЗЕРКАЛОВ,
инженеры В. В. ЛАПЫГИН,
Ю. А. ШИЛОВ

Снижение затрат на техническую эксплуатацию автотранспорта и повышение эффективности его использования относится к числу важнейших государственных задач. В организациях Миндорстроя УССР в эксплуатации находится более 10 тыс. автомобилей различных марок, на техническое обслуживание и ремонт которых отвлекаются значительные трудовые и материальные ресурсы. Качество ремонта в конечном итоге сказывается и на выработке автомобилей.

С целью снижения затрат на ТО и ремонт автомобилей, а также повышения их качества, трестом Оргдорстрой Миндорстроя УССР разработан альбом рациональных схем зон и участков ТО и ремонта автомобилей. Необходимость разработки таких схем обусловлена тем, что автоколонны в дорожных организациях имеют преимущественно небольшое количество разных типов транспортных средств и находятся на значительном удалении от центральной (опорной) базы. Это вносит особенности в организацию ТО и ремонта автомобилей от автобаз Минавтотранса, где существуют аналогичные схемы.

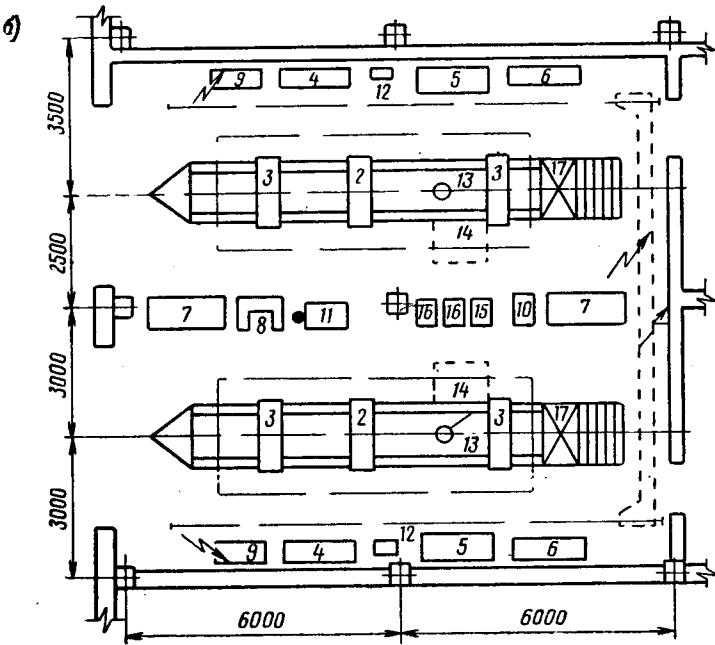
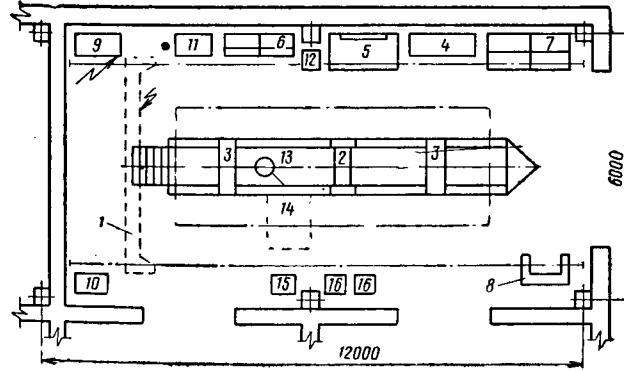
Снижение затрат и повышение качества ТО и ремонта автомобилей достигается путем обеспечения высокого уровня механизации производственных процессов за счет оснащения зон и участков необходимым стандартным оборудованием, выпускаемым отечественной промышленностью, а также нестандартного оборудования, изготавливаемого отраслевыми предприятиями и организациями УССР.

Схемы участков разработаны для трех категорий автоколонн. К первой категории отнесены автоколонны с парком более 100 автомобилей, второй — 100—50 и третьей — менее 50 единиц.

Для организации ТО и текущего ремонта предусмотрены три зоны: ежедневного обслуживания, ТО-1 и ТО-2 и текущего ремонта, а также участков: ремонта агрегатов, двигателей, топливной аппаратуры и электрооборудования, слесарно-механического, аккумуляторного, сварочного, кузнецкого и др.

На рис. 1 и 2 приведены схемы зон текущего ремонта для первой, второй и третьей категорий автоколонн.

Аналогичные схемы разработаны по всем другим зонам и участкам. Альбом таких схем полезен и необходим не только для автобаз в системе минавтодоров, но и дорожных организаций, имеющих автомобильный парк.



Планировка зоны текущего ремонта:
а — для первой категории автоколонн; б — для второй и третьей:

	I	II	III
1 — кран подвесной 1=10	1	—	—
2 — подъемник канавный передвижной	2	1	1
3 — подставка для автомобилей	4	2	2
4 — шкаф для инструмента	2	1	1
5 — верстак	2	1	1
6 — стеллаж	2	1	1
7 — стеллаж для колес	2	1	1
8 — тележка для снятия и установки колес автомобиля	1	1	1
9 — гайковерт	2	1	1
10 — ванна для мойки ступниц колес	1	1	1
11 — ванна для мойки деталей	1	1	1
12 — ящик для отходов	2	1	1
13 — воронка для слива отработанных масел	2	1	1
14 — резервуар для отработанных масел	2	1	1
15 — приспособление для прокачки гидропривода тормозов	1	1	1
16 — бак маслораздаточный	—	2	2
17 — мостик переходной	—	2	1
18 — устройство для отвода отработавших газов	—	2	2
19 — кран подвесной 1=5	—	1	1
20 — рукоятка динамометрическая	—	2	1
21 — компрессиметр	—	1	1
22 — комплект инструмента слесаря-монтажника (большой)	—	2	1
23 — прибор для проверки рулевого управления	—	1	1
24 — прибор для проверки контрольно-измерительных приборов	—	1	1
25 — комплекты инструмента для ремонта электрооборудования	—	1	1
26 — прибор для проверки установки автомобильных фар	—	1	1

Размещение притрассовых АБЗ и ЦБЗ

В последние годы в подразделениях треста Юждорстрой Минтрансстроя продолжительность работы асфальтобетонных и цементобетонных заводов на одном месте резко сократилась. Для новых объектов строительства появилась необходимость в притрассовых заводах, определенные преимущества которых известны и неоспоримы. Так, в минимальные сроки проектирован и в месячный срок пущен в эксплуатацию завод с установкой смесителя СБ-75 на автомобильной дороге Агур — Хоста. Особенность этой установки в том, что смеситель смонтирован вблизи реконструируемого участка дороги, у подпорной стены. Его расположение позволяет компактно складировать материалы для подачи их погрузчиком в бункеры смесителя, для приема и хранения воды и цемента используются мобильные резервуары. Инженерные сети (водопровод и электроэнергия) подведены с близлежащих объектов. Размещение ЦБЗ вблизи места работ позволяет экономить время на транспортировку смеси к объектам строительства, высвободив транспорт для других работ.

Создан проект АБЗ в п. Н.-Высокое Адлерского района (г. Сочи) для строительства дороги на Красную Поляну. Завод расположен также вблизи дороги, на площадке с неблагоприятным рельефом местности (крутые склоны до 30°). Используя рельеф, при проектировании отступили от привычных схем и предложили сделать вертикальную планировку местности в трех уровнях. Это позволит упростить компоновку технологической цепи завода, исключив часть оборудования, использовать традиционные методы самонаполнения и слива битума, маузата и воды.

При создании проекта реконструкции притрассового ЦБЗ в г. Адлере (к существующему смесителю С-780 будет установлен смеситель СБ-75) предложено подавать каменные материалы в оба смесителя из общего бункера. При этом

отпадает необходимость в строительстве новой галереи, а используется уже существующая, с конвейером, производительность которого вполне обеспечивает работу спаренных заводов. Но для этого пришлось изменить конструкцию выпускаемого промышленностью приемного бункера смесителя и развернуть на 90° весовые дозаторы.

Несмотря на то, что перечисленные и ряд других АБЗ и ЦБЗ являются временными, идея применения притрассовых заводов находит у нас широкое применение, а вопросы их размещения рассматриваются в нескольких вариантах и на техническом совете треста принимается оптимальный, который ложится в основу разработки проекта.

Но существуют и проблемы более эффективного их использования. Например, в последнее время выпускают смесители для безгалерной подачи заполнителей в бункер. Такая схема безусловно рациональна, однако из-за несоответствия объемов ковшей фронтальных погрузчиков и объемов приемных бункеров смесителей, а также из-за отсутствия достаточного количества погрузчиков иногда приходится проектировать и строить галереи с конвейерами, что для временных заводов конечно же не рационально.

Еще одна проблема — это недостаток санитарно-бытовых помещений контейнерного типа. Такие помещения крайне необходимы, их выпуск нужно увеличить и максимально удовлетворять потребность в них. Ведь строить капитальные санитарно-бытовые помещения на временных базах нерентабельно.

Таким образом, для рационального использования на притрассовых заводах смесительного оборудования, транспортных, материальных и трудовых ресурсов, необходимо тщательно выбрать площадку, принять продуманную технологическую схему, максимально использовать мобильное оборудование, смелее внедрять все новое и передовое и тогда можно быть уверенным в том, что заводы будут работать с полной отдачей. Притрассовые заводы должны монтироваться в минимальные сроки и после окончания строительства легко демонтироваться для передислокирования на новый объект.

Нач. проектно-сметной группы треста Юждорстрой В. П. Зайцев.

НА БРИГАДНОМ

ПОДРЯДЕ

Выдвинут

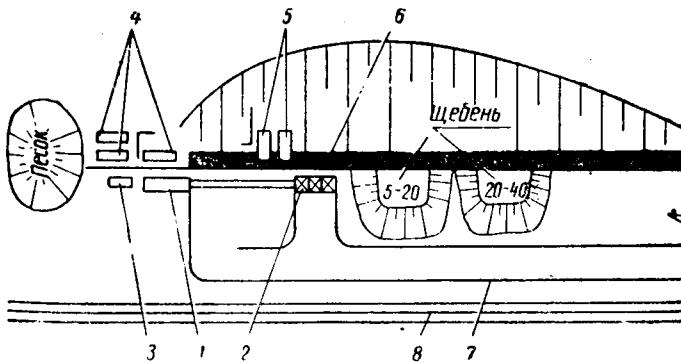
на соискание

Государственной

премии

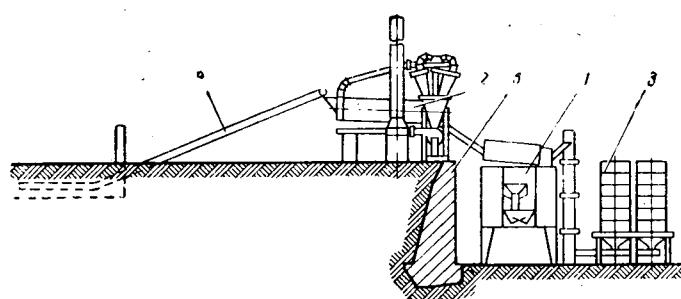
Одной из первых начала работать по методу бригадного подряда бригада по устройству дорожной одежды из ДСУ-4 Краснодарского управления строительства и эксплуатации автомобильных дорог, возглавляемая В. М. Команевым. Бригада успешно выполнила первые договоры подряда. Изучение специфики работ, выполняемых ДСУ-4, опыта работы лучших хозрасчетных бригад страны привели к мысли организовать крупненную хозрасчетную бригаду, максимально заинтересовать рабочих как основного, так и подсобно-вспомогательного производства в конечных результатах труда. В итоге бригада В. М. Команева в 1976 г. успешно выполнила три договора подряда на сумму 1085 тыс. руб. строительно-монтажных работ и построила 18,5 км дорог с твердым и усовершенствованными типами покрытий. Производительность труда возросла на 12%, а экономия составила 19,5 тыс. руб.

В 1977 г. эксперимент был распространен и на рабочих промышленных предприятий. По предложению совета бригады в ее состав были включены звено водителей автомобилей и слесари по ремонту и обслуживанию дорожных машин. Распределение премий осуществлялось согласно коэффициентам трудового участия, что также повысило моральную и материальную заинтересованность в конечных результатах труда рабочих подсобно-вспомогательного производства. Численность бригады возросла до 40 чел., в связи с чем была организована учеба в школе передового



Планировка притрассового ЦБЗ:

- 1 — смеситель СБ-75;
- 2 — бункер для щебня;
- 3 — компрессор;
- 4 — передвижной склад цемента;
- 5 — цистерны для воды;
- 6 — подпорная бетонная стена;
- 7 — проезд для погрузчика;
- 8 — проезд для грузовых автомобилей.



Установка асфальтосмесителя без горячего элеватора:

- 1 — смеситель;
- 2 — сушильный барабан;
- 3 — склад минерального порошка;
- 4 — конвейер для подачи щебня;
- 5 — подпорная бетонная стена.



Бригадир В. М. Команев

опыта и коммунистического труда. Это позволило повысить квалификацию многих рабочих, обучить их двум-трем смежным профессиям и передовым приемам и методам труда.

