

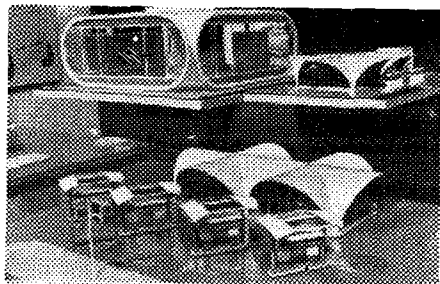
АВТОМОБИЛЬНЫЕ дороги

8

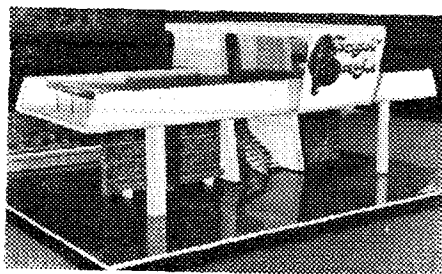
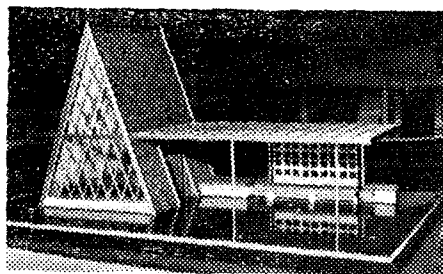
1973



Бензозаправочная станция Главнефтеснаба РСФСР



Макеты станций обслуживания автомобилей и пассажиров из сборных стеклоблочных конструкций (Финляндия)



Макеты автопавильонов из железобетонных конструкций и стекла (СССР)

Другой подобный автомобиль (на базе ГАЗ-53Ф) предназначен для аварийно-патрульной службы и снабжен необходимыми инструментами и материалами для выполнения мелкого ремонта на дороге.

Для определения интенсивности автомобильного движения непосредственно на дороге экспонировался прибор автоматического учета проходящих автомобилей. Прибор может учитывать разные типы автомобилей длиной 3; 3—5; 5—8 и более 8 м при скоростях движения 40, 60 и 80 км/ч.

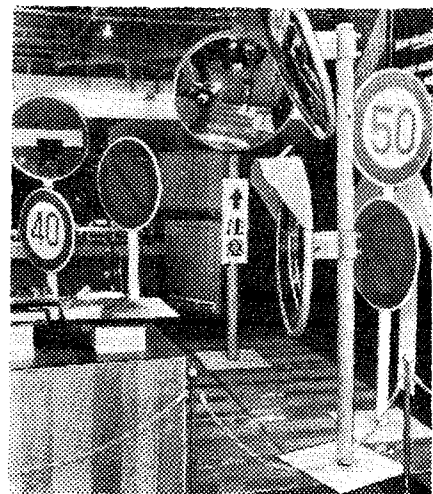
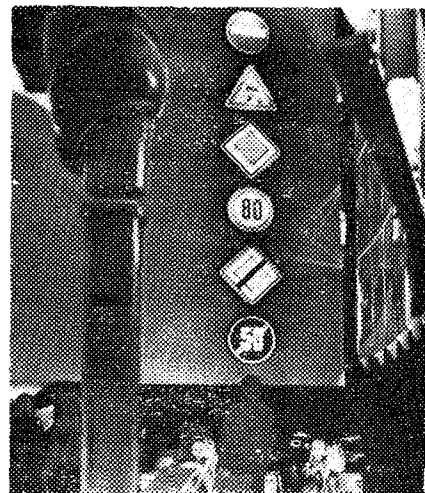
Оригинальностью архитектурных форм привлекали внимание макеты автопавильонов для кратковременного пребывания пассажиров на автобусных стоянках. Большой интерес посетителей выставки вызвала автозаправочная станция Главнефтеснаба РСФСР с комплексом установок для подачи горюче-смазочных материалов и средств автомобильной косметики.

Что касается зарубежных экспонатов, посвященных обеспечению безопасности движения и обустройству автомобильных дорог, то тут наиболее интересны были экспонаты ФРГ, Японии, Австрии, Югославии.

Так, например, фирмы ФРГ, Австрии и Швейцарии демонстрировали машины для нанесения на дорожные покрытия регулировочных линий с помощью холодных и горячих красок и термопластиков.

Особое внимание советских дорожников-эксплуатационников привлекла машина-фреза для закладки регулировочных линий из искусственных (синопал) и естественных (халцедон) минеральных материалов.

Многообразие средств световой сигнализации (объемные светящиеся дорожные знаки и указатели, зеркала для установки на кривых и др.) представили также фирмы Японии, Югославии и др.



Объемные светящиеся дорожные знаки и зеркала (слева: СССР, Югославия, Япония)

АВТОСЕРВИС-73

ПРОИЗВОДСТВЕННО-
ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
МИНИСТЕРСТВА
ТРАНСПОРТНОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА
СССР

АВТОМОБИЛЬНЫЕ дороги

XXXVI год издания

● АВГУСТ 1973 Г. ●

№ 8 (380)



ОСНОВНАЯ ЦЕЛЬ — УСКОРЕНИЕ ВВОДА ОБЪЕКТОВ

Ответственные задачи дорожников России

*Привет строителям-
дорожникам, созда-
ющим в стране сеть бла-
гоустроенных автомо-
бильных дорог!*

Директивы XXIV съезда КПСС ставят серьезные задачи перед дорожниками. Предстоит значительно повысить эффективность капитальных вложений, обеспечить наиболее рациональное использование материальных и финансовых ресурсов, повысить технический уровень проектных решений, снизить сметную стоимость строительства, увеличить мощности строительных организаций и повысить уровень индустриализации строительства. Следует улучшить использование имеющихся машин и механизмов, наладить двух- или трехменную работу основных дорожных машин, свести к минимуму производственные простои.

Дорожники Российской Федерации добились немалых успехов за два года девятой пятилетки. Общий объем выполненных капитальных вложений составил 1439 млн. руб. Построено и введено в действие 15,8 тыс. км автомобильных дорог с твердым покрытием, что более чем в 1,4 раза превышает протяженность дорог, введенных в эксплуатацию за первые два года восьмой пятилетки.

Закончены строительством и сданы в эксплуатацию имеющие важное народ-

нохозяйственное значение автомобильные дороги Торжок — Кувшиново — Осташков в Калининской обл., Вологда — Новая Ладога на участке Хвалово — Заручье в Ленинградской обл., Элиста — Яшкуль в Калмыцкой АССР, Калуга — граница Тульской обл., Камышин — граница Саратовской обл., обходы многих городов и другие автомобильные дороги.

Построены и введены в действие крупные автомобильно-дорожные мосты через реки Даубихе и Лефу в Приморском крае, Амгу в Якутской АССР, Сысолу в Коми АССР, Ворону в Тамбовской обл., Воронеж в Липецкой обл., Днепр в Смоленской обл. и др.

Вдохновляемые историческими решениями XXIV съезда КПСС дорожники Российской Федерации самоотверженно трудятся в обстановке политического и трудового подъема. Они полны решимости выполнить задачи, поставленные декабрьским 1972 г. пленумом ЦК КПСС и Генеральным секретарем ЦК КПСС Л. И. Брежневым в докладе «О пятидесятилетиях Союза Советских Социалистических Республик».

Как боевую программу действий приняли коллективы дорожных и мосто-

строительных организаций постановления ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ «О развертывании Всесоюзного социалистического соревнования работников промышленности, строительства и транспорта за досрочное выполнение народнохозяйственного плана на 1973 г.». Этим постановлением строители призваны сосредоточить усилия на сокращении сроков строительства и своевременном вводе в эксплуатацию новых производственных мощностей, культурно-бытовых объектов и жилых домов, уменьшении объемов незавершенного строительства и концентрации ресурсов на пусковых объектах, на улучшении качества и снижении себестоимости строительно-монтажных работ, более полном использовании машин и механизмов, на расширении производства и экономии строительных материалов и конструкций.

В ответ на постановление ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ о развертывании социалистического соревнования за досрочное выполнение плана 1973 г. рабочие и трудовые коллективы Министерства строительства и эксплуатации автомо-

бильных дорог РСФСР приняли новые повышенные социалистические обязательства и представили встречные планы, предусматривающие более напряженные задания на 1973 г.

Дорожники Российской Федерации обязались построить и ввести досрочно в III квартале текущего года 800 км автомобильных дорог с твердым покрытием и 2660 м мостов, ввод которых предусмотрен планом в IV квартале. Всего намечено ввести в эксплуатацию 8018 км автомобильных дорог, что на 560 км превышает задание, предусмотренное планом на 1973 г.

Сознавая свою высокую ответственность в обеспечении принятых обязательств в третьем решающем году текущей пятилетки, дорожники Российской Федерации усиливают свою работу, трудятся творчески, изыскивают дополнительные пути повышения эффективности производства и всемерного использования резервов роста производительности труда и экономного расходования строительных материалов.

Встречные планы многих коллективов дорожных организаций не ограничиваются простым увеличением выполняемых объемов работ. Они предусматривают максимальную концентрацию ресурсов на пусковых стройках, сокращение сроков строительства, обеспечение досрочного ввода. Так, дорожники Чувашской АССР обязались 42% автомобильных дорог и 50% капитальных мостов, намечавшихся планом к вводу в IV квартале, ввести во II и III кварталах. Дорожники Тамбовавтодора досрочно сдали в эксплуатацию в III квартале вместо IV один из участков дороги Тамбов — Рассказово — Уварово — Мучканский.

В ходе социалистического соревнования родилось немало ценных начинаний, направленных на повышение эффективности строительного производства, усиление режима экономии.

Рабочие асфальтобетонного завода ДРСУ-6 Азовчерупдора обязались весь 1973 г. работать под девизом «Год — решающий, труд — ударный». Коллективами мостостроительных управлений Республиканского мостостроительного треста повсеместно поддержан почин «Каждый десятый погонный метр моста — на сэкономленных материалах». Объем сборного железобетона, изготовляемого на предприятиях этого треста, достигнет в текущем году уровня, предусмотренного планом на 1975 г.

Во многих дорожных организациях подхвачена инициатива комплексной бригады Героя Социалистического Труда Н. А. Злобина, внедрившей новую форму хозяйственного расчета. Инициатор социалистического соревнования за досрочное завершение заданий девятой пятилетки тюменский машинист скрепера Ф. А. Самсонов, применяя передовую технологию трехсменной работы скрепе-

ра на отсынке земляного полотна в зимнее время, за два года девятой пятилетки выполнил 5,2 годовых директивных нормы. Руководимая им бригада перешла на работу по новому методу договора-подряда, что позволило получить за год 9 тыс. руб. экономии. Бригада В. Т. Савина мостостроительного управления № 13 заключила договор на строительство моста через р. Водянку в Волгоградской обл., обязавшись сократить на месяц нормативный срок строительства, повысить производительность труда на 29% и снизить себестоимость строительно-монтажных работ на 11 тыс. руб.

Дальнейшее развитие получило бригадное и индивидуальное соревнование. Так, каждый третий рабочий в Управлении строительства № 1 Гушосдора имеет личные обязательства на пятилетку, которые успешно выполняются. Соревнующиеся не жалеют сил, чтобы выполнить принятые социалистические обязательства. В Управлении строительства № 1 58 рабочих за 2 года выполнили 2,5 годовых нормы, а водители автомобилей И. М. Безбабов, Г. Е. Студеникин и И. В. Дронов трудятся в счет декабря, сентября и мая 1974 г.

Систематически перевыполняют установленные нормы выработки машинист экскаватора С. Я. Банин, проработавший 25 лет в дорожных организациях Вологодской обл. За 2,5 года текущей пятилетки он выполнил 92,7% пятилетнего задания.

Машинист бульдозера Вологдавтодора В. В. Красавин за 6 месяцев 1973 г. разработал 57 тыс. м³ грунта при плане 23 тыс. м³ и сэкономил 250 л дизельного топлива.

Широкое распространение в 1973 г. получили новые формы соревнования: заключение взаимных договоров между подведомственными и смежными организациями, соревнование между дорожно-строительными организациями и автохозяйствами, создание комплексных бригад из механизаторов дорожных организаций и шоферов автохозяйств.

С хорошими показателями встречают День строителя дорожно-строительные организации Министерства в Башкирской АССР, Астраханской, Белгородской, Вологодской, Волгоградской, Ленинградской, Куйбышевской, Курганской, Кемеровской, Новосибирской, Читинской и других областях. Эти организации добились успешного выполнения установленных планов капитального строительства и обязательств по досрочному вводу объектов благодаря тщательной и своевременной подготовке к строительному сезону, высококачественному ремонту дорожных машин и вывозке дорожно-строительных материалов к местам работ в осенне-зимний период, концентрации трудовых и материальных ресурсов на пусковых и важнейших стройках, четкой организации строительства.

Отмечая успехи лучших коллективов в выполнении планов третьего, решающего года девятой пятилетки, нельзя забывать, что часть коллективов дорожных организаций не выполняет планы капитальных вложений, роста производительности труда, прибыли и снижения себестоимости работ. В этих организациях не проведена организационно-техническая подготовка производства дорожных работ, машины не концентрируются на важнейших объектах; наблюдается плохая организация производственного процесса, не используются возможности широкой организации двух- и трехсменной работы, имеются серьезные недостатки в подборе и обучении кадров, качество работ — низкое.

Таково положение дел в дорожных организациях Бурятской, Чечено-Ингушской, Марийской АССР, Карельской АССР, Приморском и Красноярском краях, Курской, Смоленской областях и др.

На декабрьском пленуме ЦК КПСС Л. И. Брежнев говорил об ответственности руководителей за результаты работы, о повышении спроса за выполнение заданий. Руководителям отстающих организаций и профсоюзных комитетов нужно принять меры к максимальному выполнению объемов работ в III квартале, наладить двух- и трехсменную работу, полностью загрузить машины, изжить простои. Использовать эти резервы — значит вдвое, а то и втрое ускорить темпы работ. Это позволит не затягивать ввод объектов на ноябрь-декабрь и успешно выполнить высокие обязательства по досрочному вводу. Следует усилить и общественный контроль за ходом и качеством строительства, добиться, чтобы контрольные посты и оперативные группы были созданы на каждом важнейшем объекте.

Строители дорог общего пользования во многих районах подготовили к Дню строителя хорошие трудовые подарки. Зная, что от результатов работы в текущем году будет в значительной степени зависеть успешное выполнение всей пятилетней программы, дорожники Российской Федерации должны не только выполнить установленные планы капитального строительства, но и перевыполнить их, чтобы обеспечить не только дополнительный, но и досрочный ввод в действие в III квартале автомобильных дорог, предусмотренных социалистическими обязательствами на 1973 г.

Подтянуть отстающих, сосредоточить усилия на быстрейшем вводе в действие объектов, четко организовать производство, мобилизовать резервы, еще шире развернуть социалистическое соревнование — таковы основные задачи, стоящие перед трудовыми коллективами и каждым работником в оставшиеся месяцы третьего, решающего года девятой пятилетки.

Ко Дню строителя вступили в строй тысячи километров новых автомобильных дорог

Пути повышения эффективности социалистического соревнования

Проф А. С. КУДРЯЦЕВ

В третьем, решающем году девятой пятилетки социалистическое соревнование дорожников, как и тружеников всей нашей страны, проходит под лозунгом «Дать продукции больше, лучшего качества, с наименьшими затратами». Руководствуясь постановлением ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ о развертывании Всесоюзного социалистического соревнования за досрочное выполнение народнохозяйственного плана СССР на 1973 г., коллективы дорожно-строительных и дорожно-эксплуатационных организаций взяли на себя повышенные обязательства — перевыполнить плановые показатели этого года, улучшить качество дорог и снизить затраты на их строительство и эксплуатацию.

Так, например, дорожники Российской Федерации взяли на себя обязательство построить и ввести в эксплуатацию 8018 км автомобильных дорог с твердым покрытием, т. е. на 560 км больше, чем предусмотрено планом. Одновременно с этим они обязались существенно улучшить качество строительного-монтажных работ и ввести в 1973 г. в действие не менее 78% строящихся дорог (общегосударственного, республиканского и областного значения) и всех титульных мостов с оценкой «хорошо» и «отлично». С такими же оценками обязались дорожники содержать не менее 85% автомобильных дорог общегосударственного значения. Кроме того, дорожники РСФСР приняли на себя обязательство снизить сметную стоимость строительства не менее, чем на 5 млн. руб. против нормативов удельных капитальных вложений. По всем этим обязательствам намечены конкретные мероприятия для их реализации.

Можно было бы и по другим союзным республикам привести конкретные социалистические обязательства дорожников, взятые ими на 1973 г., но в настоящей статье речь идет не об иллюстрации подобных обязательств, как таковых, а о путях повышения их эффективности, т. е. о таких путях, которые действительно обеспечивают выполнение этих обязательств при высоком качестве с наименьшими затратами живого и прошлого труда, повышают эффективность экономики дорожного строительства. «Только на основе повышения эффективности экономики, — указывал Л. И. Брежнев в своей речи «О пятидесятилетии Союза Советских Социалистических Республик», — можно изыскать средства и ресурсы, достаточные для того, чтобы обеспечивать одновременно значительный рост благосостояния трудящихся, возможности быстрого развития хозяйства в будущем, потребности поддержания на должном уровне обороноспособности страны»¹. Говоря о повышении эффективности экономики, необходимо иметь в виду, что в настоящее время это означает не только снижение общественных совокупных затрат труда, но и применение интенсивных методов ведения хозяйства.

Как показал К. Маркс, повышение производительной силы труда (или, иначе говоря, снижение трудоемкости изделия) и рост интенсивности труда (до допустимого ее уровня, обеспечивающего нормальное воспроизводство рабочей силы) означают не что иное как повышение выработки потребительных стоимостей за отдельный промежуток времени. Так, например, если за отчетный период по сравнению с базисным периодом производительная сила труда увеличилась на 10% (1,1), а рост интенсивности труда — 8% (1,08), то выработка продукции при данной численности рабочих увеличится за счет этих факторов на 18,8% ($1,1 \times 1,08 = 1,188$). Очевидно, что там, где экономически оправдано увеличение продукции

за счет роста интенсивности труда, подобный фактор должен быть использован и в дорожном строительстве, где трудоемкость 1 км дороги очень высока (от 5,5 до 6,5 тыс. чел.-дней на 1 км дороги с усовершенствованным типом покрытия) и где эта трудоемкость крайне медленно снижается. Больше труда в течение данного времени можно получить за счет повышения скорости работы машин и увеличения их количества, находящегося под контролем одного и того же рабочего. Следует иметь в виду, что всякого рода научно-технический прогресс сам по себе не только должен облегчать труд, но и сопровождаться его интенсификацией, когда невозможно по каким-либо причинам удлинение рабочего дня и когда при данной продолжительности рабочего дня и соответствующем общественном уровне интенсивности труда обеспечивается нормальное воспроизводство рабочей силы.

В третьем, решающем году девятой пятилетки важное значение для социалистического соревнования имеют такие факторы, которые непосредственно относятся к улучшению использования резервов производства и последовательному осуществлению режима экономии. Эти факторы приобретают особое значение в соревновании дорожных организаций не только в связи с ограниченными ресурсами рабочей силы, но также и потому, что далеко не все необходимые материальные и технические средства дорожных организаций покрываются плановыми поставками. Поэтому в ходе социалистического соревнования рациональное использование людских ресурсов, материальных и технических средств является настоятельной объективной необходимостью для каждого дорожного коллектива, его руководства, инженеров, техников и рабочих. Так как в конечном счете всякие формы и любые методы рациональной организации труда и производства в дорожном хозяйстве, достигаемые в ходе социалистического соревнования, должны непременно вести к экономии времени, без которой не может быть и речи ни об экономически оправданном росте дорожной продукции, ни о действительном снижении общественного совокупного труда на единицу этой продукции при данном ее качестве, то представляется вполне закономерным не только знать пути экономии рабочего времени (труда), но и активно и целеустремленно их использовать в целях повышения эффективности социалистического соревнования дорожников.

При социализме закон повышающейся производительной силы труда имеет безусловное значение, так как здесь речь идет об экономии вообще живого труда (т. е. и оплаченной, и неоплаченной частей живого труда, применяемых одновременно в производстве). Вот почему, с точки зрения социалистического процесса производства, повышение производительности труда заключается в том, что количество живого труда уменьшается больше, чем увеличивается количество прошлого труда.

Необходимо особо отметить и такие пути экономии социалистического труда, которые приобретают важное значение в свете постановления ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ о развертывании Всесоюзного социалистического соревнования в 1973 г. и которые относятся прямо и непосредственно к материальным и техническим средствам дорожных организаций.

В дорожных организациях, как и в любых других отраслях материального производства, прошлый труд, воплощенный в дорожной продукции, распадается на две части, одна из которых овеществлена в различного рода материалах, необходимых для дорожного строительства, а другая часть — в основных фондах (машинах, станках, зданиях и т. п.). Та часть прошлого труда, которая овеществлена в указанных материалах (сырье, вспомогательные материалы, полуфабрикаты и т. п.), должна сокращаться с повышением производительности труда. В связи с тем, что удельный вес этой части труда в дорожном строительстве весьма значителен (примерно, 40—50%), то эффективность социалистического соревнования дорожников в значительной степени будет зависеть от тех конкретных путей (мероприятий), которые они будут использовать для сокращения труда, овеществленного в дорожно-строительных материалах.

По отношению ко второй части труда, нашедшей овеществление в основных фондах, важное значение для повышения эффективности социалистического соревнования дорожников имеет то, что с повышением производительной силы труда требуются значительные новые капитальные вложения и, следовательно, увеличение той части стоимости основных фондов (амортизации), которая переносится на производственный

¹ Л. И. Брежнев. «О пятидесятилетии Союза Советских Социалистических Республик». М., Политиздат, 1972, с. 51.

продукт вследствие их износа. Особое значение приобретают пути повышения интенсификации использования основных фондов, что при определенной ее степени позволяет снизить амортизацию на единицу произведенной продукции, несмотря на то, что при внедрении нового метода организации производства и труда увеличивается стоимость основных фондов.

Наконец, для научного понимания экономического содержания роста производительности труда имеет определяющее значение то, что большее применение прошлого труда по сравнению с живым трудом означает повышение производительности общественного труда и увеличение общественного богатства.

Вполне закономерно считали основоположники марксизма-ленинизма, что все надбавки к общественным затратам совокупного труда, происходящие как от увеличения амортизации, так и от увеличивающегося количества или от более дорогих видов сырья и вспомогательных материалов должны уравновеситься уменьшением стоимости, вытекающим из уменьшения живого труда.

Очевидно, что приведенное положение имеет весьма важное значение для повышения эффективности такого стимулирующего фактора труда при социализме как социалистическое соревнование. Поэтому вполне закономерным является то, что в постановлениях ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ о развертывании Всесоюзного социалистического соревнования в 1973 г. уделяется много внимания вопросам экономии материальных и технических средств, последовательному проведению режима экономии прошлого труда. В связи с тем, что в этом году социалистическое соревнование направлено не только на выполнение, но и перевыполнение установленных объемов производства, важное значение придается повышению эффективности соревнования за счет экономии живого труда на единицу производственной продукции, что и находит свое практическое выражение в повышении производительной силы труда или, иначе говоря, в снижении трудоемкости изделия (продукции).

Как известно, при данной интенсивности труда повышение производительной силы труда может быть выражено через отношение выработки продукции в отчетном периоде к выработке продукции в базисном периоде, измеряемой в натуральных или в приведенно-натуральных показателях (а при неизменных ценах — и в денежно-стоимостных показателях). Чтобы плодотворно и сознательно повышать эффективность социалистического соревнования по такому важному его обязательству, как перевыполнение установленных объемов производства продукции определенного качества, необходимо знать конкретные факторы, от которых зависит повышение производительной силы труда.

Если оставить в стороне различие природных особенностей и приобретенных производственных навыков различных людей, то производительная сила труда, писал К. Маркс, зависит главным образом: «от естественных условий труда» (например, от плодородия почвы, богатства рудников и т. д.) и «от прогрессирующего совершенствования общественных сил труда». Что касается этого совершенствования, то оно обусловливается, например, производством в крупном масштабе, концентрацией производства и его средств, комбинированием (кооперацией) труда, разделением труда, машинами, усовершенствованием метода производства и т. д.¹ В силу кооперативного характера труда комбинированный рабочий день по сравнению с равновеликой суммой отдельных индивидуальных рабочих дней производит большие массы потребительных стоимостей и уменьшает поэтому рабочее время, необходимое для достижения определенного полезного эффекта, а следовательно, снижает общественные затраты совокупного труда на единицу этой массы и тем самым повышает эффективность организации производства и труда.

В арсенале экономической теории марксизма-ленинизма накоплены многочисленные и всесторонне охватывающие общественное производство факторы повышения производительной силы труда и, следовательно, экономии живого труда. На их основе и должно обеспечиваться повышение выработки продукции. К сожалению, в ходе социалистического соревнования вообще (и дорожников в частности) далеко не всегда используются все факторы повышения эффективности соревнования, направленного на досрочное выполнение планов производства продукции. Это обуславливается тем, что в реальных условиях нашего производства не всегда соблюдается

жесточайшее соответствие между данной численностью работающих и действительным ростом производительной силы труда, хотя степень эффективности экономии живого труда должна соответствовать степени сокращения рабочей силы данной квалификации. В связи с этим труд в равные промежутки времени должен доставлять различные количества потребительных стоимостей: большие при росте производительной силы и меньшие — когда она падает. Эффективность экономии живого труда резко падает и тогда, когда данное количество рабочей силы производит потребительных стоимостей больше общественной потребности или такого их качества, которое не удовлетворяет эту потребность. Такое падение эффективности экономии живого труда применительно к дорожному строительству пока не представляет какой-либо опасности, поскольку общественная потребность в благоустроенных дорогах нашей страны далеко не удовлетворяется, хотя и в наше время уже повышаются требования к качеству дорожной продукции.

Наконец, для повышения эффективности социалистического соревнования большое значение имеют следующие факторы. Во-первых, наличие индивидуальных и коллективных (бригадных и др.) планов соревнования, соответствующим образом увязанных с планом производства дорожных организаций. Только на основе подобных планов и эффективной системы организации контроля за их выполнением как со стороны руководства, так и широкой общественности возможно обеспечение высокой эффективности социалистического соревнования. Во-вторых, особое значение в условиях социалистического соревнования в 1973 г. приобретает строгое и последовательное соблюдение ленинских принципов организации социалистического соревнования. В-третьих, своевременное обеспечение рабочих мест всеми необходимыми для нормальной работы материальными и техническими средствами, что важно не только в условиях досрочного выполнения запланированного объема производства, но и в то время, которое остается до конца планируемого периода с тем, чтобы в это время рабочая сила была загружена и рационально использовалась. В-четвертых, необходимо в целях повышения эффективности социалистического соревнования применение таких методов материального и морального стимулирования труда («трудиться по способности и получать по труду»), которые обеспечивали бы то условие, о котором говорил на XV съезде профсоюзов СССР Л. И. Брежнев, а именно: заработная плата должна быть действительной заработной платой. В-пятых, весьма важно, чтобы достигнутые результаты социалистического соревнования в части снижения трудоемкости изделия были закреплены в соответствующих нормах труда и тем самым была бы создана соответствующая база для еще более эффективной работы в последующие годы девятой пятилетки.

Активно включившиеся во Всесоюзное социалистическое соревнование коллективы дорожных организаций нашей страны, руководствуясь при этом экономической теорией марксизма-ленинизма и решениями XXIV съезда КПСС, обеспечивают успешное выполнение взятых ими социалистических обязательств и своим сознательно творческим и плодотворным трудом претворяют 1973 г. в год высокой производительности труда и больших успехов в борьбе за повышение эффективности социалистического соревнования. Пусть стимулирующим лозунгом дорожников не только в 1973 г., но и в последующие годы девятой пятилетки будет: дать нашей великой Родине больше автомобильных дорог, лучшего качества с наименьшими затратами.

