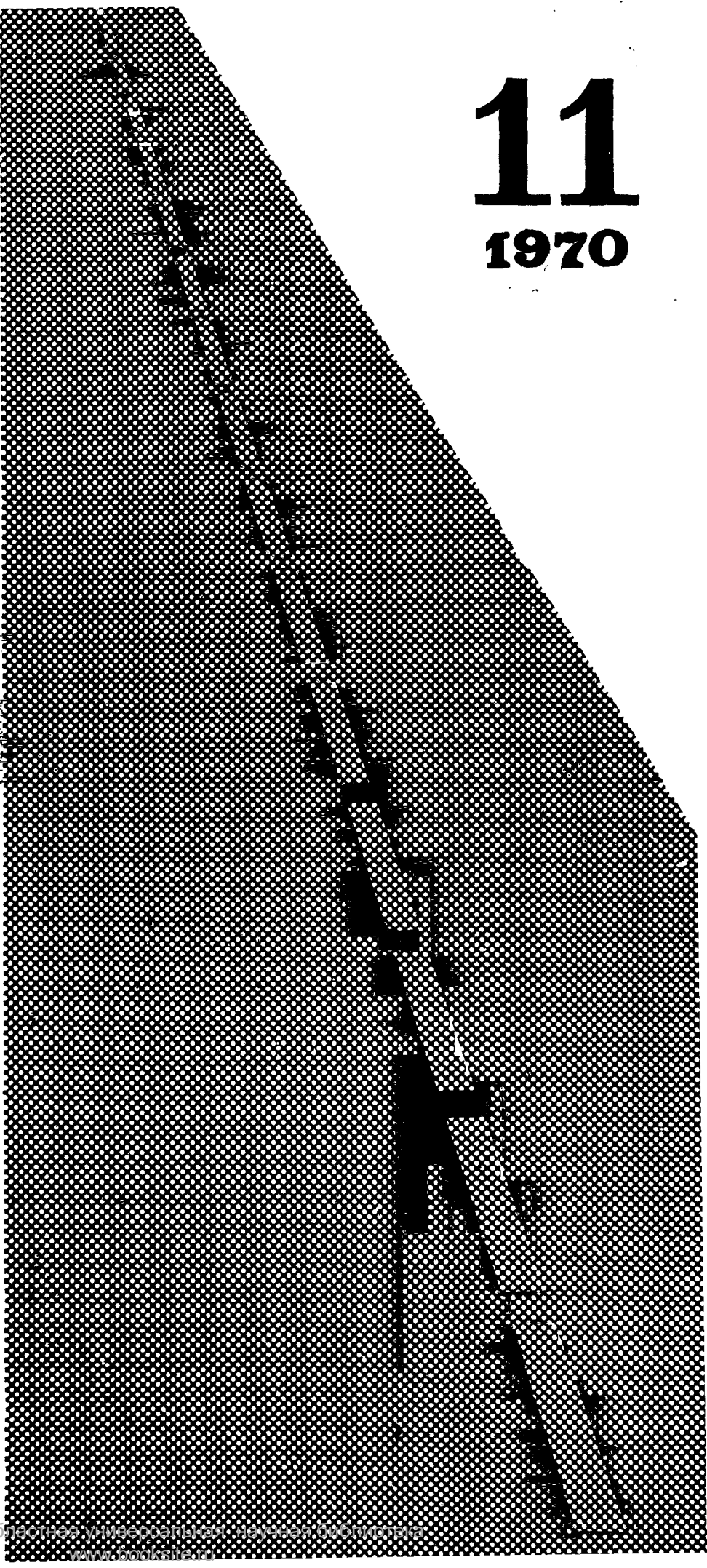


**11**  
**1970**

# АВТОМОБИЛЬНЫЕ Дорожки



# XXIV съезду КПСС—ударный труд дорожников Казахстана

XXIV съезду КПСС — ударный труд дорожников Казахстана . . . 1-я с. обл.	1
Для нужд народного хозяйства . . .	2
Г. Г. Тришин — Дорога на Самотлор	3
М. В. Киселев — Строительство местных дорог в Российской Федерации . . .	4
В. А. Шифрин — Дорожники Воронежской области досрочно выполнили задания пятилетки . . .	7
Н. М. Любавин — Режим экономии — под контроль масс . . .	8
Б. П. Васильев — Выше уровень работы с кадрами . . .	9
В. Захарчук — Создавать стабильные коллективы . . .	9
М. Иванов — Предотвращать производственный травматизм . . .	10
В. Зинин — Коллектив Острогожского дорожного участка . . .	11
В. Пятаков — Дистанционный мастер М. М. Гончар — подлинный хозяин дороги . . .	11
От рабочего до министра . . .	11

## СТРОИТЕЛЬСТВО

Ю. Комов — Мосты на дорогах Казахстана . . .	12
Н. М. Колоколов, И. Д. Полянов, Л. И. Коротков, И. Б. Фельдман, В. М. Гольдштейн — Мост из центрифугированного железобетона . . .	14
К. А. Артыков, М. З. Назаров — Борьба с оползнями на горных дорогах . . .	16

## ГЛАВНОЕ — КАЧЕСТВО

В. Ф. Вязинкин, А. А. Голишников — Контроль уплотнения асфальтобетона импульсным прибором . . .	17
Б. В. Шереметов — Контроль прочности бетона в покрытиях . . .	18
П. А. Боровский — Ускоренное определение прочности каменных материалов . . .	19
Ю. А. Горопин, Ю. М. Яковлев — Оценка методов испытания прочности дорожных одежд . . .	20
Н. Н. Иванов, И. А. Медников, В. Д. Садовой — Определение объема испытаний бетонных образцов . . .	21
В. И. Волынский, А. М. Кузнецов — Причины появления трещин в бетоне насадок мостов . . .	22

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ

В. Клейнер — Как проектировать виражи на кривоизогнутых кривых . . .	23
В. С. Ситников — Построение перспективы дороги с помощью перспектографа . . .	24

## ОТКЛИКИ НА ОПУБЛИКОВАННЫЕ СТАТЬИ

М. В. Пласс, А. Е. Шац — Еще о принципах реконструкции дорог . . .	25
М. Д. Круцын — Необходимы уточнения . . .	26
Б. Ф. Перевозников — Назначение расчетной вероятности превышения максимального расхода . . .	26