Такое комплексное ведение дорожно-строительных работ предопределяет бригаде увеличить объем выполняемых строительно-монтажных работ на сумму 1,5 млн. руб. в год с ежегодным вводом в эксплуатацию 10—15 км дорог с усовершенствованными типами покрытий, что превышает объемы работ, выполняемые многими дорожно-строительными организациями министерства. Широкая номенклатура производимых работ позволила оперативно маневрировать машинами и рабочей силой, сократить внутрисменные просты из-за неблагоприятных погодных условий, нехватки материалов, поломок машин и потерь времени, связанных с передислокацией бригады с объекта на объект. В результате достигнуто перевыполнение норм выработки по основным дорожным машинам на 20—30% и выработки на одну списочную машину: в тоннах — на 21% и в тонно-километрах — на 25,5%. В бригаде был внедрен поope-

рационный контроль и активно работали общественные контролеры, что обеспечило высокое качество выполняемых работ. Возросла творческая активность членов бригады; от внедрения рационализаторских предложений достигнута экономия 70 тыс. руб.; производительность труда в бригаде за пятилетку возросла на 71% при росте заработной платы на 36,2%, при этом численность рабочих в бригаде сократилась на 10 чел. по сравнению с нормативной.

За 1976—1980 гг. бригада построила и ввела в эксплуатацию с гарантинными паспортами качества 68,4 км автомобильных дорог в основном с усовершенствованными покрытиями. Выполнен объем работ на сумму 8487,6 тыс. руб., из них методом бригадного подряда — 6818,1 тыс. руб. Нормативные сроки строительства сокращены на 123 дня, экономия составила 285 тыс. руб. Экономлено 34,7 т горюче-смазочных материалов, 71 тыс. кВт/ч электроэнергии, 34,5 т битума.

Коллектив бригады четыре года подряд выходил победителем во Всероссийском социалистическом соревновании бригад в Минавтодоре РСФСР. Бригаде присвоено звание «Коллектив коммунистического труда». Ко дню открытия XXVI съезда КПСС бригада В. М. Команева выполнила план 2,5 мес и подготовила АБЗ и дорожные машины к строительному сезону.

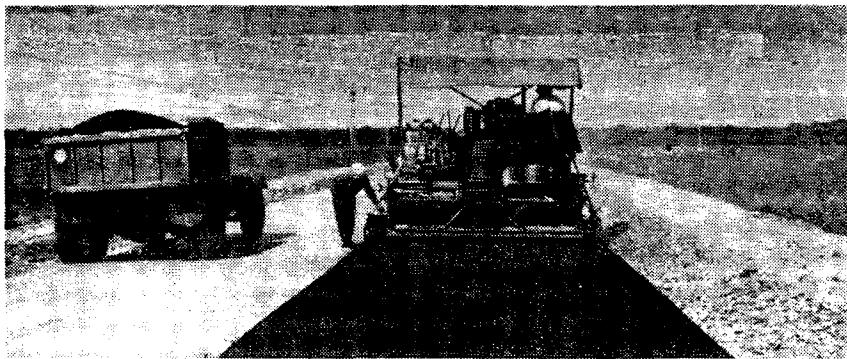
В 1980 г. в дорожных организациях министерства по опыту бригады В. М. Команева работало 45 бригад, которыми выполнен объем строительно-монтажных работ на сумму более 53 млн. руб.

Дальнейшее распространение и внедрение опыта работы бригады В. М. Команева позволит более успешно решать задачи по ускорению темпов дорожного строительства в одиннадцатой пятилетке.

Большой вклад в общий успех работы вносит бригадир. Он обладает высоким профессиональным мастерством, умел руководить бригадой и творчески относится к решению производственных задач.

В. М. Команев овладел тремя смежными профессиями и подготовил девять молодых рабочих. За высокие достижения в труде в 1977 г. он был награжден орденом «Знак Почета», в 1981 г. заслуженно выдвинут на соискание Государственной премии СССР «За выдающиеся достижения в труде».

Г. Л. Чугаев.



Работы ведет бригада В. М. Команева

Семинар по бригадному подряду

Коллектив треста Узортехдорстрой организовал в г. Бухаре республиканскую школу-семинар «Метод Н. Злобина и его роль в повышении производительности труда в дорожном строительстве». В основу ее программы был положен тематический план изучения принципов бригадного хозяйственного расчета. В ходе семинара участники ознакомились с рекомендуемыми формами внедрения хозрасчета, обменялись опытом работы. С докладом «Широкое применение бригадного подряда и аккордно-премиальной системы оплаты труда — важнейшее условие повышения эффективности и качества строительства» выступил начальник отдела труда и заработной платы Минавтодора Узб. ССР Р. Р. Ибрагимов.

Опытом организации внедрения бригадного подряда в подразделениях поделились главный инженер Бухарского облдорупрления С. И. Кочнев, начальник отдела Бухарского управтодора М. Ш. Ханбеков и главный инженер Ташкентского облдорупрления Л. С. Кублицкий. О роли треста Узортехдорстрой в работе по внедрению бригадного подряда в дорожных организациях республики рассказал начальник отдела научной организации труда Ш. К. Касымов.

С интересом были выслушаны выступления бригадиров хозрасчетных коллективов.

— Наш коллектив, — сказал бригадир Хайт Худиев из Фрунзенского дорожно-строительного управления Бухарского облдорупрления, — перешел на подряд с февраля прошлого года. За это время достигнуты положительные результаты. Самым новым и, пожалуй, самым примечательным является то, что каждый член нашей бригады почувствовал себя настоящим хозяином строящегося объекта. Крепкая трудовая дисциплина, борьба за высокое качество работ, производительность труда, рациональное использование материалов и машин, стали нашей общей заботой.

В бригаде Х. Худиева оперативно решаются все производственные вопросы, почти нет простое. Члены коллектива владеют смежными специальностями. С января 1981 г. к началу работы школы-семинара бригада выполнила строительно-монтажных работ на 205 тыс. руб., сократив при этом нормативное время на 30 дней; повысилась выработка и заработка платы.

Второй год работы на подряде сделал членов бригады т. Худиева сторонниками этого метода. Стало жизненной необходимостью выполнять работы в намеченный срок и, еще лучше, опережать его. Среди строителей фактор времени вызывает самые бурные споры. Некоторые говорят: поскольку нет еще должного порядка в снабжении, то о подряде и говорить нечего. В самом деле, если не будут вовремя и в нужном количестве доставлены строительные материалы, бригада не сможет уложиться в указанный в договоре срок. Таким

(Окончание см. на стр. 21)

ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 658.516.658.562

Внедрение управления качеством комплексной системы в НИИ

Кандидаты техн. наук В. Т. КУЗЬМИЧЕВ,
И. С. ЧОБОРОВСКАЯ, Е. И. ЧЕРНЫШЕВА

Комплексная система управления качеством научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (КСУК НИОКР) успешно внедрена в Госавтодорнии Миндорстроя УССР. Работа по созданию системы началась с выработки методической основы и анализа существующего состояния дел по обеспечению качества научных разработок в институте. С целью передачи дорожным организациям качественной нормативно-технической документации на первом этапе решалась задача повышения эффективности научной деятельности за счет приведения в действие имеющихся резервов, повышения эффективности и качества научных и конструкторских разработок, совершенствования организации научного процесса, интенсификации работы и повышения ответственности сотрудников. Был составлен основной стандарт предприятия, являющийся программным документом развития системы управления качеством в институте. В нем определены основные положения по управлению качеством научных разработок и труда сотрудников, а также цели, задачи, структура и функции КСУК НИОКР, намечаемые организационно-технические мероприятия по реализации этих функций, ориентировочный перечень стандартов предприятия и т. д.

Соответствующие стандарты отражают функции подразделений (отделов, секторов, лабораторий) и служб института в управлении качеством НИОКР, а также взаимосвязь основных подразделений, участвующих в управлении качеством, и должностных инструкций.

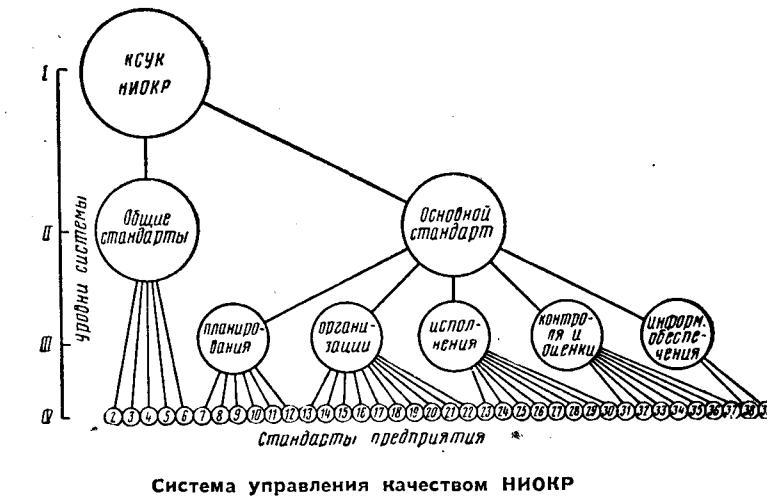
В соответствии с основным стандартом управлению и контролю подлежит весь комплекс научной деятельности. Структура КСУК НИОКР отражает применяемый в институте поэтапный порядок принятия и реализации решений, прогнозирование и планирование работ, организацию их выполнения, непосредственное исполнение, контроль результатов работ и оценку их эффективности, информационное обеспечение.

На каждый из этапов разрабатывались стандарты, четко и конкретно устанавливающие его форму и содержание, деятельность по осуществлению решения на данном этапе, права и обязанности исполнителей, взаимосвязь подразделений и служб, сроки реализации решений. Всего было разработано

39 стандартов предприятия. Некоторые из них — «Заказ-наряд», «Технико-экономическое обоснование научно-исследовательских работ», «Рабочая программа», «Организационно-распорядительная документация», «Порядок передачи техдокументации Опытному заводу», «Информационное обеспечение института» и ряд других уже прочно вошли в практику работы подразделений института.

Одновременно в соответствии с программой функционирования КСУК в институте с целью повышения качества исследовательского труда и ответственности отдельных исполнителей для различных групп сотрудников были введены личные книжки, в которых фиксируются плановые задания, сроки их выполнения, отчетность исполнителя о результатах деятельности и заключение руководителя подразделения или ответственного исполнителя о качестве выполненных работ, творческой активности исполнителя, его инициативе, квалификации, эрудиции, владении основными навыками научной организации труда и т. д. По результатам труда выводился суммарный коэффициент качества труда, который увязывается с факторами стимулирования (премия, повышение или понижение должностного оклада, перевод на высшую должность и т. д.).

При разработке системы большие трудности представил выбор методики определения и количественного выражения эффективности НИР и ОКР. На основании анализа имеющихся методик и действующих директивных материалов была разработана «Инструкция по оценке эффективности и качества



Система управления качеством НИОКР

НИОКР, выполняемых институтом и его подразделениями». В основе методики лежит принцип интегральной оценки значимости научных разработок, определяемой системой основных и дополнительных показателей. «Инструкцией» предложено производить оценку эффективности и качества экспертыным методом на основании рассмотрения системы показателей и сопоставления их с базовыми по следующей шкале:

СЕМИНАР ПО БРИГАДНОМУ ПОДРЯДУ (Начало см. на стр. 20)

образом, за подряд можно браться лишь тогда, когда на стройке будет наведен порядок. Опыт работы бригады показал, как меняется содержание труда, когда рядовой строитель активно вмешивается в процесс управления и снабжения — во все, что касается работы бригады.

Бригадир отвечает перед своим коллективом за все. Поэтому т. Худиев является подлинным хозяином на стройке, отвечающим за дела всей бригады. В своем выступлении на семинаре он заявил, что дружной, согласованной рабо-

те мешает ряд трудностей: нехватка транспортных средств, частые поломки машин и главное — неритмичное материально-техническое снабжение. Тяжело приходится в таких условиях бригадиру и его товарищам.

О прогрессивности бригадного подряда говорит и опыт работы бригады Х. Зекиряева из Чустского дорожного ремонтно-строительного управления Наманганского облдоруправления. В прошлом году его бригада сдала в эксплуатацию дороги на территории совхоза Галба. Объекты были сданы на 14 дней

раньше срока, за что бригада получила денежную премию. По сравнению с прошлым годом в бригаде повысилась средняя заработка платы.

На семинаре освещался опыт и других хозрасчетных бригад. Выступающие бригадиры говорили о роли бригадного подряда и трудностях, связанных с его внедрением, о важности подбора бригадиров, о замене устаревших дорожно-строительных машин и о других вопросах, связанных с успешным внедрением бригадного подряда.

В. Луганский.

средний достигнутый мировой уровень; средний или высший достигнутый народнохозяйственный уровень; перспективный народнохозяйственный уровень; экономически оптимальный уровень.

Фактически в целях упрощения процедуры подведения итогов деятельности между подразделениями института оценка их деятельности производилась по балльной шкале, показатели и коэффициенты весомости которой предварительно определены тем же экспертным методом. Итоги подводились дважды в год, результаты также увязывались с различными формами морального и материального стимулирования.