НА ДОРОГАХ СТРАНЫ



¹ К. Маркс, Ф. Энгельс. Соч., т. 16, стр. 128.

ПЕРЕДОВИКИ ПЯТИЛЕТКИ

Лучший механизатор Минтрансстроя



А. С. Стеколышников — машинист автогрейдера СУ-899 треста Севкавдорстрой

Трудовая деятельность автогрейдера Анатолия Степановича Стеколышкова началась в тяжелые послевоенные годы восстановления народного хозяйства. В строительном управлении № 899 треста Севкавдорстрой Анатолий Стеколышников начал работать с 1956 г.

Кроме своих прямых специальностей шофера, тракториста, бульдозериста, автогрейдера, А. С. Стеколышников овладел смежной профессией машиниста мотокатка. За 17 лет работы он хорошо изучил и освоил технологию строительства автомобильных дорог: возведение земляного полотна, устройство корыта, планировку и распределение гравийно-щебеночных каменных материалов и устройство дорожного основания и покрытия, умело сочетая свои смежные специальности.

Благодаря богатому практическому опыту А. С. Стеколышников выполнял нормы выработки на 120%. Он обучает своих товарищей передовым приемам работы и сам перенимает опыт других.

А. С. Стеколышников внес ряд предложений, улучшающих технологию строительства и добился более рационального и производительного использования автогрейдера на устройстве корыта и дорожного основания. Применяемая технологическая схема производства работ по разравниванию и профилированию гравийно-щебеночного основания предусматривает 7—8 круговых проходов автогрейдера Д-144. Тов. Стеколышников изменил эту схему, сократив количество потребных круговых проходов до 4—5 (рис. 1).

Высыпанный автомобилями-самосвалами в корыто гравийно-щебеночный каменный материал для основания разравнивается при первом проходе автогрейдера на $\frac{1}{3}$ высоты. Вторым и третьим проходами материал распределяется по всей ширине корыта с образованием двух небольших валиков у краев коры-

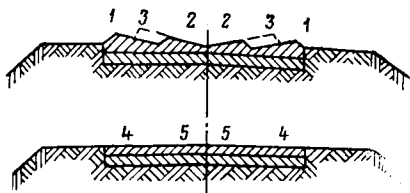


рис. 1. Схема распределения автогрейдером Д-144 гравия для устройства основания (цифрами показано количество проходов)

а. Четвертым и пятым проходами производится выравнивание и планировка минеральных материалов от краев к се-

редине по заданному поперечному профилю. Первый и второй проходы автогрейдера делает на 1-й передаче, третий — на 2-й и последующие проходы на 3-й передаче. В результате сокращения количества проходов и повышения скорости движения автогрейдера на 4-м и 5-м проходах А. Стеколышников резко сократил время, затрачиваемое на распределение минерального материала и устройство основания.

Сокращения количества проходов и повышения скорости А. Стеколышников добился благодаря изменению положения ножа автогрейдера в плане. У него угол захвата на 2-м и 3-м проходах составлял 40—45°, а на 4-м—5-м — 60° (рис. 2). Трудоемкость работ по распределению гравия практически составила на 1000 м³ в среднем 5,27 маш-ч при норме 8,3 маш-ч.

Высокопроизводительная работа любой машины обеспечивается в первую очередь подготовительно-заключительными операциями. Автогрейдера А. С. Стеколышников придает большое значение этим операциям, зная, что при правильной организации они обеспечивают успех работы на протяжении всей рабочей смены. Поэтому, как правило, смазку, технический осмотр и заправку топливом автогрейдера А. Стеколышников производит в обязательном порядке в конце рабочей смены, своевременно устраняя дефекты, выявленные в работе за прошедшую смену. Заправка топливом ведется с расчетом работы на две смены, чтобы не допускать остановки машины в период пересменки. В конце смены он лично получает от мастера или производителя работ задание на следующий рабочий день и знакомится с подготовкой к работе на новом участке. Это дает ему возможность правильно организовать свою работу на следующей заправке.

Бесперебойную работу автогрейдера А. Стеколышников и его сменщик-напарник Н. Целуйко обеспечивают путем обязательного проведения всех операций технического ухода, строгого выполнения графика профилактических и планово-предупредительных ремонтов и технического обслуживания машины, своевременной смазки, заправкой дизельным топливом и сменой масляных и топливных фильтров, выполнением кре-

пежно-регулирующих операций всех основных узлов и агрегатов автогрейдера.

Внедрение прогрессивных методов и наиболее рациональных схем организации работ, а также бережное отношение к закрепленной машине привели к снижению стоимости 1 маш-смены в 1972 г. на 18% и позволили сэкономить ремонтные материалы.

А. С. Стеколышников и его напарник Н. Целуйко добиваются экономии дефицитных шин. Они своевременно меняют их местами и подкачивают до нормального давления — 5,5—6 атм. Благодаря тщательному уходу за автогрейдером, увеличился межремонтный период до 6 тыс. маш-ч.

Все это позволило А. Стеколышникову на одном автогрейdere проработать более 12 лет при хорошем техническом состоянии, высокой работоспособности и двухсменном использовании автогрейдера Д-144 на полную мощность.

За период своей трудовой деятельности, за честное и добросовестное отношение к труду А. С. Стеколышников много раз был награжден Почетными грамотами, денежными премиями и ценными подарками, ему объявляли благодарность, его имя заносили на Доску почета и в Книгу почета СУ-899.

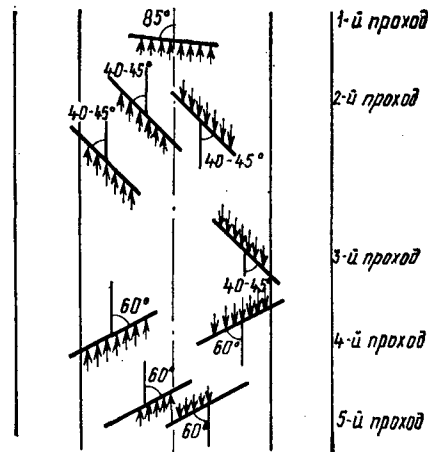


рис. 2. Положение ножа автогрейдера Д-144 при распределении гравия для основания

Он награжден Юбилейной медалью «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина» и является отличником транспортного строительства.

А. С. Стеколышников принимает активное участие в общественной работе коллектива, член общественной технической инспекции по эксплуатации и ремонту дорожно-строительных машин. Дисциплинирован, скромен, пользуется уважением товарищей по работе, хороший семьянин.

Победителю Всесоюзного социалистического соревнования за 1970—1972 гг. автогрейдеристу СУ-899 Стеколышникову Анатолию Степановичу постановлением Коллегии Минтрансстроя СССР и Президиума ЦК профсоюза рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог присвоено звание Лучшего механизатора Минтрансстроя СССР.

Л. Озеров
Р. Габриелян,

МАТЕРИАЛЬНОЕ ПОощРЕНИЕ В НОВЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

В. А. БАЛАКИН (ЦНИИС),
Е. М. ЗЕЙГЕР (Союздорнии)

Хозяйственная реформа в строительстве предусматривает создание системы экономического стимулирования, максимально способствующей всесторонней интенсификации строительного производства и повышению его эффективности. Важное значение при этом придается фондам экономического стимулирования, образуемым в строительных организациях за счет отчислений от прибыли.

Наделение трестов (управлений строительств) правами социалистического государственного производственного предприятия вызывает необходимость совершенствования их взаимоотношений, сложившихся в дореформенных условиях, с подразделениями в области организации экономического стимулирования.

Фонды экономического стимулирования, образуемые за счет отчислений от прибыли, в новых условиях определяются от расчетной прибыли треста по утвержденным министерством нормативам. Порядок их формирования установлен Временными методическими указаниями по переводу строительно-монтажных организаций на новую систему планирования и экономического стимулирования строительного производства и последующими дополнениями к ним, принятыми Межведомственной комиссией при Госплане СССР.

В подразделениях треста фонды экономического стимулирования могут формироваться в порядке распределения общетрестовских средств или по дифференцированным нормативам, устанавливаемым трестом.

В «Рекомендациях по формированию фондов экономического стимулирования и организации платы за производственные фонды в тресте (управлении строительства) и его подразделениях» (М., изд. ЦНИИС Минтрансстроя СССР, 1973, с. 9—10) предлагается:

фонд материального поощрения образовывать в подразделениях по дифференцированным нормативам;

фонд социально-культурных мероприятий и жилищного строительства образовывать в подразделениях по дифференцированным нормативам только в части средств на социальные мероприятия (как правило, до 30—40% общей суммы этого фонда);

фонд развития производства в подразделениях не создавать.

Такой порядок следует признать приемлемым для большинства дорожно-строительных организаций. Опыт работы в 1970—1972 гг. восьми трестов и управлений строительства Главдорстроя позволяет сделать некоторые практические предложения об особенностях формирования фонда материального поощрения в дорожном строительстве.

При установлении дифференцированных нормативов отчислений от прибыли в фонд материального поощрения по подразделениям следует предусматривать резервную (нераспределемую) часть. Этот резерв фонда материального поощрения предназначен для регулирования отклонений, которые возникают при начислении фондов в подразделениях по дифференцированным нормативам, от величины фонда, рассчитанного по сводным показателям треста в целом. Если подразделения, которым установлен дифференцированный норматив выше утвержденного тресту, выполняют план по прибыли на более высоком уровне, чем остальные, то сумма начисленных фондов по подразделениям превышает величину, рассчитанную по тресту в целом, что недопустимо. Сумма превышения ком-

пенсруется резервом фонда материального поощрения, а не за счет уменьшения фондов подразделений. Такой порядок позволяет обеспечить стабильность нормативов, что является важнейшим требованием организаций новой системы экономического стимулирования. При этом стабильность нормативов обеспечивается не только в течение года, но и на весь период действия общетрестовского норматива. Отклонения, возникающие в результате различных темпов роста прибыли по подразделениям, также компенсируются резервом фонда материального поощрения.

Разумеется, любой резерв фонда материального поощрения не может компенсировать всех возможных отклонений при формировании фондов в подразделениях. Практически средняя его величина может быть принята в пределах 3—5% от общей суммы фонда материального поощрения треста.

При формировании фондов материального поощрения в подразделениях по дифференцированным нормативам в тресте должен создаваться централизованный фонд. Централизованный фонд материального поощрения используется:

для материального поощрения работников аппарата треста и подразделений, где фонд материального поощрения не образуется;

для выплаты вознаграждений работникам подразделений за выполнение особо важных для треста заданий;

для премирования победителей внутривтрестовского социалистического соревнования;

для пополнения фондов материального поощрения подразделений;

для оказания материальной помощи работникам треста.

Указанными ранее рекомендациями предусматривается формирование централизованного фонда за счет отчислений подразделениями от образованных у них фондов, разрешенных к использованию в соответствующем периоде. Размер этих отчислений устанавливается руководством треста по согласованию с подразделениями и соответствующей профсоюзной организацией в зависимости от факторов, определяющих величину средств (например, в зависимости от численности аппарата треста, численности работников подразделений, где фонды не формируются, и т. п.).

Вместе с тем возможен иной порядок формирования централизованного фонда, нашедший применение в отдельных дорожно-строительных трестах. Дифференцированные нормативы по подразделениям устанавливаются исходя из общей суммы фонда по тресту за вычетом не только средств резерва фонда материального поощрения, но и средств, предусматривающих формирование централизованного фонда. Однако при таком порядке формирования централизованного фонда в целях соблюдения в целом по тресту условий образования и использования фонда материального поощрения, предусмотренных действующими положениями, подразделения должны одновременно с квартальными балансами сообщать тресту данные, необходимые для определения права расходования начисленного централизованного фонда. На практике в некоторых трестах соответствующие данные представляются подразделениями по определенной форме (табл. 1). Кроме этого, указывается общая сумма резерва фонда материального поощрения на начало квартала по этапам на незаконченных объектах.

На основе этих данных трест устанавливает размер средств централизованного фонда, не подлежащих использованию до

Таблица 1

Наименование объекта и этапа работ, сданных в отчетном квартале	Форма расчетов	Резерв фонда материального поощрения	Сроки сдачи заказчику		Прибыль от сдачи работ по объекту или этапу
			по плану	фактически	
Объект „А“	За объект По этапам работ	—	VII	VII	16
„Б“		5,0	IX	IX	
В том числе: этап IV		—	VII	VIII	24
„В“	То же	—	IX	IX	22
В том числе: этап III		2,2	VI	VII	
и т. д. по всем объектам и этапам, сданным в отчетном квартале		—	VI	VII	18

Показатели	Всего по тресту	В том числе по подразделениям												
		СУ-78	СУ-79	СУ-80	СУ-81	СУ-82	СУ-83	СУ-84	Автобаза 70	Автобаза 71	Автобаза 72	Автобаза 73	Автобаза 74	ЦРМ
Расчетная прибыль	2976	346	505,2	139,6	278,6	542,1	276,3	397	104	78	148	21	119	21,2
Средства на материальное поощрение в плане по дифференцированным условиям на год перехода	227,1	19,5	34,1	14,1	18,7	30,5	21	31,2	9,6	11,4	9,8	7,1	13,7	6,4
Дополнительная прибыль, направляемая в фонд материального поощрения	100,3	11,3	10,9	7,6	6,9	11,5	8,7	8,1	5,9	5,6	6,6	5,6	6,0	5,6
Абсолютная сумма фонда материального поощрения	327,4	30,8	45,0	21,7	25,6	42,0	29,7	39,3	15,5	17,0	16,4	12,7	19,7	12,0
Резерв фонда материального поощрения	6,4	0,6	0,9	0,4	0,5	0,8	0,6	0,8	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,2
Фонд материального поощрения за вычетом резерва	×	30,2	44,1	21,3	25,1	41,2	29,1	38,5	15,2	16,7	16,1	12,4	19,3	11,8
Дифференцированные нормативы при формировании централизованного фонда за счет отчислений подразделениями (первый вариант)	11,0	8,7	8,7	15,2	9,0	7,6	10,5	9,7	14,6	21,4	10,9	59,0	16,2	55,7
Централизуемая часть фонда материального поощрения при втором варианте формирования централизованного фонда	32,7	3,1	4,5	2,2	2,5	4,2	3,0	3,9	1,5	1,7	1,6	1,3	2,0	1,2
Фонд материального поощрения за вычетом резерва и централизованной части	×	27,1	39,6	19,1	22,6	37,0	26,1	34,6	13,7	15,0	14,5	11,1	17,3	10,6
Дифференцированные нормативы при втором варианте формирования централизованного фонда, %	11,0	7,8	7,8	13,7	8,1	6,8	9,4	8,7	13,2	19,2	9,8	52,8	14,5	50,0

сдачи в установленный срок объекта при расчетах по этапам работ, и величину уменьшения фонда в случаях нарушения установленных сроков сдачи заказчиком объектов, а также средств, которые могут быть использованы из зарезервированных ранее сумм. Следует отметить определенную сложность выполнения таких расчетов в тресте.

Оба указанных варианта установления дифференцированных нормативов фонда материального поощрения по подразделениям треста обеспечивают организацию экономического стимулирования в направлении повышения эффективности производства и развития хозяйственного расчета. В табл. 2 приведен пример расчета дифференцированных нормативов фонда материального поощрения по данным треста Севзапдорстрой Главдorstрой, выполненный в соответствии с изложенными выше положениями по двум рассмотренным вариантам.

Важным вопросом организации материального поощрения в строительных организациях является распределение средств фонда материального поощрения по направлениям расходования и категориям работников. По отчетным данным за 1972 г. организаций Главдorstрой, переведенных на новую систему хозяйствования, из общей суммы выплаченных средств фонда материального поощрения, образованного за счет отчислений от прибыли, было направлено на материальное поощрение в течение года 62%, по итогам работы за год 34,7 и 3,3% на материальную помощь. Следует при этом учитывать, что четыре треста и управления строительства были переведены на новую систему с 1 января 1972 г. и не осуществляли в отчетном году выплат по итогам работы за год. Поэтому представляет интерес структура выплат в организациях, работавших в новых условиях до 1972 г. Ниже приводятся соответствующие показатели по тресту Севкавдорстрой (переведен с 1 июля 1970 г.) в процентах к общей сумме выплат за 1972 г. (табл. 3).

Таблица 3

Направления расходования	Всего	В том числе	
		работ- чим	ИТР и служащим
Премирование в течение года	19,9	4,4	15,5
Выплата вознаграждений за общие результаты работы по итогам года	48,2	33,8	14,4
Премирование победителей социалистического соревнования	20,4	19,9	0,5
Единовременное поощрение отличившихся за выполнение особо важных заданий	6,7	3,9	2,8
Материальная помощь и прочие выплаты (подарки детям)	4,8	×	×

Приведенные показатели могут использоваться при составлении смет расходования фонда материального поощрения с учетом особенностей соответствующих организаций.

Из общей суммы фонда материального поощрения, образуемого за счет отчислений от прибыли, в организациях Глав-

дorstрой в 1972 г. рабочим было выплачено 50%. Необходимо отметить, что премии рабочим за 1972 г. увеличились по сравнению с 1971 г. в большей мере, чем инженерно-техническим работникам и служащим. Это свидетельствует о сближении уровня премирования различных категорий работников, что является важнейшим требованием «Типового положения о премировании работников строительно-монтажных организаций, переведенных на новую систему планирования и экономического стимулирования».

В практике экономического стимулирования по отдельным организациям в 1970—1972 гг. иногда допускались ошибочные решения. Так, имели место случаи дифференциации нормативов отчислений от прибыли в фонд материального поощрения по кварталам года, что противоречит действующим положениям хозяйственной реформы. Решение этого вопроса должно обеспечиваться за счет дифференциации нормы платы за производственные фонды. Допускались значительные перераспределения средств фонда материального поощрения по направлениям расходования, особенно в конце года. В результате возникали диспропорции в суммах премий, выплачиваемых в I и II кварталах. Отмечались случаи неудовлетворительного расчета и учета резервов фонда материального поощрения по этапам работ на незаконченных объектах. Поскольку в течение года ранее установленная стоимость этапов и сроки их окончания иногда пересматривались по согласованию договаривающихся сторон, т. е. строительной организации и заказчика, планируемые сроки сдачи этапов искусственно подгонялись к фактическим.

Необходимо устранить отмеченные недостатки в организации материального поощрения, обеспечив усиление стимулирующей роли фонда материального поощрения в повышении эффективности производства.

УДК 625.7:338.984:658.155.4:658.323.8

НА ДОРОГАХ СТРАНЫ



Использование золошлаковых смесей при строительстве дорог в Киевской обл.

Канд. техн. наук В. П. ВОЛОДЬКО,
инженеры С. Н. КРИВЕНЧУК, Б. К. ШАДРИН

Руководствуясь Директивами XXIV съезда КПСС о необходимости более широкого использования в народном хозяйстве побочных продуктов промышленности и дальнейшего снижения стоимости строительства, дорожники Киевской обл. вместе с Госдорнии поставили перед собой задачу изыскать возможности для частичной замены дефицитного и дорогого привозного щебня более дешевыми местными материалами. Исходя из этого были изучены свойства отвалных золошлаковых смесей местных электростанций и определена их пригодность для дорожного строительства.

На территории Киевской обл. расположена одна из мощных тепловых электростанций — Трипольская ГРЭС, которая ежегодно выбрасывает в отвалы путем совместного гидроудаления свыше 500 тыс. т смеси, состоящей из каменноугольной золы и гранулированного топливного шлака. Кроме того, такие отходы имеются в отвалах Дарницкой и Киевской ТЭЦ. Гранулированный топливный шлак в отвалных золошлаковых смесях представлен неправильными острогранными песчано-щебеночными частицами с размером от 0,3 до 25 мм. Характерной особенностью такого шлака является практически полное отсутствие в нем несгоревшего угля и неподверженность распаду. Частицы такого шлака имеют достаточно высокую плотность и по своим свойствам удовлетворяют требованиям 2-го класса прочности.

В химическом составе указанных каменноугольных зол и шлаков преобладают окислы: кремния 40—60%, алюминия 10—30% и железа 2—5%. Содержание окиси кальция в этих отходах находится в пределах 2—7%. Вследствие малого содержания окиси кальция, а следовательно, силикатов и алюминатов кальция, каменноугольные золы не обладают самостоятельными вяжущими свойствами.

Исследованиями Госдорнии было доказано, что отвалные золошлаковые смеси с оптимальным гранулометрическим составом могут использоваться в дорожном строительстве как в укрепленном, так и в неукрепленном состоянии. Учитывая то, что в области отсутствуют местные вяжущие материалы, а цемент отпускается дорожно-строительным организациям в ограниченных количествах, при выборе типа конструкций дорожных одежд для опытного внедрения предпочтение было отдано конструкциям с применением неукрепленных золошлаковых смесей.

Выборочная разработка золошлакового отвала осуществлялась с таким расчетом, чтобы получаемая смесь по своему зерновому составу мало отличалась от оптимальной. Для этой цели золошлаковые смеси с преобладанием шлаковых частиц перемещались бульдозером в штабеля с последующей погрузкой экскаватором или механическим погрузчиком в автомобили-самосвалы.

Такая разработка способствует перемешиванию смеси и тем самым частично устраняет ее неоднородность по зерновому составу и свойствам.

Используемые золошлаковые смеси имели следующие свойства: насыпной объемный вес — 1,2—1,6 т/м³, влажность —

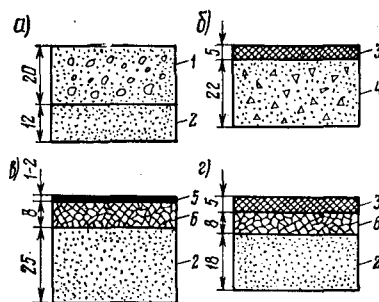
3—9%, коэффициент уплотнения — 1,3—1,5, расчетный модуль деформации — 500—600 кгс/см².

Типы конструкций дорожных одежд с применением золошлаковых смесей, построенных в опытном порядке дорожниками Бориспольского и Обуховского райдоротделов, а также ДСУ-3 треста Киевдорстрой-2 представлены на рисунке. Наибольшей простотой в технологии производства работ обладают конструкции типа а, б, г.

Неукрепленная золошлаковая смесь в таких конструкциях служит в качестве подстилающего или нижнего слоя основания под цементобетонные, асфальтобетонные или битумоминеральные покрытия.

Процесс строительства таких золошлаковых слоев состоял из следующих операций: подвоз и отсыпка смеси на хорошо спланированное и уплотненное корыто в количестве, достаточном для обеспечения заданной толщины устраиваемого конструктивного слоя; распределение и профилирование смеси по ширине корыта с помощью автогрейдеров; увлажнение смеси до оптимальной влажности с помощью поливомоечной машины; уплотнение гладковальцовыми или пневматическими катками; устройство вышележащих слоев одежды по обычной технологии.

Модуль упругости золошлаковых слоев, измеренный в полевых условиях с помощью прибора динамического нагружения, колебался в пределах 3000—5000 кгс/см². Это указывает на то, что слои из таких материалов являются достаточно прочными. Это же положение подтверждается и результатами испытания таких конструкций на круговом стенде Госдорнии, а также наблюдениями за службой опытных участков, построенных в 1970—1971 гг.



Конструкции дорожных одежд с применением отвалных золошлаковых смесей:

1 — цементобетон; 2 — золошлаковая смесь; 3 — асфальтобетон; 4 — гранитный щебень + 25% золошлаковой смеси; 5 — поверхностная обработка; 6 — гранитный щебень с пропиткой битумом на глубину 4 см

Несмотря на простоту технологии строительства слоев дорожных одежд с применением неукрепленных золошлаковых смесей, указанные типы конструкций не всегда являются наиболее приемлемыми.

В ряде случаев, когда дальность транспортирования золошлаковой смеси на дорогу превышает 30—40 км, более целесообразным оказывается пойти по пути снижения транспортных расходов за счет уменьшения толщины золошлакового слоя дорожной одежды и повышения его прочности. Повышение прочности достигается путем введения в состав смеси не менее 50% гранитного щебня, который обеспечивает создание прочного минерального скелета (тип конструкции в). Модуль деформации слоя основания увеличивается примерно в 2 раза.

При строительстве такой одежды возникает дополнительная операция по перемешиванию золошлаковой смеси со щебнем.

Всего за 1972 г. дорожно-строительными организациями Киевской обл. было построено 9,2 км дорог с основаниями из неукрепленных золошлаковых смесей. Все построенные участки дорог находятся в удовлетворительном состоянии.

Данные, полученные при строительстве дорожных оснований из неукрепленных золошлаковых смесей, позволяют сделать вывод о том, что отходы тепловых электростанций с преобладанием гранулированного топливного шлака могут быть использованы в качестве местного материала для частичной замены щебня в нижних конструктивных слоях дорожных одежд на дорогах местного значения.

УДК 625.731.8:662.613.1

Укрепление грунтов фосфорными шлаками в Казахстане

Б. В. БЕЛОУСОВ, Б. Л. ГОНЧАРОВ,
В. П. ВДОВЕНКО

В Казахском филиале Союздорнии были проведены работы по изучению возможности получения вяжущих веществ из фосфорных гранулированных шлаков.

По химико-минералогическому составу фосфорные гранулированные шлаки отличаются от доменных гранулированных шлаков. Одним из отличий является присутствие в их составе большого количества пятиоксида фосфора и фтора и малое содержание глинозема. Незначительное содержание в фосфорных шлаках глинозема (наиболее ценного компонента шлака, повышающего его активность) обуславливает получение шлаков, состоящих в основном из малоактивного стекла и метасиликатов кальция.

Малая реакционная способность этих силикатов кальция и соответствующих им стекол общеизвестна и обуславливается весьма устойчивым строением их кристаллической решетки. Эта устойчивость будет еще большей в присутствии фтора и фосфора, являющихся хорошими минерализаторами и снижающими реакционную способность шлаков.

Своеобразие химико-минералогического состава фосфорных шлаков обуславливает низкую гидравлическую активность этих шлаков. Даже в присутствии таких активизаторов, как известь или цемент, и при нормальных условиях твердения фосфорные шлаки проявляют вяжущие свойства в слабой степени. Проведенные работы в направлении повышения гидравлической активности фосфорных шлаков при нормальных условиях твердения показали, что при активации молотых фосфорных гранулированных шлаков низкомодульным натриевым жидким стеклом можно получить шлакосиликатное вяжущее, пригодное для укрепления грунтов.

При укреплении грунтов шлакосиликатным вяжущим происходит весьма медленное твердение укрепленного материала. Поэтому в начальные сроки укрепленные грунты имеют повышенную деформативность, небольшое тепловыделение, а также малую по сравнению с цементогрунтами усадку, что существенно уменьшает трещинообразование таких материалов в конструктивных слоях дорожных одежд.

В зависимости от типа используемого грунта, состава и дозировки вяжущего укрепленные грунты могут иметь прочность при сжатии от 10 до 150 кгс/см². Прочность на растяжение при изгибе колеблется от 3 до 50 кгс/см², модуль деформации — от 600 до 13 000 кгс/см² и модуль упругости — от 1000 до 19 000 кгс/см².

Грунты, укрепленные шлакосиликатным вяжущим, имеют высокие водо- и морозостойкость. Это позволяет рекомендовать их в качестве оснований под различные капитальные и облегченные покрытия.

Для укрепления шлакосиликатным вяжущим наиболее пригодными являются песчаные и супесчаные грунты. Нельзя укреплять грунты, имеющие хлоридное засоление свыше 2% и сульфатное свыше 3%. Содовое засоление не ограничивается. Содержание гумуса в грунтах не должно превышать 1%.