## ЗА РУБЕЖОМ

М. А. Басистов — Возведение земляного полотна в условиях сухого и жаркого климата . . .	27
---	----

## ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

Л. Соловьев — Автоматическое устройство крана газопровода . . .	29
С. Люхин — Разгрузка асфальтобетонной смеси с бортовых автомобилей . . .	29

## ИНФОРМАЦИЯ

Соревнование проектировщиков . . .	24
Поздравляем! . . .	25
Составлять и осуществлять план социального развития коллектива . . .	29
В. Чацкий — Строители постарались . . .	29

## КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

В. Золин — Клотоидному трассированию — широкую дорогу . . .	30
К. Х. Толмачев — Ценные книги о металлических мостах . . .	30
А. П. — Техническая документация . . .	31
Е. М. Геодезические приборы на выставке «25 лет свободной Венгрии» . . .	3 стр. обл.

Рабочие, инженерно-технические работники и служащие системы Министерства автомобильных дорог Казахской ССР, продолжая ленинскую трудовую вахту, полны решимости успешно выполнить план 1970 г., задания пятилетки и достойно встретить XXIV съезд КПСС.

Идя навстречу XXIV съезду КПСС, дорожники Казахстана главное внимание направляют на дальнейший рост строительства автомобильных дорог, улучшение их содержания, повышение эффективности общественного производства на основе внедрения в производство достижений науки и техники, роста производительности труда, повышения качества выпускаемой продукции, совершенствования новой системы планирования и экономического стимулирования, укрепление производственной и трудовой дисциплины.

Развернув соревнование в честь предстоящего очередного съезда партии и пересмотрев ранее принятые обязательства, дорожники республики принимают на себя следующие повышенные обязательства:

выполнить годовой народнохозяйственный план 1970 г. досрочно к 20 декабря и план I квартала 1971 г. — к 25 марта;

обеспечить прирост автомобильных дорог сверх задания пятилетнего плана за счет строительства и реконструкции покрытий существующей сети: с твердыми покрытиями 4300 км, из них более 4200 км для предприятий сельского хозяйства, с усовершенствованными типами покрытий 3300 км;

выпустить дополнительно сверх установленного плана товарной продукции в 1970 г. на 1325 тыс. руб. и в I квартале 1971 г. на 220 тыс. руб.;

повысить производительность труда на строительно-монтажных работах на 0,3%, ремонте и содержании дорог на 0,8 и в промышленности на 1,5% против установленного плана;

выполнить объемы работ по устройству поверхностной обработки 3920 км дорог к 1 ноября 1970 г.;

провести в 1970 г. новые лесопосадочные работы вдоль автомобильных дорог на протяжении 5000 км;

построить и ввести в 1970 г. в эксплуатацию 2600 м железобетонных мостов, 630 остановочных площадок с автопавильонами, из них 350 на областных и местных дорогах;

вывести дорожно-строительные материалы в I квартале 1971 г. в объеме 40% от годовой потребности;

во исполнение решений июльского [1970 г.] Пленума ЦК КПСС, предприятиям и организациям разработать планы мероприятий на 1970 г. и 1971—1975 гг. по шефской помощи колхозам и совхозам в быстрейшей уборке урожая, строительстве зернопогодок и других производственных и культурно-бытовых объектов;

подготовить к строительному сезону основную дорожно-строительную технику к 1 марта 1971 г.;

завершить перевод на новые условия планирования и экономического стимулирования с 1 января 1971 г. всех промышленных предприятий Министерства автомобильных дорог.

*Трудящиеся Советского Союза! Достоинство встретим XXIV съезд Коммунистической партии! Выше знамя предсъездовского социалистического соревнования за досрочное выполнение годового и пятилетнего планов!*

Из Призывов ЦК КПСС к 53-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции

# Да здравствует 53-я годовщина Великого Октября!

ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!

# ДОРОГИ

## АВТОМОБИЛЬНЫЕ

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

**XXXIII ГОД ИЗДАНИЯ**

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

В. Ф. БАБКОВ, С. М. БАГДАСАРОВ,  
В. М. БЕЗРУК, В. Л. БЕЛАШОВ, Г. Н. БО-  
РОДИН, Н. П. ВАХРУШИН (зам. главного  
редактора), Е. Н. ГАРМАНОВ, Л. Б. Ге-  
ЗЕНЦЕВ, С. А. ГРАЧЕВ, В. Б. ЗАВАД-  
СКИЙ, Е. И. ЗАВАДСКИЙ, А. С. КУД-  
РЯВЦЕВ, В. В. МИХАЙЛОВ, В. К. НЕ-  
КРАСОВ, А. А. НИКОЛАЕВ, А. К. ПЕТРУ-  
ШИН, К. П. СТАРОВЕРОВ, Г. С. ФИШЕР,  
И. А. ХАЗАН,

Главный редактор В. Т. ФЕДОРОВ

**Адрес редакции:**

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



Издательство «Транспорт»  
Москва 1970 г.

НОЯБРЬ 1970 г.

№ 11 (347)

## Для нужд народного хозяйства

Стремясь достойно встретить XXIV съезд КПСС, труженики нашей страны успешно завершают выполнение заданий пятилетнего плана развития народного хозяйства СССР. Об этом говорили трудовые рапорты промышленных предприятий, сельскохозяйственных, строительных и транспортных организаций к 53-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции.

Выдающимся достижением, посвященным предстоящему съезду партии, и свидетельствующим о прогрессе советской науки и техники было блестящее завершение полета на Луну и возвращения на Землю автоматической станции «Луна-16».

За годы пятилетки экономика Советского Союза сделала новый шаг по пути своего развития. Подтверждением этому служит рост капитальных вложений в народное хозяйство, общая сумма которых в последнем году пятилетки составит 69,4 млрд. руб., вместо 48,7 млрд. руб. по концу предыдущего пятилетия.

Успешно осуществляется задание пятилетки об ускорении роста производительности труда на основе технического прогресса, совершенствования условий труда, усиления экономического стимулирования производства и материального поощрения трудящихся. Так, например, в промышленности фактический прирост производительности труда за 8 месяцев последнего года пятилетки достиг 7,2% (против соответствующего периода прошлого года) вместо 5,2% по плану.