Управление качеством научных разработок производится под руководством директора института и заместителя директора по научной работе — председателя координационно-рабочей группы. В выполнении функций КСУК НИОКР, в разработке стандартов, нормативно-технической документации

участвуют все подразделения института. Координацию и научно-методическое руководство работами осуществляет отдел управления качеством. Функционирование КСУК НИОКР при четком выполнении всех поставленных задач должно в существенной степени улучшить организацию и проведение работ и тем самым повысить их эффективность, сократить сроки разработки и внедрения в производство научных исследований.

Литература

1. Бояренко В. А., Костюшко Ю. В. Комплексная система управления качеством в дорожном хозяйстве. Киев, Будівельник, 1980. 109 с.

2. Вопросы теории и практики управления и организации науки. М., Наука, 1975. 358 с.

3. Рекомендации по разработке и внедрению в научно-исследовательских и проектно-конструкторских организациях. М., ВНИИС, 1978. 123 с.

ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

УДК 656.13.05

Регулирование автомобильного движения по полосам

Канд. техн. наук А. Г. РОМАНОВ,
инженеры Б. А. ТКАЧЕНКО,
М. Б. ЧЕРНЫШЕВ (ВНИИБД МВД СССР)

В последние годы все чаще наблюдается резкая диспропорция в загрузке автомобильных дорог по направлениям. Особенно заметна такая неравномерность в летние периоды в крупных городах, так как именно в это время наиболее интенсивно используются для поездок к месту работы (как правило, в центральные районы города) и на отдых (в пригородную зону) легковые автомобили индивидуального пользования.

Периоды суток, т. н. часы пик определяются в основном как 8—9 и 18—19 ч для городских улиц в будние дни и, в большинстве случаев, 17—20 ч для дорог пригородных зон городов в выходные дни. В это время одна половина проезжей части загружена транспортным потоком до состояния, принятого называть затором, другая (по ширине почти всегда такая же) — практически свободна. Ее следует использовать для пропуска потока большей интенсивности, однако широкого распространения этот метод ни у нас в стране, ни в других социалистических странах не получил.

В связи с этим ВНИИБД МВД СССР с 1974 г. начал проводить теоретические и экспериментальные исследования критериев введения и тактики применения метода пополосного регулирования. За истекший период институтом проведена серия экспериментов в различных регионах страны в целях накопления теоретического и практического опыта, разработки технических средств управления движением по полосам проезжей части.

В 1974 г. такие эксперименты были проведены в городах Ростове-на-Дону и Ленинграде. Полученные результаты выдвинули ряд проблем, связанных с организацией левых поворотов, расположением специальных светофоров в зоне перекрестков со светофорным регулированием и совмещением режимов их работы, обеспечением безопасности пешеходов,

поддержанием необходимого уровня обслуживания транспортного потока в периоды различной загрузки дороги, разработкой специальных технических средств управления движением по полосам проезжей части и др. Однако самая главная проблема — определение величин неравномерности движения и продолжительности такой неравномерности, начиная с которых экономически оправдано применение метода регулирования по полосам движения.

Для решения всех этих проблем возникла необходимость в проведении нового более широкого эксперимента на головном участке дороги Москва—Рига в пределах пригородной зоны Москвы. Выбору этого участка предшествовало детальное обследование транспортных магистралей, входящих в Москву в пределах кольцевой автомобильной дороги. Необходимо отметить, что в часы пик уровень загрузки практически всех обследованных магистралей по значению приближается к пропускной способности, либо превышает ее при ярко выраженной неравномерности движения по направлениям. Участок дороги Москва—Рига (22—31 км) был выбран для проведения эксперимента из соображений чисто организационных и технических.

Экспериментальный участок протяженностью 8,8 км имеет две полосы движения для обоих направлений при ширине проезжей части от 11 до 1/2 м, четыре Т-образных перекрестка со светофорным регулированием. С западной стороны на границе участка находится стационарный пикет ГАИ с круглогодичным дежурством, с восточной стороны проезжая часть меняет количество полос движения с двух до четырех.

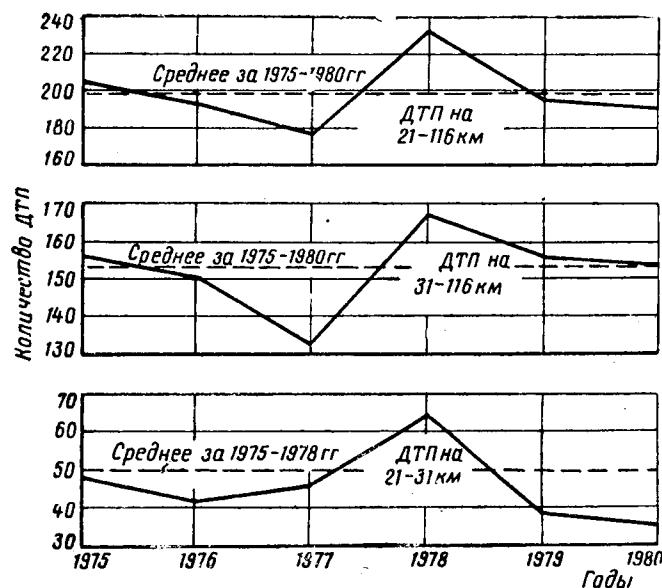


Рис. 1. Изменение интенсивности движения по часам суток в различные дни летних месяцев года на 22—31 км дороги Москва—Рига (усредненные данные)

Т_к — период относительной нестабильности коэффициента неравномерности; — — в Москву; - - - из Москвы

Данные об интенсивности движения по дням недели и часам суток для мая—октября на головном участке дороги Москва—Рига представлены на рис. 1.

Экспериментальный участок характеризовался высоким уровнем аварийности. Так, по имеющимся данным при протяженности участка, составляющей 9,3% от зоны обслуживания (с 21 по 116 км), на его долю приходится почти одна четверть всех ДТП. При этом свыше 60% ДТП регистрировались в пятницу—воскресенье летних месяцев.

Натурные исследования режимов транспортных потоков на описываемом участке позволили определить, что в часы пик средняя скорость транспортных средств, следующих в более загруженном направлении снижается на 25—30% по отношению к скорости на других участках дороги или в другие часы суток. Одновременно перед регулируемыми перекрестками образовывались значительные очереди транспортных средств и при этом задержки более 50% автомобилей в очереди превышали удвоенное значение длительности цикла регулирования. Такие обстоятельства свидетельствовали о том, что пропускная способность обследуемого участка явно не соответствовала интенсивности движения в часы пик.

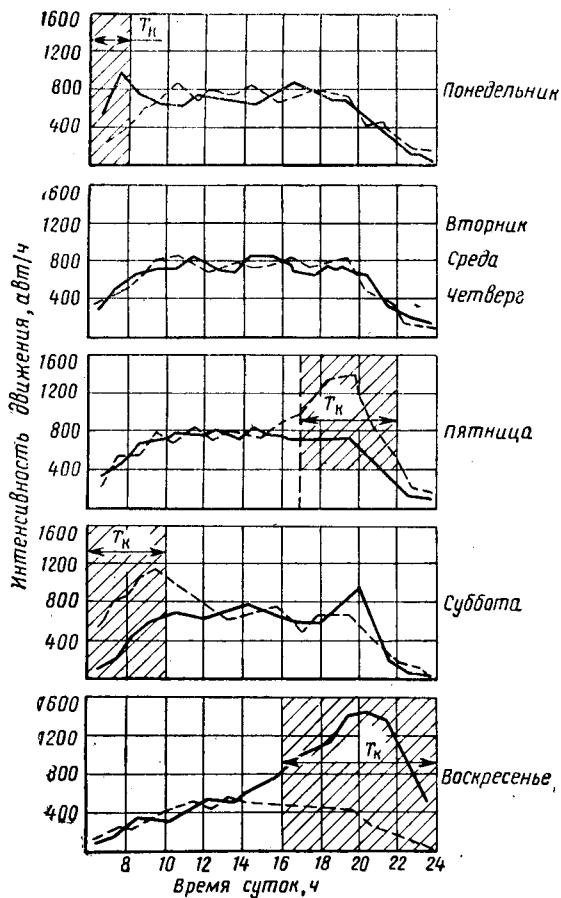


Рис. 2. Организация движения на перекрестках, где возникает необходимость в выделении специальной фазы регулирования для левововоротных транспортных потоков (цифры — обозначение знаков и линий по ГОСТ)

Анализ зарубежной информации, экспериментальные данные, полученные в городах Ростове-на-Дону и Ленинграде, результаты имитационного моделирования движения транспортного потока, проведенного институтом, позволили определить граничное значение коэффициента неравномерности интенсивности по направлениям движения $K = \frac{N_1}{N_2}$ при решении вопроса о целесообразности регулирования по полосам движения.

В частности, для загородных дорог с шириной проезжей части 10,5—12,0 м и тремя полосами движения, исходя из

условий минимизации суммарных задержек и количества опасных обгонов, соотношение интенсивности встречных потоков транспорта должно быть не менее 1,4:1 ($K \geq 1,4$) при суммарной интенсивности $N_1 + N_2$ от 900 до 1800 авт/ч и доле легковых автомобилей в потоке от 10 до 90% соответственно.

Отрезки времени, когда $K \geq 1,4$, были определены как периоды относительной нестабильности коэффициента неравномерности T_K . Для исследуемого участка периоды относительной нестабильности коэффициента неравномерности показаны заштрихованными зонами (см. рис. 1).

Затем был разработан алгоритм управления транспортными потоками по полосам проезжей части для трехполосной автомобильной дороги:

I режим — когда коэффициент неравномерности движения $K < 1,4$. Для транспортных потоков в обоих направлениях выделяется по одной полосе. Средняя полоса используется для обгонов;

II режим — когда коэффициент неравномерности $K \geq 1,4$. В этом случае следует выделять среднюю полосу для потока большей интенсивности;

III режим — период неблагоприятных дорожных условий при проведении специальных мероприятий к пропуску автомобилей по средней полосе, а также при переходе с одной фазы регулирования на другую. В этом случае средняя полоса закрывается для движения в обоих направлениях.

На этапе подготовки к проведению эксперимента был разработан проект организации движения для головного участка дороги Москва—Рига (22—31 км), который предусматривал установку технических средств для организации регулирования по полосам движения, реконструкцию существующих светофоров, разметку проезжей части с выделением средней полосы шириной 3,5 м линиями 1,5 (ГОСТ 13508-74). Применение регулировочных линий 1,5, а не 1,9 обусловлено необходимостью обеспечить приемлемый уровень обслуживания, соответствующий I режиму. Вместе с тем на некоторых участках с ограниченной видимостью применены линии 1,9, которые запрещают водителям использовать среднюю полосу для движения в I режиме алгоритма управления.

Наибольшую сложность представляла организация движения в зоне перекрестков со светофорным регулированием, когда возникла необходимость выделения специальной фазы для левововоротных потоков. В данном случае проект организации движения предусматривал локальное (50—60 м) уширение проезжей части до четырех полос (рис. 2).

Кроме того, по проекту запрещалась остановка транспортных средств потока меньшей интенсивности в периоды II режима алгоритма регулирования (пятница и суббота в направлении г. Москвы, в воскресенье и понедельник в направлении г. Волоколамска) путем установки дорожных знаков 3.27 и табличек 7.5.7 (ГОСТ 10807-78).

Изменение организации движения и техническое обеспечение эксперимента осуществлялось силами ДРСУ-4 Минавтодора РСФСР, а также подразделениями УГАИ и СМЭУ ГУВД Мособлисполкома.

Эксперимент проводился в два этапа.

На первом этапе (1978—1979 гг.) были проведены мероприятия к реализации проекта организации движения. Для управления потоками транспортных средств по полосам движения в пределах г. Красногорска (участок протяжением 5 км) установлены многопозиционные дорожные знаки двух типов: кассетные и призменные (рис. 3), изготовленные Мытищинским ОПМЗ Минавтодора РСФСР. Многопозиционные знаки имели набор символов знака 5.8.7 и 5.8.8 «Направление движения по полосам» с переключением позиций вручную.

Эти знаки устанавливались последовательно через каждые 350—400 м и после каждого примыкания или пересечения. Смена позиций знаков проводилась за 0,5 ч до начала периода относительной нестабильности коэффициента неравномерности.

На втором этапе эксперимента (1979—1980 гг.) был разработан проект системы светофорного регулирования, изготовлены и установлены технические средства для регулирования движения по полосам.

В систему регулирования входят специальные светофоры (предусмотренные для данных целей международной Конвенцией о дорожных знаках и сигналах и Правилами дорожного движения), арочные конструкции (рис. 4), специальные контроллеры, дистанционно управляемые многопозиционные знаки, линии связи и энергоснабжения, а также пульт управления, расположенный на стационарном пикете ГАИ.



Рис. 3. Многопозиционный кассетный дорожный знак производства ОПМЗ (г. Мытищи), применявшийся для регулирования движения по полосам

Светофорные объекты расположены следующим образом: через каждые 400—500 м с обеспечением одновременной видимости сигналов светофоров на двух последовательных объектах; в зоне регулируемых пересечений на расстоянии 50—60 м от перекрестка для того, чтобы водители имели возможность отличить значения их сигналов от сигналов обычных транспортных светофоров.