При укреплении грунтов молотые гранулированные фосфорные шлаки должны иметь тонкость помола, характеризующую остатком на сите 0,08 мм не более 10%. Расход шлака не превышает 20%. Применяемое натриевое жидкое стекло должно иметь кремнеземистый модуль в пределах 1,6—1,8. Плотность жидкого стекла, а точнее содержание в его составе твердого вещества, назначается в зависимости от требуемой прочности укрепленного грунта. Расход жидкого стекла в пересчете на силикат-глыбу (твердое вещество) составляет 1—4%. Таким образом, общий расход вяжущего не превышает 21—24% от веса грунта и не превышает расхода вяжущего при укреплении грунтов различными металлургическими шлаками и топливными золами.

С целью проверки результатов теоретических и лабораторных исследований было осуществлено опытное строительство дорожного основания протяженностью 500 м из грунтов, укрепленных шлакосиликатным вяжущим, на автомобильной дороге III технической категории. Были использованы: пылеватый песок, молотый фосфорный гранулированный шлак Чимкентского завода фосфорных солей и натриевое жидкое стекло Алма-тинского завода бытовой химии.

Проектом на данном участке предусматривалось устройство следующей дорожной одежды: покрытие — 3 см из мелкозернистого асфальтобетона и 5 см из крупнозернистого асфальтобетона; основание — 18 см из цементобетона марки 200 с пределом прочности на растяжение при изгибе 30 кгс/см²; подстилающий слой — 10 см из щебеночно-песчаной смеси.

При опытном строительстве вместо цементобетонного устройства шлакосиликатогрунтового основания той же толщины.

Расход материалов назначали из условия получения шлакосиликатогрунтового основания с пределом прочности на растяжение при изгибе 30 кгс/см². Для получения заданной прочности расход шлака был равен 20% от веса грунта, а жидкого стекла 11,5% от веса шлакогрунтовой смеси, что в пересчете на силикат-глыбу составляет 1%. Оно имело удельный вес 1,08 г/см³ и кремнеземистый модуль 1,75.

Устройство основания из шлакосиликатогрунта выполняли однопроходной грунтосмесительной машиной Д-391А в такой последовательности.

Вначале вывозили песчаный грунт на проезжую часть, распределяли по всей ее ширине с перекрытием обочин на 0,5 м. Далее грунт уплотняли катками на пневматических шинах.

Дозировку молотого гранулированного фосфорного шлака осуществляли через дозировочное устройство смесителя Д-391А. Шлак в аэрированном состоянии непрерывно подавали на ходу из автоцементовоза типа С-571, толкаемого грунтосмесительной машиной. Перемешивали шлакогрунтовую смесь одновременно с дозировкой раствора жидкого стекла через битумную систему смесителя Д-391А. Затем готовую смесь планировали автогрейдером с приданием проектного поперечного профиля и сразу же уплотняли слой обработанного грунта сорокатонным самоходным катком на пневматических шинах. Окончательно планировали и уплотняли на вторые сутки.

В целях предотвращения высыхания влаги после уплотнения на поверхность шлакосиликатогрунта наносили битумную эмульсию.

В процессе строительства опытного участка вели контроль за качеством производства работ: определяли тонкость помола шлака, кремнеземистый модуль и удельный вес жидкого стекла, влажность шлакосиликатогрунта при перемешивании и уплотнении; плотность после уплотнения шлакосиликатного слоя и качество шлакосиликатогрунтовой смеси.

Как показал контроль, тонкость помола шлака соответствовала требуемой и характеризовалась в среднем остатком на сите 0,08 мм 5—6%. Удельный вес жидкого стекла равнялся 1,09 г/см³, а кремнеземистый модуль жидкого стекла был несколько ниже требуемого — 1,70. Влажность шлакосиликатогрунтовой смеси была близка к оптимальной и находилась в пределах 11—13%.

Для определения качества шлакосиликатогрунтовой смеси отбирали пробы из готовой смеси через каждые 50 м (по три пробы в поперечнике). Из отобранных проб в лаборатории формовали образцы-балочки размером 4×4×16 см под нагрузкой 100 кгс/см². Время приложения нагрузки — 3 мин. Через 1, 3, 6 и 12 месяцев хранения во влажных условиях определяли прочность при сжатии и на растяжение при изгибе.

Как показали испытания, прочность при сжатии через 1 месяц твердения равнялась 35 кгс/см²; через 3—120; через 6—180 и через год — 220 кгс/см², а прочность на растяжение при изгибе соответственно — 15, 30, 50 и 60 кгс/см². Таким образом, проектная прочность на растяжение при изгибе (30 кгс/см²) достигалась через 3 месяца твердения в нормальных условиях.

По данным испытаний установлено, что плотность шлакосиликатогрунтового слоя к концу укатки соответствовала плотности, достигаемой при стандартном уплотнении.

Строительство опытного участка производили в ноябре при среднесуточной температуре воздуха около 0°С. На второй день после окончания строительства выпал снег, поэтому устройство слоя покрытия из асфальтобетона было перенесено на следующий год.

Первое обследование опытного участка проводили через четыре месяца после устройства основания. Обследование проводили в наиболее неблагоприятный, с точки зрения работы до-

рожных одежд, период года. Визуальным осмотром установлено, что пленка из битумной эмульсии, устроенная в целях предохранения шлакосиликатогрунтового основания от высыхания, была полностью нарушена. Верхняя часть шлакосиликатогрунтового основания (0,5—1,0 см) разрушилась, очевидно, за счет вымывания осадками и талыми водами жидкого стекла, поскольку процесс твердения смеси сильно был заторможен из-за низкой температуры в период устройства участка. Трещин в шлакосиликатогрунтовом основании не обнаружено.

Результаты испытаний путем вдавливания штампа показали, что за четыре месяца твердения (три зимних и один весенний) основание из шлакосиликатогрунта набрало значительную прочность. Так, модуль упругости основания составлял 9000 кгс/см².

Кроме того, были выпилены образцы непосредственно из основания, которые были испытаны на одноосное сжатие. Прочность при сжатии образцов была в пределах 68—80 кгс/см².

В целом весенние обследования подтвердили лабораторные данные и указали на практическую возможность применения шлакосиликатного вяжущего для укрепления грунтов. При этом полевые обследования подтвердили лабораторные исследования в части возможности твердения шлакосиликатного вяжущего при пониженной и отрицательной температурах. Следует заметить, однако, что при твердении шлакосиликатогрунта при отрицательной температуре нарастание прочности значительно снижается. В связи с этим прочность на растяжение при изгибе шлакосиликатогрунтового основания после четырех месяцев твердения была немного ниже расчетной, т. е. ниже месячной прочности твердения в нормальных условиях, и составляла около 26 кгс/см² вместо 30 кгс/см².

Через 17 месяцев было проведено второе обследование участка. Прочность шлакосиликатогрунтового основания значительно превысила расчетную. Так, модуль упругости увеличился до 18 600 кгс/см², прочность при сжатии — до 120 кгс/см² и прочность на растяжение при изгибе — до 39 кгс/см². Нарастанию прочности способствовали благоприятные условия, созданные в результате устройства водонепроницаемого асфальтобетонного покрытия по шлакосиликатогрунтовому основанию.

Состояние покрытия было хорошим, деформаций, просадок, сдвигов и трещин не было.

Стоимость 1 км дорожной одежды с основанием из шлакосиликатогрунта примерно на 19 000 руб. дешевле стоимости дорожной одежды с основанием из цементобетона, т. е. стоимость снизилась на 20—25%.

Следует отметить, что экономическая оценка проводилась по фактической стоимости, которая является несколько завышенной в связи с тем, что помол шлака и производство жидкого стекла заданного состава производились в опытном порядке. При организации массового производства этих материалов их стоимость значительно снизится.

Важно отметить, что применение фосфорных гранулированных шлаков, кроме снижения стоимости дорожно-строительных работ и замены дефицитных вяжущих, таких, как порландцемент, приводит к повышению рентабельности основного (фосфорного) производства, а также уменьшению непроизводительных затрат на организацию и содержание шлаковых отвалов.

УДК 625.855.53

Укрепление грунтов сырой нефтью при строительстве дорог в Татарии

Канд. техн. наук С. С. ФАДЕЕВ,
инженеры В. П. ГОСТЮНИН, Д. С. АКСЕНОВ

Кафедра автомобильных дорог Казанского инженерно-строительного института предложила в 1967 г. взамен каменных материалов на нефтепромысловых и сельскохозяйственных дорогах Татарии применять грунты, укрепленные непромышленными нефтями. Высокомасляные нефти Татарии содержат 4,5—11% асфальтенов, 30—45 смол, 40—60 масел, 1—2 серы, 0,5—0,7% парафина. Удельный вес их колеблется в пределах 0,911—0,936 г/см³. Вязкость нефти $C_{60}^5 = 4,5—8$ сек. Вязкость нефти в открытых амбарах достигает 15 сек.

В 1968 г. на автомобильной дороге IV технической категории Нурлат—Чулпаново был построен участок дороги протяженностью около 1 км с применением нефтегрунтового покрытия. Укрепляли тяжелый суглинок с числом пластичности 14%, улучшенный местным гравием (20%). В качестве вяжущего применяли амбарную нефть с вязкостью 15 сек в количестве 7% от веса грунта. Содержание воды в смеси принято 6%.

Смесь в процессе работ имела следующие физико-механические свойства: водонасыщение по объему — 6,2%, набухание по объему — 2,9%, прочность при сжатии в водонасыщенном состоянии — 7,9 кгс/см². После постройки участка дороги по нему сразу было открыто движение с интенсивностью около 1000 авт./сутки. В год постройки предполагалась ранее поверхностная обработка не была устроена, поэтому нефтегрунтовое покрытие эксплуатировалось в течение 1,5 лет без защитного слоя.

Результаты испытания вырубок с этого участка через год показали, что водонасыщение нефтегрунта уменьшилось до

3,5%, прочность при сжатии повысилась до 9,9 кгс/см². До настоящего времени на построенном участке нефтегрунт удовлетворительно работает в качестве основания.

В 1970 г. были построены две секции опытного участка на дороге IV технической категории с применением нефтегрунта. На первой секции принята следующая конструкция дорожной одежды: уплотненный грунт — 20 см, нефтегрунт — 16, битумоминеральная смесь — 2 см. Дорожная одежда на второй секции была без битумоминерального слоя. Укрепляемый грунт имел число пластичности 12%. Нефть применяли с вязкостью $C_{60}^5 = 7,5$ сек. Состав нефтегрунта был следующий: грунт — 100%, вода — 7, нефть — 7%. В период постройки нефтегрунт имел водонасыщение 10,3%, модуль деформации — 300 кгс/см². Через год эксплуатации водонасыщение нефтегрунта снизилось в 2 раза, а модуль деформации повысился на 33%.

Секция опытного участка с битумоминеральным слоем удовлетворительно эксплуатируется до настоящего времени. Нефтегрунтовое покрытие без защитного слоя через 1,5 года имело раковины, незначительные волны и было перекрыто после выравнивания асфальтобетоном.

С целью применения нефтегрунтов в более ответственных слоях дорожной одежды и на дорогах с большой интенсивностью движения были проведены работы по укреплению грунта нефтью с добавкой извести (раздельный способ введения вяжущих) и нефтешлаковой суспензией. В лабораторных условиях испытывали образцы из следующих смесей.

Состав 1. Грунт — 100%, нефть — 6, вода — 6%.

Состав 2. Грунт — 100%, нефть — 5, известь — 3, вода — 8%.

Состав 3. Грунт — 100%, нефтешлаковая суспензия — 10, в том числе нефть — 3, известь — 1,7, вода — 5,3%.

Укреплению подвергали легкий суглинок с числом пластичности 8%. Использовали нефть с вязкостью C_{60}^5 — 8 сек и гашеную известь 1-го сорта.

Основные физико-механические показатели образцов в водонасыщенном состоянии из названных составов приведены в таблице (образцы испытывали через 28 суток).

Из таблицы видно, что добавка 3% извести (состав 2) в 8 раз повышает прочность нефтегрунта и резко снижает его водонасыщение и набухание. Укрепление грунта нефтешлаковой суспензией (состав 3) дает лучший эффект, чем укрепление нефтью с добавкой извести раздельным способом (состав 2). Составы 3 и 2 имеют практически одинаковые физико-механические показатели. При этом в случае укрепления грун-

Керамдор в дорожном строительстве в Сумской области

Канд. техн. наук В. М. ГАЛУЗИН,
инженеры Н. Г. СВИНАРЕНКО, С. С. СЕРГЕЕВ

Наименование показателей	Состав смеси		
	Грунт+ +нефть	Грунт+ +нефть+ +известь	Грунт+ +нефтеиз- вестковая суспензия
Водонасыщение по объему, % . . .	12,70	1,05	1,28
Набухание по объему, %	6,06	0,80	Нет
Прочность при сжатии, кгс/см ² . . .	3,2	26,2	25,0
Модуль деформации, кгс/см ²	300	1200	1150
Модуль упругости, кгс/см ²	740	4150	3850

та нефтеизвестковой суспензией расход вяжущего на 40% меньше, чем при раздельном укреплении грунта.

Это можно объяснить следующим. С физической точки зрения нефтеизвестковая суспензия (по данным В. М. Безрука) состоит из комочков нефти и тонкого порошка извести, взвешенных в воде. При обработке грунта высокодисперсной нефтеизвестковой суспензией создаются более благоприятные условия для взаимодействия нафтеновых кислот, содержащихся в нефти, с известью и карбонатами кальция, находящимися в грунте, с образованием прочных и водостойких соединений. Последние способны повысить свойства укрепленного грунта.

Результаты исследований были проведены в производственных условиях. В 1971 г. были построены два участка на нефтепромысловой дороге IV технической категории. Конструкция дорожной одежды и состав укрепленного грунта на первом участке приняты следующие: уплотненный грунт — 20 см; суглинок, укрепленный 6% нефти с добавкой 3% извести, — 16 см; поверхностная обработка из малопрочного щебня, обработанного нефтью, — 3 см.

Технология строительства укрепленного грунта на этом участке осуществлялась путем раздельного введения в грунт извести, а также воды и нефти с применением фрезы Д-530. Конструкция дорожной одежды на втором участке была аналогичная. Состав укрепленного грунта на этом участке: суглинок — 100%, нефтеизвестковая суспензия — 12, в том числе нефть — 4, известь — 2, вода — 6%. Нефтеизвестковую суспензию вводили в грунт через распределительную систему фрезы Д-530.

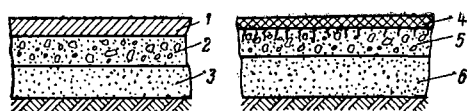
Нефтеизвестковую суспензию готовили в глиномешалке МГ-4 (число оборотов перемешивающего органа—90 в 1 мин). Нефть, воду и известь перемешивали в течение 7—10 мин без подогрева. Подвозили нефтеизвестковую суспензию битумовозом БВ-41.

Через семь дней после строительства участков модуль деформации укрепленного грунта на первом участке составлял 500 кгс/см², на втором — 600 кгс/см². Через два месяца эксплуатации модуль деформации укрепленного грунта на первом участке был 800 кгс/см², на втором — 850 кгс/см².

Предлагаемый метод укрепления грунтов нефтеизвестковой суспензией позволяет более равномерно распределять нефть и известь при небольших дозировках. При этом уменьшается потеря вяжущих, отпадает необходимость в технологическом разрыве, упрощается технология производства работ и повышается качество материала.

На основании выполненных работ можно рекомендовать применять нефтегрунты в качестве покрытий на временных и второстепенных подъездах, а также в качестве оснований или покрытий с защитным слоем на нефтепромысловых и сельскохозяйственных дорогах IV и V технических категорий при интенсивности движения, не превышающей 300—400 авт./сутки. Грунты, укрепленные нефтеизвестковой суспензией, можно применять в качестве переходных покрытий на дорогах с интенсивностью движения до 700, а в отдельных случаях до 1000 авт./сутки.

УДК 625.855.53



Конструкция дорожной одежды опытного участка:

1 — битуминозная смесь с керамдором 4 см; 2 — керамдор 8 см; 3 и 4 — песчаный подстилающий слой; 4 — двойная поверхностная обработка 2,5 см; 5 — керамдор, обработанный битумом по способу глубокой пропитки, 8 см

второй половине — в виде слоя пропитанного щебня с двойной поверхностной обработкой (см. рисунок). После 3,5 лет эксплуатации опытные участки находятся в хорошем состоянии. В ноябре 1971 г. на дороге Харьков—Сумы построен участок протяженностью 70 м, где керамдор применен в битумоминеральной смеси следующего состава: керамдор 10—25 мм — 60%; гранитный отсев (менее 5 мм) — 40%; битум БНД-60/90 — 6%.

Несмотря на неблагоприятные условия строительства (большое расстояние транспортирования смеси, осадки, температура воздуха — 2°C) участок находится в хорошем состоянии.

На первом этапе внедрения керамдора в Сумской обл. будет построена опытно-производственная установка в с. Межирич. Проект этой установки разработан Харьковским филиалом Укргипродортранса. Эксплуатация установки позволит отработать технологию производства керамдора из местных глины, накопить необходимый опыт для строительства промышленного предприятия большой производительности. На втором этапе предполагается построить завод с годовой производительностью 100—120 тыс. м³. Как показывают расчеты, себестоимость 1 м³ керамдора в этом случае будет около 6—7 руб. Производство керамдора со свойствами, отвечающими условиям его применения (битумоминеральные смеси, слои оснований и т. д.) позволит в значительной степени удовлетворить потребности в щебне, повысить качество и темпы строительства дорог в Сумской обл.¹

УДК 625.821.3

Дорожные плиты, армированные проволочными прядями

Канд. техн. наук Н. П. МАМОНТОВ,
нач. СМУ В. М. ТЫЧИНА

Инженерно-технические работники Львовского торфообъединения в содружестве с работниками кафедры строительных конструкций Львовского политехнического института работают над решением строительства временных и постоянных подъездных дорог на торфяниках и других малоплотных основаниях с покрытием из железобетонных плит.

При изготовлении железобетонных плит в качестве рабочей арматуры использовали отработанные стальные канаты, которые развивались на отдельные пряди при помощи специальной развивочной машины и обезжиривались при температуре 300—350°C. Как показали практика и испытания дорожных плит, отработанные стальные канаты буровых вышек, которые по условиям эксплуатации вынуждены снимать при незначительном износе — до 30—35% нового каната, вполне пригодны для дальнейшего использования в железобетонных дорожных плитах.

Плиты изготавливали размером 3,0×1,0×0,12 м с продольным армированием прядями снятых канатов в нижней и верхней зонах по четыре штуки диаметром 9 мм и сеткой с шагом 150—200 мм из проволоки диаметром 3 мм (см. рисунок).

Натяжение в каждой пряди производилось в верхней зоне усилием 3 тс, в нижней — 4 тс. Плиту с учетом самопроизвольных потерь обжимали усилием 24 тс. Для плит использовали бетон марки 300.

Армирование плит в верхней и нижней зонах вызвано необходимостью создать многоразовую обрабатываемость при перевозках и укладке их на новых участках.

Трехлетняя эксплуатация плитного дорожного покрытия на торфяном основании показала высокую трещиностойкость.

На основании обработки результатов испытания получены коэффициенты, принимаемые в расчете при армировании железобетонных плит прядями снятых стальных канатов: коэффициент заполнения материала поперечного сечения — 0,75, износа — 0,3, использования материала проволок пряди — 0,85, условия работы пряди — 0,8.

Принимая во внимание эти коэффициенты, расчетная площадь проволок пряди

$$F_{\text{пр}} = \frac{\pi d^2}{4} (1 - 0,75 \cdot 0,3) = 0,4d_{\text{пр}}^2 \text{ см}^2,$$

где $d_{\text{пр}}$ — диаметр пряди по наружному замеру, см.

Минимальная прочность проволок пряди по ГОСТу канатов равна 12 000 кгс/см², следовательно, прочность прядей

$$P = F_{\text{пр}} \cdot 12\,000 \cdot 0,85 \cdot 0,8 = 3300d_{\text{пр}}^2 \text{ кгс}.$$

В предельном состоянии по прочности напряженная обетонированная прядь работает с суммарным разрывным сопротивлением всех проволок.

Повышенные деформации, свойственные прядям, погашаются в процессе ее натяжения. При этом каждая прядь проходит вынужденную проверку. Все это гарантирует прядям работоспособность в конструкциях дорожных плит.

В результате истирания при прохождении стального каната через блоки и полиспасты отвитые пряди получают периодический профиль, а поэтому длина зоны анкеровки прядей снятых стальных канатов, как показали опыты, на выдергивание равна 15 диаметрам пряди.

Дорожные плиты используются на переездах через картовые и валовые канавы на торфяниках учебного хозяйства Львовского сельскохозяйственного института с 1969 г.

На Ряснянском торфопредприятии Львовского торфообъединения были разработаны и внедрены в производство также плиты автодорожных мостов пролетом до 6 м на прядях отработанных стальных канатов.

Плиты армированы в нижней зоне шестью прядями по 10,7 мм и двумя по 9,6 мм.

Суммарная площадь металла проволок в прядях по фактическому обмеру равна 3,5 см², среднее значение разрывного сопротивления составляет 13 500 кгс/см².

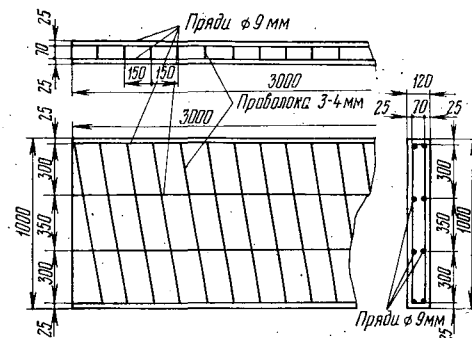


Схема армирования дорожной плиты отработанными стальными канатами

Предварительное напряжение прядей принималось с учетом опытных коэффициентов использования материала в пряди, ее условий работы при натяжении и минимального значения прочности проволок

$$\sigma_0 = 0,85 \cdot 0,8 \cdot 12\,000 = 8150 \text{ кгс/см}^2.$$

Момент образования видимых трещин составил $M_{\text{тр}} = 4,8$ тм.

Испытанные плиты использованы на магистральных каналах пролетом 4,5 м. Мосты надежно эксплуатируются свыше трех лет.

Теоретическое значение разрушающего момента по растянутой арматуре составляет 7,65 тм, при опытных нагрузках 7,25 тм.

Электротермическая обработка прядей одновременно с обезжириванием улучшает пластические свойства металла. Это дает возможность в предельном состоянии использовать непрочный материал проволок.

Пряди снятых канатов представляют наиболее дешевую арматуру. Высокая прочность материала проволок приводит к резкому снижению расхода стали.

Применение практически бесплатного материала прядей снятых стальных канатов снижает себестоимость железобетонных конструкций без ущерба качества, исключает непроизводительные расходы по их переплавке.

УДК 625.815.5

Возведение земляного полотна в барханных песках

Л. Д. ШУМИЛОВ

Существующие Технические указания по проектированию и возведению земляного полотна автомобильных дорог в районах распространения подвижных песков ВСН 77—62 § 52 рекомендуют возводить земляное полотно в основном в зимний и ранне-весенний период.

Практика строительства автомобильных дорог в барханных песках Казахской ССР, начиная с 1958 г., показала, что в южных областях республики (здесь в песке находится менее 10—15% пылеватых частиц) возводить земляное полотно в летние месяцы с мая по сентябрь практически невозможно. Ни одна машина, кроме бульдозеров, в это время не способна работать и даже передвигаться на местности.

На территории, расположенной севернее 45° параллели, земляное полотно можно возводить практически в течение всего года, причем на местности с равнинным рельефом (протяжение дороги вдоль межбарханных понижений) можно даже применять грейдер-элеваторы.

Сравнительная легкость возведения земляного полотна из песка зимой ведет к продолжительному перерыву между окончанием устройства земляного полотна и началом укрепительных работ. Поэтому земляное полотно, оставшееся неукрепленным, к периоду наступления высоких температур разрушается ветром.

Рекомендуемое ВСН 77—62 и практикуемое повсеместно укрепление земляного полотна, возведенного из барханных песков, в виде слоя связного грунта толщиной от 15 до 40 м, укладываемого по всей поверхности земляного полотна, осуществлять в зимних условиях довольно сложно.

В зоне распространения барханных песков грунтами, пригодными для укрепления, являются, как правило, пылеватые супеси, накапливающиеся в межбарханных понижениях.

Слои залегания таких грунтов не превышают 1—2 м. Засысы их бывают незначительными. Осенью эти грунты увлажняются и при низких температурах промерзают на глубину 0,6—1,0 м.

Промерзшие пылеватые супеси, разработанные в карьерах экскаваторами, вывозят на укрепляемые участки земляного полотна в виде больших глыб, которые невозможно разравнивать тонкими слоями по поверхности.

В зимний период года небольшие карьеры связного грунта очень сложно разрабатывать, так как к ним надо строить много подъездов, которые необходимо систематически расширять от снега. Сами карьеры до разработки и в период разработки также приходится почти ежедневно очищать от снега.

Практика строительства почти всех дорог Казахстана показала, что выдувание земляного полотна начинается с бортики наветренной стороны. Затем выносится ветром прилегающая к ней обочина, и далее разрушение распространяется на всю ширину земляного полотна, появляясь в виде отдельных мелких поперечных трещин, растущих сверху вниз.

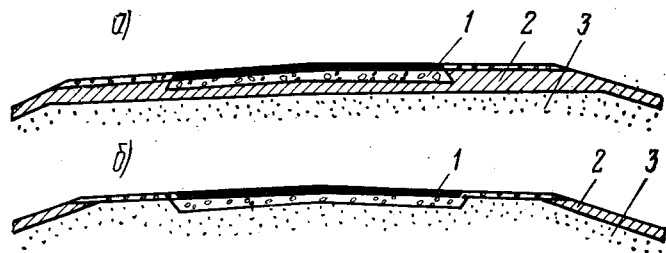
В случае, если поверхность земляного полотна была прикрыта связным грунтом или укреплена другим способом, разрушений не наблюдалось, так как откосы при этом не выдувались, а наоборот поверхность их, как правило, уползала за счет приносимого песка.

На строительстве дорог в пределах барханных песков, где дорожную одежду возводили из гравийно-песчаной смеси или естественного щебня, содержащего достаточное количество песчаных и пылеватых частиц, в зимний период земляное полотно связным грунтом предварительно не укрепляли. Для этой цели на выравненную поверхность свежесыпанного земляного полотна или в устроенное на этой поверхности неглубокое корыто рассыпали проектным слоем естественный щебень или гравий, которые даже при значительных морозах не смерзаются.

Песчаная поверхность земляного полотна в зимних условиях обеспечивает без разрушения пропуск автомобильного транспорта и всех машин, предназначенных для разравнивания.

Содержащиеся в гравийно-песчаной смеси или в естественном щебне крупные частицы крупного песка и мелкозем при россыпи

по поверхности земляного полотна просыпаются вниз укладываемого слоя и укладываются непосредственно на поверхность одномерного барханного песка, а после укатки объединяются с ним. Объединенный слой толщиной в несколько сантиметров служит в дальнейшем достаточной изоляцией от проникновения крупных гравийных или щебеночных частиц в барханный песок.



Поперечный профиль дороги на барханных песках:
а — с защитным слоем; б — без защитного слоя;
1 — дорожная одежда; 2 — связный грунт; 3 — барханный песок

Опыт строительства дорог Или—Баканас (1962—1963 гг.), Джусалы—Ново-Казалинск (1967—1971 гг.) и строящейся в настоящее время дороги Ново-Казалинск—Аральск показал, что в зимних условиях строить дорожные одежды и возводить земляное полотно целесообразно без предварительного укрепления поверхности связным грунтом.