Рост экономики, как известно, сопровождается расширением и увеличением грузооборота в стране. Как показывают предварительные данные, по всем видам транспорта это увеличение за годы пятилетки составит более чем на 1000 млрд. ткм и будет равно

3774,2 млрд. ткм. В том числе грузооборот автомобильного транспорта в текущем году достигнет 219 млрд. ткм (вместо 143,1 млрд. ткм на последний год предыдущей пятилетки).

Эти и ряд других показателей различных отраслей народного хозяйства свидетельствуют о несомненных успехах пятилетки, о ее безусловном выполнении.

С хорошими результатами приходят к концу пятилетки работники транспортного строительства и, в частности, строители автомобильных дорог. За 4 года они выполнили задание пятилетнего плана о строительстве около 63 тыс. км дорог с твердыми покрытиями на 97,3%. Следуя рекомендациям Директив XXIII съезда КПСС по пятилетнему плану, дорожники усилили внимание к строительству автомобильных дорог в сельской местности и ввели в эксплуатацию десятки тысяч километров дорог с твердыми покрытиями в сельскохозяйственных районах. Это не замедлило положительно сказаться на деятельности сельскохозяйственных организаций. Новые дороги позволили совхозам и колхозам не только более регулярно осуществлять перевозки сельскохозяйственных грузов, но и получить весьма ощутимый экономический эффект.

— Благоустривать и строить дороги—дело экономически выгодное,—сказал председатель одного из белорусских колхозов С. П. Супрон. В этом мы убедились на практике.

Действительно, наличие дорог с твердыми покрытиями является большим резервом сельскохозяйственного производства и важным фактором в борьбе за режим экономии. Ведь если бы, например, в совхозе Картубинский [Астраханской обл.] своевременно позаботились о строительстве дорог

ВОЛОГОДСКАЯ

областная библиотека  
им. И. В. Бабушкина

Вологодская областная универсальная научная библиотека

www.booksite.ru

с твердыми покрытиями, то себестоимость перевозки 1 ткм сельскохозяйственных грузов здесь была бы не 12,8 коп. [в 1969 г.], а как положено по расчету — 3,8 коп. Аналогичное положение наблюдалось в колхозе «Дружба» [Калининской обл.], где себестоимость перевозок дошла до 14 коп. за 1 ткм.

К сожалению, со случаями недооценки строительства местных дорог можно встретиться и в других областях. Так, из-за отсутствия развитой сети дорог с твердыми покрытиями в Архангельской области излишние затраты на автомобильные перевозки составляют здесь 22—25 млн. руб. в год.

Между тем многие руководители районных и областных исполкомов, директора совхозов и председатели колхозов, реалистически оценив роль хороших дорог в развитии сельскохозяйственной экономики, сделали в текущей пятилетке решительный шаг по пути ликвидации бездорожья в сельской местности.

Правда, дорог на селе все еще не хватает, но сделано уже многое. Достаточно сказать, что только в Российской Федерации за 4 года пятилетки построено более 20 тыс. км. сельских дорог. В Казахстане более 900 совхозов и колхозов имеют подъездные дороги с твердыми покрытиями. Наличие таких дорог дало возможность сельскому хозяйству республики получить годовой экономический эффект в размере более 70 млн. руб.

Оценивая должным образом влияние автомобильных дорог на укрепление экономики совхозов и колхозов, Казахстанские дорожники предполагают в будущем построить еще около 50 тыс. км, которые соединят все районные центры с областными и с отдаленными совхозами.

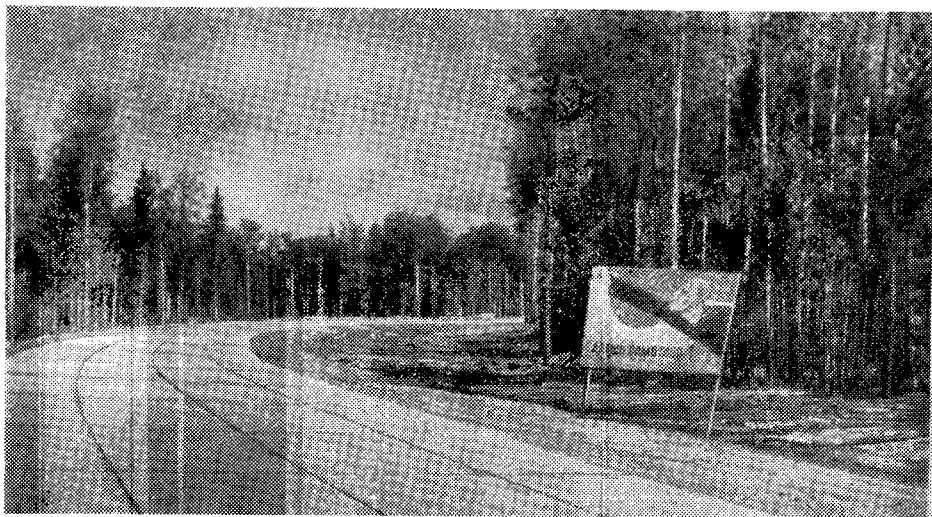
С меньшим размахом ведутся дорожные работы и в других районах страны. Так, например, досрочно выполнило свое пятилетнее задание Днепропетровское областное управление строительства и эксплуатации автомобильных дорог, сдав 1182 км дорог с твердыми покрытиями. Уже полностью закончили с бездорожьем в Воложинском, Логайском и других районах Белоруссии. К концу пятилетия в этой республике 780 колхозов и 184 совхозов будут иметь подъездные дороги, обеспечивающие бесперебойное круглогодичное автомобильное движение.

И так — в большинстве районов, областей и краев нашей страны. Сейчас повсеместно разработаны генеральные схемы развития сетей автомобильных дорог [в том числе и в сельской местности]. В соответствии с этими схемами составляются ближайшие и перспективные планы строительства новых и благоустройства существующих дорог.

В деятельности производственных, проектных и научных дорожных организаций, а также соответствующих секций научно-технического общества автомобильного транспорта и дорожного хозяйства главное внимание сосредоточено на развитии сети дорог в сельской местности, на совершенствовании перевозок сельскохозяйственных грузов и улучшении обслуживания сельского населения пассажирскими перевозками.