С помощью арочных конструкций специальные светофоры расположены над каждой из трех полос движения.

Включение системы и переключение сигналов светофоров проводилось по пятницам, субботам, воскресеньям и понедельникам в периоды относительной нестабильности коэффициента неравномерности в соответствии с разработанным алгоритмом управления.

Основным критерием оценки эффективности применения системы регулирования по полосам движения была принята скорость сообщения, как показатель, объективно отражающий изменение условий движения. Замеры скорости осуществлялись путем регистрации номерных знаков транспортных средств с одновременной фиксацией момента прохождения автомобиля створа дороги по единой шкале времени. Замеры, проведенные до внедрения новой организации движения, показали, что в период с 16 до 22 ч летнего воскресного дня средняя скорость движения составляла 35,9 км/ч, но в некоторые полусуточные пиковые периоды падала до 17,0 км/ч. При этом реальные скорости по полосе движения были еще ниже. Одновременно часть водителей транспортных средств грубо нарушила Правила дорожного движения и совершила обгоны с выездом на полосу встречного движения, пересекая при этом сплошную осевую регулировочную линию.

После введения нового режима движения на первом этапе эксперимента (многопозиционные знаки) замеры средней

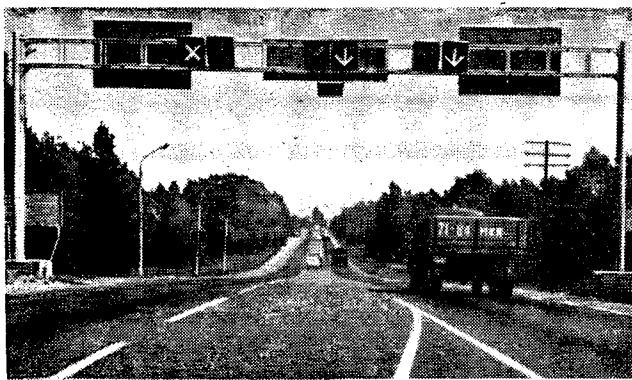


Рис. 4. Размещение специальных светофоров на арочной П-образной конструкции с ригелем 18,5 м

скорости движения, пройденные в те же периоды времени, зафиксировали ее прирост на 11,3 км/ч для транспортного потока более загруженного направления, при этом скорость встречного малоинтенсивного потока практически не изменилась.

Результаты замеров второго этапа (светофорное регулирование) показали, что средняя скорость движения транспортного потока большей интенсивности составила 48,2 км/ч (рост по сравнению с пиковыми периодами до введения пополосного регулирования более чем на 31 км/ч). Значение скорости встречного направления осталось прежним.

Следует отметить, что применение прерывистых регулировочных линий для выделения средней полосы благотворно сказалось на пропускной способности участка дороги в периоды времени, когда не наблюдается ярко выраженной неравномерности движения по направлениям. Так, скорость движения в обоих направлениях в будние дни увеличилась на 4,75 км/ч по сравнению со скоростью до применения прерывистых линий.

Внедрение экспериментальной системы регулирования по полосам движения оказалось также положительное влияние на безопасность движения. Данные, приведенные на рис. 5, однозначно свидетельствуют о повышении уровня безопасности на исследуемом участке за годы проведения эксперимента (1979—1980 гг.) при неуклонном росте среднесуточной интенсивности движения и практически неизменных показателях аварийности на других участках дороги Москва—Рига.

Для получения обобщенного мнения водителей об условиях движения на опытном участке, в конце 1980 г. ВНИИБД провел опрос с помощью специально разработанных анкет. Из общего количества опрошенных более 96% положительно оценивают эффективность внедренной системы и предлагаю-

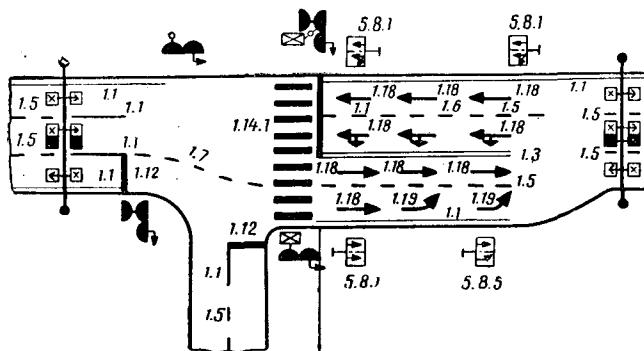


Рис. 5. Динамика ДТП на различных участках дороги Москва — Рига по годам

применить данный метод организации движения на других дорогах Подмосковья. Необходимо отметить, что многие водители обращают внимание на такой необычный фактор, как положительные эмоции и комфортабельность при движении по участку дороги в периоды работы экспериментальной системы.

Экономическая эффективность системы пополосного регулирования составляет около 15 тыс. руб. в год на каждый километр дороги при применении многопозиционных знаков и более 11 тыс. руб. на километр при использовании специальных светофоров. Однако в случае применения многопозиционных знаков водители испытывают определенные затруднения в восприятии информации о характере использования полос проезжей части и общая оценка их психофизиологического состояния при движении по опытному участку ниже, чем при светофорном управлении.

Результаты создания и опытной эксплуатации экспериментальной системы регулирования движения по полосам с использованием средней полосы в реверсивном режиме позволили в основном разрешить стоявшие в исследовании вопросы. Итогом проделанного этапа работы явилось создание методических рекомендаций, позволяющих внедрять прогрессивный метод организации движения при наличии соответствующих условий.

Рационализаторы предлагаю

Смотр изобретательской и рационализаторской работы

Коллегия Минавтодора РСФСР, Президиум ЦК профсоюза рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог и Президиум центрального совета ВОИР подвели итоги постоянно действующего смотра на лучшую постановку изобретательской, рационализаторской и патентной работы в организациях и предприятиях Минавтодора РСФСР за 1980 г. Смотр показал, что изобретатели и рационализаторы своей активной творческой деятельностью в значительной мере способствуют успешному выполнению государственных планов и социалистических обязательств коллективов, росту производительности труда, снижению себестоимости и повышению качества работ и выпускаемой продукции. В 1980 г. от использования в производстве 15 тыс. рационализаторских предложений и изобретений получен экономический эффект в размере 23,6 млн. руб., что на 11% больше, чем в 1979 г. Число авторов рационализаторских предложений и изобретений возросло более чем на 1 тыс. чел. Количество использованных предложений увеличилось на 8%, а изобретений — в 1,5 раза. Суммарный экономический эффект от внедрения изобретений в 1980 г. удвоился по сравнению с 1979 г. В Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий направлено 67 заявок, что на 20% больше, чем в предыдущем, 1979 году; на 31 техническое решение получены авторские свидетельства.

Лучших результатов в ходе смотра добились десятки коллективов организаций и предприятий. Вот некоторые из них: ДСУ-4 Управления строительства № 2 (на 100 работающих — 16 рационализаторов, 24 внедренных предложения, 33 тыс. руб. экономии); ДРСУ-4 Северо-Кавказской автомобильной дороги (на 100 работающих 24 рационализатора, 69 внедренных предложений, 26,5 тыс. руб. экономии); Абакинское карьерауправление республиканского производственного объединения Росдорстройматериалы (на 100 работающих 31 рационализатор, 34 внедренных предложения и 71,5 тыс. руб. экономии) и др.

Успех творческой активности рационализаторов и изобретателей способствовала большая организаторская и пропагандистская работа. В коллективах организаций и предприятий составлялся план изобретательской и рационализаторской работы на год и на пятилетие,

проводились тематические конкурсы на лучшее предложение, эстафеты и смотры по отбору, внедрению и обмену изобретениями и рационализаторскими предложениями; конкурсы на присвоение звания «Лучший коллектив рационализаторов», «Лучший рационализатор предприятия», «Лучший молодой рационализатор». Проводится централизованная разработка и распространение технической документации по изобретениям. Издаются листки с описанием лучших предложений и сборники изобретений рекомендуемых для использования в производстве. В производственных коллективах совместно с секциями ВОИР проводятся конференции и семинары, организуются выставки, уголки и стенды изобретателей и рационализаторов. В целях пропаганды их творческой деятельности широко используются телевидение, радио, печать.

Коллегия Министерства, Президиум ЦК профсоюза и Президиум центрального совета ВОИР, рассмотрев предложения центральной комиссии по смотру на лучшую постановку изобретательской, рационализаторской и патентной работы в организациях и на предприятиях Минавтодора РСФСР за 1980 г., признали победителями и наградили 30 организаций и предприятий дипломами и денежными премиями.

Дипломов первой степени удостоено пять коллективов: ДРСУ-4 Северо-Кавказской автомобильной дороги, Абакинское карьерауправление производственного объединения Росдорстройматериалы, ДРСУ-2 автомобильной дороги Москва — Ленинград, ДСУ-4 управления строительства № 2 и Гипродорнии. Дипломами второй степени награждено десять хозяйств. Среди них ДСУ-1 Краснодаравтодора, ДРСУ-8 Центральной автомобильной дороги, Центральной автомобильной дороги, Ростовского-на-Дону филиала Гипродорнии и др.

Дипломы третьей степени вручены пятнадцати организациям и предприятиям, в том числе Мостостроительному управлению № 3 объединения Автомост, ДСУ-1 Управления строительства № 3, Высоковскому ДРСУ Мосавтодора и др. Отмечена хорошая работа и активное участие в проведенном смотре двенадцати коллективов. Среди них ДСУ-2 Управления строительства № 2, ДРСУ-10 Центральной автомобильной дороги, Горьковский филиал Гипродорнии и др. Для поощрения работников, активно содействовавших достижению лучших показателей в проведенном смотре, восьми организациям и предприятиям присуждены денежные премии. В их числе Краснодарский и Алтайский крайавтодоры, автомобильная дорога Воронеж — Ростов-на-Дону и т. д.

Перед дорожниками в одиннадцатом пятилетии стоят большие задачи, поставленные на XXVI съезде КПСС и отмеченные в постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по улучшению строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог в стране». Успешное решение этих задач во многом будет зависеть от активной помощи изобретателей и рационализаторов, от их энергии и творчества, от поиска новых разработок и предложений.

Инж. И. Гаврилов

Двухслойная

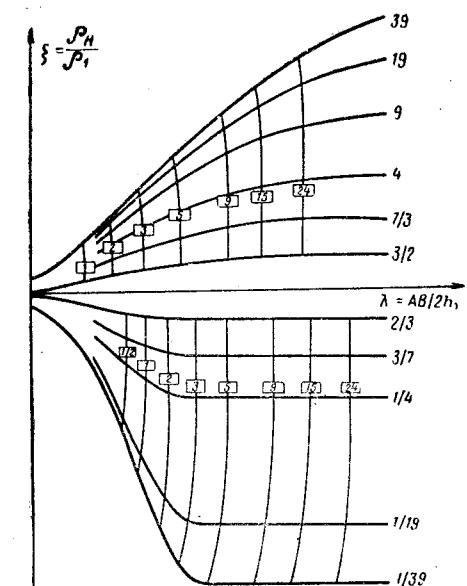
палетка

для интерпретации

трехслойных

кривых

Как известно, интерпретация двухслойных кривых вертикального электрического зондирования (ВЭЗ) выполняется с помощью палетки ГП2-1, а трехслойных кривых — с помощью альбома палеток для трехслойных кривых. Ранее нами были составлены номограммы, позволившие интерпретировать трехслойные кривые типа *K* при $Q_3 = Q_1 = Q_2 = 0$; типа *H* при $Q_3 = Q_1$ и $Q_2 = \infty$.



Двухслойная палетка ГП2-1, дополненная номограммами для интерпретации трехслойных кривых типов *A* ($Q_3 = \infty$) и Q ($Q_3 = 0$) при $v = h_2/h_1 = 1/2, 1, 2, 3, 5, 7, 10, 14, 19, 39$

В настоящее время нами приспособлена палетка ГП2-1 для интерпретации трехслойных кривых типов *A* при $Q_3 = \infty$ и Q при $Q_3 = 0$. Приспособление представляет собой палетку ГП2-1, дополненную номограммой.

Номограмма составлена следующим образом. Из трехслойных палеток данных типов кривых определяют точку пересечения касательный правой ветки всех трехслойных кривых с двухслойной кривой с соответствующим модулем $\mu = Q_2/Q_1$. Затем эти точки переносят на палетку ГП2-1 на той же кривой. После перенесения этих точек для всех кривых на палетку ГП2-1 их соединяют плавной линией с соответствующими модулями $v = h_2/h_1$.

(Окончание на стр. 26)

ЗА РУБЕЖОМ

УДК 625.768.6(480).004

Зимнее содержание автомобильных дорог в Финляндии

Гл. инженер Главного Управления дорожного и водного строительства Финляндии
К. ХЯРКЯНЕН

Примерно четвертая часть территории Финляндии находится за полярным кругом. Этим и объясняется относительно длительная зима. Средняя температура в январе составляет от -5 до -14°C , а в северных районах страны нередко опускается ниже -30°C . В южной части Финляндии часто наблюдается нулевая температура. Снежный покров в южной части страны сохраняется с декабря по апрель, а на севере — с октября по май.