Опыт проектирования и строительства дорог в барханных песках следовало бы учесть при переиздании ВСН 77—62.

Увеличение высоты бордюра на существующем мосту

А. А. ДЖУМАДИЛЕВ, Г. М. СОКОЛОВ,
Ю. А. СОКОЛОВА, Б. И. БАРАНОВ

На проезжей части мостов из-за неудовлетворительного текущего содержания вдоль бордюров летом скапливается много мусора и грязи, а зимой образуются наледь. Вследствие этого значительно уменьшается высота бордюров и автомобили почти беспрепятственно могут выезжать за пределы проезжей части (имеется даже несколько случаев падения автомобилей с мостов).

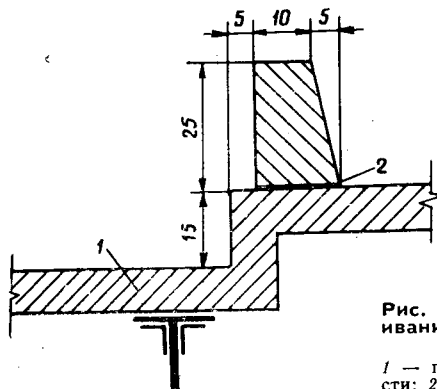


Рис. 1. Схема приклеивания блоков ограждения:
1 — плита проезжей части; 2 — полимерраствор

На мосту через р. Меша было принято решение увеличить высоту существующего бордюра до 40 см. Проектом производства работ предусматривалось наращивание существующего бордюра на 25 см монолитным бетоном. Для этого было необходимо обнажить арматуру плиты проезжей части, установить арматурный каркас, опалубку и т. д. Все работы необходимо было выполнить с минимальным ограничением движения по мосту.

Проект производства работ был технологически сложен и требовал значительного времени. А ведь все работы необходимо было выполнить с минимальным ограничением движения по мосту, поэтому, по предложению авторов, было принято решение увеличить высоту бордюров путем приклеивания к плите проезжей части железобетонных блоков ограждения высотой 25 см (рис. 1). Ограждение было рассчитано в соответ-

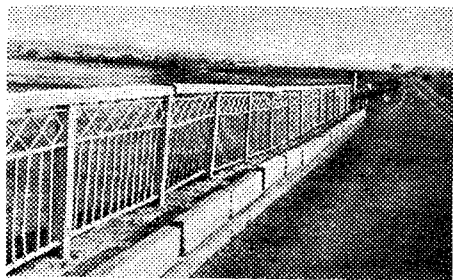


Рис. 2. Тротуар с приклеенными блоками ограждения

ствии с методикой, изложенной в книге Е. Е. Гибшмана «Безопасность движения на мостах». Блоки ограждения длиной 150 см были изготовлены на стройдворе дорожного участка из бетона марки 300. Арматура блоков — один плоский сварной

каркас, состоящий из двух продольных стержней диаметром 12 мм, и вертикальных хомутов диаметром 6 мм с шагом 15 см. Вес блока около 120 кг.

Для приклеивания блоков ограждения был применен полимерраствор на основе эпоксидной смолы ЭД-5 (100 вес. ч.). Отвердителем служил полиэтиленполиамин (12 вес. ч.), а наполнителем — портландцемент (200 вес. ч.).

Перед укладкой полимерраствора бетон плиты очищали от слоя асфальтобетона, следов грязи, битума и масла и прогрунтовывали эпоксидной композицией без наполнителя (ЭД-5 — 100 вес. ч., полиэтиленполиамин — 10 вес. ч., ацетон — 5—7 вес. ч.). Основание блока ограждения очищали металлическими щетками от слоя цементного молока и тщательно грунтовали. Затем ровным слоем раскладывали полимерраствор и устанавливали на него блок ограждения.

По длине моста блоки ограждения приклеивали с оставлением зазоров по 15 см между ними для удобства очистки тротуаров и предотвращения застоя воды на тротуарах.

Для некоторого снижения психологического эффекта сужения проезжей части из-за высоких ограждений блоки приклеивали к плите с отступлением от края существующего бордюра на 5 см в сторону тротуаров (рис. 2).

Все работы по приклеиванию блоков ограждения были выполнены за пять рабочих смен без ограничения движения на мосту. Всего было приклеено 225 м блоков ограждения. Полимерраствор при производстве работ готовили вручную.

За счет применения клеевого способа прикрепления бордюрных блоков получен экономический эффект в размере 2,5 тыс. руб. и принято решение об увеличении высоты бордюров таким способом и на других мостах.

В настоящее время в клеевых швах и самих блоках ограждения нет никаких растрескиваний, хотя и наблюдаются отдельные следы наезда автомобилей.

УДК 625.745.12:625.888

V-образные связи в транспортных сооружениях

А. М. КИМБЕРГ, Л. М. ЧАЧАНИДЗЕ,
В. Н. ШАЙШМЕЛАШВИЛИ

Широко распространившиеся за последние годы в промышленном и гражданском строительстве V-образные связи в транспортных сооружениях применяются главным образом в виде элементов береговых опор. Область применения V-образных связей целесообразно расширить за счет широкого использования их в конструкциях транспортных сооружений, воспринимающих большие горизонтальные нагрузки: сейсмические воздействия; составляющие ударного давления скальных или снежных обвалов; силы трения и др. Расчетные значения таких нагрузок могут быть определены, как правило, с некоторым приближением, что повышает роль резервов несущей способности, которыми обладают конструкции с V-образными связями. В рамных системах с вертикальными стойками и жесткими узлами повышенные горизонтальные нагрузки могут вызвать резкое увеличение изгибающих моментов, связанное с ростом эксцентриситета нормальных сил при перемещениях на стадии

пластических деформаций. В системах с V-образными опорами подобная опасность исключается.

В ряде отечественных работ рассматривается оценка несущей способности конструкций с энергетических позиций, устанавливается применимость жестко-пластического анализа при действии нагрузок различного характера. Нам представляется целесообразным применить жестко-пластический анализ для таких транспортных сооружений или их элементов, для которых определяющими являются давление грунта, льда, ветра, сейсмические нагрузки и др.

Учет перераспределения усилий вследствие пластических деформаций позволит оценить действительные резервы несущей способности и окажет влияние на выбор конструктивных решений таких сооружений.

Транспортные сооружения с V-образными связями, воспринимающими значительные горизонтальные нагрузки, выполнены по ряду проектов Тбилисского филиала Союздорпроекта. На рис. 1 приведен общий вид арочной железобетонной сборной снегозащитной галереи, построенной на высокогорной автомобильной дороге в районе с сейсмичностью 8 баллов. Сборное железобетонное перекрытие галереи образовано бесшарнирными арками, каждая из которых монтируется из двух одинаковых блоков полуарок, имеющих тавровое сечение. В нижней части блока плита обрывается, а ребро переходит в два раскоса, объединенных на конце распоркой. После установки блоков их смежные раскосы образуют V-образную связь. Фундаменты галереи состоят из монолитной подушки и сборных железобетонных башмаков с застенными констами, служащих опорами полуарок при их монтаже. Заделка полуарок осуществляется путем омоноличивания специальных гнезд сборных башмаков. Треугольные окна нижней части галереи служат для дополнительного освещения и вентиляции в летний период. В зимний период предусмотрено закрытие окон легкими щитами.

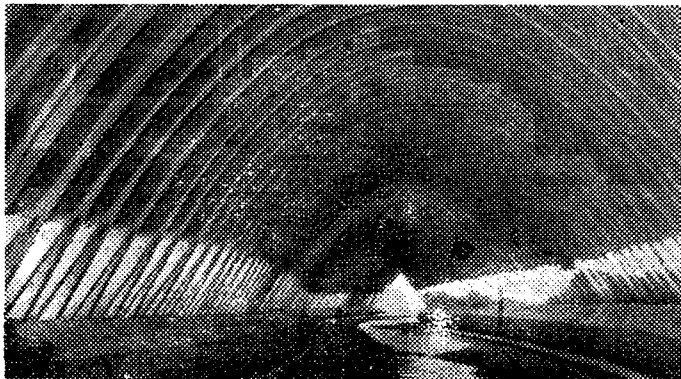


Рис. 1. Арочная сборная снегозащитная галерея

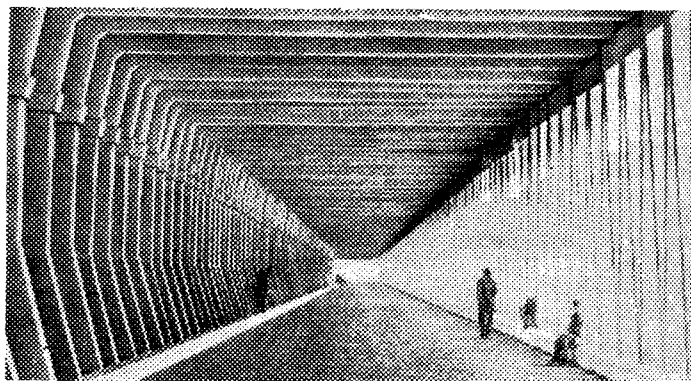


Рис. 2. Балочно-консольная противалавинная галерея

На рис. 2 показана сборная железобетонная балочно-консольная противополавиная галерея¹, построенная на этой же дороге, V-образные связи, являющиеся элементами низовых опор галереи, рассчитаны на восприятие как сейсмических нагрузок, так и продольных составляющих силы трения, возникающей при проходе лавин. Низовые опоры разбиты на блоки, каждый из которых состоит из четырех элементов связей, объединенных в верхней части общим ригелем, а в нижней — распоркой. Низовые опоры имеют монолитный бетонный фундамент с гнездами-стаканами для омоноличивания железобетонных выпусков блоков опор.



Рис. 3. Фрагмент опоры путепровода

Верховые железобетонные опоры галереи — сборные. Они состоят из блоков, имеющих два ребра-контрфорса, уширяющихся к фундаменту и объединенных в вертикальной плоскости двухконсольной плитой, а в горизонтальной — распоркой прямоугольного сечения.

Перекрытие галереи состоит из одноконсольных железобетонных балок Т-образного сечения, ребра которых имеют опорные кронштейны, сопрягающиеся с ребрами верховых опор. Блоки перекрытия снабжены двумя диафрагмами, расположенными в плоскостях опирания на верховые и низовые опоры. Применение галереи подобного типа при строительстве автомобильной дороги Фрунзе — Ош позволило получить экономию 280 тыс. руб. (при длине сооружения 400 м).

На автомобильной дороге Тбилиси — Лагодехи — граница Азербайджанской ССР через железнодорожные пути у станции Вавиани построены по проекту Тбилисского филиала ГПИ Союздорпроект два путепровода (повторно проект применен при сооружении путепровода на Пичундской автомобильной дороге). Здесь также применены V-образные связи, которые являются элементами промежуточных опор путепроводов, рассчитанных на восприятие постоянной и временной (Н-30 и НК-80) нагрузок, а также сейсмических воздействий. Высота опор достигает 10 м. Опоры собирают из пяти блоков трех типоразмеров, унифицированных для обоих путепроводов: две V-образные связи, замыкаемые поверху в треугольные элементы, общий ригель и два гнезда-подколонника, в которых омоноличиваются блоки опор. Общий фундамент из армированного бетона принят монолитным.

Фрагмент промежуточной опоры путепровода приводится на рис. 3.

V-образные связи в транспортных сооружениях могут быть использованы и для передачи сдвиговых усилий в свозных системах, работающих на изгиб. Современные свозные пролетные строения мостов часто имеют жесткие пояса, позволяющие применить проезжую часть

с оптимальным соотношением пролетов поперечных и продольных блоков. При жестких поясах и нагрузке в двух уровнях (двухъярусное движение) целесообразно связи между поясами выполнить из жестких элементов в виде стержневых треугольников, установленных дискретно и обращенных основанием к более нагруженному поясу, а вершиной — к менее нагруженному. На рис. 4 показана схема такого пролетного строения с параллельными поясами². В сборном железобетоне пролетное строение может быть выполнено из П-образных блоков поясов, объединенных с блоками связей предварительно напряженной арматурой, натягиваемой на бетон.

¹ А. М. Кимберг. Противообвальное сооружение. Авторское свидетельство № 183795. Бюллетень «Изобретения, промышленные образцы, товарные знаки», М., 1966, № 14.

² В. Н. Шаймелашвили, А. М. Кимберг, Н. С. Калмахелидзе, Т. С. Тхилава, Ю. Т. Урушадзе. Пролетные строения сборных железобетонных мостов больших пролетов с ездой в двух уровнях. Авторское свидетельство № 250202. Бюллетень «Изобретения, промышленные образцы, товарные знаки», М., 1969, № 26.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Отражательная способность пленочных материалов

Инж. И. Я. ЗОЛОТНИЦКИЙ,
д-р техн. наук О. А. ГЕРАЩЕНКО,
канд. техн. наук В. Г. КАРПЕНКО

Твердение монолитного бетонного покрытия автомобильных дорог и аэродромов сопровождается воздействием разнообразных климатических факторов, основными из которых являются температура, влажность воздуха и солнечная радиация.

Максимальная температура поверхности незащищенного бетона может достигать 60°C, а колебания температуры в суточном цикле — 30—40°C.

Особенно важно учитывать температурный фактор при устройстве швов в затвердевшем бетонном покрытии, так как большие температурные напряжения могут вызвать неуправляемое трещинообразование и деструкцию поверхностного слоя до нарезки и срабатывания швов.

Температурный режим поверхности бетона в значительной степени зависит от отражательных свойств пленок, покрывающих бетон во избежание испарения воды. В связи с этим весьма актуальной является задача по созданию метода для быстрого определения отражательных свойств пленочных материалов, особенно в полевых условиях.

Величина альбедо уменьшается с увеличением высоты солнца (т. е. в дневные часы) и с увеличением доли рассеянной радиации в суммарном тепловом потоке (в пасмурные дни). Обычно о величине альбедо пленочных покрытий судили косвенно по результатам измерения других параметров, в частности температуры, либо по спектральным коэффициентам отражения [1].

Современная теплотеметрическая аппаратура позволяет по значениям измеряемых тепловых потоков определять интегральную отражательную способность пленочных материалов. Для их измерения наиболее пригодными оказались батарейные датчики тепловых потоков [2].

Интегральная поглощательная способность пленочного материала характеризуется отношением лучистых тепловых потоков датчика с покрытием из исследуемого материала и без него. Для исключения в процессе измерения конвективных составляющих теплового потока необходимо иметь не менее двух датчиков с разными коэффициентами отражения. В общем случае измеряемый датчиком тепловой поток составляет:

$$q = q_k + Aq_\lambda, \quad (1)$$

где q_k — конвективная составляющая теплового потока;
 A — поглощательная способность поверхности датчика;
 q_λ — плотность падающего потока излучения.

Разность показаний двух датчиков 1 и 2 будет равна:

$$q_1 - q_2 = (A_1 - A_2) q_\lambda. \quad (2)$$

Для системы из трех датчиков, два из которых имеют известные коэффициенты поглощения, а третий закрыт пленкой из исследуемого материала, получим:

$$q_1 - q_2 = (A_1 - A_2) q_\lambda; \quad (3)$$

$$q_3 - q_2 = (A_3 - A_2) q_\lambda.$$

Из уравнений (3) следует:

$$A_3 = A_2 + \frac{q_3 - q_2}{q_1 - q_2} (A_1 - A_2). \quad (4)$$

При измерениях датчики удобно соединять попарно навстречу друг другу (рис. 1), что позволяет непосредственно мерить разностный сигнал (датчики при этом должны иметь одинаковую чувствительность, что легко достигается электрическим шунтированием).

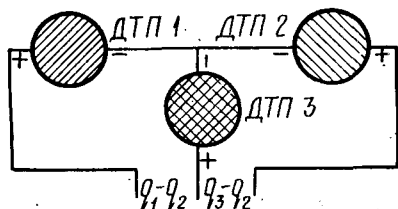


Рис. 1. Схема включения датчиков при измерении поглощательной способности пленочного материала

Для выравнивания конвективных составляющих датчики располагаются на медной пластинке. Общий вид устройства приведен на рис. 2. Прибор можно применять как в лаборатории с нанесением пленкообразующих материалов кистью или распылением, так и на строительстве. Прибор устанавливают непосредственно на покрытие. Датчики 1 и 2 должны быть защищены от попадания на их поверхность наносимого пленкообразующего состава.

Кроме определения отражательной способности материалов, нанесенных на поверхность датчика, измеряли отражательную способность поверхности с имитированием макрошероховатости. Это делали путем наклейки на поверхность датчика 3 медной черной шайбы толщиной 2 мм с концентрическими — прямоугольного профиля выступами шириной и высотой 1 мм. Результаты измерений соответствуют формуле

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1 \cdot P}{R P_1} + \left(1 - \frac{P}{P_1}\right), \quad (5)$$

где P и P_1 — площади поверхности соответственно без учета и с учетом макрошероховатости.

Результаты измерения альбедо различных материалов, применяемых для ухода за бетоном, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование материала	Расход на 1 м ² , кг	Альбедо, %	
		гладкая поверхность	макрошероховатая поверхность
Битумная эмульсия свеженанесенная	1	8	4
Битумная эмульсия устаревшая	1	3	2
Битумная эмульсия, осветленная известковой окраской	1	24	19
Лак этиноль	1	9	6
Латекс СКС	0,5	9	5
Раствор льняного масла	1	9	6
Помароль	0,5	31	22
Помароль	1	59	46
Прозрачная полиэтиленовая пленка	0,1	5	—
Полиэтиленовая пленка белого цвета	0,1	34	—
Алюминиевая фольга с полиэтиленовым покрытием	0,12	84	—

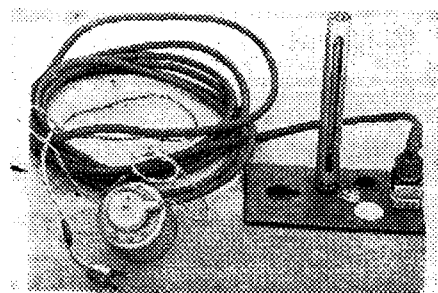


Рис. 2. Прибор для измерения альбедо пленочного материала

Кроме того, при помощи прибора исследовали влияние на величину альбедо условия облучения (высоты солнца). Эти данные приведены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование пленок	Тип поверхности	Высота солнца, град						
		10	20	30	40	50	60	65
Битумная эмульсия, свеженанесенная	Гладкая	16	13	9	9	8	8	8
	Макрошероховатая	7	6	5	4	4	4	4
Битумная эмульсия, осветленная известковой окраской	Гладкая	36	31	28	24	24	24	24
	Макрошероховатая	42	40	39	39	39	39	39
Помароль	Гладкая	71	68	64	60	59	59	59
	Макрошероховатая	58	54	50	47	46	46	46
Прозрачная полиэтиленовая пленка	Гладкая	9	6	5	5	5	5	5
	Макрошероховатая	5	4	3	3	3	3	3
Белая полиэтиленовая пленка	Гладкая	42	40	38	34	34	34	34
	Макрошероховатая	38	36	32	32	32	32	32
Алюминиевая фольга с полиэтиленовым покрытием	Гладкая	94	90	87	85	85	84	84
	Макрошероховатая	95	91	89	86	84	84	84

Выводы

Описанным прибором можно измерять отражательную способность пленочных материалов, применяемых для укрытия свежееуложенного бетона, а также зависимости отражательной способности от условий облучения и шероховатости поверхности.

Пленкообразующими жидкостями даже с наполнителем алюминиевой пудрой невозможно достигнуть степени отражения более 50%.

Алюминиевая фольга с полиэтиленовым покрытием обладает большим альбедо и может быть рекомендована для временного укрытия поверхности бетона в дневные часы и, в частности, для устройства низких шатров.

УДК 625.847

Литература

1. Лисенко С. К., Пинус Э. Р., Фабрикантов Г. Н., Яковлев Д. А. Изучение эффективности различных пленкообразующих материалов для ухода за бетоном. Труды Союздорнии. Вып. 51, М., 1971.
2. Герашенко О. А. Основы тепломатерии. Киев, 1971.
3. Kaplan L. D. Области применения различных приближений коэффициента поглощения. Journ. Roy. met. Soc., v 78, № 336, 1952.

Определение числа пластичности глинистых грунтов

Г. ДЕРБИЯН, А. ХУРТИН

В современной практике лабораторных исследований числа пластичности глинистых грунтов наибольшее распространение получили методы, предложенные ГОСТ 5184—64 и ГОСТ 5183—64, которые включают определение верхнего предела пластичности W_L с помощью балансирующего конуса и нижнего предела пластичности W_P по влажностной раскатыванию породы в шнур. Определение W_P указанным методом — трудоемкий процесс и не совсем объективный [1]. Не случайно работы многих исследователей [2, 4] направлены на совершенствование методики оценки W_P .

В последние годы в Севкавказпровхозе внедрен ускоренный способ определения числа пластичности грунтов W_P по легко и надежно определяемому показателю W_T .

Теоретическими предпосылками применения указанного способа определения W_P явилось то, что между W_T и W_P суще-

Геолого-генетический тип отложений и район их распространения	Количество определений	Уравнение зависимости показателей W_T и W_n	Статистические показатели		Теснота зависимости показателей
			коэффициент корреляции	среднеквадратическое отклонение, %	
Верхнечетвертичные пролювиально-делювиальные отложения Кабардинской равнины	121	$W_n=0,63 W_T-8,50$	0,73	4,25	Связь тесная
Среднечетвертичные пролювиально-делювиальные отложения Кабардинской равнины	263	$W_n=0,71 W_T-9,83$	0,82	1,08	То же
Верхне-и среднечетвертичные эолово-делювиальные отложения водораздела Мокрый Карамык-Томузловка	334	$W_n=0,74 W_T-10,7$	0,92	2,65	Связь очень тесная

правило, меньше или соответствуют по величине обычно наблюдаемым расхождениям при параллельном определении W_n стандартным методом различными по квалификации и опыту лаборантами.

Опыт Севкавгипроводхоза показывает, что применению ускоренного метода определения W_n на конкретных объектах должна предшествовать предварительная оценка рассматриваемого показателя по методу ГОСТов на ряде проб грунтов, достаточном для статистической обработки полученных результатов и математической интерпретации зависимости между W_T и W_n .

УДК 625.814.2:553.61

Литература

1. Васильев Ю. М. Основы современной методики и техники лабораторных определений физических свойств грунтов. М., Машстройиздат, 1949.
2. Васильев Ю. М. Ускоренное определение границы раскатывания грунтов. «Автомобильные дороги», 1969, № 5.
3. Разоренов В. Ф. Определение строительных свойств грунтов методом пенетрации и вращательного среза. Киев, «Вудвилльник», 1966.
4. Экман В. Е. Определение нижнего предела пластичности грунта (граница раскатывания) методом прессования. «Основания, фундаменты и механика грунтов», 1965, № 2.

стует линейная зависимость [3], поскольку как тот, так и другой показатели косвенно определяют химико-минералогический состав грунта. Эти зависимости, тесные и очень тесные, характеризуются высокими значениями коэффициента корреляции (0,7—0,9). В таблице приведены выраженные математически указанные зависимости с оценкой тесноты корреляционной связи для трех геолого-генетических типов глинистых отложений Северного Кавказа.

Отклонения значений W_n при параллельном определении по ускоренному методу и стандартному методу по ГОСТу, как

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Наземная стереофотограмметрия при изысканиях мостовых переходов

Инж. Р. И. ГЕРАСИМОВ

Стереофотограмметрическая наземная съемка (СНС), как и любой метод топографии, имеет свою эффективную область применения. СНС наиболее эффективна в горных и предгорных районах, причем чем сложнее рельеф местности, тем выше рентабельность и конечная точность применения этого метода по сравнению с другими методами топографии. Как известно, тахеометрическая и мензуальная съемки в горных условиях с крутыми косогорами, скальными обрывами и другими трудно доступными или неприступными участками чрезвычайно трудоемки, отнюдь не безопасны и не всегда обеспечивают необходимую точность. Кроме того, эти виды съемок в сложных горных условиях не всегда могут дать необходимые и исчерпывающие исходные данные для проектирования. Исходя из изложенного изыскания мостовых переходов методом СНС рекомендуется выполнять только в горных и в зависимости от сложности рельефа в предгорных районах.

На изысканиях мостовых переходов методом СНС могут выполняться не только топографо-геодезические, но частично гидрометрические и гидрологические работы. Объем работ, подлежащих выполнению в процессе изысканий, и точность их исполнения должны полностью отвечать действующим инструкциям и наставлениям¹. Подготовительные работы выполняются в обычном порядке. На основании материалов, полученных при выполнении подготовительных работ, составляет-

¹ Методические указания по производству наземной стереофотогеодезической съемки. М., Оргтрансстрой, 1962.

ся предварительный проект производства изысканий с учетом специфики выполнения работ методом СНС, подсчитывается объем работ, подлежащий выполнению, и необходимое количество материалов, оборудования, инструментов и т. п.

Основными специфическими условиями, которые надлежит учитывать при составлении предварительного проекта изысканий и проведения рекогносцировки, являются: назначение пунктов, необходимых для выполнения геологических, гидрологических, гидрометрических и других обследований; выполнение съемки со склона на склон; расположение из экономических соображений съемочных базисов и пунктов топообоснования съемки в пределах снимаемой территории с целью использовать их как контрольные точки; расположение съемочных базисов примерно параллельно снимаемым склонам, на которых имеются ложины. Необходимо также обращать серьезное внимание на то, чтобы закрепленные или замаркированные точки при фотографировании не попадали на фон неба, так как при стереообработке фотоснимков могут создаться затруднения и эти точки нельзя будет использовать.

Для правильного расположения базисов фотографирования при составлении предварительного проекта изысканий применяют палетки для определения горизонтального и вертикального охвата границ съемки, а при рекогносцировке — рекогносцировочную доску.

В процессе рекогносцировки одновременно с корректировкой проекта производства изысканий окончательно уточняется положение оси мостового перехода и возможных вариантов (оси закрепляются столбами), базисов фотографирования, контрольных точек геодезического обоснования. Подготовка к дополнительным работам, характерным для съемки мостового перехода, заключается в следующем.

1. Путем осмотра на местности следов прохода паводковых вод или опроса местных старожилов о сохранившихся в их памяти случаях исключительно высокого подъема воды на обоих берегах уточняют и закрепляют колыями границы высокого исторического горизонта (ВИГ). В случае наличия ледохода закрепляются границы горизонта высокого ледохода (ГВЛ) и горизонтов высокой и низкой подвижки льда (ГВПЛ и ГНПЛ).

2. Намечают местоположения гидростворов (или морфостворов), которые закрепляют колыями из расчета не менее двух точек на каждый склон.

3. Нормально к направлению течения водотока намечают местоположения поперечных профилей для подводной съемки русла и староречий водотока, которые закрепляют колыями из расчета по две точки на каждый поперечник, т. е. по одной точке на каждом берегу.

4. Для съемки продольного профиля водной поверхности одновременно на всех намеченных местах по обоим берегам

нормально к направлению течения вровень с урезом воды забивают колышки, а около них большие колья. С точностью до 1 мм измеряют разность между высотой колышка и кола. Эти точки могут быть использованы для подводной съемки русла.

5. Намечают все места предполагаемых геологических выработок, а также точки электро- или сейсморазведки на данном объекте. Точки закрепляют кольями с целью их привязки при обработке съемки.

6. Для обмеров существующих искусственных сооружений назначают специальные съемочные базы фотоаппаратуры. Эти базы в зависимости от местных условий могут быть как самостоятельными, так и включенными в общую сеть съемки.