Другими словами, делается все необ-

# ДОРОГА НА САМОТЛОР



Выполняя Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР об ускоренном развитии нефтедобывающей промышленности Западной Сибири, дорожники треста Тюмендорстрой (управляющий Ю. В. Юшков, гл. инж. Б. Ф. Илясов) ведут дорожное строительство в нефтяных районах Тюменской области. В условиях сурового климата, большой заболоченности и при отсутствии местных дорожно-строительных материалов трестом построено и введено в эксплуатацию уже более 100 км автомобильных дорог с твердым покрытием.

Продолжая юбилейную Ленинскую трудовую вахту, ряд коллективов треста готовится к достойной встрече XXIV съезда КПСС.

В числе передовых предприятий — коллектив СУ-909 (нач. Ю. Г. Шереметьев, гл. инж. В. М. Улько). Большие и ответственные задачи стоят перед ним в текущем году — строится дорога к крупнейшему месторождению нефти, сплошь покрытому болотами и озерами, глубина которых достигает 9—12 м. Коллектив управления успешно справляется со своими заданиями. Особенно хорошо трудятся экскаваторщики В. П. Латушкин и Г. Г. Бикбулатов, бульдозеристы В. И. Яндулов, П. В. Барбулат, В. А. Платонов, автокрановщик В. С. Чехранов, монтажник И. М. Толмачев и др.

В результате напряженного и самоотверженного труда коллектива СУ-909 сооружается среди тайги, болот и озер современная автомагистраль, которая свяжет поселок Нижневартовское с нефтепромыслами Самотлора.

Дорожники Тюмени вносят свой вклад в создание крупной нефтедобывающей промышленности в Западной Сибири.

Г. Г. ТРИШИН

ходимое, чтобы как можно лучше содействовать успешному выполнению решений июльского (1970 г.) Пленума ЦК КПСС по дальнейшему развитию сельского хозяйства.

В настоящее время каждый колхоз и совхоз в соответствии с решениями Пленума заканчивает разработку планов развития хозяйства на 1971—1975 гг. И было бы весьма полезно, если бы в этих планах дальнейшее развитие сельскохозяйственного производства увязывалось с соответствующим развитием сети местных дорог.

Как видно из публикаций в последних

номерах нашего журнала, коллективы дорожников Российской Федерации, Казахской ССР, Центродорстрой, Севкавдорстрой Минтрансстрой и других дорожных организаций, готовя достойную встречу XXIV съезду КПСС, еще шире разворачивают социалистическое соревнование за выполнение новых повышенных трудовых обязательств.

Результатом предсъездовского соревнования будут новые тысячи километров автомобильных дорог, обслуживающих нужды народного хозяйства и, конечно, в первую очередь — сельскохозяйственного производства.

# Строительство местных дорог в Российской Федерации

М. В. КИСЕЛЕВ

Нач. отдела местных дорог Главдорупра

Непрерывно увеличивающиеся объемы автомобильных перевозок в районах развитого сельскохозяйственного производства, а также возрастающие материальные и культурные запросы тружеников деревни требуют регулярной автотранспортной связи колхозов и совхозов с сетью магистральных автомобильных дорог. Эта связь обеспечивается в первую очередь дорогами местного значения, имеющими твердые покрытия.

Дорожники Российской Федерации, руководствуясь решениями июльского (1970 г.) Пленума ЦК КПСС, рассмотревшего вопрос об очередных задачах партии в области сельского хозяйства, значительно расширили дорожное строительство в сельскохозяйственных районах республики. Теперь в Российской Федерации имеется около 124 тыс. км местных дорог с твердым покрытием, что позволяет обеспечить автомобильной связью более 1000 районных центров, а также значительное количество крупных населенных пунктов с областными, краевыми и автономно-республиканскими центрами, железнодорожными станциями и пристанями.

Во Владимирской, Горьковской, Ленинградской, Псковской, Рязанской, Тульской областях, Краснодарском, Ставропольском краях, Кабардино-Балкарской, Чечено-Ингушской, Чувашской АССР все районные центры соединены дорогами с твердым покрытием с административными центрами своих областей, краев и АССР. В Московской области, например, не только все районные центры, но и 96% центральных усадеб совхозов, 91% центральных усадеб колхозов и около 60% всех перспективных отделений совхозов и бригад колхозов также соединены дорогами с твердым покрытием.

Пятилетнее задание на 1966—1970 гг. по строительству, реконструкции и капитальному ремонту местных автомобильных дорог за счет средств, привлекаемых в соответствии с Указом Президиума Верховного Совета РСФСР от 7 апреля 1959 г., в объеме 21,3 тыс. км успешно выполняется. За четыре года построено уже 20,5 тыс. км дорог, 784 долговременных моста и 28 тыс. железобетонных труб. До конца текущего года будет построено еще 6 тыс. км местных дорог с твердым покрытием, что обеспечит значительное перевыполнение пятилетнего задания.

Более 25 автономных республик, краев и областей свои пятилетние задания выполнили за четыре года. Наилучшие результаты в строительстве местных автомобильных дорог достигнуты в Горьковской (676 км), Владимирской (524 км), Московской (1030 км), Ростовской (481 км) областях, а также в Алтайском (804 км) и Красноярском (674 км) краях, в Татарской АССР (955 км) и др.

Успехи в строительстве местных автомобильных дорог явились следствием повседневного внимания и помощи дорожным организациям со стороны партийных и советских организаций, а также большой организаторской работы, проделанной управлениями строительства и ремонта автомобильных дорог этих областей, краев и АССР.

Особенно следует отметить работу дорожников Ставропольского края, где во многих районах (Зеленчукском, Предгорном, Кочубеевском, Георгиевском и др.) все дороги общего пользования имеют твердое покрытие. Это позволило расширить внутрирайонное и межрайонное автобусное движение.

Значительных успехов в строительстве местных дорог достигли также дорожные организации Краснодарского края. Задание на 1966—1970 гг. по строительству местных автомобильных дорог с твердым покрытием было выполнено за четыре года (построено 603 км). Благодаря концентрации денеж-

ных средств и материально-технических ресурсов за этот период введены в эксплуатацию местные дороги: Усть-Лабинск — Упорная, Журавская — Тихорецк, Ейск — Должанская и др.