Зимний период характеризуется также большой продолжительностью темного времени суток. В крайних северных районах Финляндии в течение двух месяцев полярная ночь. В середине зимы на всей территории страны значительную часть суток преобладает темнота или сумерки. Видимость ухудшается из-за частых снегопадов.

Характерные для зимнего времени года скользкое состояние дорог и ограниченная видимость затрудняют движение и приводят к ДТП. По статистическим данным, из всех ДТП с телесными повреждениями, отмеченными в последние годы в Финляндии, около 30% совершаются на скользких дорогах.

На государственных дорогах (к которым не относятся улицы и частные дороги) примерно 36% ДТП имели место при обледенении состояния дорожного покрытия или в условиях, когда дорога была покрыта укатанным или мокрым снегом. На них зимой в 2 раза чаще возникают ДТП, чем в летние месяцы. Исследования, проведенные нами, показывают, что риск быть вовлеченным в ДТП при гололеде в 6 раз больше, чем при сухом покрытии в летнее время. В темное время суток на неосвещенной дороге при дожде и обледенении состояния проезжей части дороги уровень аварийности, как показывают подсчеты, в 50—60 раз выше, чем в дневное время при сухом покрытии дороги и переменной облачности.

Среди ДТП, возникших из-за скользкого дорожного покрытия, наиболее типичными являются опрокидывания и встречные столкновения. Большое количество ДТП совершается при наезде автотранспортных средств на пешеходов. Свыше 50% всех ДТП составляют наезды на лосей в темное время суток.

Предотвращение ДТП, возникающих из-за скользкого состояния покрытий дорог. В работе по предотвращению ДТП

в зимнее время большое внимание уделяется оснащению автотранспортных средств специальными сезонными шинами, проектированию дорог и улиц с учетом зимних условий их эксплуатации, организации надзора за движением и деятельности вспомогательной службы на дорогах, а также проведению информационно-просветительной работы.

В соответствии с нормативным актом, действующим в Финляндии с 1979 г., с декабря по февраль автомобили полной массой не более 3,5 т должны быть оснащены шинами, имеющими остаточную глубину рисунка протектора по центру беговой дорожки не менее 2 мм.

На грузовых автомобилях не обязательна установка специальных шин, но остаточная глубина рисунка протектора по центру беговой дорожки должна быть не менее 1 мм. В качестве специальных шин могут использоваться и шины с шипами. В Финляндии более 90% легковых автомобилей и 30—40% грузовых оснащены такими шинами.

Однако в результате использования сезонных шин интенсивно изнашиваются дорожные покрытия. В связи с этим была изменена структура покрытия, она стала содержать больше крупнозернистых минеральных материалов, относительно хорошо выдерживающих удары шипов. Осуществлены меры по совершенствованию конструкции шипов для уменьшения их изнашивающего воздействия на покрытие.

Проектирование дорог осуществляется исходя из требований обеспечения безопасности дорожного движения в зимних условиях. При проектировании по мере возможности избегают крутых поперечных уклонов проезжей части. Максимальный поперечный уклон проезжей части, как правило, должен составлять 50%, в исключительных случаях — 70%. Нормированный продольный уклон на автомагистралях не должен превышать 40—50%.

Откосы дорог в основном строятся с уклонами 1:3 или 1:4. Более крутые откосы допустимы при наличии ограждений.

В населенных пунктах и других местах, где наблюдается интенсивное движение, для пешеходов, велосипедистов и водителей мопедов строятся отдельные дорожки, пригодные для эксплуатации и в зимнее время.

При проектировании дорог стараются не применять возвышающиеся островки безопасности, которые затрудняют очистку дороги от снега и могут создавать опасные ситуации в условиях плохой видимости.

Для разметки проезжей части используются материалы белого и желтого цветов. Разметка желтого цвета указывает на запрещение или ограничение. К тому же она контрастнее белой в зимнее время. В зимних условиях над проезжей частью устанавливаются указатели направлений.

С помощью дорожных знаков водители предупреждаются о скользком покрытии на мостах. Знаками также обозначаются места, где дорога пересекается с лыжней, или там, где возможно появление лосей.

Общая протяженность государственных дорог в Финляндии составляет 75 тыс. км. Содержание этих дорог и проведение мероприятий по борьбе со скользкостью покрытий входит в компетенцию Ведомства дорожного и водного строительства. В соответствии с законом о дорогах этому Ведомству надлежит обеспечивать содержание дорог. Однако закон не обязывает принимать меры по борьбе со скользкостью. Ввиду этого Ведомство не возмещает ущерб от ДТП в случае, если последнее из-за повышенной скользкости дорожного покрытия. Участник движения должен проявлять осторожность в зависимости от ситуации.

ДВУХСЛОЙНАЯ ПАЛЕТКА... (Начало см. на стр. 25)

Таким образом, палетка ГП2-1 дополняется номограммами для кривых типа А для случая $\varrho_3 = \infty$ при $v = h_2/h_1 = 1; 2; 3; 5; 9; 15; 24$ и типа Q для случая $\varrho_3 = 0$ при $v = h_2/h_1 = 1/2; 1; 2; 3; 5; 9; 15; 24$.

Интерпретация проводится следующим образом. Бланк с кривой кладут на палетку ГП2-1 и обычным способом определяют $Q_1; h_1, \mu = \varrho_2/Q_1$.

Затем, не убирая бланка, определяют пересечение касательной данной кривой с двухслойной кривой с тем же мо-

дулем $\mu = \varrho_2/Q_1$. Если эта точка попадает на одну из линий номограмм, то нужный нам модуль $v = h_2/h_1$ соответствует цифре на этой линии, с помощью чего определяется $h_2 = v h_1$.¹

Если точка пересечения попадает между двумя линиями номограмм, то

нужный нам модуль v определяют путем интерполяции.

Таким образом, палетка ГП2-1, дополненная номограммами, позволяет интерпретировать трехслойные кривые типов А при $\varrho_3 = \infty$ и Q при $\varrho_3 = 0$ помимо двухслойных кривых. Применение данного приспособления ускоряет и улучшает интерпретацию кривых ВЭЗ, так как оно заменяет 29 палеток, объединяющих в себе 463 кривых.

Ст. геофизик З. В. Аскеров

¹ Аскеров З. В. Номограммы для интерпретации трехслойных кривых типов К и Н. — Автомобильные дороги, № 6, 1979 г. с. 28,

Таблица

Температура воздуха, °С	Песок м³/км		Количество соли в пескосоляной смеси, кг/м³
	Гравийное покрытие	Твердое покрытие	
Выше нуля	0,5	0,6	0
от 0 до -5	0,5	0,6	15—30
от -6 до -10	0,2	0,6	30—50

Очистка дорог от снега в первую очередь направлена на сохранение эксплуатационной пригодности дорог для движения при всех погодно-климатических условиях. На дорогах с высокой интенсивностью движения при снегопаде допускается наличие неукатанного слоя снега толщиной до 3 см в течение 2—3 ч, а на дорогах с невысокой интенсивностью — наличие неукатанного слоя снега до 7 см в течение 6—7 ч. При мерно 9,5 тыс. км важнейших дорог должны быть чистыми в течение всей зимы. Это достигается с помощью соли и песка.

В борьбе со скользкостью применяются следующие меры: наблюдение за погодой, очистка дорог от снега, их выравнивание, разбрасывание песка, а на дорогах высшей категории — соли. На каждом участке дорожного мастера организовано наблюдение за состоянием дорог. Служащий прослушивает сводку погоды и информацию о дорожных условиях по радио, следит за изменением состояния дорог, проверяет температуру, влажность, дорожные условия.

Очистка дорог от снега производится одноотвальным снегоочистителем, смонтированным, как правило, на шасси грузовика, развивающего скорость 50—60 км/ч. Для очистки дорог от твердого и толстого слоя снега используются также двухтвальные снегоочистители. При образовании слишком высоких боковых снежных валов, затрудняющих очистку и ограничивающих видимость, их высоту снижают с помощью приспособленного к шасси грузовика бокового ножа.

Мокрый снег, образовавшийся на дороге в результате снегопада, разбрасывания соли или повышенной температуры, убирается автогрейдером, трактором или другой специальной машиной, оборудованной металлическим или резиновым ножом либо просто щеткой.

При образовании в укатанном снегу колей их устраниют с помощью автогрейдера или автомобиля, оснащенного специальным ножом.

Зерна песка, используемого для борьбы со скользкостью, не должны превышать 10 мм на дорогах с твердым покрытием и 12 мм на гравийных дорогах. Это требуется для придания покрытию шероховатости и сохранения песка на дороге.

В таблице приведены данные о количественном содержании соли в пескосоляной смеси в зависимости от температуры воздуха. На крутых подъемах для участников движения ставятся ящики с песком, которые находятся в 100—150 м друг от друга.

Количество соли зависит главным образом от температуры и других погодных факторов. На каждый километр полосы шириной 3,5 м расходуется от 30 до 200 кг соли, которая распределяется, как правило, с помощью дисковых разбрасывателей.

В службу надзора дорожного движения, кроме полиции, входит вспомогательное подразделение, задача которого — определение ущерба от ДТП и составление актов о нем, передача просьбы о буксировке, а в отдельных случаях — просьбы к дорожному мастеру об оказании услуг. Надзор за движением особенно усиливается в часы пик. В надзоре принимают участие также добровольные патрули Союза автомобилистов, которые оказывают посильную помощь участникам движения.

В Финляндии проводится большая информационно-просветительная работа, направленная на предотвращение ДТП в зимних условиях. В этой работе участвуют Министерство транспорта, организация, выполняющая работу по повышению безопасности движения Лиикеннеттурова, Центральное радио Финляндии и Объединение по страхованию движения. Перед началом зимнего периода внимание участников дви-

жения обращается в первую очередь на необходимость оснащения автотранспортных средств соответствующими шинами и проверки состояния аккумулятора и прочего оборудования. Молодым водителям даются рекомендации по управлению автомобилями в сложных зимних условиях.

В зимний период по радио, телевидению и в печати передается информация об изменении погоды и состоянии дорог в разных регионах страны. Информация, передаваемая в конце недели, когда наблюдается высокая интенсивность движения, нацелена на правильный выбор времени и маршрута поездки.

Ежедневно через каждые 2 ч слушатели по радио знакомятся со сводкой погоды и получают информацию о дорожных условиях в пределах той или другой губернии. По пятницам (вечером) и понедельникам (утром) предусматривается одночасовая радиопередача для водителей автотранспортных средств. В воскресенье в радиопрограмму включается двухчасовая передача по вопросам спорта и дорожного движения. Кроме того, в случае необходимости во второй половине дня по радио передается предупреждение о трудных дорожных условиях.

Сводка погоды и информация о дорожных условиях передаются также по телевидению вечером в выпуске новостей. В телевизионные программы включается информация пропагандистского характера специально для водителей.

В утренних газетах публикуются сводки погоды, информация о дорожных условиях, а также другие материалы. Для водителей издаются специальные журналы.

Предотвращение ДТП, возникающих в темное время суток. По предотвращению ДТП в темное время суток особое внимание обращается на оснащенность автомобилей средствами, повышающими их безопасность, на организацию освещения улиц и дорог и на использование светоотражающих материалов в конструкции технических средств регулирования движения.

В Финляндии с 1973 г. все автомобили вне населенных пунктов должны двигаться с включенными фарами в любое время суток. Это положение не распространяется на летние месяцы. С 1978 г. вместо фар в дневное время можно пользоваться предупредительными фонарями. Использование внешних световых приборов способствует своевременному обнаружению встречного автомобиля, что позволяет сократить количество ДТП, возникающих от встречных столкновений.

На автотранспортных средствах, кроме того, применяются светоотражающие номерные знаки и средства предупреждения.

В 1981 г. вступили в силу предписания, касающиеся технической оснащенности автомобилей и направленные в первую очередь на улучшение обзорности. По новым предписаниям автомобиль должен иметь жиклеры обмыва ветрового стекла и фар. На автомобиле должен быть установлен двухскоростной стеклоочиститель. Ветровое стекло должно быть изготовлено из слоистого стекла и оснащено эффективным вентилятором, а заднее — прибором для удаления инея.



Очистка дороги от снега одноотвальным снегоочистителем, смонтированным на грузовом автомобиле (скорость движения 50—60 км/ч)



С начала сентября и до конца апреля автомобилям полагается двигаться с включенными фарами, что повышает безопасность движения в туманную погоду

На многих автомобилях в нижней части ветрового стекла имеется паз глубиной около 0,3 мм для очистки щеток, что повышает эффективность их работы.

Велосипеды оснащаются фарами и светоотражателями. Пешеходам также рекомендуется пользоваться светоотражателями. Согласно исследованию Лийкеннетурова, 50—60% пешеходов используют навесные или стационарные (на одежде) светоотражатели.

Как правило, освещаются населенные пункты и дороги, с высокой интенсивностью движения, на автомагистралях — только участки около городов и некоторые пересечения в разных уровнях. Отмечается, что с помощью освещения на государственных дорогах можно сократить количество ДТП, происходящих в темное время, примерно на 25—30%.