7. На водотоках, где возникает надобность определения скорости течения и направления струй с помощью поверхностных поплавков, намечают дополнительные съемочные базы для выполнения синхронной съемки двумя фототеодолитами. Для этой цели с успехом могут быть использованы и базы фотоаппаратуры, предназначенные для съемки перехода.

Все закрепленные кольями или столбами точки должны быть отчетливо видны с обоих концов соответствующих базисов фотоаппаратуры. Желательно часть закрепленных пунктов использовать как контрольные точки. Остальные контрольные точки, требуемые для фототеодолитной съемки, намечают в нужных местах и в необходимом количестве. Длины базисов фотоаппаратуры назначают по общеизвестным формулам с таким расчетом, чтобы относительная ошибка в определении отстояния максимально удаленных точек была бы не ниже 1 : 1000. Базисные точки закрепляют кольями.

При малых объемах работ и отсутствии составленного до выезда в поле предварительного проекта производства изысканий, рекогносцировка будет иметь цель не уточнения, а прямого составления проекта на местности.

Геодетические работы по обоснованию СНС проводят в соответствии с требованиями существующих инструкций, при этом желательно использовать более жесткие системы (цепь треугольников с исходным и контрольными базами и т. п.). В зависимости от задания обоснование может быть самостоятельным, опираться на пункты государственной геодезической опорной сети или на точки трассы проектируемой автомобильной дороги, исходя из чего и назначается соответствующая система прямоугольных координат. Точки закрепления оси перехода и его вариантов включают в сеть геодезического обоснования съемки. Плано-высотную привязку контрольных точек осуществляют с пунктов опорной сети или с фототеодолитных станций преимущественно прямой засечкой не менее чем с трех пунктов с измерением горизонтальных и вертикальных углов двумя приемами. Как правило, длины базисов фотоаппаратуры измеряют непосредственно после фотосъемки при той же установке штативов с точностью не ниже 1 : 2000. Подводную часть живых сечений снимают обычным путем с опиранием на закрепленные точки. В остальном производство полевых работ СНС остается общепринятым.

Камеральную обработку полевых материалов СНС выполняют, как правило, на стереоавтографе с частичным использованием стереокомпаратора. Вначале выполняют подготовительные работы, обычные для камеральной обработки материалов СНС.

На подготовленные планшеты (или планшеты) наносят ось перехода и вариантов с подходами, все точки, плано-высотное положение которых определено геодезически и аналитически (фотограмметрически), и направления оптических осей фотокамеры с левых точек фотоаппаратуры.

Плано-высотное положение всех закрепленных при рекогносцировке точек, не определенных геодезическим путем, определяется фотограмметрически:

точки фиксации местоположения гидростворов и намеченные пункты съемки продольного профиля водной поверхности — аналитическим способом с использованием стереокомпаратора;

точки, определяющие границы ВИГ, ГВЛ, ГВПЛ и ГНПЛ, точки местоположения поперечных профилей для подводной съемки русла, места предполагаемых геологических выработок и точки электро- или сейсморазведки — графомеханическим способом на стереоавтографе, по установленному планшету.

После установки планшета на координатографе стереоавтографа по контрольным точкам выполняют корректуру стереомодели. Ситуационный план и план в горизонталях составляют обычным порядком. Ситуационный план составляют в масштабе 1 : 5000 — 1 : 2000, а детальный план — в масштабе 1 : 2000 — 1 : 1000. Профиль надводной части гидроствора или торфоствора снимают графомеханически на стереоавто-

графе. Оператор с помощью ассистента наводит марку стереоавтографа на характерную точку излома местности и по счетчику высот определяет отметку этой точки. Расстояние от взятой точки до ближайшей точки закрепления створа определяется графически. Материалы для определения скорости течения, направления струй и размеров существующих искусственных сооружений обрабатывают с помощью стереоавтографа.

В результате применения метода СНС на изысканиях мостовых переходов в горных и предгорных районах повышается качество изыскательских работ, снижается их опасность, растет производительность труда, а также получается ощутимый экономический эффект, который в 1,5—2 раза выше, чем при тахеометрических и мензульных съемках, причем с усложнением рельефа местности он растет.

УДК 625.72:528.3/4+625.745.1

Неравномерность движения автомобилей и ее измерение

Нач. отдела Киргиздортранспроекта Г. Н. ЛИ

Действующие инструкции по учету движения транспортных средств на автомобильных дорогах не предусматривают использование коэффициентов неравномерности движения в течение года. Инструкции рекомендуют проводить учет движения на автомобильных дорогах ежегодно 4 и 19 числа каждого месяца независимо от способа его проведения (автоматическими приборами или визуально). Однако при наличии обоснованных коэффициентов неравномерности движения по типам автомобилей необходимость в ежемесячном проведении учета отпадает.

Одной из причин недооценки значения учета коэффициентов сезонной (месячной) неравномерности движения является недостаточная обоснованность методики их расчета. Поэтому вопрос о методике расчета показателя неравномерности движения автомобилей заслуживает внимания и систематического изучения.

В связи с этим нами предпринята попытка обосновать коэффициенты неравномерности движения на дорогах основной сети Киргизской ССР по новой методике. Основная цель обоснования коэффициентов неравномерности по объему реализации нефтепродуктов заключалась в выработке гипотез для определения среднесуточной годовой интенсивности движения по данным выборочного учета за определенные дни одного месяца и выявления режима движения автомобильного транспорта по месяцам года. В основу определения коэффициентов неравномерности были приняты данные учета движения, отчетные материалы о работе автомобильного транспорта и сведения о реализации нефтепродуктов через нефтебазы и заправочные станции за 1965—1972 гг. по экономическим зонам республики.

Для установления колебания суточной интенсивности движения одновременно с непосредственным учетом движения периодически проводился и учет реализации нефтепродуктов через заправочные станции. Наиболее характерные материалы были получены при проведении круглосуточного учета движения автомобилей и реализации нефтепродуктов через АЗС с 3 по 10 апреля 1972 г. в районах Чуйской долины.

Анализ материалов этого комплексного учета показал, что между интенсивностью движения и объемом реализации нефтепродуктов существует прямая зависимость. При этом коэффициенты неравномерности движения и реализации нефтепродуктов по дням недели имели незначительные отклонения (от 1 до 8%), которыми можно пренебречь в расчетах (рис. 1).

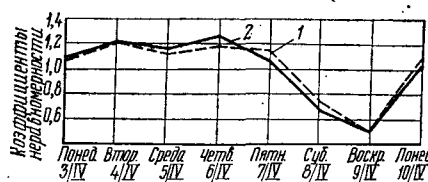


Рис. 1. Неравномерность движения автомобилей (1) и реализации нефтепродуктов (2) по учетному пункту участка Быстровка—Токмак

Постоянные наблюдения за режимом движения автомобилей и объемом реализации нефтепродуктов через высокогорную Сусамырскую АЗС на участке Сосновка—Токтогул автомобильной дороги Фрунзе — Ош показывают устойчивую взаимосвязь между ними (рис. 2).

За 1960—1970 гг. в республике с ростом численности автомобильного парка наблюдался и рост реализации нефтепродуктов для автомобилей, хотя среднегодовой темп прироста реализации нефтепродуктов (7,7%) в последние годы несколько отставал от прироста парка (8,5%). Это вызвано, прежде всего, изменением структуры автомобильного парка, а также улучшением конструкций автомобилей и сети автомобильных дорог. Однако эти небольшие отклонения ни в коем случае не могут повлиять на сложившуюся закономерную связь между численностью автомобилей и объемом реализации нефтепродуктов.

Изложенные факторы позволили вместо существующей методики расчета коэффициентов неравномерности рассмотреть простой и доступный метод их определения по объему реализации нефтепродуктов через АЗС. Суть обоснования предлагаемого нами метода заключается в том, что объем реализации нефтепродуктов по времени (часам, суткам, неделям и месяцам) в виде коэффициентов к общему объему реализации сравнивается с коэффициентами неравномерности движения автомобилей, рассчитанными по материалам непосредственного учета или объему перевозок грузов и пассажиров. По предлагаемой методике были определены сложившиеся коэффициенты по экономическим зонам республики.

Анализ полученных в 1965—1972 гг. во всех экономических зонах республики коэффициентов неравномерности, вычисленных по объему реализации нефтепродуктов через нефтебазы и АЗС, показал, что они достаточно реально отражают режим движения автомобилей по месяцам. При сравнении с коэффициентами неравномерности, рассчитанными по объему перевозок грузов и пассажиров, и по материалам учета движения, отклонения составили 0,01—0,09, т. е. в пределах допустимой погрешности.

Коэффициенты неравномерности движения во всех зонах республики с декабря по май составляют 0,69—1,0, т. е. ниже среднемесячного за год, а в период с июля по ноябрь — 1,0—1,39.

Таким образом, коэффициенты неравномерности движения автомобилей, исчисленные по объему реализации нефтепродуктов, могут служить показателями, характеризующими колебания движения по времени. Реализация нефтепродуктов через автозаправочные пункты связана с объективно действующими факторами движения автомобилей по количеству и по времени. Однако эти коэффициенты не характеризуют состав движения. Указанный недостаток легко устраняется данными систематического анализа учета движения или статистическими материалами о структуре автомобильного парка в рассматриваемом районе.

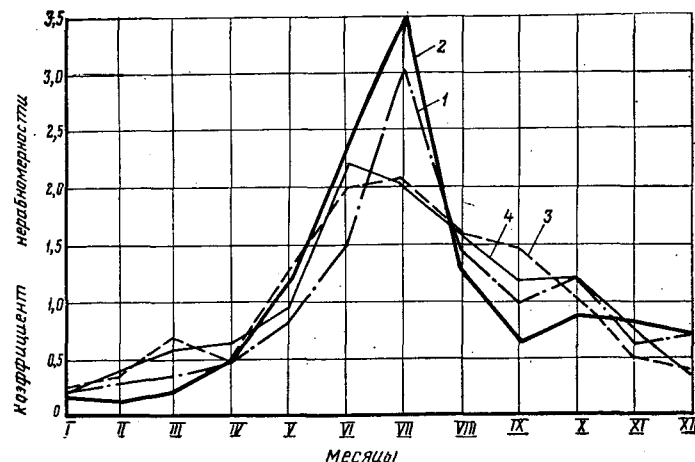


Рис. 2. Неравномерность движения автомобилей и реализации нефтепродуктов на участке Сосновка—Токтогул за 1969—1970 гг.:

1 — движение автомобилей за 1969 г.; 2 — реализация нефтепродуктов за 1969 г.; 3 — движение автомобилей за 1970 г.; 4 — реализация нефтепродуктов за 1970 г.

1. Коэффициенты неравномерности, вычисленные по объему реализации нефтепродуктов через нефтебазы и автозаправочные станции, достаточно реально отражают режим движения автомобилей по времени (часам, суткам, неделям и месяцам), и их можно применять при проектировании и эксплуатации автомобильного транспорта и планировании транспортно-экономических связей между отдельными районами республики на период до 1980 г.

2. По мере развития и размещения АЗС на автомобильных дорогах Киргизской ССР следует проверять и уточнять предлагаемые коэффициенты неравномерности, так как с увеличением объема заправок через автозаправочные пункты они будут характеризовать более реальную картину движения автомобилей во времени.

3. В целях дальнейшего повышения достоверности прогнозов интенсивности движения и проверки предлагаемого метода целесообразно проводить в разных экономических зонах страны несложные исследования для определения коэффициентов неравномерности движения по объему реализации нефтепродуктов.

4. Один из недостатков предлагаемой методики заключается в том, что коэффициенты неравномерности не характеризуют состав движения автомобилей. Однако указанный недостаток легко устраняется данными систематического анализа учета движения или статистическими материалами о структуре автомобильного парка.

5. Помимо практического применения предлагаемые данные показывают на необходимость дальнейшей проверки их с целью выявления зависимости между интенсивностью движения и количеством заправок при рациональном размещении автозаправочных станций на автомобильных дорогах Киргизской ССР.

УДК 656.1.021

О пропускной способности труб

Инж. Ю. С. БОГУШ

В некоторых случаях, когда позволяют местные условия, появляется возможность рассмотреть вариант устройства водопропускной трубы с увеличением ее пропускной способности по сравнению с рекомендуемой в типовых проектах. Такая возможность представляется на распластанных водотоках при достаточно больших уклонах местности и безнапорном режиме движения потока с постоянной глубиной, меньшей, чем критическая. Рассматриваемая схема отличается от аналогичной в типовых проектах тем, что в типовых проектах равномерное движение внутри трубы имеет место при критической глубине и соответствующем ей критическом уклоне.

Устройство дорожной трубы с расчетным уклоном $i_{\text{ср}}$, соответствующим равномерному движению потока при сжатой глубине, образующейся на входе сооружения, вызывает увеличение пропускаемого трубой расхода при некотором возрастании подпорного горизонта. При определенном увеличении пропускаемого расхода геометрические размеры средних типовых звеньев могут быть приняты без изменений. Что касается повышенных звеньев, то их высота может потребоваться большей, чем предусмотренная типовыми проектами.

При возрастании расхода увеличивается подпор перед трубой и скорости на выходе. Возрастание подпора вызывает дополнительное увеличение отметки бровки насыпи в распластанных логах и размеров укрепительных работ на входе в трубу, а увеличение скоростей течения и расхода потребует увеличения размеров укрепительных работ и мощности укрепления. Именно эти обстоятельства и ограничивают в ряде случаев увеличение пропускной способности дорожных труб.

Учитывая, что иногда может оказаться целесообразным увеличение пропускной способности существующих (при реконструкции) и вновь проектируемых труб, следует считать необходимым проводить технико-экономические сравнения вариантов отверстий с учетом всех факторов, определяющих стоимость водопропускного сооружения.

УДК 625.745.22

Работа мостов в суровых климатических условиях

Канд. техн. наук К. А. ДАРАГАН

Кафедра мостов Хабаровского политехнического института в течение последних десяти лет ведет постоянные исследования работы автомобильно-дорожных мостов в различных климатических и гидрогеологических условиях, определяющих не только географическим положением того или иного района, но также наличием микроклимата в отдельных зонах.

В силу специфических особенностей этих районов строительство мостов велось здесь с учетом местных условий, и поэтому они бывают самых различных систем.

В одном из северных районов широко применяют металлодеревянные фермы пролетом до 33 м и пролетные строения из обычного железобетона в монолитном и сборно-монолитном исполнении. Для опор повсеместно применяют железобетонные свай-оболочки диаметром до 0,45 м и металлические трубы. В другом районе основным строительным материалом в мостостроении является металл и железобетон. Наиболее распространенными типами мостовых опор являются свайные, свай-оболочки, столбчатые или массивные на высоком свайном ростверке и на опускных колодцах.

Применение комбинированных конструкций пролетных строений в суровых условиях требует строгого учета особенностей поведения используемых материалов при резких перепадах температур.

Обследование одного из больших мостов позволило установить тяжелые последствия недостаточно продуманных решений, принятых проектировщиками. У этого моста несущие конструкции пролетного строения выполнены в виде семипролетных неразрезных металлических ферм с постоянной высотой 3 м и общей длиной 363,3 м. Все пролеты приняты одинаковой длины по 51,9 м. В поперечном сечении моста имеются две фермы, объединенные системой продольных связей, поставленных в уровне нижнего и верхнего поясов. Все узловые сопряжения металлоконструкций выполнены на заклепках. Несущие элементы проезжей части моста представляют собой сборные ребристые плиты П-образного сечения из обычно армированного бетона длиной 5,19 м, которые укладывали параллельно оси моста и свободно опирали на металлические поперечные балки, подкрепленные треугольными поперечными связями из одиночных уголков. В поперечном сечении моста уложено восемь блоков. Дорожная одежда имеет следующую конструкцию: выравнивающий слой бетона, гидроизоляция и цементнобетонное покрытие. Тротуары из железобетонных сборных блоков устроены на специальных металлических консолях. Поперечные деформационные швы проезжей части устроены только в местах примыкания к устоям и перекрыты металлической конструкцией в виде гребенки.

Детальным обследованием несущих конструкций моста было установлено аварийное состояние железобетонных элементов проезжей части. Поверхность бетона в местах опирания блоков на поперечные балки поражена вертикальными и наклонными трещинами. В отдельных случаях в ребрах блоков отмечены сквозные трещины, что свидетельствует о полном выключении бетона из работы и передаче усилий только на арматуру. Наибольшим разрушениям подверглись блоки, уложенные в крайних пролетах. Тщательный осмотр поверхности бетона позволил установить смещения торцовых сечений блоков относительно полок поперечных балок. Величина смещений колеблется от 0,2 до 6,0 см и пропорциональна

удалению рассматриваемого сечения от неподвижных опорных частей. Одновременно в цементнобетонном покрытии наблюдались образование многочисленных поперечных трещин, сконцентрированных в местах стыков ребристых блоков. Совершенно очевидно, что причиной появления трещин в покрытии и разрушения блоков проезжей части оказались чрезмерные продольные усилия вследствие разности продольных деформаций поясов металлических ферм и железобетонных блоков, вызванных изменением температуры и действием временных нагрузок.

В данном случае при проектировании моста была допущена ошибка, заключающаяся в рекомендации неразрезного металлического пролетного строения большой длины в сочетании со сборной железобетонной проезжей частью для района, характеризующегося перепадом температур до 100°C, без выполнения дополнительных расчетов и конструктивных мероприятий. Многочисленные обследования пролетных строений в виде металлодеревянных сквозных конструкций, обладающих рядом достоинств (простотой изготовления и монтажа, использованием недефицитных материалов, малым собственным весом), дают все-таки основание ограничить их применение вследствие повышенной зыбкости, расстройств узловых сопряжений и повышения эксплуатационных расходов. При габарите проезда Г—8+2×1,0 в поперечном сечении устанавливаются четыре фермы, которые объединяются парно в два пространственных блока, что облегчает установку конструкций в пролет.

В деревянных элементах (раскосах) вследствие перепадов температур появляются продольные трещины, со временем развивающиеся как по длине, так и в глубину. Ширина трещин достигает 1 см. Повышенная зыбкость пролетных строений приводит к расстройству проезжей части, выполняемой, как правило, в виде двойного дощатого настила, а систематическое удлинение и укорочение металлических поясов при больших перепадах температуры способствует расстройству узловых сопряжений. Следует отметить, что на поведение строительных материалов, кроме сезонных колебаний температуры, значительное влияние оказывает циклическое изменение температуры в течение более коротких периодов (декад, суток). Во многих случаях наблюдается резкая неравномерность распределения температур по толщине элементов, одна сторона которых прогревается на солнце, а другая находится в тени.

Особенно в тяжелых условиях находятся опоры мостов. В дорожно-строительных организациях накоплен большой опыт применения опор стоечного типа из сборных железобетонных свай-оболочек, погружаемых в галечно-валунные грунты горных рек с применением лидерного ударно-канатного бурения. Железобетонные свай-оболочки диаметром до 45 см изготавливают в виде отдельных звеньев длиной по 5 м методом центрифугирования. Стенки оболочек толщиной 5 см армируют продольными стержнями и спиралью из проволоки диаметром 6 мм.

Обследованием большого числа опор установлены значительные повреждения железобетонных свай-оболочек, особенно в зоне переменного уровня воды и промерзания водотоков. В этих местах бетон разрушается в результате выщелачива-

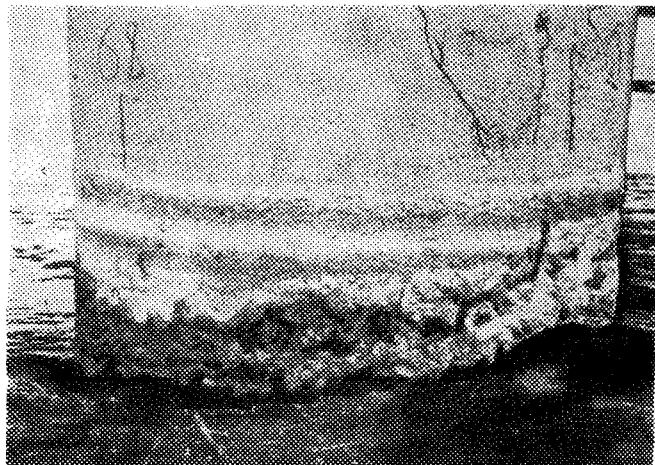


Рис. 1. Свая-оболочка со следами разрушительной работы водотока

ния цементного камня, агрессивного действия воды, а также механического воздействия льда, взвешенных в воде мелких твердых частиц и увлекаемых быстрым течением более крупных частиц (рис. 1). На поверхности оболочек появляются продольные трещины из-за чрезмерных динамических усилий, передаваемых на оболочку при ее погружении. Анализ материалов обследования свайных опор свидетельствует о необходимости обязательного применения мероприятий по защите свай-оболочек, характер которых должен определяться в каждом конкретном случае. Нередким явлением на этих реках является карчеход и сильные паводки, тающие в себе огромную разрушительную силу. Поэтому в указанных выше условиях берегоукрепительные работы и возведение регуляционных сооружений являются обязательными.

Часто на дорогах встречаются участки, подверженные пучению грунта, что приводит к нарушению проектного положения искусственных сооружений и наступлению аварийного состояния. Такие явления имеют место при ошибках, допущенных в проектировании.

В качестве примера на рис. 2 приведен общий вид разрезного железобетонного моста, расположенного на пучинистом участке. Мост представляет собой пятипролетную балочную конструкцию из сборных железобетонных элементов на желе-

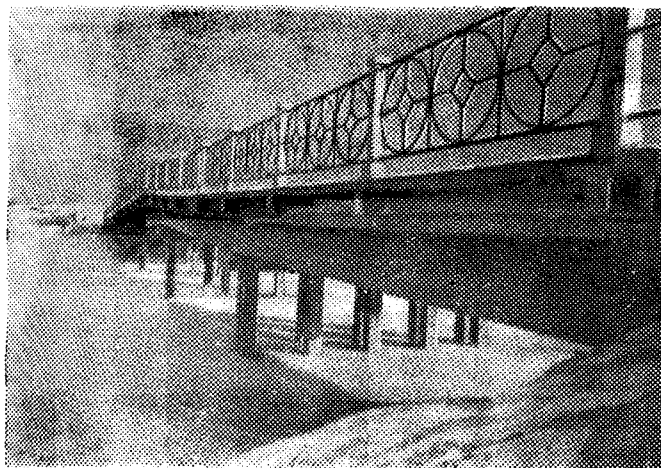


Рис. 2. Железобетонный мост на пучинистом участке

зобетонных свайных опорах. Каждая опора состоит из свай сечением 30×35 см, длиной 12 м, объединенных поверху монолитным ригелем. Глубина погружения свай в среднем составляет 9 м. Ввиду отсутствия ледохода мероприятия по защите опор не предусматривались. В районе мостового перехода абсолютный максимум температур наблюдается в июле и равняется $+38^\circ\text{C}$. Климат характеризуется суровой малоснежной зимой при абсолютном минимуме температур в январе, равном -50°C , и дождливым летом. Расходы при меженных горизонтах, а также весенний паводок в реке незначительны вследствие малого скопления снега в бассейне и частых заморозках в период его таяния. Самые большие паводки наблюдаются во второй половине лета при обильных осадках, что приводит к затоплению поймы реки. Интенсивные и продолжительные осадки приводят к насыщению грунта водой на большую глубину, что является причиной пучения грунтов при отрицательных температурах и слабом снежном покрове. Грунтово-геологические условия имеют следующий характер: верхний слой мощностью до 1 м богат растительными остатками. Подстиляется он глинистыми грунтами толщиной 2 м, постоянно находящимися в условиях избыточного увлажнения. Ниже располагаются пылеватые суглинки большой мощности, под которыми погребены песчаные и гравелистые грунты.

Средняя глубина промерзания грунтов в месте мостового перехода составляет 2,42 м, а на оголенных от снега местах доходит до 2,80 м. Применение гибких свайных опор в этих условиях без учета возможного пучения грунтов явилось грубой ошибкой и привело к аварийному состоянию сооружения.

Обследованием установлено, что все опоры, кроме одной, подвержены деформациям в результате пучения грунтов. Положение усугубляется неодинаковой величиной деформаций отдельных свай, что привело к появлению в ригеле трещин

от внутренних усилий, перекоосу и отрыву от ригеля пролетных строений и недопустимых сдвигов балок относительно опорных частей. Деформации моста начали особенно резко проявляться спустя три года после завершения строительства.

Очень большие трудности в эксплуатации мостов и труб на дорогах обследуемых районов создают наледи, образующиеся в зимний период примерно с ноября по апрель. Наледные явления возникают и развиваются под влиянием сил, проявляющихся при замерзании подземных и поверхностных вод. Промерзание грунта является необходимым, но недостаточным условием наледного процесса. Причиной образования наледей часто является нарушение равновесия баланса грунтовых вод в результате удаления верхнего дернового слоя, вырубки деревьев и кустарника, разработки выемок, резервов и т. д.

Следует отметить, что состояние искусственных сооружений во многом зависит от качества строительных работ и службы эксплуатации. Многочисленные натурные обследования мостов дают основание сделать вывод о безответственном во многих случаях отношении строителей к выполнению, казалось бы, второстепенных деталей: водоотводных трубок и деформационных швов. Трубки почти во всех случаях не обеспечивают отвод воды с проезжей части и сброс ее за пределы несущих конструкций моста, а деформационные швы вследствие низкого качества изготовления способствуют прониканию воды и грязи на элементы пролетного строения и опорные части.

Выводы

1. Натурными обследованиями мостовых сооружений, работающих в суровых климатических условиях, установлены многочисленные повреждения несущих конструкций, приводящие к снижению их несущей способности и резкому сокращению срока службы.

2. Причинами неудовлетворительного состояния мостов являются: ошибки, допущенные при проектировании, невыполнение требований к качеству строительных материалов и технологическим процессам при возведении сооружений, отсутствие надлежащего ухода за несущими конструкциями в эксплуатационный период. Последствия грубых промахов строителей получают дальнейшее развитие при непрерывном разрушительном воздействии природных факторов.

3. Многообразие жестких климатических и гидрогеологических условий требует глубокого изучения всего комплекса природных факторов при проектировании, строительстве и эксплуатации ответственных сооружений.

УДК 625.745.1/2(211+210.5)

Надежность расчета и конструирования дорожных одежд нежесткого типа

Проф. Н. Н. ИВАНОВ

За последние годы в мировой литературе все чаще высказываются взгляды, что расчет дорожных одежд необходимо заменить использованием рекомендуемых типовых решений в виде набора конструкций для определенных размеров движения применительно к различным грунтам земляного полотна и климатическим условиям. Это дает возможность инженеру уделять больше внимания выбору необходимых материалов, организации технологического процесса строительства, не тратить время на выбор и обоснование конструкции одежды. На такой точке зрения стоят дорожники Франции, Англии и ФРГ, хотя последние начинают склоняться к тому, что применение ЭВМ дает возможность более широкого использования теоре-

тических расчетов. Этот взгляд нашел отражение и в заключении XIV Международного Дорожного Конгресса в Праге (1971 г.), где прямо указано, что теоретические методы расчета дорожной одежды весьма существенны, а результаты применения ЭВМ для определения напряжений и деформаций открывают новые пути дальнейшего прогресса.

Однако выбор конструкций дорожной одежды с использованием типовых решений имеет ряд преимуществ практического характера и позволяет инженерам-проектировщикам и конструкторам сосредоточить все свое внимание на качестве производства работ.

В применяемых типовых конструкциях прогресс в отношении оснований заключается в использовании в основаниях материалов, полностью обработанных вяжущими в виде цементов или битумов. Большие возможности ожидаются от укрепления оснований медленносхватывающимися минеральными вяжущими (гранулированными шлаками, золами-уноса, цементной пылью и т. п.).

По техническим и экономическим соображениям отдается предпочтение введению в дорожную одежду толстых слоев по сравнению с укладкой нескольких более тонких.