Опыт работы ряда областей, краев и автономных республик, а также отдельных районов и колхозов показывает, что вкладывать денежные средства в строительство местных дорог весьма эффективно, они быстро окупаются и благотворно влияют на экономику и культуру сельских районов отдельных колхозов и совхозов. Так, например, к колхозу «Искра» Кашинского района Калининской обл. построен подъездной путь с твердым покрытием, связывающий колхоз с дорогой республиканского значения и районным центром. Здесь себестоимость перевозок 1 ткм составила 6 коп., а расход бензина на 1 ткм — 1,8 коп. В то же время в колхозе «Дружба» этого же района подъездная дорога не имеет твердого покрытия и расходы соответственно составили 14 коп. и 4,4 коп. В колхозе «Россия» Истринского района Московской обл. к 1969 г. было завершено строительство разветвленной сети местных дорог с черным покрытием. Благодаря наличию таких дорог себестоимость перевозок грузов снизилась вдвое.

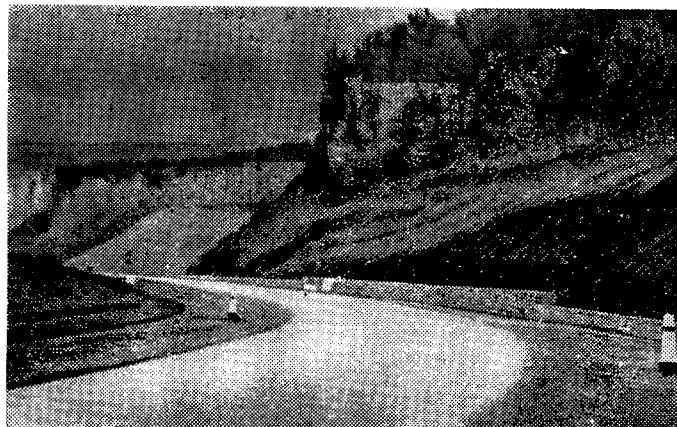
Необходимо отметить, что хорошие дороги в известной мере способствуют и росту урожая. В этом можно убедиться на примере Новоусманского района Воронежской обл., где в недалеком прошлом было мало дорог с твердым покрытием, перевозка грузов в осеннюю и весеннюю распутицы в основном осуществлялась тракторами, сроки весенне-посевной кампании и уборки урожая затягивались, в результате чего урожайность снижалась, колхозы и совхозы несли большие убытки. Теперь в районе около 200 км дорог с твердым покрытием. Все колхозы и совхозы пользуются этими дорогами в любое время года и, таким образом, своевременно выполняют все сельскохозяйственные транспортные работы.

Многие колхозы, совхозы, понимая важность благоустроенных дорог для сельского хозяйства, с готовностью выделяют на их строительство и благоустройство дополнительные ресурсы. В Краснодарском крае, например, местные колхозы и совхозы выделяют ежегодно до 25 млн. руб.

С организацией в областях, краях и АССР производственных дорожных участков местные дороги получили постоянную эксплуатационную службу, в результате чего резко улучшилось содержание дорог и их благоустройство.

Улучшилось также зимнее содержание местных дорог. Если раньше после первых снегопадов и метелей движение автомобилей по таким дорогам, как правило, прекращалось, то в настоящее время на более чем 190 тыс. км местных дорог обеспечивается нормальное движение. Для защиты этих дорог от снежных заносов на сильнозаносимых участках установлено 5037 км постоянных заборов и переносных щитов, на протяжении 3561 км созданы снегозащитные лесонасаждения.

В целях накопления опыта дорожного строительства применительно к нуждам сельского хозяйства различных районов РСФСР и использования полученных данных для отработки единой методики проектирования сети автомобильных дорог Минавтодором РСФСР намечено в ряде районов (Алейском Алтайского края, Изобильненском Ставропольского края, Кашинском Калининской обл., Луговичском Московской обл., Стерлибашевском Башкирской АССР и Гагинском Горьковской обл.) создать такую сеть дорог, которая бы полностью обеспечивала потребности в автомобильных перевозках.



На одной из дорог Краснодарского края



Возросшие объемы строительства местных дорог потребовали привлечения для этой цели подрядных организаций других министерств и ведомств. В сельской местности созданы специализированные межколхозные строительные организации, ведущие также и строительство внутриколхозных дорог по прямым договорам с колхозами.

С целью координации действий по строительству дорог в сельской местности Министерство строительства и эксплуатации автомобильных дорог РСФСР совместно с Росколхозстройобъединением разработали перспективный план строительства и реконструкции местных автомобильных дорог, а также внутрихозяйственных дорог колхозов и совхозов, распределили между ведомствами установленные объемы работ, наметили порядок обеспечения проектно-сметной документацией и использования существующих и строящихся производственных баз и т. д. Нет сомнения, что эти мероприятия в значительной степени будут способствовать усилению темпов строительства дорог на селе.

На местных автомобильных дорогах Российской Федерации необходимо выполнить большие работы по улучшению обстановки пути, строительству автопавильонов, площадок для стоянки автомобилей и т. д.

При проектировании и строительстве местных автомобильных дорог необходимо делать все возможное для бережного обращения с землей. Зачастую из-за неумелого или небрежного ведения дорожного строительства происходит образование оврагов, заболачивание земель, неоправданно вырубаются большие площади леса, не используются все возможности по выращиванию вдоль дорог снегозащитных лесных и кустарниковых полос.

Перед работниками дорожных органов Российской Федерации стоят большие задачи по созданию во всех районах страны разветвленной сети благоустроенных автомобильных дорог. Осуществление этих задач будет большим вкладом в выполнение решений коммунистической партии и правительства по дальнейшему подъему сельского хозяйства.