В последние годы широко применяются светоотражающие материалы на дорожных знаках и других средствах регулирования дорожного движения. Дорожные знаки в подавляющем большинстве имеют в качестве наружного материала светоотражающие полимерные пленки нормальной и высокой степени отражения, например типа HI (High intensity), выпускаемые фирмами ЗМ и «Фассон». Пленка высокой степени отражения используется, в частности, на дорожных знаках, предупреждающих о возможности появления детей на проезжей части, знаках «Стоп», указательных знаках, установленных над проезжей частью. Кроме того, она применяется на автомагистралях, если дорожные знаки не освещаются.

Светоотражающие материалы используются на указателях направления кругового поворота, обозначениях об окончании дороги, а также на сигнальных столбиках вдоль дороги. Суровые зимние условия в известной степени ограничивают применение сигнальных столбиков: при очистке дорог от снега они легко повреждаются.

Находит применение и светоотражающая дорожная разметка. Отражательный эффект достигается путем внедрения в разметочный материал (краску) стеклянных микросфер. Разметка высокой износостойкости может быть также и светоотражающей. В этом случае масса материала смешивается со стеклянными шариками или порошком. Для создания большего отражательного эффекта на поверхности разметки размещаются крупные стеклянные шарики.

Актуальные проблемы и перспективы будущего. С целью дальнейшего повышения безопасности дорожного движения в зимних условиях в Финляндии обращается внимание на решение некоторых актуальных проблем.

В рамках сотрудничества между Главным управлением дорожного и водного строительства и Метеорологическим институтом начат эксперимент, в котором участвуют сотрудники наблюдательных пунктов, составляющих прогнозы погоды и дорожных условий по регионам. Дорожные мастера участков заблаговременно получают информацию об ожидаемых изменениях состояния дорог, поэтому они могут своевременно выслать необходимую технику. Эксперимент был начат в конце 1980 г., но уже получены хорошие результаты.

Финляндия участвует в международном проекте EU-COST, разрабатывая автоматическую систему определения погодно-дорожных условий. Система будет обслуживать органы власти, отвечающие за содержание дорог, и участников движения. В настоящее время в автоматическом режиме работают наблюдательные приборы, установленные вблизи городов Турку и Хельсинки. В ближайшее время около Хельсинки начнут функционировать три наблюдательных пункта, вычислительный центр, в который будет поступать информация из этих пунктов. Видеотерминалы будут находиться в распоряжении всех органов власти, которым необходима информация о дорожных условиях. Эксперимент включает также изучение вопросов, связанных с использованием дорожных знаков, изменяемых в зависимости от погодно-дорожных условий.

Обращается внимание на проблемы, связанные с применением соли. Ранее вместе с солью использовался ингибитор, который ослаблял процесс коррозии автомобилей. Однако в настоящее время он не применяется. Вместо этого принимаются меры по защите шасси автомобиля от коррозии.

В Финляндии проблема использования соли исследовалась дважды. В 1973 г. в ходе эксперимента на некоторых дорогах соль не разбрасывали, а применяли песок. Часть водителей выбирала дороги, где использовалась соль. На основе статистики ДТП не удалось сделать соответствующие выводы при сравнении количества ДТП.

В настоящее время проводится новое исследование, цель которого — нахождение рационального и экономического способа использования соли.

Дорожные машины, используемые для очистки дорог от снега, движутся с большой скоростью. Снег, выбрасываемый за край проезжей части, нередко повреждает алюминиевые дорожные знаки. В связи с этим все большее применение находят более прочные дорожные знаки, изготовленные из высококачественной фанеры. В целях определения наиболее удобного места для размещения дорожных знаков изучались траектория и сила удара удаляемого снега на различных расстояниях от края проезжей части и различной высоте от поверхности дороги.

Как правило, водители, только что получившие права на управление, чаще становятся участниками ДТП, чем опытные водители. Чтобы начинающие водители приобрели навыки в управлении автомобилями на скользкой дороге, для них выделяются тренировочные площадки. Ранее тренировочными площадками служил в зимнее время лед озер и моря. В настоящее время такие площадки почти не функционируют, так как существуют опасения, что масла и отходы от автомобилей загрязняют водные системы. Изыскиваются возможности строительства площадок, которые позволили бы водителям тренироваться в течение всего года. Скользкость на таких площадках будет создаваться при помощи специального плотного покрытия, которое при тренировке поливается водой. Хорошие дорожные условия, хорошее состояние транспорта и навыки вождения автотранспортом не обеспечивают безаварийного движения, если водители превышают предел безопасной скорости и относятся невнимательно к другим участникам движения. Поэтому в Финляндии за последнее время обращается много внимания на создание правильной системы ограничения скоростей движения и воспитания водителей. Государственная совещательная комиссия по вопросам безопасности движения предложила понизить на зимнее время на магистральных дорогах предельную скорость со 100 на 80 км/ч, а на некоторых автомагистралях со 120 на 100 км/ч. Это предложение рассматривается в органах, ответственных за безопасность движения. Для водителей организуются курсы по безопасному вождению транспорта в зимних условиях. На этих курсах обращается главное внимание на создание чувства ответственности и сознательной дисциплины.

С помощью воспитательных мер водителей, улучшения дорожных условий и состояния транспорта необходимо достигнуть в ближайшие годы дальнейших положительных результатов в работе по предотвращению дорожно-транспортных происшествий в зимних условиях.

Критика и библиография

Проектирование автомобильных дорог для нефтяных промышлений

Быстрый рост добычи нефти в Западной Сибири, освоение новых месторождений невозможны без автомобильных дорог, способных обеспечивать круглогодичное движение транспортных средств.

Район Западной Сибири характеризуется сложными природными условиями. Их особенностью, как известно, являются высокая заболоченность территории, наличие переувлажненных глинистых и вечномерзлых грунтов, отсутствие дорожно-строительных материалов и грунтов, пригодных для сооружения устойчивого земляного полотна, низкие температуры и длительность зимнего периода. Эти обстоятельства необходимо учитывать при проектировании и строительстве дорог. Однако действующие СНиП II-Д.5-72, СН 449-72 «Указания по проектированию земляного полотна железных и автомобильных дорог» и другие нормативные документы не освещают приведенных региональных особенностей.

В результате многолетних исследований, выполненных Союздорнини, Гипротюменнефтегазом, Омским филиалом Союздорнини, Тюменским инженерно-строительным институтом, были разработаны методы проектирования нефтепромысловых дорог Западной Сибири. Основные положения этих методов нашли отражение в «Инструкции по проектированию автомобильных дорог нефтяных промыслов Западной Сибири» ВСН 26-80. Этот документ вышел в свет в 1981 г., утвержден Миннефтепромом и согласован Госстроем СССР.

В Инструкцию вошли следующие разделы: основные технические нормы и транспортно-эксплуатационные показатели, пересечения и примыкания, земляное полотно, проезжая часть и дорожная одежда, мосты, трубы, дорожные устройства и обстановка автомобильных дорог, дорожная и автотранспортная служба, охрана окружающей среды.

Кроме того, имеются приложения для расчетов земляного полотна на болотах, на проморожденных основаниях и т. д.

По основным техническим нормам и транспортно-эксплуатационным показателям нефтепромысловые дороги приравнены к промышленным дорогам III-п и IV-п категорий.

В разделах «Пересечения и примыкания», «Дорожные устройства и обстановка автомобильных дорог», «Дорожная и автотранспортная служба» содержатся положения, идентичные положениям соответствующих глав СНиП II-Д.5-72, но

применительно к дорогам категорий III-п и IV-п.

Раздел «Земляное полотно», помимо общепринятых положений в упомянутых выше нормативных документах, содержит много нового материала. В первую очередь это касается вопросов проектирования земляного полотна на болотах. Здесь наряду с традиционными конструкциями земляного полотна на болотах (конструкции с полным выторфовыванием) рекомендуются практически к повсеместному применению конструкции насыпей с использованием в их основании торфяных грунтов. Обращают на себя внимание насыпи с использованием торфа в теле земляного полотна. Предложены типовые конструкции пойменных насыпей с пляжными откосами, что позволит избежать их укрепления дорогостоящими привозными бетонными и железобетонными плитами. С учетом длительных зимних сроков строительства в Инструкции предлагаются насыпи на проморожденных основаниях. Эти конструкции позволяют значительно снизить объемы привозного песчаного грунта.

Разработка методов массового использования торфов в основании и теле насыпей требует глубокого изучения их свойств, типизации болот применительно к Западной Сибири. Такая типизация приведена в Инструкции. Здесь же приводятся условия применения песчаных пылеватых грунтов, переувлажненных глинистых грунтов, а также условия широкого применения гидромеханизации.

В разделе «Проезжая часть и дорожная одежда» основной упор сделан на применение сборных железобетонных плит. Учитывая особенности строительства нефтепромысловых дорог, приведены положения о внедрении конструкций насыпей с использованием торфа в их основании. С целью ускорения ввода дорог в эксплуатацию в этом разделе предлагается метод двухстадийного строительства дорожных одежд с соответствующими критериями оценки устройства сборных плит.

Однако в Инструкции имеется ряд неточностей. Отметим некоторые из них.

В табл. 3 величины элементов дороги при ширине расчетного автомобиля 3,5 м относятся к категории III-п, а не IV-п. В п. 2.16 неправильно указана величина выпуклого радиуса продольного профиля 7000 м. В ряде пунктов (например, пп. 1.11, 3.16 и т. д.) даны ссылки на отмененный ГОСТ 9314-59. В формуле (2) дано неправильное обозначение модуля осадки. В п. 4.15 неправильно, по нашему мнению, трактуется назначение возвышения бровки земляного полотна над снежным покровом. Рекомендуемое возвышение должно приниматься только на открытых участках.

Указанные недостатки не снижают качества Инструкции. Еще раз следует подчеркнуть необходимость ее выпуска, учитывая непрерывный рост строительства нефтепромысловых дорог в данном регионе.

Тираж Инструкции составляет 500 экземпляров. Этого количества явно не хватает проектировщикам и строителям. Следовало бы выпустить ее дополнительным тиражом с исправлением выявленных недостатков.

Канд. техн. наук В. Д. Браславский

Информация

Управлению строительства автомобильной дороги Москва—Рига— XXV лет

В июле 1956 г. было создано Управление строительства № 9, переименованное в 1967 г. в Управление строительства автомобильной дороги Москва — Рига.

На работу в создаваемые подразделения поступило свыше 300 уволенных в запас офицеров, сержантов и солдат дорожных частей Советской Армии. Люди, накопившие опыт армейской организации работ, знающие свое дело, спланировавшие армейской дисциплиной и службой в одном коллективе, образовали надежный костяк стройки, вокруг которого быстро сгруппировались новые коллективы. Это обстоятельство помогло стройке быстро развернуться.

Первой задачей, которую выполнило Управление — окончание работ по реконструкции дороги Москва — Ленинград на участке Клин — Валдай, с обходами г. Калинина и других населенных пунктов.

В 1960 г. наш коллектив начал строительство первого советского испытательного автополигона НАМИ Минавтодорпрома и создание сети сельскохозяйственных дорог в осушаемой пойме р. Яхромы — одной из основных овощеводческих баз Москвы.

При строительстве автополигона коллектив успешно преодолел организационные и технологические трудности при устройстве разнообразных видов испытательных дорог: с бетонным покрытием, двухслойного армобетонного покрытия скоростной дороги, бульжных покрытий на бетоне и песке с переменной конфигурацией поверхности и ряда других оригинальных конструкций.

Для ускорения консолидации насыпей на заболоченной пойме р. Яхромы в широком масштабе были применены в дорожном строительстве песчаные сваидрены и прорези.

Всего на полигоне было построено 80 км сложных испытательных дорог различного назначения и 62 км сельских дорог в пойме р. Яхромы.

За строительство первого советского автороддиона стройка была участником ВДНХ, а ряд работников награжден медалями выставки.

В эти же годы по мере окончания работ на дороге Москва — Ленинград, начались подготовительные работы и передислокация подразделений на строительство государственной дороги Москва — Рига. На этом объекте наш коллектив был пионером внедрения целого ряда научных разработок и рекомендаций: опытное освоение и широкое внедрение в производство покрытий из песчаных (бесщебеночных) цементобетонов, каркасных песчаных асфальтобетонных смесей, укрепление песков и гравийных смесей комплексными вязющими при устройстве оснований дорог (цемент со шлаком, цемент с битумной эмульсией), повышение несущей способности слабых грунтов и устойчивости земляного полотна путем использования нетканых синтетических материалов, производство и применение активированного минерального порошка, различные способы прохода глубоких и с косогорным дном болот и целый ряд других эффективных мероприятий.

В последнем десятилетии подразделениями управления построена сеть дорог в зоне Вазузской гидросистемы протяжением 160 км в трудных условиях лесисто-заболоченной местности.

За успешное выполнение этой задачи стройка в числе других строительно-монтажных организаций удостоена приветствия Генерального секретаря ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР тов. Л. И. Брежнева, а ряд ее работников награжден орденами и медалями СССР.

На счету стройки 85 км дороги Торжок — Кувшиново, открывшей доступ к одной из жемчужин России — оз. Селигер и истокам р. Волги, 53 км Пушкинского кольца, охватывающего места, связанные с памятью великого поэта А. С. Пушкина.