В других странах, в том числе в США, Японии и особенно в государствах социалистического содружества, толщины дорожных одежд рассчитывают. Используют как эмпирические методы, основываясь на данных широких экспериментов на дорогах, поставленных в США (WASHO, AASHO), так и теоретические методы, исходящие из прогиба дорожной одежды в весенний период. В обоих случаях основываются на характеристике грунтов земляного полотна, выражаемой показателем CBR или модулем упругости и на интенсивности движения, приведенного к расчетному тяжелому автомобилю (в США и Англии — 8,2 т на ось, во Франции, Бельгии, Испании — 13 т, в большинстве остальных стран — 10 т).

Толщину дорожной одежды в методах расчета, основанных на данных США, определяют как эквивалентный слой щебня или щебня, обработанного вяжущим. При конструировании используют переводные коэффициенты для слоев других материалов, базирующиеся на их жесткости.

В ряде стран (СССР, Италии, ГДР, Югославии, Чехословакии и других социалистических странах) применяют теоретические методы, основанные на допустимом по условиям надежности общем прогибе дорожной одежды под давлением колеса расчетного автомобиля. В СССР этот расчет дополняют проверкой на сдвиг несвязных слоев оснований и на изгиб верхних связанных слоев. Допустимый прогиб устанавливают из условий надежности работы дорожной одежды на принятый срок службы дорожной одежды, перспективного роста движения в период наибольшего размягчения земляного полотна в весенний период.

Сторонники готовых каталогов дорожных одежд, в первую очередь французские специалисты, указывают на следующие недостатки теоретических и эмпирических методов, рекомендуемых в СССР и ряде других стран (к теоретическим методам относятся методы СССР, а к эмпирическим, в первую очередь, методы, основанные на опытах AASHO):

- неопределенность размера движения;
- условность характеристики грунтов и климатических условий;
- сложность математических выводов, не всегда учитывающих действительную картину работы дорожной одежды ввиду наличия у нее вязкопластичных свойств;
- условность коэффициентов эквивалентности, применяемых для пересчета отдельных слоев дорожной одежды;
- неопределенность рекомендуемых для расчета параметров, определяемых в лаборатории, а не на дороге;
- влияние технологии производства работ (толщина слоев, степень уплотнения, характер используемых при строительстве материалов).

По нашему мнению, с этими возражениями трудно согласиться в полной степени по следующим соображениям.

1. Действительное определение перспективных размеров движения по числу и типам автомобилей и точное установление способов приведения более легких грузовых автомобилей к расчетным тяжелым представляет определенные трудности. Однако отсюда не следует, что положенная в основу каталогов классификация по числу автомобилей грузоподъемностью 5 т в год окончания строительства дороги без расчета на определенный срок службы имеет какие-либо преимущества.

В СССР, США и в Англии делают попытки все же установить перспективный размер движения на последний год службы дорожной одежды, приведенный к расчетным автомобилям. В США такое приведение делают по данным экспериментов AASHO. У нас расчет ведется теоретически, но дает результаты, близкие к AASHO.

2. Принятое в каталогах деление грунтов на четыре группы вряд ли можно считать приемлемым, особенно применительно к большой территории СССР с весьма разнообразными климатическими и гидрологическими условиями. Имеющийся в наших инструкциях широкий диапазон расчетных модулей у нас и значений CBR в США дает гораздо большую возможность достаточно точно выбрать надежные параметры при расчете, не прибегая прямо к готовым решениям каталога.

3. Рекомендуемые в настоящее время математические формулы для расчета толщины отдельных слоев имеют, конечно, в известной степени условный характер. Однако и данные каталогов также исходят из каких-то расчетов или прикидок той же степени условности.

4. В США в результате 10 лет применения выводов из испытаний AASHO также накоплены данные о недостаточной степени точности отдельных структурных коэффициентов, характеризующих слои дорожных одежд из одинаковых материалов. Однако это не приводит американских специалистов к выводу, что надо отказаться от рекомендации пользования ими при проектировании, тем более, это относится к теоретическим методам, предложенным в СССР, где речь идет только об уточнении параметров, с учетом влияния упруговязких свойств материала. Условность эквивалентных коэффициентов для определения толщины отдельных слоев дорожной одежды не подлежит сомнению.

Такой метод применяется в США до сих пор, еще недавно использовался во Франции, но уже давно был отвергнут в СССР как очень неточный.

5. Параметры прочности грунтов и конструктивных слоев дорожных одежд, определенные в лаборатории, могут сильно различаться с таковыми на дорогах, но это не исключает применения теоретических выводов и постепенного уточнения расчетных параметров. Ведь конструкции в каталогах надо тоже как-то регулировать, пользуясь нужными параметрами. Судя по параметрам, которые приводятся у авторов каталогов, расчетные модули упругости явно занижены. Это создает большие запасы прочности и кажущейся надежности. Неудивительно, что повторные проверочные испытания на прогиб под расчетным колесом и величину радиуса чаши прогиба дают явное повышение результата по сравнению с требуемыми.

6. Что касается влияния на прочность дорожной одежды, неточности производства работ в отношении толщины конструктивных слоев, степени уплотнения и его равномерности, характера применяемых материалов, то эти недостатки могут иметь место в той или иной мере при постройке дорожных одежд, сконструированных как по данным расчетов, так и принятых по каталогам. Только заведомое повышение прочности может служить гарантией от этих недостатков, но, разумеется, не будет экономичным.

Подводя итог всему сказанному выше, можно считать установленным, что переход от расчета дорожных одежд к готовым конструкциям, приводимым в каталогах (как во Франции), или к графикам конструктивных толщин, дающих зависимость толщин от суммарного движения за весь срок службы (как в Англии), возможен только при условии, если известно, как получены рекомендуемые конструкции и какова их надежность в отношении межремонтных сроков. По-видимому, предлагаемые конструкции могут быть рекомендованы только для определенных условий движений и климатического района. Каталог, оторванный от обоснования предлагаемых конструкций, неизбежно будут обладать избыточной надежностью и явно не экономичны.

Л и т е р а т у р а

Расчет и конструирование нежестких дорожных одежд. Под ред. проф. Иванова Н. Н. М., «Транспорт», 1973.

Международный дорожный конгресс в Праге. 1971 г. Вопрос 2.

Van Til, Mecullough, Vallergero and Hicks Calif.

Evaluation of AASHO interim guides for design of pavements structures. Report 128, 1972.

ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ



Роль дорожных условий в возникновении дорожно-транспортных происшествий

Зав. отделом организации и безопасности движения Госдорнии Г. М. ЗУБ

Дорожно-транспортные происшествия, возникающие на автомобильной дороге в течение некоторого периода времени, можно рассматривать как результат большого количества событий, каждое из которых вряд ли привело бы к нему. Происшествие может возникнуть, например, от неблагоприятного взаимодействия трех таких факторов, как дорожные условия, техническое состояние транспортного средства, физическое состояние водителя. Сочетание дорожных условий, отличающихся беспорядочно распределенными по длине дороги местами с ограниченной видимостью, с изношенностью протектора шин и усталостью водителя от продолжительной езды может привести к применению резкого торможения, что повлечет занос автомобиля. Однако, как ни беспорядочно распределены на дороге места с ограниченной видимостью (или крутыми уклонами, малыми радиусами закруглений в плане, узкими мостами и т. д.), эти факторы действуют постоянно.

В то же время такие факторы, как погодные условия, физическое состояние водителя, техническое состояние автомобиля, являются факторами случайными. Эти факторы, взаимно накладываясь друг на друга, дают разную вероятность возникновения происшествия как в пространстве, так и во времени.

Итак, формирование происшествий происходит под влиянием причин двоякого рода: постоянно действующих основных причин и условий, которые определяют состояние массового процесса и его развитие в определенном направлении, и причин случайных, второстепенных, которые вызывают отклонения процесса от нормального развития в этом определенном направлении.

То, что на всех дорогах на подъемах (спусках) с ограниченной видимостью вдоль дороги наблюдается концентрация происшествий, говорит о том, что основной причиной их возникновения являются дорожные условия (в данном случае ограниченная видимость), а второстепенной — состояние водителя, погода и т. д.

Единичные наблюдения, имеющие случайный характер, не могут выявить закономерности в формировании происшествий от вышеуказанных причин. Только массовые наблюдения обладают известной устойчивостью, и в них проявляется закономерность и регулярность, которые и дают правильное представление об истинных причинах. Действительные события являются результатом единого процесса развития постоянных и случайных факторов, причем постоянные факторы в конечном счете в массовых явлениях формируют тенденцию, закономерность. Случайные же факторы могут лишь усилить или ослабить влияние постоянно действующих факторов.

Автомобильная дорога состоит из сочетания отдельных участков, отличающихся друг от друга геометрическими очертаниями проезжей части, земляного полотна, окружающей местностью. На каждой дороге можно выделить наиболее массовый тип характеристики ее геометрического очертания, например определенную ширину проезжей части и обочин, проложенных примерно горизонтально и прямолинейно. По сравнению с этим первым типом все остальные участки дороги (уклоны, вертикальные и горизонтальные кривые,

участки с ограниченной видимостью и т. д.) можно свести во второй тип геометрического очертания дороги. Затем можно сравнить число дорожно-транспортных происшествий, происходящих на участках первого типа, с их числом на каждом из участков второго типа и дать заключение о том, где наибольшая вероятность возникновения происшествий (иными словами, сравнивать число происшествий, происходящих на горизонтальных прямолинейных участках, с числом происшествий, происходящих только на уклонах, или только на кривых, или только на мостах и т. д.). Полученные зависимости можно использовать для прогнозирования вероятности возникновения происшествий на отдельных элементах дорог.

Можно сравнивать и число происшествий, случившихся на горизонтальных прямолинейных участках дороги, с числом происшествий, происходящих на всех иных элементах дороги, отличных от горизонтальных прямолинейных (уклонах, кривых, участках с ограниченной видимостью и т. д., взятых вместе). Такой метод сравнения довольно отчетливо покажет роль несовершенства дорожных условий в формировании происшествий на дорогах. Метод более подходит, когда хотя бы выделить роль дороги в формировании происшествий.

В данной статье мы будем придерживаться второго метода сравнения, так как нашей целью является выявление влияния на аварийность не отдельного элемента дороги, а именно всех тех элементов дорог, которые нам кажутся несовершенными. То, что разные элементы дороги могут по-разному влиять на возникновение происшествий, можно объяснить дисперсией этого влияния. Следует заметить, что горизонтальные прямолинейные участки далеко не идеальный образец дороги, и, вероятно, в будущем при проектировании будет отдано предпочтение трассе дороги с применением пологих кривых с небольшими горизонтальными вставками.

Если вероятности возникновения происшествий на всех элементах дорог одинаковы, то тем самым дорожные признаки перестают играть доминирующую роль в формировании происшествий и их влияние проявляется случайно, т. е. так же, как и влияние других признаков. Тогда роль дорожных условий проявляется только в том, что они обеспечивают или не обеспечивают соответствующий уровень обслуживания движения и экономичность автомобильных перевозок. Стало быть, если мы не обнаруживаем закономерности в возникновении происшествий вдоль дороги, то отсутствуют длительно и постоянно действующие причины их возникновения от дорожных условий и все внимание следует обратить к иным причинам.

По существу изменчивость в возникновении происшествия на дороге альтернативна: оно может в одних и тех же условиях быть, но может и не быть. Следовательно, подходящей математической моделью для изучения этого явления может быть биномиальное распределение. Если, например, вероятность возникновения дорожно-транспортного происшествия на горизонтальном прямолинейном участке дороги (первый тип дороги) есть q , то вероятность противоположного события (вероятность возникновения происшествия на участке дороги второго типа) есть $p = 1 - q$.

Например, на одной из дорог III категории с шириной покрытия 7,0—7,5 м, обочинами 2,5—3,5 м и с интенсивностью движения 5,5 тыс. автомобилей в сутки на горизонтальных прямолинейных участках произошло 25 происшествий, а на участках, отличных от них (участках второго типа), произошло девять происшествий. Поскольку вероятность события определяется как отношение числа случаев, благоприятных событию, к числу всех равновероятных случаев, то в нашем примере вероятность возникновения происшествий на участках дороги первого типа была $q = 25 : 34 = 0,735$, а вероятность возникновения происшествий на участках второго типа была $p = 9 : 34 = 0,265$. Следовательно, вероятность осуществления k раз событий в n независимых испытаниях

$$p_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}, \quad (1)$$

где C_n^k — число, когда событие с вероятностью p совершается только k раз (при общем количестве происшествий n , k из них произойдет не на горизонтальных участках).

Здесь предполагается, что одно происшествие не зависит от другого (это вполне понятно для массового типа происшествий, отдаленных друг от друга в пространстве и времени).

В нашем примере очевидно, что если бы элементы дороги (уклоны, кривые и т. д.) не повлияли на рост аварийности, то

вероятность возникновения происшествий на них и на горизонтальных прямолинейных участках была бы одинакова и равнялась бы $p' = 0,5$.

Для определения доверительного интервала доли происшествий, случившихся на элементах дорог второго типа, проще воспользоваться не формулой (1), а формулой нормального распределения, которая даст достаточно точные результаты при np и nq не менее 5. В нашем случае $np=9$, $nq=25$.

$$p - \alpha \sqrt{\frac{pq}{n}} < p' < p + \alpha \sqrt{\frac{pq}{n}},$$

где $\alpha = 1,96$ при 95% доверительном интервале.

Подставляя наши значения, получим:

$$0,265 - 1,96 \sqrt{\frac{0,265 \cdot 0,735}{34}} < p' < 0,265 + 1,96 \times \sqrt{\frac{0,265 \cdot 0,735}{34}}$$

или

$$0,117 \leq p' \leq 0,413.$$

Таким образом, вероятность возникновения происшествия на участках дорог второго типа меньше, чем на участках первого типа. И это в данном примере нельзя объяснить случайностью, так как принятая вероятность 0,5 не вписывается в найденные пределы 0,117 и 0,413.

Такой же результат получился и для дороги при интенсивности движения 4,5 тыс. авт./сутки. И лишь с увеличением интенсивности движения до 9,5 тыс. авт./сутки эти вероятности одинаковы.

Интересно отметить, что с ростом интенсивности дорожные условия перестают играть доминирующую роль в возникновении происшествий.

Однако при проведении такого расчета может возникнуть подозрение, что полученный вывод обязан вовсе не элементам дороги, отличным от горизонтальных прямолинейных участков, а есть результат преобладающего количества этих последних над первыми (т. е. доля горизонтальных прямолинейных участков намного больше доли всех других элементов дороги). Чтобы устранить это подозрение, рассмотрим ту же задачу в ином плане. Введем условное понятие расстояний между происшествиями, случившимися на участках дорог первого и второго типов. Если, например, общее протяжение дороги составляет 121 км, из них 102 км приходится на горизонтальные прямолинейные участки, а 19 км — на все остальные элементы (уклоны, кривые и т. д.), причем на них за год случилось соответственно 57 и 9 происшествий, то условные средние расстояния между происшествиями будут

$$102:57 = 1,79 \text{ км и } 19:9 = 2,1 \text{ км.}$$

Разность между этими средними расстояниями $1,79 - 2,1 = -0,31$. Выпишем такие разности для 10 участков обследованных дорог: $-0,31$; $0,37$; $-1,47$; $-0,77$; $-0,41$; $-0,98$; $0,20$; $-1,42$; $-0,34$; $-0,78$. Среднее этих чисел — 0,59, стандартное отклонение 0,61, а стандартное отклонение средних 0,19. Принимая t критерий для 5% уровня значимости при числе степеней свободы $10 - 1 = 9$, нужно иметь величину $t = 2,26$. У нас же $t = 0,61:0,19 = 3,1$, что больше 2,26, и, следовательно, наверняка есть различие между приведенными разностями. Другими словами, вероятность возникновения происшествий на горизонтальных прямолинейных участках дорог выше, чем на иных элементах дорог, и этот факт нельзя объяснить случайностью. Поэтому следует сделать вывод о том, что при совершенствовании обследованных дорог в целях повышения безопасности движения необходимо обращать больше внимания на горизонтальные прямолинейные участки, чем это делалось до сих пор.

Анализируя распределение происшествий на автомобильных дорогах, следует отметить, что есть такие участки дорог, на которых в течение нескольких лет не произошло ни одного происшествия, и есть такие участки, на которых за тот же период произошло по несколько происшествий.

Если вероятность возникновения происшествия на одном участке дороги была такой же, как и на другом, тогда все происшествия расположились бы на дороге случайно и распределение их можно было бы определить по формуле (1).

Обозначим теперь через $p_n(0)$ вероятность отсутствия происшествия на каких-то участках дороги в течение извест-

ного периода времени. Для одной из дорог протяжением 121 км 27 км не имели происшествий в течение трех лет, и вероятность этого события может послужить исходным данным для оценки числа происшествий, возникших случайно: при такой вероятности происшествия не возникали. Для определения этого числа удобнее воспользоваться не формулой (1), а формулой Пуассона, которая при малой вероятности дает достаточную точность.

Следовательно,

$$p_n(k) \approx \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}, \quad (2)$$

где λ — среднее число происшествий на километр дороги.

В нашем примере, по-видимому, самой низкой оценкой вероятности, определяемой по формуле (2) при числе происшествий, равном 0 ($k=0$), будет

$$p_n(0) = e^{-\lambda_0} = 27:121 = 0,223,$$

откуда $\lambda_0 = 1,50$.

Среднее значение λ для всей дороги, где случилось 213 происшествий,

$$\lambda = 213:121 = 1,75.$$

Следовательно, число случайно распределенных происшествий будет

$$213 \cdot 1,50:1,75 = 182,$$

а число не случайно распределенных происшествий

$$\frac{213(1,75 - 1,50)}{1,75} = 31.$$

Эти не случайно возникшие происшествия появились из-за несоответствия дорожных условий на отдельных участках сложившемуся автомобильному движению.

Чтобы определить участки дорог, где происшествия возникают не случайно, а из-за несоответствующих движению дорожных условий, необходимо вычислить по формуле (2) ожидаемое число происшествий при случайном их распределении и сравнить с числом фактически случившихся дорожно-транспортных происшествий.

Число происшествий на одном километре дороги	Число километров с этим числом происшествий		
	фактическое	ожидаемое для всех происшествий	ожидаемое для возникших случайно
0	27	22	27
1	30	36	41
2	29	32	30
3	23	19	15
4	7	7	5
5	3	3	2
6	1	1	1
7	1	1	0
Итого километров	121	121	121
Итого происшествий	213	213	182

В таблице показаны данные проведенных вычислений, из которых видно, что, начиная с участков, где происшествия случались 2 и более раз, они появлялись за границей случайного события и поэтому дорожные условия на этих участках способствовали возникновению происшествий. Их общее число $1(30-41) + 2(29-30) + 3(23-15) + 4(7-5) + 5(3-2) + 7(1-0) = 31$. Оно совпадает с ранее вычисленным числом 31.

Однако дорожные условия сказались на возникновении 44 происшествий (без отрицательных слагаемых, которые являются как бы еще не исчерпанным резервом случайных происшествий). Отсюда доля влияния дорожных условий на аварийность $44:213 = 20,6\%$.

Адреса участков (километров), подлежащих перестройке в первую очередь, устанавливаются по признаку, где произошло три и более происшествий, поскольку адреса, где случилось два происшествия, возникли на грани случайного (29 и 30 происшествий).

В другом примере для участка дороги, проложенной в более пересеченной местности, доля влияния дорожных условий на аварийность составила 48%. Гранью перехода происшеств-

ний за границу случайного оказались те же три происшествия.

Для проверки пригодности примененного распределения Пуассона для описания фактического распределения происшествий на дорогах приведены данные во второй и третьей графах таблицы. Для проверки применено правило Романовского при использовании критерия согласия Пирсона:

$$\frac{|\chi^2 - v|}{\sqrt{2v}} > 3,$$

$$\text{где } \chi^2 = (27-22)^2 : 22 + (30-36)^2 : 36 + (29-32)^2 : 32 + (23-19)^2 : 19 = 2,59;$$

$$v = r - s = 6 - 2 = 4 \text{ (число степеней свободы);}$$

где $r = 6$ — число разрядных частот;

$s = 2$ — число линейных связей: фиксированная сумма наблюдаемых частот и среднее значение наблюдаемого показателя.

Откуда

$$\frac{|2,59^2 - 4|}{\sqrt{2 \cdot 4}} = 0,95 < 3.$$

Следовательно, расхождение между фактическим и выравнивающим распределением можно считать случайным, и критерий не случайно возникших происшествий, появившихся из-за несовершенства дорожных условий, можно считать обоснованным.

УДК 656.13.085/086

Отклики на опубликованные статьи

В поддержку применения труб малого сечения

Канд. техн. наук Л. Г. РАБУХИН

Нормами проектирования (СНиП II-Д.7-62 и СН 200-62) ограничивается область применения водопропускных труб, диаметр которых меньше 1,25 м. В статье Е. Бурмистровой и О. Кисельникова [1] обосновывается возможность более широкого применения труб малого сечения и указывается получаемый экономический эффект. При этом отмечается, что работа водопропускных труб аналогична работе отдельных участков закрытой ливневой канализации. Не следует забывать, что условия осмотра и очистки дорожных труб в процессе эксплуатации значительно более благоприятные, чем в системе ливневой канализации, где расстояния между смотровыми колодцами — 50 м, а трубы имеют меньшие диаметры.

На основании анализа проектов железнодорожных линий, расположенных в различных районах и имеющих общую протяженность более 2500 км, установлено [2], что около 60% труб с отверстием 1 и 1,25 м загружены по пропускной способности недостаточно: круглые трубы менее чем на 65%, а прямоугольные трубы менее чем на 50%. Проектируются и возводятся сооружения, площадь поперечного сечения и пропускная способность которых постоянно используются не полностью, что приводит к омертвлению больших капиталовложений.

Поэтому предложение Е. Бурмистровой и О. Кисельникова заслуживает поддержки. Следует иметь в виду, что необходимая высота насыпи H_n у дорожных труб определяется по

большому из значений, определяемых по следующим условиям:

обеспечение необходимой толщины слоя засыпки над трубой

$$H_n = a + h_{\text{кон}} + h_{\text{зас}}, \quad (1)$$

обеспечение нормируемого запаса Δ возвышения бровки земляного полотна над подпертым уровнем воды

$$H_n = H_{\text{max}} + \Delta, \quad (2)$$

где a — высота отверстия сооружения. Для круглых труб $a = d$;

$h_{\text{кон}}$ — толщина стенок трубы;

$h_{\text{зас}}$ — высота слоя засыпки над трубой;

H_{max} — максимальный напор перед сооружением;

Δ — возвышение бровки земляного полотна над подпертым уровнем воды.

В соответствии с первым из этих условий при назначении трубы излишне большого диаметра приходится увеличивать высоту насыпи, что повышает стоимость земляного полотна. В ряде случаев можно снизить высоту насыпи путем устройства двухочковых (или даже многоочковых) труб с небольшой конструктивной высотой, обеспечивающих пропуск расхода при малых напорах. В отношении второго условия следует отметить, что для всех видов сооружений (труб, больших и малых мостов) и логов любой конфигурации наименьшая величина возвышения бровки земляного полотна над уровнем воды установлена 0,5 м. Для труб отверстием более 2 м при напорном и полупонапорном режимах движения потока этот запас равен 1 м. Некоторые авторы указывают на необходимость дифференциации этого возвышения в зависимости от рода сооружения и местных условий (влияния аккумуляции, достоверности определения притекающих расходов и т. д.).

Нами установлено [3] относительное изменение максимального напора перед трубой в зависимости от относительного изменения максимального притекающего расхода при наличии и отсутствии аккумуляции. Расчеты, проведенные позднее на ЭЦВМ «Минск-22», позволили уточнить графики, на которых получены семейства кривых в зависимости от типа гидрографа, продолжительности притока и т. п. Надо отметить, что увеличение напора всегда меньше увеличения максимального притекающего расхода. Так, при увеличении расхода на 30% и наличии аккумуляции напор возрастает примерно на 12%. Желательно указать в нормах правила определения величины запаса в возвышении бровки земляного полотна над горизонтом подпертой воды, например, в виде доли наибольшего напора (обусловив также минимально возможное его значение) для различных условий и категорий сооружений. Путем несложных расчетов с помощью указанных графиков [3] можно легко обосновать оптимальный вариант решения.

Нам кажется, что на автомобильных дорогах целесообразно применять трубы малого диаметра при условии осуществления указанных [1] конструктивных мероприятий (устройства гребенки для задержания плавающих предметов, уклона дна, обеспечивающего вынос заиляющих отложений и т. п.).

Необходимо провести систематические натурные наблюдения за водопропускными трубами малого диаметра, что даст возможность уточнить характер работы их в различных условиях. Решение рассматриваемых выше вопросов будет способствовать усовершенствованию норм проектирования, позволит ликвидировать излишние запасы при условии обеспечения надежности водопропускных сооружений.

УДК 625.745.22

Литература

1. Бурмистрова Е., Кисельников О. О применении водопропускных труб малого сечения. «Автомобильные дороги», 1973, № 2.
2. Бегам Л. Г., Волченков Г. Я., Николай К. В. О применении безоголовочных одноочковых водопропускных труб. «Транспортное строительство», 1962, № 12.
3. Рабухин Л. Г. График для нахождения относительного изменения напора перед круглыми трубами. «Транспортное строительство», 1969, № 4.

Критика и библиография

Основы организации и планирования строительства и ремонта автомобильных дорог

В издательстве «Транспорт» в 1972 г. была выпущена в свет книга «Основы организации и планирования строительства и ремонта автомобильных дорог» В. А. Бочина. Автор книги — инженер с большим опытом организации работ как по строительству автомобильных дорог, так и по их ремонту.

Первоначальное назначение книги — служить учебным пособием для подготовки и повышения квалификации бухгалтеров дорожных организаций в системе учебных заведений Главного управления подготовки кадров ЦСУ СССР, но в процессе работы по ее выпуску было найдено возможным рекомендовать эту книгу для широкого использования инженерно-техническими работниками дорожного хозяйства.

Книга оказалась своевременной и нужной. К сожалению, тираж книги невелик.

Автору удалось создать книгу с хорошей архитектурой, написать ее сжатым, ясным языком и полностью избежать многочисленных повторений, свойственных книгам по организации и планированию дорожного строительства.

В книгу вошли так часто забываемые вопросы организации и планирования ремонта автомобильных дорог. Данное учебное пособие в отличие от многих ранее изданных является комплексным. В нем впервые рассматриваются вместе экономические вопросы как строительства, так и ремонта автомобильных дорог, а также экономика дорожного хозяйства и вопросы организации, планирования и управления отраслью дорожного строительства и ремонта автомобильных дорог.

Комплексное изложение принято также при построении глав книги. По основным разделам в соответствующих главах приведены все основные сведения.

Комплексное рассмотрение тем и принятый порядок изложения их действительно дали возможность автору уйти, казалось бы, от неизбежных повторений, сопутствующих раздельному изложению тем, и предложить читателям в небольшой книге современные основы экономики, организации и планирования дорожной отрасли в целом.

Польза этой книги есть и в том, что в ней нашли отражение современные тенденции и направления дальнейшего тех-

нического прогресса в дорожной отрасли.

Очень полезным для читателя будут данные в полном объеме ссылки на официальную литературу, книга составлена с учетом всех основных вышедших за последнее время официальных указаний, инструкций, правил, норм и т. п.

Книга изложена с прогрессивных строгих современных позиций. Так, например, сделано в разделе о сетевом планировании и управлении.

Разумеется, рецензируемая книга не свободна от недостатков. В случае переиздания книги желательно их устранить и учесть следующие замечания.