УДК 625.712(471)

## Дорожники Воронежской области досрочно выполнили задания пятилетки

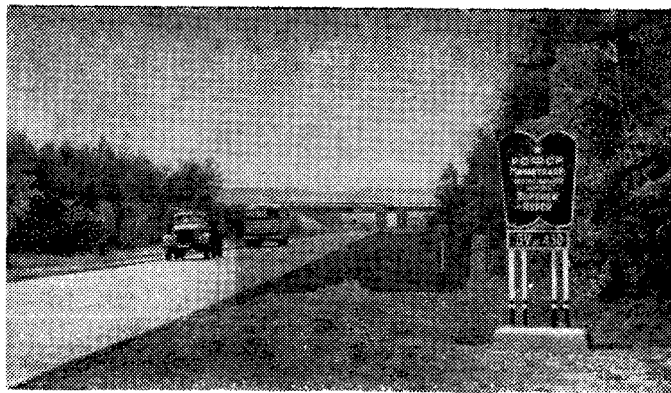
За годы пятилетки большие успехи в дорожном строительстве достигнуты в Воронежской области, которая является наиболее развитой индустриально-аграрной частью Центрально-черноземного экономического района страны. Протяженность республиканских и местных дорог с черным покрытием за 1966—1970 гг. здесь увеличилась более чем в 2 раза, 22 районных центра (из 27) соединены дорогами с твердым покрытием с сетью дорог союзного и республиканского значения, много дорожных работ выполнено для сельского хозяйства.

В 1970 юбилейном году закончено строительство дорог Малая Приваловка — Верхняя Хава, Верхний Карачан — Новохоперск, Воронеж—Курск и др.

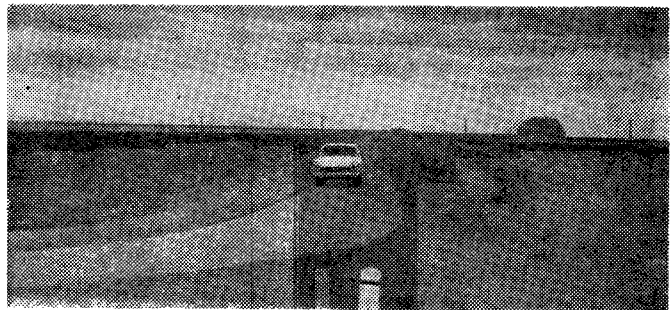
Напряженно работал в годы пятилетки коллектив Воронежского областного дорожного управления и его подразделений. Только за первые четыре года пятилетки построено и капитально отремонтировано 600 км дорог с твердым покрытием (110% плана), 4161 м мостов. За 1969 г. и первое полугодие 1970 г. построено 49 павильонов и 37 площадок на автобусных остановках, устроено 11 виражей и уширений на кривых малого радиуса, построено 5,2 км тротуаров вдоль дорог в пределах населенных пунктов и т. д. Пятилетка по основным показателям выполнена досрочно к 7 ноября 1970 г.

Первым о досрочном завершении пятилетки рапортовал Острожский дорожный участок № 434: к 1 июля 1970 г. пятилетний план работ выполнен на 103,7%.

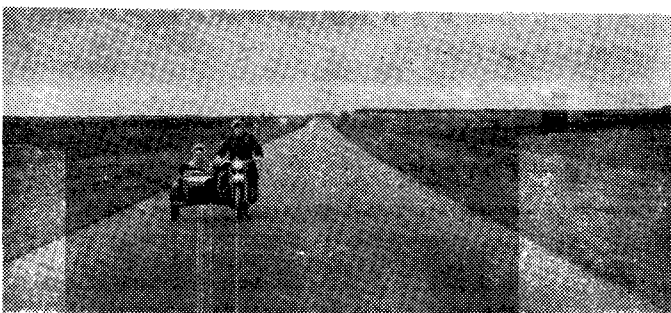
В настоящее время в области более 2000 км дорог имеют твердое покрытие (в том числе около 1300 км — черное), при-



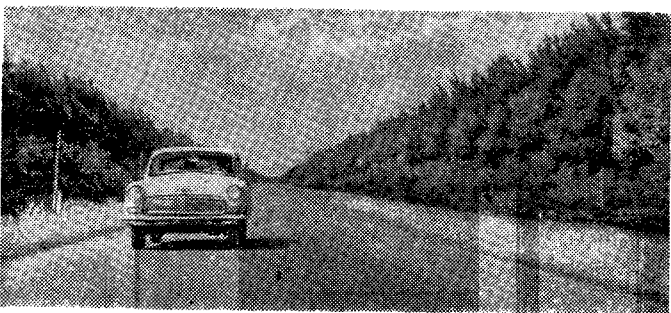
Республиканская дорога Воронеж — Курск



Дорога к с. Устье, построенная ДСУ облколхозстройа



Подъезд к сахарному заводу и хлебоприемному пункту в с. Хохол



Дорога Новоусманского плодосовхоза

чем половина из них является дорогами областного и местного значения.

Экономика Воронежской области успешно развивается, и объем перевозок в ближайшие десять лет возрастет более чем в 2 раза по сравнению с 1966 г.

Однако существующая сеть дорог еще далеко не полностью удовлетворяет потребности народного хозяйства. С бу-

дущего года дорожное строительство в Воронежской области будет вестись по перспективному плану.

Схема развития сети автомобильных дорог разработана Гипродорнии и утверждена областными организациями. По этому плану только в ближайшие годы предполагается построить около 500 км дорог с черным покрытием и в первую очередь дороги Павловск—Калач, Богучар—Кантемировка, Острогжск—Россошь, Таловая—Новохоперск и др. Создание разветвленной сети автомобильных дорог с твердым покрытием явится здесь, как и во всех других районах страны, важным материальным фактором дальнейшего экономического развития области.

Досрочное выполнение пятилетнего плана 1966—1970 гг. и хорошее качество работ было обеспечено проведением комплекса организационных и технических мероприятий, в частности хорошей постановкой проектного дела, созданием собственной производственной базы, всесторонним привлечением внутренних ресурсов области, повседневной работой с кадрами, широким развертыванием социалистического соревнования.