Выполняя исторические решения КПСС по развитию Нечерноземья, было построено более 150 км республиканских и областных дорог, давших выход к железнодорожным дорогам самым глухим районам Калининской, Московской и Смоленской областей, построено выше 150 км подъездных путей к совхозам и колхозам этих областей и многочисленные площадки животноводческого и сельскохозяйственного назначения.

Подразделениями управления построены аэропорт в г. Калининграде, пассажирский аэропорт в г. В. Луки, аэродром сельхозавиации в совхозе Батуринский и др. объекты.

В связи с организацией скоростного движения поездов на линии Ленинград—Москва Октябрьской ж. д., на стройку возложено совместно с мостостроителями строительство развязок в разных уровнях вместо упраздняемых железнодорожных переездов. За последние годы построено девять таких развязок с объемом земляных работ свыше 1 млн. м³.

Коллективу управления довелось работать в восьми областях Северо-Запада России. За четверть века работы постро-

ено 1678 км, дорог, в том числе 229 км с цементобетонным и 1293 км с асфальтобетонным покрытиями. Построено 2165 тыс. м² покрытий, в том числе 911 тыс. м² с бетонным и 1220 тыс. м² с асфальтобетонным, а также 445 тыс. м² аэродромных покрытий. Строительно-монтажных работ выполнено на 265 млн. руб.

На стройке с первых лет работы осуществлялась широкая работа по закреплению кадров. В результате сейчас около 70% личного состава работает на стройке свыше 5 лет, 40% свыше 10 лет и 31% — 15 и более лет. Такого результата удалось добиться за счет систематического строительства постоянного благоустроенного жилья. На стройке имеется сейчас 25 жилых домов на 1200 квартир. Построены и работают три магазина, четыре столовые, четыре детсада, восемь клубов и красных уголков, семь медпунктов.

Много сделано по улучшению условий

труда на производстве. В основных пунктах дислокации построены постоянные, хорошо оборудованные ремонтные мастерские и пункты ТО.

За трудовые успехи 76 работников стройки награждены орденами и медалями СССР, трое удостоены звания «Заслуженный строитель РСФСР», и еще трое — звания «Почетный транспортный строитель».

На стройке сложился хороший, работоспособный коллектив, в котором слаженно трудятся ветераны — ровесники стройки, более молодые работники, выросшие на стройке или пришедшие из других организаций, и молодежь, только начинающая свою трудовую деятельность.

Ветераны совместно с молодыми рабочими решают задачи, стоящие перед стройкой и преодолевают возникающие трудности.

А. С. Растворцев,
И. А. Витенберг

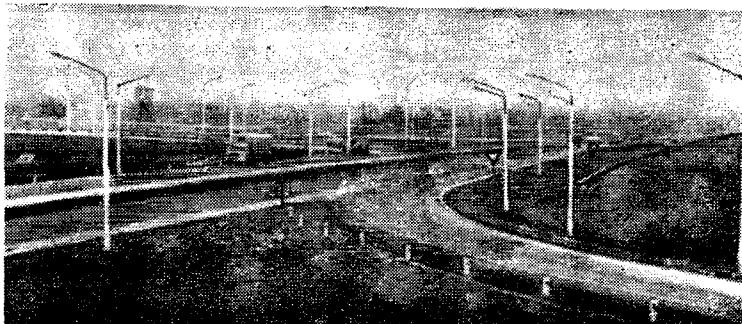
Тресту Дондорстрой — XXV лет

Для освоения земель на правом берегу р. Дон, а также для строительства автомобильных дорог государственного значения в 1956 г. было образовано Управление строительства № 15 Главдорстроя при СМ СССР, переименованное в марте 1969 г. в Донской трест дорожного строительства — Дондорстрой Минтрансстроя. Со времени образования треста им построено и введено в эксплуатацию 1768 км дорог с асфальтобетонным и цементобетонным покрытием, а также 521 тыс. м² аэродромных покрытий, освоено 373,9 млн. руб. капиталовложений.

Из года в год растет производственная программа Дондорстроя. С начала образования объем выполняемых им строительно-монтажных работ возрос более чем в 7 раз, в 3,4 раза возросла

та. Среди крупных предложений — весовой дозатор для инертных материалов, передвижной асфальтобетонный завод, бункер-термос ёмкостью на 10 и 25 т асфальтобетонной смеси, битумохранилище с электроподогревом на 500 и 900 т битума, монжуесные установки. За десятую пятилетку было реализовано 610 рационализаторских предложений, а экономический эффект от их внедрения составил 2384 тыс. руб. Большое внимание уделяется внедрению прогрессивных конструкций, материалов, индустриализации, повышению качества работ.

Руководство трестом, партийная и профсоюзная организации постоянно улучшают производственные, жилищные и культурно-бытовые условия рабочих и служащих. Это в немалой степени



Транспортная развязка у г. Батайска

производительность труда. С первых дней образования треста инженерно-технические работники вели большую работу по модернизации асфальтобетонных заводов и бетоносмесительных установок, улучшению технологического процесса приготовления асфальтобетонной смеси и ее качества, автоматизации производства. Много сделано в этой области рационализаторами треста.

способствует закреплению кадров. За годы существования треста им построено для своих работников восемь городков общей жилой площадью 43529 м², введены в эксплуатацию 7 детских садов, 3 клуба, 18 столовых на 720 посадочных мест и 12 магазинов. На Черноморском побережье Кавказа в пансионате Гизель-Дере ежегодно отдыхают 120 передовиков производства

и их семей, более 100 работников выезжают в санатории и дома отдыха. В тресте ведется большая учебно-методическая работа. За 25 лет подготовлено более 7 тыс. чел. новых рабочих, около 11 тыс. чел. повысили квалификацию.

Создание прочной учебной базы, внедрение передовых методов труда, воспитание молодых специалистов стало возможным благодаря наличию в подразделениях треста высококвалифицированных рабочих и инженерно-технических работников, выросших вместе с предприятием и принесших ему заслуженный авторитет.

Партия и правительство высоко оценили самоотверженный труд работников Дондорстроя в достижении высоких показателей. 103 человека награждены орденами и медалями. Среди них кавалеры ордена Ленина начальник СУ-872 Г. З. Маркаров; кавалеры ордена Трудового Красного Знамени начальник СУ-873 Н. А. Дарсалия, слесарь А. Н. Максимов, бригадир бетонщиков З. Д. Штеба, машинист экскаватора В. Г. Гвоздецкий; кавалеры ордена Знак Почета прораб М. П. Буженко, инженер-геодезист Н. И. Половченко; кавалеры ордена Трудовой Славы III степени машинист бульдозера И. В. Кутасин, шофер Фоменко П. П., машинист бульдозера И. В. Божко и др. Шести работникам треста присвоено почетное звание «Заслуженный строитель РСФСР», 69 работникам присуждено звание «Ударник десятой пятилетки». Коллективу треста за достижение наивысших показателей во Всесоюзном социалистическом соревновании неоднократно присуждалось переходящее Красное знамя Министерства транспортного строительства и ЦК профсоюза отрасли и первые денежные премии.

Сейчас, когда в центре внимания советского народа находятся исторические решения XXVI съезда КПСС, коллектив треста с большим воодушевлением трудится над выполнением повышенных социалистических обязательств, направленных на досрочное выполнение плана одиннадцатой пятилетки при высоком качестве работ.

Заслуженный строитель РСФСР
Е. А. Балабайченко

Повышенные обязательства

Асфальтобетонный завод Подберезье ДРСУ-3 ордена Ленина автомобильной дороги Москва — Ленинград первые 17 тыс. т асфальтобетонной смеси выпустил в 1972 г. В этом же году коллектив избрал своим бригадиром молодого слесаря Е. М. Бокина, а в 1976 г. его бригада перешла на хозрасчет.

Переход на бригадный подряд коренным образом изменил отношение рабочих к труду. В конце строительного се-

зона утверждается календарный график ремонта и реконструкции завода, коллектив бригады принимает конкретные обязательства на следующий год. За прошедший период своими силами изготовлено и смонтировано два термоса-бункера на 170 т, установлен второй смеситель Д-508-2А, построены четыре железобетонных склада с пневмоподачей минерального порошка. За пределы завода вынесено компрессорное оборудование, что позволило снизить производственный шум; осуществлен масляный обогрев битумо- и топливотрубопроводов; установлены дополнительные насосы для более экономичного сжигания топлива и многое другое.

12 июля 1979 г. коллектив бригады рапортовал о выполнении задания десятой пятилетки, а в олимпийском году выполнил свои обязательства, значительно перевыполнив план выпуска асфальтобетонной смеси.

Успешный старт взяла бригада Е. М. Бокина в одиннадцатой пятилетке. Соревнуясь за достойную встречу XXVI съезда КПСС, коллектив АБ3 с честью выполнил свои обязательства. С высоким качеством и раньше намеченного срока отремонтирован завод. В день Всесоюзного коммунистического субботника было выпущено 350 т асфальтобетона для ремонта дорог. Бригада Е. М. Бокина обязалась выполнить одиннадцатую пятилетку досрочно — за четыре года.

М. Занин

Награда — автомобиль

Главный комитет Выставки достижений народного хозяйства, наградил Дипломом Почета с натуральной премией — автомобилем «Москвич-412» машиниста автокрана СУ-909 треста Нижневартовскдорстрой М. Ф. Вовченко за непосредственное и инициативное участие в освоении двухстадийного метода укладки сборных железобетонных покрытий при строительстве автомобильных дорог в нефтеносных районах Западной Сибири.

Ударник десятой пятилетки М. Ф. Вовченко выполнил пятилетнее задание к 20 февраля 1980 г. Нормы выработки выполняет на 130—140%, ежегодно экономит до 2 т дизельного топлива. Он — победитель Всесоюзного социалистического соревнования 1980 г., ударник коммунистического труда, наставник молодежи.

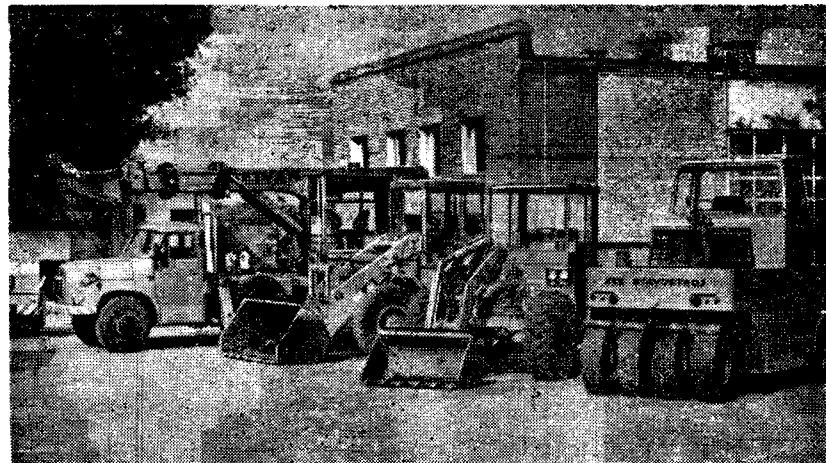
За высокие производственные показатели М. Ф. Вовченко награжден орденом «Трудовой Славы III степени».

Ю. Т. Кадолин

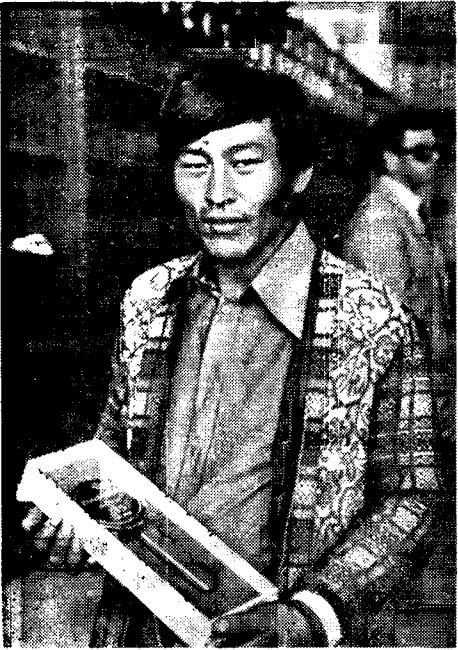
Новый пункт технического обслуживания автомобилей

На базе оборудования Октябрьского экспериментального ремонтно-механического завода № 7 Министерства строительства и эксплуатации автомобильных дорог Узбекской ССР для обеспечения эффективного технического обслуживания и ремонта импортных дорожно-строительных машин создан но-

вый пункт технического обслуживания автомобилей. На его открытие прибыли руководители Всесоюзного внешнеторгового объединения Трактороэкспорт и представители машиностроительных предприятий Чехословакии. После осмотра выставки дорожно-строительных машин чехословацкого производства со-



Выставка дорожно-строительных машин ЧССР на сервисном пункте



Механизатор З. Эржевов с символическим ключом от 15-тысячного погрузчика

стоялся митинг. Заместитель министра строительства и эксплуатации автомобильных дорог республики тов. Л. И. Исаев отметил, что дорожники Узбекистана впервые познакомились с продукцией машиностроительных заводов ЧССР в 1971 г., когда в республику поступил первый погрузчик ГОН-051. За прошедшие годы братская Чехословакия поставила в дорожные организации Узбекистана целый ряд экскаваторов-планировщиков «Сатурн» и полуповоротных погрузчиков, а в прошлом году через посредничество Всесоюзного объединения — еще более совершенные погрузчики марки УН-050 и фронтальные погрузчики УНЧ-151. За 10 лет непрерывной работы на строительстве дорог эти машины зарекомендовали себя как высоконадежные и простые в управлении и эксплуатации.