В гл. 4 сведения об экономических изысканиях очень схематичны, а необходимость составления технико-экономического обоснования (ТЭО) строительства того или иного дорожного объекта (в широком плане) ТЭО не аргументирована и состав его не приведен. Необходимо дать более подробные данные о ТЭО и его составе. Можно выделить параграф об экономических изысканиях и экономическом проектировании.

Вопросы экономической эффективности следует также выделить в отдельный параграф и определить более подробно эффективность капитальных вложений по приведенным затратам и срокам окупаемости. Здесь же отразить рост капитальных вложений в дорожное строительство за последние годы.

В книге для полноты освещения вопросов экономики дорожной отрасли необходимо добавить небольшую главу об учете и отчетности в дорожной отрасли и об анализе хозяйственной деятельности с назначением ее для читателей — инженерно-технических работников.

В книге нужно дать критику одностороннего развития сети усовершенствованных дорог и известного пренебрежения к строительству, ремонту и содержанию дорог простейших типов. Подчеркнуть и в соответствующих местах развития положения о необходимости комплексного планирования производственной базы дорожного строительства и ремонта, а также работ по строительству и ремонту автомобильных дорог. В гл. 11 привести полное общее определение производственной базы в целом.

При переиздании книги следует осветить более подробно пути осуществления в дорожной отрасли новых методов управления, создания крупных объединений и сокращения многоступенчатости в управлении.

Канд. экон. наук П. Власов

Книга о строительстве сельских дорог

Директивами XXIV съезда КПСС предусмотрено дальнейшее расширение дорожного строительства в сельскохозяйственных районах страны. Оно связано с рядом специфических условий, которые не отражены в литературе о строительстве автомобильных дорог общей сети.

Недостаток литературы о строительстве сельскохозяйственных дорог вызвал

необходимость в повторном издании монографии проф. А. К. Славуцкого «Проектирование, строительство, содержание и ремонт сельскохозяйственных дорог», осуществленном издательством «Высшая школа» в 1972 г.

Новое издание наиболее полно отражает вопросы проектирования, строительства, содержания и ремонта сельскохозяйственных дорог на современном этапе. На основе изучения опыта союзных республик дается четкое разграничение сельскохозяйственных дорог по характеру перевозок и по назначению.

Автором предлагается комплексно подходить к решению задач размещения внутрихозяйственной сети дорог в колхозах и совхозах. Учет при этом уже сложившейся сети автомобильных дорог, использование ее путем реконструкции дает возможность сохранить ценные земли, отводимые под строительство дорог по новым направлениям.

С учетом последних исследований дается методика проектирования сети дорог в условиях составления районной планировки. Принимая во внимание, что в последние годы решением задач борьбы с бездорожьем занимаются не только специалисты-дорожники, но и специалисты-строители, а также руководители совхозов, колхозов, районов и областей, автором в популярной форме изложены основные вопросы строительства сельскохозяйственных дорог и малых искусственных сооружений на них.

Определенное внимание в книге обращено на вопросы ремонта и содержания построенных сельскохозяйственных дорог. С учетом того, что материальных ресурсов колхозов и совхозов зачастую не хватает на строительство всей сети дорог в один сезон, автором даются примеры строительства сельскохозяйственных дорог по этапам и стадиям.

Даны основные понятия о строительстве сельскохозяйственных дорог по сетевому графику. Так как во многих районах нашей страны нет карьеров каменных и гравийных материалов, автор дает методику устройства различных типов оснований и покрытий с применением цемента, извести, металлургических шлаков и других местных материалов. В книге приводится технология термической и электротермической обработки грунтов, укрепления грунтов синтетическими смолами.

Положительным качеством рецензируемой книги является насыщенность ее фактическим справочным материалом, различными таблицами и данными, необходимыми строителям дорог.

В рецензируемом издании имеются, на наш взгляд, и некоторые недостатки. Так, не дается рекомендаций и поперечных профилей при строительстве дорог в просадочных грунтах. Нет профилей с капиллярно-прерывающими прослойками и с диафрагмами при проектировании дорог в песках. Не даны чертежи или рисунки павильонов. Не освещены методы подсчета объемов земляных работ, составления смет по укрупненным показателям и т. п.

Несмотря на недостатки, следует отметить, что книга А. К. Славуцкого написана на высоком научном уровне. Она понятна для широкого контингента читателей, а это особенно важно с учетом того, что у многих читателей книги нет специального технического образования.

Обращает на себя внимание хорошее графическое оформление издания.

Надо полагать, что выпуск данной книги поможет восполнить недостаток в литературе по строительству сельскохозяйственных дорог и даст возможность технически грамотно осуществлять задачи благоустройства территориальных связей колхозов и совхозов нашей страны. Немалое значение имеет данная книга и для развернутого строительства животноводческих комплексов, подъездов к ним и сети дорог и площадок внутри этих комплексов.

Инж. Л. Френк

О статистике развития дорог СССР

Развитие транспортной сети СССР за годы Советской власти достаточно полно отражается в статистических сборниках «Транспорт и связь»¹. Выпущенный в прошлом году очередной сборник содержит подробную технико-экономическую информацию в развитии всех видов транспорта, в том числе и автодорожного. По ряду важнейших показателей дается дифференциация по республикам.

В разделе, касающемся автомобильных дорог, приводятся аналогичные данные, но, как показала практика пользования сборником, эти данные недостаточны. Круг приведенных показателей крайне ограничен (протяженность автомобильных дорог с дифференциацией их по союзным республикам и основным типам покрытий).

Учитывая новые условия деятельности дорожных хозяйств, внедряющих новую экономическую реформу, было бы желательно в указанном разделе сборника иметь систематизированную информацию о динамике и структуре капиталовложений в развитие дорожного хозяйства, об удельных капиталовложениях в дороги с различными типами покрытия на 1 км, об удельных затратах по эксплуатации автомобильных дорог, о грузо- и пассажиронапряженности основных магистралей, об удельном весе дорожных расходов в себестоимости автомобильных перевозок и т. п. Наличие подобных данных повысит научную и практическую ценность статистической информации по автомобильным дорогам.

Однако в связи с ограниченными возможностями статистических сборников подобного универсального назначения (по всем видам транспорта) целесообразно издание специального отраслевого сборника по статистике автомобильных дорог. Подобный сборник, помимо его познавательного-иллюстративного назначения, будет весьма полезен для научных работников и производственников в области проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог. Он может быть также использован для экономической учебы кадров дорожников. Особое внимание в нем должно быть обращено на систематизированное освещение основных экономических по-

казателей по автомобильным дорогам, что имеет большое практическое значение в связи с реализацией хозяйственной реформы в сфере строительства и эксплуатации автомобильных дорог.

Канд. техн. наук Н. И. Савин

Краткий справочник по трубам и малым мостам

В 1972 г. издательство «Транспорт» выпустило четвертое, переработанное и дополненное издание «Краткого справочника по трубам и малым мостам» под общей редакцией д-ра техн. наук проф. Е. В. Болдакова.

Рецензируемая книга разделена на четыре главы: изыскания, расчеты стока, гидравлические расчеты труб и малых мостов и типы сооружений. Впервые в справочном пособии приведены сведения о применении гофрированных труб, резиновых опорных частей неразрезных, рамных и рамно-неразрезных мостов, клееных деревянных конструкций, рассмотрены вопросы селевого стока и уточнения расчетов аккумуляций, основные положения о составлении смет, вопросы качества строительства. В справочнике приведено большое количество таблиц, часть из которых выполнена с помощью ЭВМ, что, безусловно, является удобным в пользовании справочным материалом.

Изданная книга по своему замыслу и назначению может явиться хорошим и своевременным пособием для инженеров.

В первой главе, посвященной изысканиям, изложены общие понятия о полевых и камеральных работах, разобраны некоторые примеры изысканий при реконструкции дорог, отдельные варианты совмещения автомобильных дорог с плотинами, а также вопросы инженерно-геологических обследований и технико-экономических изысканий.

Несмотря на общую положительную направленность этого раздела, в главе не отражены в достаточной степени методы гидрологических изысканий. Там (§ 5) не содержится рекомендаций по расчету эффективности капитальных вложений или хотя бы ссылок на соответствующую литературу. Очень жаль, что содержание параграфа сведено к узкому вопросу технико-экономического обоснования вероятности превышения паводков. Пользование изложенной методикой затрудняется отсутствием добавочных справочных рекомендаций об установлении интенсивности движения, характере границ районов (административное или географическое), неконкретностью требований к определению плотности дорожной сети (настоящей или перспективной).

Во второй главе справочника изложены способы расчета расхода и объема стока с бассейнов до 100 км². Для случая ливневого стока приведен табличный расчет по уравнению водного баланса, выполненный с помощью ЭВМ, а в случае отсутствия таблиц рекомендуется

упрощенная формула Союздорнии в редакции 1963 г.

Желательно было бы в справочнике более подробно остановиться на применимости нормативных документов по стоку, в частности ВСН 63-67, а также метода Союздорпроекта и региональных обоснований норм стока в неизученных районах. Актуальными являются рекомендации по учету селевого стока (правда, несколько схематично решены особые случаи расчетов).

Определение вероятности превышения натуральных паводков рекомендовано применительно лишь к формуле Союздорнии.

В третьей главе приведены способы гидравлических расчетов труб и малых мостов, рассмотрены возможные режимы протекания воды в трубах, даны подробные таблицы гидравлических характеристик дорожных труб.

Представляется интересным разбор примеров расчетов водопропускных труб с учетом аккумуляции.

Выделение в этой главе отдельным параграфом вопроса о влиянии уклона труб на режим работы водопропускных сооружений подчеркивает практическую направленность и актуальность справочного пособия.

В гл. IV приведены основные положения и нормы проектирования конструкций малых искусственных сооружений, их габариты, общие указания по расчетам и нагрузкам, основные сведения о круглых и прямоугольных унифицированных железобетонных трубах. Приведены справочные материалы об унифицированных бетонных прямоугольных водопропускных трубах и круглых трубах из гофрированного металла.

В справочнике содержатся достаточно полные сведения о малых железобетонных мостах и путепроводах. Даны основные справочные материалы о пролетных строениях из обычного железобетона, о предварительно напряженных пролетных строениях, о неразрезных, рамных и рамно-неразрезных мостах малых пролетов, типовых бездиафрагменных пролетных строениях, а также типовых косых пролетных строениях.

Необходимыми для проектирования являются сведения о порядке определения затрат на малые искусственные сооружения, а также основные требования к выполнению строительных работ.

В справочнике приводятся сведения о деревянных мостах, составляющих значительную часть всех мостов на автомобильных дорогах низовой сети. Наряду с общей положительной оценкой в гл. IV имеются отдельные сведения не справочного, а информационного характера. Так, рекомендации табл. 45 не нашли применения в проектной практике и противоречат действующим нормативам по мостам. Габариты сооружений приведены в новой редакции Союздорнии, а нагрузки — в соответствии с действующими нормативами.

Несмотря на отдельные замечания, книга является ценным справочным пособием и может быть использована при проектировании.

Хотелось бы также высказать мнение о необходимости издания подобного справочника по большим мостам и путепроводам.

Канд. техн. наук Б. Ф. Перевозников
УДК 624.21:625.711.1 (049.3)

¹ Изд-во «Статистика».

По дорогам Болгарии

По плану развития автомобильных дорог с 1971 по 1990 г. в НРБ должно быть реконструировано и построено 4000 км дорог. Основное внимание уделяется строительству автомобильных магистралей, соединяющих Софию с побережьем Черного моря. Эти дороги являются основными путями, по которым миллионы туристов из других стран едут отдыхать на курорты НРБ. Первую из них, названную «Фракия», уже начали строить. Она проходит через Пловдив, Старую-Загору до Бургаса. Вторая, названная «Хемус», идет севернее через Ботевград, Плевен, Шумен до Варны. Третья магистраль под названием «Черное море» идет по побережью Черного моря и соединяет Бургас с Варной и другими курортами, а также магистраль «Фракия» и «Хемус» между собой.

В настоящее время дорожная сеть НРБ составляет 35 055 км, из которых главные дороги — 2413 км, дороги первого класса — 4314 км, дороги второго класса — 6238 км и дороги третьего класса — 22 090 км. Из общего протяжения дорог 60% имеют покрытия усовершенствованного типа, преимущественно асфальтобетонные, а остальные — переходного типа. Через НРБ проходит шесть европейских дорог.

При строительстве и реконструкции дорог широко применены новейшие достижения техники, учтены недостатки в строительстве магистральных дорог в других странах, большое внимание обращено на обеспечение безопасности движения по дорогам.

Наличие высококачественных местных материалов позволяет обеспечить строительство экономичных и прочных дорожных одежд.

Построенная автомобильная дорога от г. Варны до курорта «Золотые Пески» имеет две проезжие части по 7,5 м шириной. Ширина разделительной полосы различна в зависимости от местных условий (рис. 1). На большом протяжении разделительная полоса достигает 20—30 м ширины. По краям дороги построены тротуары для пешеходов с покрытием из бетонных сборных плит. Тротуары отделены от прилегающей к дороге территории металлической сеткой. На дороге через каждые 2—3 км построены павильоны для пассажиров автобусов и подземные переходы через дорогу. Все крупные деревья как на разделительной полосе, так и у тротуаров, сохранены.

Дорожные знаки установлены вдоль дороги на металлических столбах. В ночное время знаки хорошо видны благодаря светоотражающей поверхности с применением фольги.

Обращает на себя внимание большая забота о проезжающих по дорогам. На существующих дорогах часто расположены бензостанции, рестораны, столовые и многие другие мелкие обслуживающие и торговые точки.

Дорожные организации, развертывая широкое дорожное строительство, в первую очередь позаботились об обеспечении производственной базы. Производство каменных материалов (щебня, гравия) составляет 18—20 млн м³ в год. Средняя дальность возки их составляет 30—60 км. Асфальтобетонные смеси готовят более чем на 100 заводах в количестве около 5 млн. т в год с возкой их на расстояния 7—35 км. Перевозки дорожных материалов в год составляют: собственным транспортом дорожных ор-

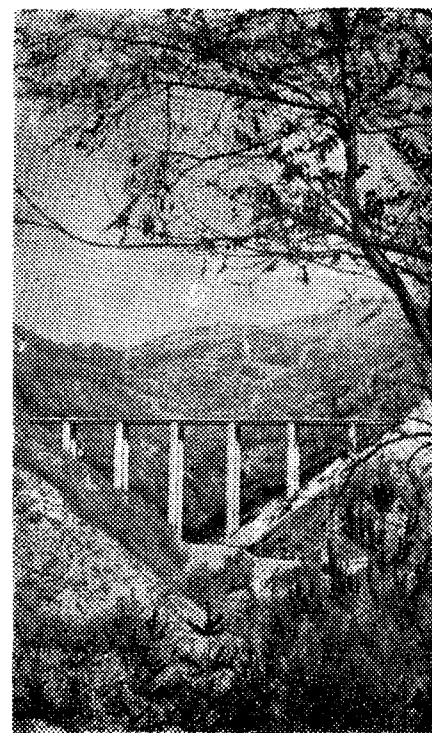


Рис. 2. Мост на автомобильной дороге София — Бургас

ганизаций 35 млн т, государственным транспортом 45 млн т.

Дорожные организации используют в год более 220—250 тыс. т битумных материалов. Для хранения битума организованы 62 битумохранилища постоянного типа, а также бетонные резервуары при заводах на 1500—2000 т и цистерны для хранения битума.

В стране широко развернуто мостостроение. Красивые мосты пересекают горные долины и различные преграды (рис. 2). Из общего числа сооружений 99% составляют сборные железобетонные. Балки длиной 15—40 м готовят предварительно напряженными, из них 50% (главным образом балки длиной 22—40 м, а также трубы) готовят дорожные предприятия. Балки длиной 15—22 м готовят предприятия Министерства строительства. Элементы весом до 40 т изготавливают на заводах, элементы весом свыше 40 т изготавливают на полигонах у мест строительства мостов. Средняя дальность перевозки сборных элементов составляет около 100 км.

Народная Республика Болгария, несмотря на необходимость больших расходов на дорожное строительство и недостаток ресурсов, уверенно взяла линию на автомобилизацию страны. В НРБ на 1 км² территории приходится 370 м дорог; 80% протяжения дорог между сельскими населенными пунктами имеют усовершенствованные покрытия.

Проф. В. К. Некрасов

УДК 625.7 (497.2)

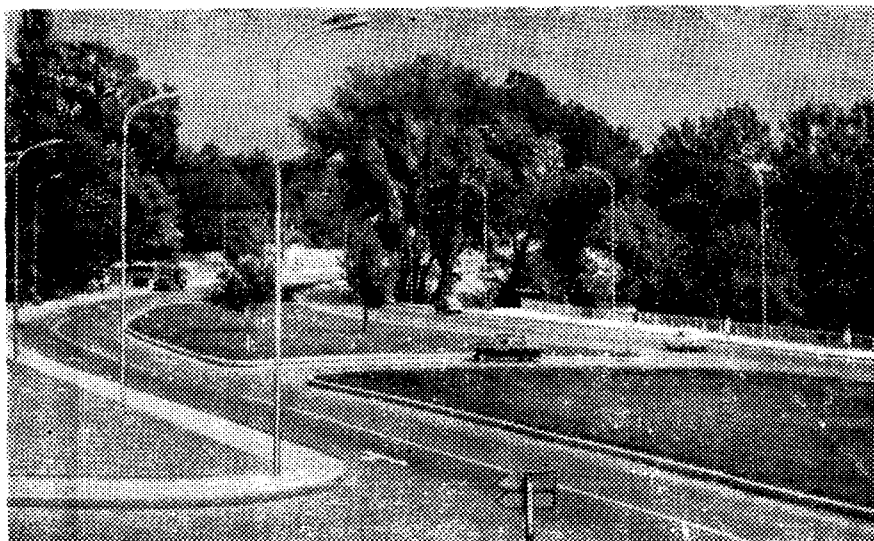


Рис. 1. Автомобильная дорога Варна — «Золотые пески»

Вантовый мост через Дунай в Братиславе

В прошлом году сдан в постоянную эксплуатацию один из выдающихся мостов Европы — однопильонный радиально-вантовый мост через р. Дунай в Братиславе с центральным пролетом 303 м (рис. 1). Впервые в мире пилон А-образной формы выполнен с наклоном в сторону бокового пролета, чем достигается не только некоторое статическое преи-

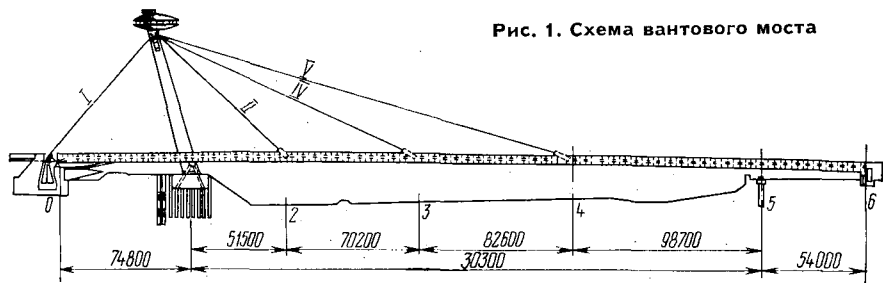


Рис. 1. Схема вантового моста

мущество, но и значительный эстетический эффект. На голове пилон, на высоте 77 м от места его заделки в опоре, размещен вращающийся ресторан.

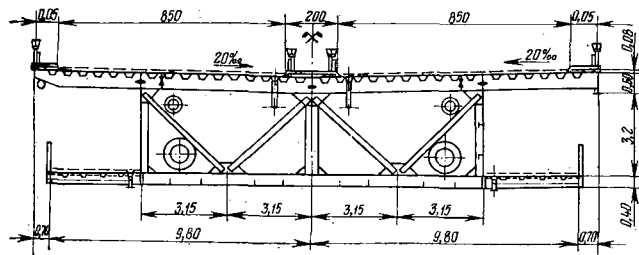


Рис. 2. Поперечное сечение балки жесткости

Центральная часть моста расположена на вертикальной кривой радиусом 5000 м, к которой с обоих берегов примыкают прямолинейные участки моста и подходов с продольным уклоном 25 и 38‰. Общая ширина вантового пролетного строения складывается из двух проезжих частей по 8,5 м, разделитель-

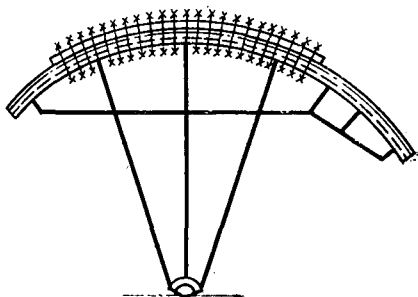


Рис. 3. Седлообразная шарнирная опора на голове пилона

ной полосы шириной 2 м, в пределах которой заанкериваются ванты в центральном пролете, и предохранительных полос по 1 м. Тротуары шириной по 3,5 м расположены на консольных выносах нижнего пояса коробчатой балки жесткости (рис. 2). По пролетному строению моста проложены различные коммуникации, увеличивающие собственный вес на 2,8 т/м.

Радиально-вантовое пролетное строение выполнено по схеме 74,8+303+54 м. Пучок вант поддерживает балку жесткости центрального пролета в трех точках, деля его на участки 51,5; 70,2; 82,6 и 98,7 м (см. рис. 1). Высота балки же-

сткости в среднем равна 4,5 м, т. е. $\frac{1}{67}$ величины центрального пролета. В поперечном сечении балка жесткости представляет собой двухъячеистую коробку шириной 12,6 м, у которой верхняя двухконсольная стальная ортотропная плита имеет ширину 21 м. Продольные ребра ортотропной плиты предусмотрены замкнутого трапециевидного сечения (см. рис. 2). Ванты пролетного строения сформированы из отдельных канатов закрытого типа диаметром 70 мм, число которых соответственно расчетным усилиям колеблется от 6 до 18. Крепление вант по оси балки жесткости оказалось возможным благодаря значительной поперечной крутильной жесткости коробчатого пролетного строения. При расчете сечений вант коэффициент запаса принят 2,5, соответственно чему допустимая нагрузка на канат не превышает 193 т.

Седлообразное опирание вант на голову пилон выполнено шарнирно качающимся, чем обеспечивается их перемещение при прохождении по мосту подвижной нагрузки (рис. 3).

Оригинально решен внешний анкерный блок (рис. 4), который, находясь вне балки жесткости, передает на нее горизонтальный распор от задних вант. Объем анкерного устоя превышает 12 тыс. м³ железобетона при запасе устойчивости 1,5.

Металлический пилон имеет коробчатое сечение. Внутри одной из его ног размещен пассажирский лифт, внутри другой ноги — лестница.

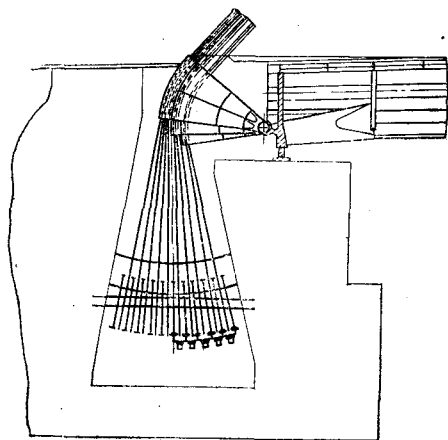


Рис. 4. Анкерный блок

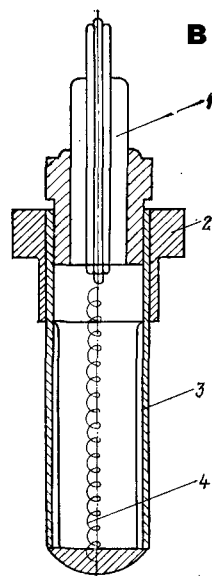
Монтаж пролетного строения был выполнен полунавесным способом.

В настоящее время в Советском Союзе также строится стальной вантовый мост через р. Днепр у Киева с центральным пролетом 300 м. В ЧССР недавно побывала делегация проектировщиков и строителей Киевского моста, которая всесторонне изучила строительство Братиславского моста для учета полезного опыта братской страны.

И. А. Хазан

Рационализаторы предлагают

Устройство для разогрева масла в картере



1 — свеча; 2 — гайка; 3 — металлическая трубка; 4 — спираль

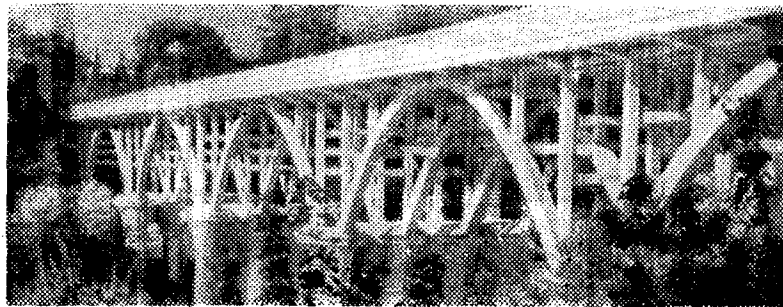
Электрик Полтавского ДСУ-36 А. А. Попов предложил использовать для разогрева масла в картере автомобилей устройство, состоящее из свечи, трубки и спирали. Устройство вставляют в картер двигателя. Через спираль пропускают ток от электросети напряжением 36 в. Масло подогревается за 3—4 мин.

Дополнительные сведения можно получить в ДСУ-36 по адресу: г. Полтава, ул. Леси Украинки, 20.

Инж. В. А. Ткаченко

Верещагинский виадук

Инж. Ю. С. ЛЬВОВ



В начале 1934 г. техническая комиссия Цудорттранса при СНК СССР выбрала трассу автомобильной дороги Сочи—Мацеста и наметила места расположения искусственных сооружений на ней. В числе искусственных сооружений на дороге был и мост через Верещагинский овраг. Сооружение этого моста давало возможность ликвидировать крутой петлевой спуск с главной улицы г. Сочи к берегу моря и сократить длину дороги на 1 км.

Ширина Верещагинского оврага в месте перехода превышает 200 м, а глубина достигает 30 м. По дну оврага протекает небольшой ручей, питающийся талыми водами и впадающий в море. По склонам оврага проложены улицы со значительной застройкой. Стремясь дать автомагистрали как можно более мягкий профиль и сообразуясь с условиями городской планировки и застройки, подходы к мосту были запроектированы в нулевых отметках, а длина моста определена из условия перекрытия всего расстояния между верхними бровками оврага. Длина моста получилась равной 220 м, ширину проезжей части моста приняли 12 м, ширину тротуаров — по 3 м.

Проект виадука составлялся непосредственно на строительстве, что дало возможность наиболее полно учесть местные условия и правильно отразить их в проекте. Объединение проектирования и строительства упрощало рассмотрение и

утверждение проекта и резко сокращало сроки проектирования. С самого начала в проектировании виадука участвовал архитектор.

Расчетная нагрузка для Верещагинского виадука была принята как и для всех других сооружений на дороге Сочи—Мацеста. При этом учитывалось, что в курортном районе г. Сочи обращение тяжелых нагрузок является мало вероятным и во всяком случае не может носить массового характера. Выбор умеренных расчетных нагрузок и марок бетона обусловил существенную экономию средств и материалов.

Центральная часть отверстия моста, соответствующая наибольшей глубине оврага, перекрыта пятью легкими подъемистыми бесшарнирными арками. К крайним аркам примыкают одноконсольные рамы, сопрягающиеся с плитными пролетными строениями у концов моста.