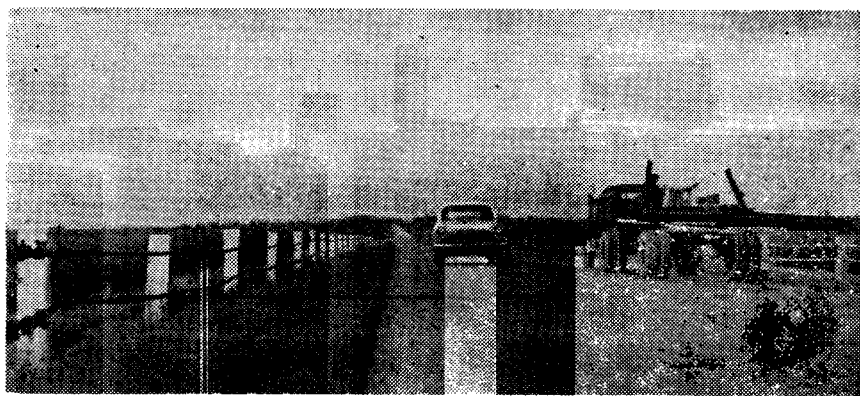
Все дороги в Воронежской области как республиканские, так и сельскохозяйственные строятся только по техническим проектам. Более 70% проектов дорог и мостовых переходов разрабатывает проектно-сметное бюро облдоруправления. Проектирование ведется на основе технико-экономического обоснования, которое определяет срок окупаемости капиталовложений и устанавливает очередность строительства.

За годы пятилетки значительно укрепилась производственная основа подразделений облдоруправления. В ПДУ и ДУ пополнен парк дорожных машин, заканчиваются работы по благоустройству их производственных баз.

Воронежское облдоруправление имеет в своем составе мощное Мостовое ремонтно-строительное управление. Оно было создано в 1968 г. на базе хозрасчетного участка производителя работ. МРСУ изготавливает сборные элементы железобетонных труб и мостов и в последние годы построило сборные железобетонные мосты в поселках М. Приваловка (3×10 м), В. Хава (5×12,5 м), три моста (3×10 м) на дороге Богучар—Кантемировка, строит мост в п. Хохол (6×12,5 м) и др. Вместо старых деревянных мостов уложены 42 железобетонные трубы общей длиной 1480 м. Это позволило сэкономить 4680 м<sup>3</sup> лесоматериала, дефицитного в Воронежской области.

Строительная мощность МРСУ растет из года в год. Если в 1967 г. мостостроительному участку было запланировано выполнить работ на 262 тыс. руб., то фактическое выполнение работ в 1970 г. превышает 1 млн. руб. Это достигнуто созданием прочной производственной базы МРСУ — хорошо оснащенного завода железобетонных изделий с модернизированным раствором узлом, современно оборудованным арматурным цехом, пропарочными камерами, обеспечивающими изготовление балок длиной 14,06 м и т. п.

В создании завода и в производственных успехах МРСУ заложен огромный труд всего коллектива управления. Много творческой инициативы проявили механик М. А. Бутенко, бригадир монтажников В. А. Чистов, руководители управления П. А. Соколов и В. Ф. Гончаров. Лучшими производственными



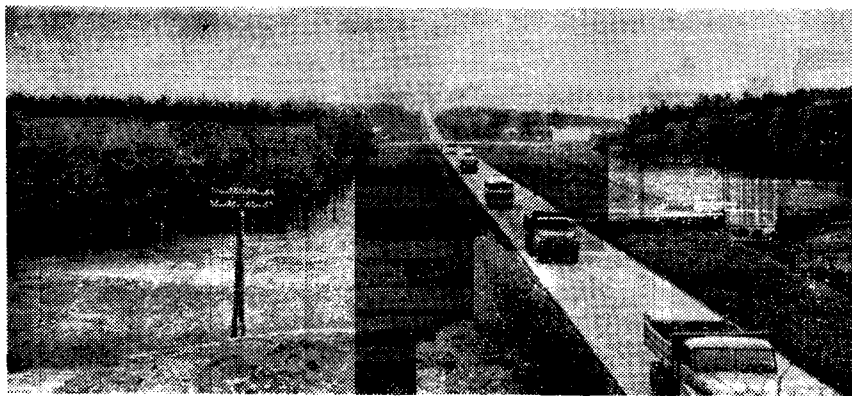
Тросовое ограждение на дороге Воронеж — Курск

ками являются мастер Т. В. Мурусидзе, монтажники И. А. Мигилев, С. И. Нукалов, водители спецмашин П. Н. Котуков, И. Ф. Глаголев, М. Ф. Горлин, производитель работ В. А. Подшивалов и др.

Дорожники области испытывают большие трудности из-за недостатка каменных материалов, и сейчас ведутся изыскания местных материалов на территории области. За последние годы открыты месторождения песчаника, удовлетворяющего прочностным требованиям дорожного строительства. Уже работают Толучеевский, Русановский и Красногоровский карьеры (только один из них дает в год до 60 тыс. м<sup>3</sup> каменного материала). Для ускорения строительства дорог и других промышленных объектов в области будет открыт Павловский механизированный карьер гранитного щебня, который считается важнейшей стройкой области.

Дорожники области ищут новые конструктивные решения дорожных одежд с целью широкого использования местных строительных материалов и удешевления строительства. Были проведены опыты укрепления местного грунта (чернозема) цементом. Участок дороги Семилуки—Гремяче имеет покрытие из битумоминеральной смеси, приготовленной из гранулированного шлака и битума.

Используя опыт московских дорожников, Воронежское облдоруправление на основе постановления облисполкома устанавливает каждому колхозу, совхозу, предприятию и хозяйственной организации долю их участия в дорожном строительстве (на год с разбивкой по кварталам), предусматривая величину денежного объема транспортных перевозок на дорожных работах, конкретный объект строительства дороги (моста).



Дорога Воронеж — Курск

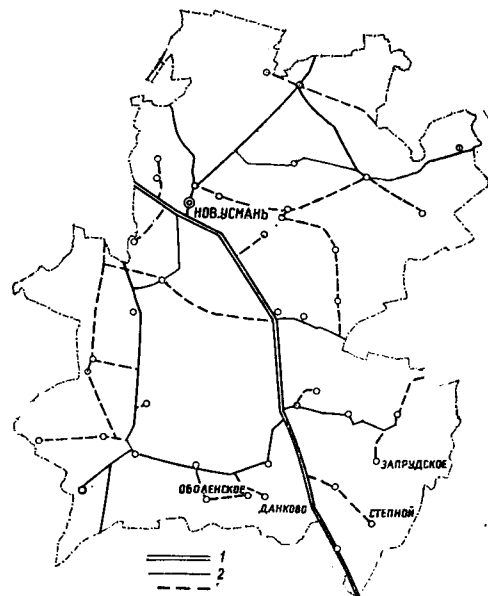


Схема дорог Новоусманского района Воронежской области:

1 — дорога Воронеж — Шахты, обслуживаемая ДЗУ-23 Гушосдора; 2 — дороги, обслуживаемые ДЗУ-839; 3 — то же, ПДУ-1251

Хорошее качество работ во многом зависит от технической подготовки и опыта строителей и эксплуатационников, поэтому в облдоруправлении уделяется особое внимание подготовке кадров.