Новый пункт ТО — претворение в жизнь Договора об организации базы ТО и ремонта импортных дорожных машин, заключенного в середине прошлого года между внешнеторговыми объединениями Тракторэкспорт (СССР) и Стройэкспорт (ЧССР). Согласно договору, чехословакские товарищи обязались оснастить базу ремонтным оборудованием, инструментом, приборами и приспособлениями, необходимыми для осуществления качественного обслуживания и ремонтных работ. Работа сервисного пункта даст возможность улучшить систему планово-предупредительного ремонта импортных машин, эксплуатируемых в республиках Средней Азии, наладить дополнительный контроль за их работой.

Генеральный директор чехословацкого объединения Стройэкспорт тов. Фолк вручил лучшему механизатору Эркину Эржевову символический ключ от 15-тысячного гидравлического погрузчика типа «УН» и его макет. Юбилейная машина скоро прибудет в г. Ташкент.

А. Валуйский

Измеритель видимости на дорогах

В рамках прошедшего в Москве международной выставки «Гидрометтехника-81» французская фирма «Энертек Шлюмберже» показала прибор ЕV1000, предназначенный для измерения видимости на горизонтальных участках автомобильных дорог. Прибором определяют видимость в тумане, имеющем постоянную плотность. Для этого измеряется световой поток, отраженный мелкими водяными капельками, образующими туман. Отраженный поток изменяется под углом 20° к направлению первичного светового потока, величина которого также замеряется. Затем вычисляется отношение основного светового потока к отраженному. Это отношение пропорционально видимости и может служить ее метеорологической характеристикой.

Прибор работает следующим образом. Световые лучи, создаваемые источником света F (см. рисунок), фокусируются линзой l_1 в параллельный пучок. Источником света является лампа пульсирующего действия с периодом пульсации 6 мкс. Приемником светового потока является фотодиод P (типа 10Д с чувствительностью 2400 мкА/Люмен), расположенный на фокусном расстоянии от линзы l_2 . Два зеркала, одно из которых зафиксировано неподвижно m_1 , а второе подвижно m_2 , используются для измерения основного и отраженного потока. Подвижное зеркало m_2 при измерении основного потока устанавливается под углом 45°, а при измерении отраженного потока под углом 10°. В первом положении на фотодиод P поступает часть основного потока, отраженного зеркалами m_1 и m_2 . Во втором положении на фотодиод поступает световой поток, отраженный водяными капельками тумана, а затем зеркалом m_2 . Измерения основного светового потока чередуются с измерением отраженного.

Данные измерений поступают в микроСАУ, который подсчитывает отношение основного потока к отраженному. Из этого отношения затем выводится видимость. Ее оценивают по величине тока, соответствующему каждому расстоянию видимости. Так, видимости 10 м соответствует ток 0 мА, а видимости 10 000 м — 5 мА. Информация о видимости на дороге передается на световое предупреждающее табло, ус-

тановленное на дороге или в центр управления движением.

Пределы измерения видимости от 10 до 10 000 м. При очень плохой видимости, меньшей, чем нижний предел чувствительности прибора, он отключается, подавая сигнал тревоги. В приборе предусмотрена схема, подающая сигнал при чрезмерном уменьшении мощности светового потока, а также при сильном загрязнении световых отверстий, что значительно облегчает его эксплуатацию.

Точность измерения 0,3% при видимости 100 м и 3,3% при видимости 1000 м. Скорость измерения 1 мин при

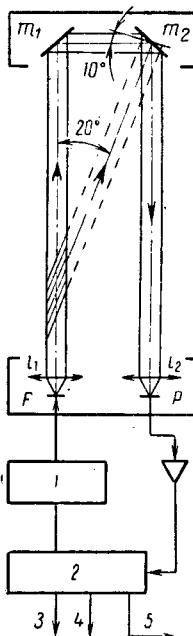


Схема прибора для измерения видимости на дорогах:

- 1 — преобразователь;
- 2 — микроСАУ;
- 3 — сигнал тревоги;
- 4 — сигнал неисправности;
- 5 — выходной сигнал на центральный пульт

видимости менее 5000 м и 3 мин при видимости более 5000 м. Потребляемая прибором мощность 88 ВА, питание 220 В. Прибор работает при температуре от -30 до +50°C. Его размеры 1105×270×1360 мм, масса (без подставки) 2 кг.

Инженеры Н. Зенькович, И. Смирный

Технический редактор Т. А. Захарова. Корректоры С. Б. Назарова, Н. В. Каткова. Сдано в набор 21.08.81. Подписано к печати 15.10.81. Т-27364.

Формат 60×90%. Высокая печать

Усл. кр.-отт. 4,75. Учет. изд. л. 6,33.

Тираж 21815. Цена 50 коп.

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

Типография «Гудок», Москва, ул. Станкевича, 7.

17 сентября 1981 г. на 79 году жизни скончался Николай Петрович Вахрушин — заместитель главного редактора журнала «Автомобильные дороги», заслуженный деятель культуры РСФСР, почетный дорожник РСФСР, персональный пенсионер республиканского значения.

Более сорока лет Н. П. Вахрушин отдал работе в транспортной печати, пройдя путь от ведущего редактора до главного редактора Дориздата. Под его руководством было создано издательство автомобильно-дорожной литературы «Автотрансиздат».

С 1940 г. до последних дней своей жизни он работал заместителем главного редактора нашего журнала.

Человек больших знаний и эрудиции, Николай Петрович был широко известен многим, с которыми его связывала постоянная претаганда передовых идей и достижений дорожно-мостового строительства. Обладая незаурядным кругозором специалиста, Н. П. Вахрушин был самым активным автором нашего журнала — им написано около 300 статей на актуальные темы строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог.

Член КПСС Н. П. Вахрушин был беззатратно предан делу партии и социалистической Родине. До последних дней он был активным пропагандистом идей Великого Ленина и политики Коммунистической партии Советского Союза, ведя большую общественную работу.

Светлая память о Николае Петровиче Вахрушине навсегда сохранится в сердцах тех, кто его знал.

Н. И. Литвин, А. А. Николаев,
А. К. Петрушин, В. Т. Федоров,
В. Р. Алуханов, В. Ф. Бабков,
А. А. Васильев, А. П. Васильев,
Л. Б. Гезенцев, Э. Я. Гончаров,
Е. М. Зейгер, В. Д. Казарновский,
П. П. Костин, М. Б. Левянт,
Б. С. Марышев, С. И. Моисеенко,
А. А. Надежко, П. Г. Огнев,
И. А. Плотникова, А. А. Пузин,
В. Р. Силков, Н. Ф. Хорошилов,
И. А. Хазан, В. А. Черников,
В. Ф. Липская, Е. А. Мильевский,
Р. А. Чумикова

Н. П. ВАХРУШИН



Аннотации некоторых статей в данном номере журнала

УДК 625.7+331.024.2.003.2

В. А. Сазонов, П. С. Пасеченко, Г. Г. Панкина и др. Автомобильные дороги — фактор повышения эффективности использования трудовых ресурсов.

Статья содержит результаты исследования, существенно расширяющий представление о влиянии автомобильных дорог на показатели социального развития региона. На примере Казахстана в статье обосновывается вывод, что увеличение плотности дорог с твердым покрытием оказывает большое влияние на эффективность использования трудовых ресурсов и на сокращение текучести рабочей силы.

Авторы рекомендуют при планировании развития сети автомобильных дорог обеспечивать увязку с другими составными частями (помимо транспорта — со складским хозяйством, использованием трудовых ресурсов и социальным развитием).

УДК 658.516 : 658.562

В. Т. Кузьмичев, И. С. Чоборовская, Е. И. Чернышева. Комплексная система управления качеством работ в научно-исследовательском институте.

В статье рассматривается опыт Государственного дорожного научно-исследовательского института Миндорстроя УССР, разработавшего и внедряющего комплексную систему управления качеством работ института. Авторы особое внимание обращают на выбор методи-

ки определения и количественного выражения эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

УДК 656.13.05

А. Г. Романов, Б. А. Ткаченко, М. Б. Чернышев. Регулирование по полосам автомобильного движения.

В условиях меняющейся по направлениям в течение суток интенсивности движения на пригородных участках, на которых проезжая часть имеет три полосы движения, существенное значение для повышения пропускной способности дорог и обеспечения безопасности движения имеет празильное использование средней полосы движения.

Опыту организации регулирования движения по полосам и анализу этого опыта посвящена статья. Авторы обосновывают необходимость внедрения нового метода, описывают технические средства регулирования движения, приводят данные о его экономической эффективности.

НАГРАЖДЕНИЯ

Указами Президиума Верховного Совета РСФСР за заслуги в области строительства присвоено почетное звание заслуженного строителя РСФСР Н. Н. Данилову — начальнику отдела Главдорстроя Министерства транспортного строительства СССР, В. И. Кудрявцеву — бригадиру машинистов скреперов Энгельсского ДРСУ-5 (Саратовская обл.);

П. Д. Сидоренкову — начальнику Шумяцкого ДРСУ (Смоленская обл.);

Ф. Д. Щукину — машинисту бульдозера Гагаринского ДРСУ (Смоленская обл.).

Указом Президиума Верховного Совета РСФСР за заслуги в области машиностроения присвоено почетное звание заслуженного машиностроителя

РСФСР А. Д. Гулевскому — слесарю Амурского завода дорожных машин республиканского промышленного объединения Росремдормаш.

Указом Президиума Верховного Совета Узбекской ССР за долголетнюю работу, большой вклад в развитие автомобильных дорог республики и в связи с 50-летием со дня рождения присвоено почетное звание заслуженного работника транспорта Узбекской ССР С. А. Оразалиеву — начальнику Андижанского областного управления строительства и эксплуатации автомобильных дорог.

Президиум Верховного Совета Казахской ССР своим Указом за многолетнюю плодотворную работу в системе Министерства автомобильных дорог республики и в связи с 50-летием со дня рождения наградил Почетной грамотой Верховного Совета Казахской ССР М. А. Тер-Вартанова — первого заместителя министра автомобильных дорог Казахской ССР.

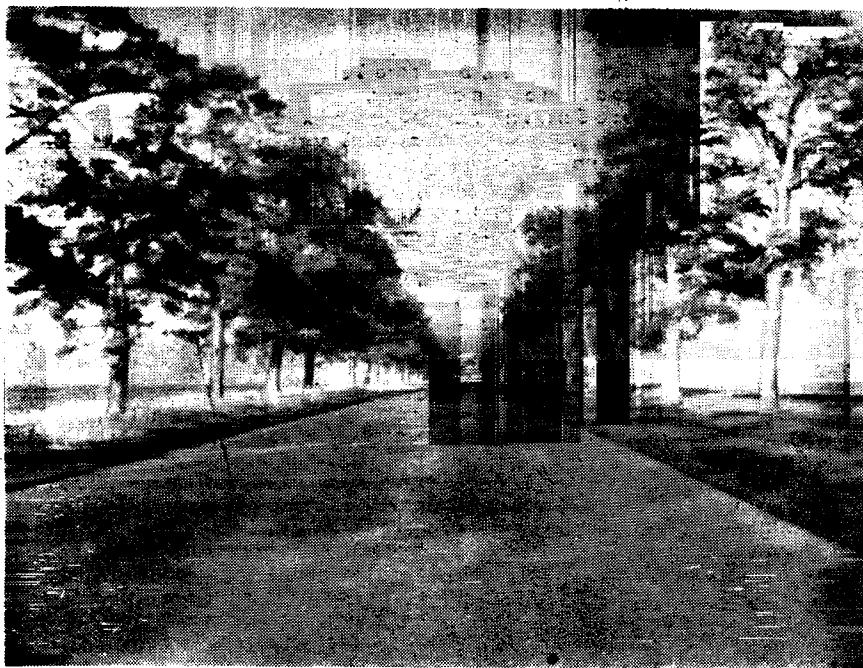
Президиум Верховного Совета Казахской ССР своим Указом за многолетнюю плодотворную работу в дорожных организациях и в связи с 50-летием со дня рождения наградил Грамотой Верховного Совета Казахской ССР Р. Ф. Конкс — члену коллегии, начальнику управления Министерства автомобильных дорог Казахской ССР.

Совет Министров Эстонской ССР и Эстонский республиканский совет профсоюзов своим постановлением за многолетнюю добросовестную работу, активное участие в общественной жизни и в связи с 60-летием со дня рождения наградили начальника Раквереского ДРСУ Министерства автомобильного транспорта и шоссейных дорог Эстонской ССР А. Ф. Альберта — Почетной грамотой Совета Министров Эстонской ССР и Эстонского республиканского совета профсоюзов.

70004

ЦЕНА 50 к

Д О Р О Г И - С Е Л У



Дорога в Саратовской области

Автомобильные дороги, 1981 г., № 10, 1—32.