Не совсем обычной является конструкция опор моста и сама их форма. Арки моста опираются не на массивные сплошные опоры, как в обычных арочных мостах, а на отдельные колонны (рис. 1). Колонны в плане имеют вид неправильного десятиугольника. В верхней своей части колонны связаны ригелями и увенчаны капителями, запроектированными в виде раскрывающегося цветка. Такая необычная форма головной части опор привела к некоторому усложнению опалубки, но затруднения по ее устройству были быстро преодолены и сложная конструкция капителей была выполнена с большой точностью и аккуратностью. Фундаменты всех средних опор заложены в открытых котлованах на глинистых сланцах большой прочности.

Интересными особенностями отличается также и тротуарная конструкция моста. Первоначально ширина тротуаров была принята равной 1,5 м. В процессе строительства, когда бетонировали арки, было получено указание об уширении тротуаров с 1,5 до 3,0 м и об установке на мосту тяжелых железобетонных перил, не предусмотренных проектом. Такое значительное изменение ширины тротуаров и увеличение нагрузки на консоли поперечных балок требовало их усиления, однако возможности такого усиления были ограничены. Выходом из создавшегося положения могло быть только максимальное снижение постоянной нагрузки за счет уменьшения сечений всех элементов тротуарной конструкции. Были уменьшены до возможных пределов размеры тротуарных балок, а толщину тротуарных плит, принятую вначале равной 8 см, было решено умень-

шить до 3—4 см. После некоторой подготовки удалось изготовить плиты такой толщины из жесткого бетона с осадкой конуса, равной нулю. Прочность плит получилась совершенно достаточной, что подтвердилось испытанием многих плит до разрушения и еще лучше подтверждается многолетней эксплуатацией моста.

Важной особенностью перехода, оказавшей влияние на проектирование и строительство моста, явилось расположение его в районе активных оползней. Подробное изучение характера трещин в коренных породах непосредственно на оси моста по левому склону оврага показало, что они не являются опасными.

Это позволило с уверенностью расположить над глубокой трещиной левобережный устой моста.

На строительстве виадука не было, естественно, тех машин и механизмов, которые имеются на строительстве больших мостов в настоящее время. Большинство работ, в том числе и такие трудоемкие, как разработка котлованов, перемещение каменных материалов и готового бетона и прочие, производились вручную. Основным подъемным механизмом на строительстве был кран-уко-сина.

Четыре таких крана высотой в 32 м с большим успехом обеспечивали подъем опалубки и бетона для опор и пролетных строений моста.

Ответственной технической задачей являлось устройство подмостей и кружал. При большой ширине и высоте моста устройство обычных подмостей потребовало бы больших затрат леса, времени и денежных средств. На строительстве виадука никаких подмостей не устраивали. Арки бетонировали на деревянных кружалах, которые были запроектированы в виде трехшарнирных арок, изготовленных из досок отдельными полуарками. Небольшой вес полуарок позволил легко поднимать их самодельными деревянными кранами-дерриками, установленными на ригелях опор (рис. 2). Простота и легкость конструкции обеспечила быструю установку кружальных ферм: 80 полуарок в 5 арочных пролетах моста были установлены в течение 20 дней. Для опирания деревянных кружал в опорах моста на соответствующей высоте были предусмотрены временные железобетонные консоли, которые бетонировали одновременно с ригелями опор; по окончании работ консоли были срублены. Применение деревянных кружал, устанавливаемых без подмостей, позволило сэкономить большое количество ле-

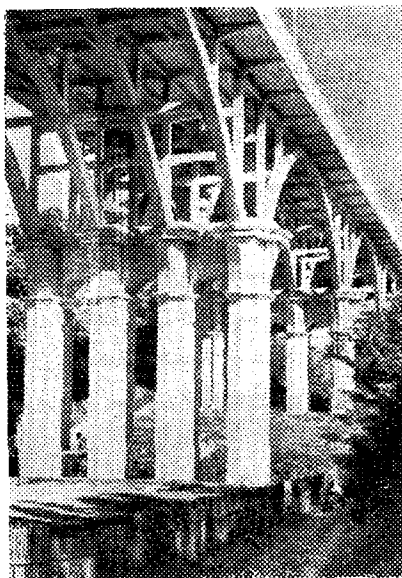


Рис. 1. Вид на виадук

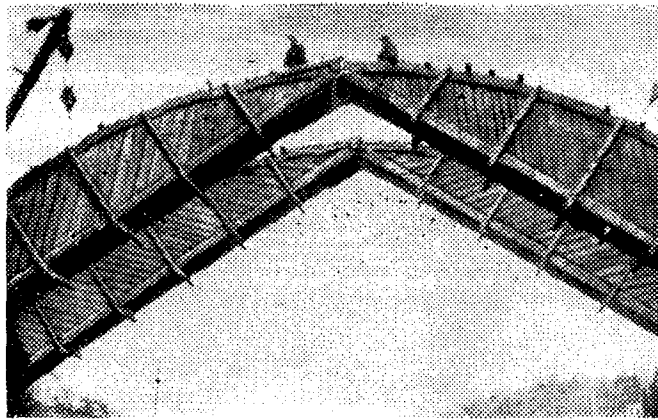
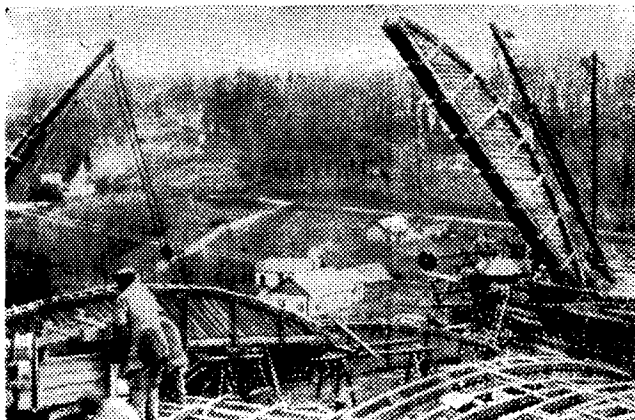


Рис. 2. Подъем и замыкание кружальных ферм-полуарок

са и способствовало сокращению сроков строительства и его удешевлению.

Важной задачей было обеспечение строительства каменными материалами. По установившемуся мнению для приготовления бетона следовало пользоваться гранитным щебнем. В условиях строительства виадука его надо было добывать в карьерах, находящихся в горах на расстоянии 40—50 км. Для получения щебня требовалось организовать разработку камня и дробление его в щебень, а также доставку его к месту строительства по полному бездорожью. Исследования и опытный подбор состава бетона, проведенные в бетонной лаборатории ЦНИИПС в Москве, показали полную возможность применения морской гальки и песка не только для опор, но и для пролетных строений моста. Успешное применение морской гальки для большого инженерного сооружения явилось одним из наиболее важных рационализаторских мероприятий, выполненных на строительстве виадука. Применение морской гальки вместо щебня дало существенную экономию.

Не совсем обычный вопрос возник на строительстве перед бетонированием надарочной конструкции. Принятые сроки строительства требовали, чтобы бетонирование проводилось ранее установленного 28-дневного срока выдержки арок на кружалах. Испытание пробных кубиков показывало, что необходимая прочность бетона арок обеспечивается значительно раньше 28 дней. После тщательных проверок было признано возможным бетонировать надарочную конструкцию без раскружаливания, не дожидаясь 28-дневного возраста бетона арок (возраст бетона в отдельных пролетах колебался от 14 до 18 дней). При установке деревянных арок кружал временные железобетонные консоли считалось возможным загружать в еще более раннем возрасте, но всегда при условии тщательной проверки расчетом и обеспечения необходимых запасов прочности.

Важнейшим достижением строительства надо считать обеспечение высокого качества работ. Без выполнения этого условия ни одно рационализаторское мероприятие не могло бы дать эффекта. Контроль за качеством с одинаковой строгостью проводили на всех работах без исключения. Особое внимание обра-

щали, конечно, на бетонные работы. Все работающие на строительстве виадука твердо знали, что при строгом соблюдении элементарных правил раковин в бетоне быть не должно. И, действительно, на строительстве Верещагинского виадука после снятия опалубки не было обнаружено ни одной раковины, несмотря на большой объем бетонных работ, которые вели непрерывно в три смены. При оценке этого обстоятельства надо иметь в виду, что вибраторов на строительстве виадука не было и вся работа по укладке и трамбовке бетона осуществлялась вручную.

Объективным доказательством высокого качества работ служит тот факт, что за 38 лет эксплуатации виадука он не требовал никакого ремонта, если не считать ремонта асфальтобетона проезжей части и тротуаров.

Общий объем бетонных и железобетонных работ, выполненных на строительстве, составил около 6200 м³, из них в фундаменты опор было уложено 2500 м³ бетона, в опоры — 2100 м³. При длине виадука 220 м и ширине между перилами 18 м, объем железобетона на 1 м² составляет всего 0,4 м³, что является объективным показателем большой легкости и экономичности конструкции. Фактическая стоимость виадука составила 75% сметной.

В заключении по обследованию и испытанию виадука, которые провела лаборатория испытания мостов МАДИ около трех лет назад, указывается, что конструкция виадука находится в хорошем состоянии и он может пропускать нагрузки, значительно превышающие те, на которые в свое время был рассчитан. Увеличение грузоподъемности моста после многих лет эксплуатации подтверждает правильность принятых при проектировании нагрузок и марок бетона.

Работы по строительству виадука были начаты в сентябре 1934 г. и закончены в июне 1935 г., т. е. продолжались всего 9 месяцев. Сразу же была организована трехсменная работа, которая не прерывалась ни на один день. Такая организация требовала большого числа рабочих, но давала возможность выполнить работы в кратчайшие сроки, что, в свою очередь, обусловило резкое уменьшение всех накладных расходов и удешевление строительства. На стройке были созданы общежития для рабочих,

склады разного рода, столовая, конторы, навесы над котлованами для защиты от солнца, ограждения от оползней и ряд других временных сооружений. Бесперебойной работе в большой мере способствовало отличное снабжение материалами: на строительстве никогда не было недостатка в лесе, цементе, арматуре.

На виадуке подготовлены сотни рабочих разной квалификации. Занятые на строительстве и проектировании виадука инженеры и техники прошли большую и хорошую школу, что позволило им с успехом работать в дальнейшем на проектировании и строительстве других мостов.

Верещагинский виадук по всеобщему признанию является украшением г. Сочи и всей автомагистрали и заслуженно считается одним из лучших и красивейших автомобильно-дорожных мостов нашей страны.

УДК 625.745.12(471.625-2С) «311»

Письма читателей

Еще о качестве земляного полотна

Нередко наблюдаются случаи, когда при строительстве автомобильных дорог в IV и V дорожно-климатических зонах уплотнение земляного полотна не доводят до требуемых показателей плотности. Иногда земляное полотно возводят без искусственного увлажнения и долж-

ного послойного уплотнения. Этому в немалой степени способствует то, что для искусственного увлажнения грунта при его уплотнении в условиях полупустынных и степных районов Казахстана норма расхода воды 10 м^3 на 100 м^3 , предусмотренная СНиПом, явно недостаточна. Проектные организации уменьшают и эту норму до 5 м^3 , считая, что 50% годового объема земляных работ выполняется в переходные сезоны года (весна, осень), когда не требуется искусственного увлажнения.

Опыт строительства автомобильных дорог в сухих районах Казахской ССР, Запаволжья и Северного Кавказа показывает, что фактический расход воды на увлажнение грунта в 1,5—2,5 раза больше полной нормы СНиПа.

Показателен случай, когда земляное полотно участка дороги, построенного в засушливом районе, было недостаточно увлажнено и уплотнено. В результате дорога прослужила 6 лет вместо 18, предусмотренных нормами межремонтных сроков.

Практика строительства автомобильных дорог в засушливых степных и полупустынных районах показывает, что реальное соблюдение требований к качеству земляного полотна возможно при устранении несоответствия между фактическим расходом воды на искусственное увлажнение грунта и нормой СНиПа.

Норма расхода воды на искусственное увлажнение применительно к условиям IV дорожно-климатической зоны должна быть увеличена до 20, а в V зоне — до 25 т на каждые 100 м^3 грунта земляного полотна.

Выполнение этих условий самым благоприятным образом отразится на качестве автомобильных дорог, их транспортно-эксплуатационных показателях, увеличит межремонтные сроки, что в конечном счете повысит рентабельность строительства и содержания автомобильных дорог и работы автотранспорта.

Н. П. Ивлев

МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ИНСТИТУТ

объявляет прием
на вечерние и заочные курсы
по подготовке в вуз

Срок обучения 9 месяцев
(октябрь 1973 г. — июнь 1974 г.)

Подготовка проводится по математике, физике, русскому языку и литературе, по программам вступительных экзаменов для поступающих в технические вузы.

Занятия на вечерних курсах проводятся 3 раза в неделю по 4 часа. Перед началом каждого занятия проводятся консультации.

На курсы принимаются лица, имеющие законченное среднее или среднее техническое образование, студенты последних курсов техникумов, учащиеся выпускных классов средних школ.

Поступающие на курсы заполняют заявление на бланке института, представляют справку с места работы или учебного заведения.

Стоимость обучения на вечерних курсах — 30 руб., на заочных курсах — 15 руб.

Плата за обучение на вечерних курсах вносится в бухгалтерию МАДИ. Слушатели заочных курсов платят за обучение высылают по адресу:

г. Москва, А-47, Фрунзенское отделение Госбанка, текущий счет № 140793, курсы.

Прием документов — с 1 сентября 1973 г. Дни приема: понедельник, среда, пятница — с 14.00 до 19.30, комната 244, 2-й этаж.

Адрес института: 125319, Москва, А-319, Ленинградский проспект, дом 64.

Справки по телефону: 155-07-86.

АВТОСЕРВИС-73

Международная выставка «Автосервис-73», состоявшаяся в Сокольниках (Москва—июнь 1973 г.), была посвящена организации технического обслуживания и ремонта автомобилей и оборудованию для этих целей. На ее стендах и открытых площадках экспонировалось новейшее диагностическое и контрольно-регулирующее оборудование, современные бензозаправочные станции и станции технического обслуживания, гаражное и моечное оборудование, средства автокосметики и многое другое, необходимое для обслуживания и ремонта автомобилей. Кроме того, некоторыми странами демонстрировались последние конструкции автомобилей различного назначения.

Несмотря на узкую специализацию выставки, она привлекла внимание не только автомобилистов, но и специалистов других отраслей народного хозяйства. В частности, много поучительного было на ней для работников дорожно-эксплуатационной службы, проектировщиков автомобильных дорог и сотрудников ГАИ. На стендах ряда стран экспонентов демонстрировались новейшие средства регулирования автомобильного движения и обеспечения его безопасности. Машины и приспособления для нанесения на покрытие дороги регулировочных линий, различные конструкции дорожных знаков и указателей (объемные светящиеся и светоотражательные), макеты автопавильонов современных архитектурных форм, ткани для спецодежды дорожных рабочих и др.

Самым крупным экспонентом выставки была наша страна. Более 50 министерств и ведомств, около 400 предприятий из 150 городов представили почти 2 тыс. экспонатов, значительная часть которых отражает настоящее и будущее советского автосервиса.

В разделах, посвященных безопасности движения и современным средствам обстановки пути, демонстрировались объемные светящиеся дорожные знаки, корпус которых сделан из стеклопластика, а символ нанесен на оргстекло сферической формы. Такой знак виден в темное время суток на расстоянии 250—300 м. Срок действия светотехнической арматуры знака 4,5—5,0 тыс. час.

Здесь же экспонировались различные светоотражательные знаки и ткани для спецодежды дорожных рабочих.

Организациями Минавтодора РСФСР был представлен специально оборудованный автомобиль-фургон (на базе ГАЗ-53А), предназначенный для патрулирования и обеспечения безопасности движения на участках большой интенсивности. В оборудование автомобиля входят: средства световой и звуковой сигнализации, ограждения опасных мест на дороге, средства радиосвязи и медицинской помощи, а также набор слесарно-монтажных инструментов и т. п.

Аннотации некоторых статей в № 8 за 1973 г.

Г. Н. Ли. Неравномерность движения автомобилей и ее измерение.

Автор предлагает уточнить величины сезонных колебаний интенсивности движения от среднего значения по расходу горюче-смазочных материалов, отпускаемых Главнефтебсытом.

Это дает возможность сократить число учетных дней и, кроме того, проверить надежность учетных данных.

УДК 656.1.021

Р. И. Герасимов. Наземная стереофотограмметрия при изыскании мостовых переходов.

Автором статьи затронут вопрос создания топографической основы методом фототеодолитной съемки в сложных условиях.

В статье описан порядок выполнения подготовительных работ и работ в полевых условиях. Камеральная часть заключается в обработке стереопар снимков на стереоавтографе. Важно отме-

тить, что стереофотограмметрический метод повышает качество изыскательских материалов и в значительной степени повышает безопасность работ в горных условиях. Кроме того, проектировщик всегда имеет перед собой наглядное, объемное изображение местности в районе будущего сооружения, а это способствует принятию объективных решений.

УДК 625.72:528.3/4+625.745.1

К. А. Дараган. Работа мостов в суровых климатических условиях.

В статье приведены результаты большой работы по изучению условий работы искусственных сооружений в суровых климатических условиях. Дан анализ причин повреждений и разрушений отдельных элементов мостовых сооружений. Сделана попытка систематизировать причины, влияющие на долговечность сооружений.

УДК 625.745:1/2(211+210.5)

СТРОЯТ ДОРОГИ к тюменской нефти

РЕШЕНИЯ XXIV СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ

Основная цель — ускорение ввода объектов
А. С. Кудрявцев — Пути повышения эффективности социалистического соревнования 1 3

ПЕРЕДОВИКИ ПЯТИЛЕТКИ

Р. Габриелян, Л. Озеров — Лучший механизатор Минтрансстроя 5

ЭКОНОМИКА

В. А. Балакин, Е. М. Зейгер — Материальное поощрение в новых условиях хозяйствования 6

СТРОИТЕЛЬСТВО

В. П. Володько, С. Н. Кривенчук, Б. К. Шадрин — Использование золотых смесей при строительстве дорог в Киевской обл. 8

Б. В. Белоусов, Б. Л. Гончаров, В. П. Вдовенко — Укрепление грунтов фосфорными шлаками в Казахстане 9

С. С. Фадеев, В. П. Гостюнин, Д. С. Ансенов — Укрепление грунтов сырой нефтью при строительстве дорог в Татарии 10

В. М. Галузин, Н. Г. Свиначенко, С. С. Сергеев — Керамдор в дорожном строительстве в Сумской области 11

Н. П. Мамонтов, В. М. Тычина — Дорожные плиты, армированные проволочными прядями 12

Л. Д. Шумилов — Возведение земляного полотна в барханных песках 13

А. А. Джумадилов, Г. М. Соколов, Ю. А. Соколова, Б. И. Баранов — Увеличение высоты бордюра на существующем мосту 13

А. М. Кимберг, Л. М. Чачанидзе, В. Н. Шайшмелашвили — V-образные связи в транспортных сооружениях 14

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

И. Я. Золотницкий, О. А. Герасенко, В. Г. Карпенко — Отражательная способность пленочных материалов 15

Г. Дербинян, А. Хуртин — Определение числа пластичности глинистых грунтов 16

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Р. И. Герасимов — Наземная стереофотограмметрия при изысканиях мостовых переходов 17

Г. Н. Ли — Неравномерность движения автомобилей и ее измерение 18

Ю. С. Богуш — О пропускной способности труб 19

ИССЛЕДОВАНИЯ

К. А. Дараган — Работа мостов в суровых климатических условиях 20

Н. Н. Иванов — Надежность расчета и конструирования дорожных одежд нежесткого типа 21

ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

Г. М. Зуб — Роль дорожных условий в возникновении дорожно-транспортных происшествий 23

ОТКЛИКИ

НА ОПУБЛИКОВАННЫЕ СТАТЬИ
Л. Г. Рабухин — В поддержку применения труб малого сечения 25

КРИТИКА

И БИБЛИОГРАФИЯ

П. Власов — Основы организации и планирования строительства и ремонта автомобильных дорог 26

Л. Френк — Книга о строительстве сельских дорог 26

Н. И. Савин — О статистике развития дорог СССР 27

Б. Ф. Перевозников — Краткий справочник по трубам и малым мостам 27

В СТРАНАХ СОЦИАЛИЗМА

В. К. Некрасов — По дорогам Болгарии 28

И. А. Хазан — Вантовый мост через Дунай в Братиславе 29

РАЦИОНАЛИЗАТОРЫ ПРЕДЛАГАЮТ

В. А. Тначенко — Устройство для разогрева масла в картере 29

ИЗ ПРОШЛОГО

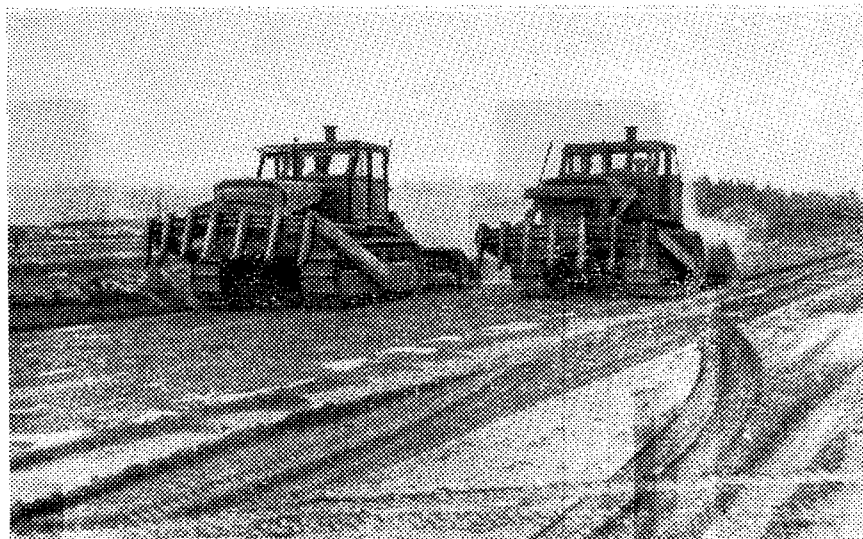
Ю. С. Львов — Верещагинский виадук 30

ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

Н. П. Ивлев — Еще о качестве земляного полотна 31

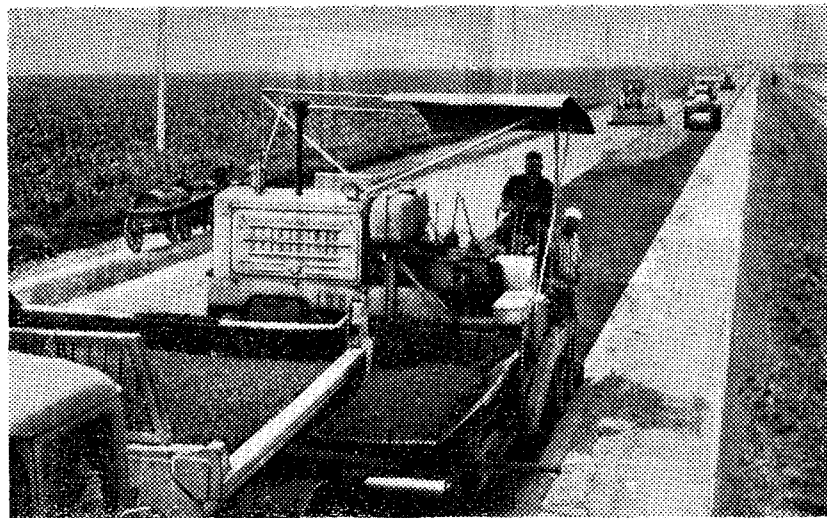
ИНФОРМАЦИЯ

Автосервис-73 32



Устройство грунтоцементного основания дорожными фрезами. Строительство взлет трест Тюмендорстрой Главдорстроя Минтрансстроя СССР

к кубанскому хлебу



В социалистическом соревновании областей, краев и автономных республик РСФСР за расширение строительства и реконструкции местных автомобильных дорог и улучшение их содержания первое место в прошлом году завоевал Краснодарский край. Дорожникам края вручено переходящее Красное знамя Совета Министров РСФСР и ВЦСПС.

Лучшие показатели достигнуты коллективами: краевого производственного управления строительства и эксплуатации автомобильных дорог (Краснодаравтотдора), Азово-Черноморского управления дорог и мостостроительного управления № 9 Минавтотдора РСФСР, трестов Юждорстроя Главдорстроя и Спецстроймонтаж краевого колхозстройобъединения.

На фото — строительство сельской дороги в колхозе имени Чапаева Динского района.

Ю. Шмелев.

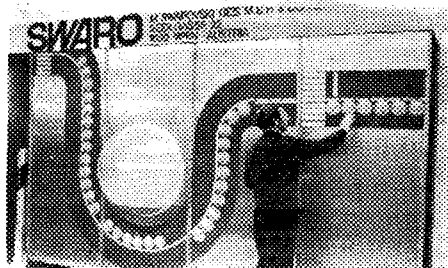
РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

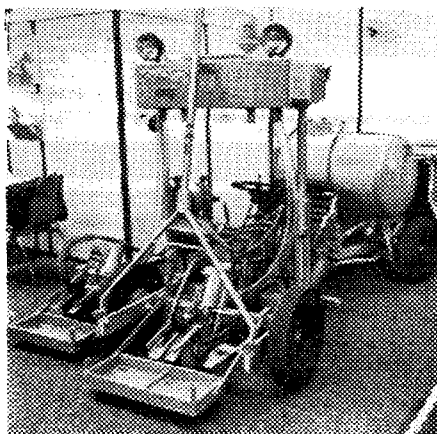
Главный редактор **В. Т. ФЕДОРОВ**

Адрес редакции: 109089, Москва, Ж-89, Набережная Мориса Тореза, 34.

Телефоны: 231-58-53; 231-93-33



Светоотражательные кнопки для обозначения регулировочных линий (Австрия)



Машины для нанесения на дорожное покрытие регулировочных линий (сверху: ФРГ, Швейцария)

Зарубежные страны, участвовавшие в выставке, демонстрировали более 6 тыс. экспонатов. Кроме стран социалистического содружества (Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии), экспонентами выставки были 18 капиталистических стран, из которых наиболее крупные экспозиции принадлежали фирмам ФРГ, Италии, Франции и Великобритании.

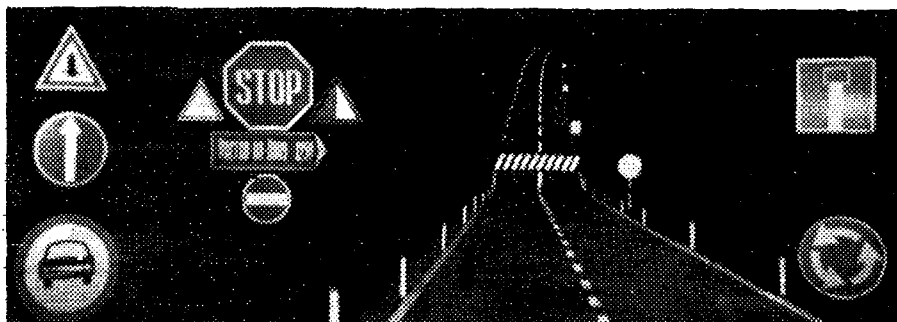
Учитывая, что в выставке принимали участие, кроме указанных стран, также Австралия, Индия, Колумбия, США, Финляндия, Бельгия, Дания, Швейцария и Швеция, она была подлинно международной. Ее широкая представительность указывает на большую актуаль-

ность темы выставки и на важность практического воплощения этой темы.

Нет сомнений в том, что обмен опытом в области так называемого авто-сервиса благотворно повлияет на его дальнейшее развитие в странах, участниках выставки.

Некоторое представление об экспонатах выставки из раздела обеспечения безопасности движения и обустройства автомобильных дорог дают фотографии А. Ганюшина, помещенные на 3-й и 4-й страницах обложки нашего журнала.

Н. В.



Светоотражательные знаки и регулировочные линии на дорогах СССР