За последние два года в управлении подготовлено более 220 рабочих, повысили свою квалификацию или получили вторую профессию более 80 чел., 14 работников окончили институты, 20 — техникумы, многие продолжают учиться в средних и высших специальных учебных заведениях. При облдоруправлении создан совет молодых специалистов.

Преподаватели Воронежского инженерно-строительного института регулярно читают лекции и проводят занятия для инженерно-технических работников управления. На базе Борисоглебского дорожного техникума подготовлено несколько групп дорожных мастеров и периодически проводятся многодневные семинары главных инженеров ДУ и ПДУ.

Облдоруправление успешно выполняет двухлетний (1970—1971 гг.) план работы с кадрами.

Огромным мобилизующим и воспитательным фактором в борьбе за перевыполнение заданий пятилетки явилось социалистическое соревнование между всеми подразделениями облдоруправления и движение ударников коммунистического труда.

В честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина коллектив управления принял обязательство выполнить пятилетний план к 7 ноября 1970 г., был проведен конкурс на лучший дорожный и производственный участок по культуре производства и качеству ремонта и содержания работ, безопасности движения.

Итоги социалистического соревнования подводятся ежеквартально и коллективам ДУ и ПДУ, занявшим первые места, вручается переходящее Красное знамя облдоруправления и обкома профсоюза. Несколько кварталов подряд 1-е место в соревновании и переходящее Красное знамя завоевывал Острогжский ДУ-434 и отмечалась хорошая работа коллективов Борисоглебского ДУ-429 и Богучарского ДУ-834. Среди производственных дорожных участков 1-е место неоднократно завоевывал Павловский ПДУ-1255.

В Воронежском облдоруправлении организовано социалистическое соревнование за звание «Лучший по профессии», которое поощряет рабочих углублять свои технические знания и совершенствовать профессиональное мастерство. По итогам этого соревнования за первое полугодие 1970 г. звания «Лучший механизатор» и «Лучший ремонтный рабочий» облдоруправление присвоило 14 передовикам производства, а двум дорожным ремонтникам — Н. В. Слесивцеву (Борисоглебский ДУ-429) и М. А. Резниковой (Богучарское ДУ-834) — звание «Лучший дорожный рабочий».

В последние годы в Воронежской области большое распространение получил бригадный метод, предусматривающий выполнение ремонта дорог с помощью специализированных звеньев машин. Однако этот прогрессивный метод содержания дорог в некоторых случаях находится в противоречии с существующей системой закрепления дорог за ДУ и ПДУ, учитывающей только народнохозяйственное значение дороги и ее техническую категорию. Это снижает эффективность бригадного метода содержания дорог, что можно проследить на примере Новоусманского района (см. схему на стр. 5).

В районном центре дислоцированы три дорожно-эксплуатационные организации — ДЭУ-23 Гущосдора. ДУ-839 и ПДУ-1251 Глаздорупра. Для того чтобы выполнить ремонтные работы на дорогах районного значения протяженностью 3—5 км — подъезды к поселкам Оболенское, Данково, Степной и Запрудское, звену машин приходится проехать в транспортном положении 30—40 км по дорогам союзного и республиканского значения.

Очевидно, что закрепление дорог за ДУ и ПДУ должно учитывать и территориальное расположение дорог для сокращения непроизводительных пробегов дорожно-строительных машин. Новая форма организации службы ремонта и содержания дорог в районах может быть найдена при тщательном анализе практики работы дорожных хозяйств.

Строительство дорог в Воронежской области для непосредственного обслуживания внутрихозяйственных нужд колхозов и совхозов ведет Дорожно-строительный трест Облмежколхозстройобъединения. Это хозяйственная организация, выполняющая заказы колхозов и совхозов, которые выделяют денежные ассигнования, помимо средств, отчисляемых ими на дорожное строительство по Указу.

Трест объединяет пять ДСУ, которые имеют шесть АБЗ и выполняют работы по устройству дорожной одежды, и одно управление механизации для производства земляных работ. Подразделения треста оснащены дорожно-строительными машинами, однако не имеют асфальтоукладчиков, гудронаторов и поливомоечных машин.

В ДСУ мало специалистов дорожников, поэтому инженерно-технические работники аппарата треста постоянно выезжают на объекты для контроля качества работ и оказания технической помощи.

Строительство сельскохозяйственных дорог (IV—V технической категории) ведется по проектам, разработанным облхозпроектком и проектной группой треста и согласованным с облдоруправлением.

Дорожно-строительный трест работает еще только второй год. В 1970 г. им построены дороги с асфальтобетонным покрытием — подъезды от магистральных дорог к селам Давыдовка (3 км) и Урыв (2 км), уложено щебеночное основание (как первая стадия строительства) на подъездах к с. Данково (6 км) и центральной усадьбе спецхоза «Власть Советов» (3 км).

Всего за первое полугодие возведено земляного полотна 309,8 тыс. м<sup>3</sup>, построено песчаного основания 129,1 тыс. м<sup>3</sup> и щебеночного основания 219,4 тыс. м<sup>2</sup>; из них на дорогах — 115,1 тыс. м<sup>3</sup>. Асфальтобетонное покрытие уложено на площади 101,1 тыс. м<sup>2</sup> (тока, тротуары, проезды на фермах), в том числе 37,8 тыс. м<sup>2</sup> — на дорогах. Построено 170 м труб.

Построенные дороги трест сдает в эксплуатацию заказчикам, т. е. колхозам и совхозам, для которых большие ремонтные работы на подрядных условиях выполняют ПДУ. Однако уже в ближайшее время будет отрицательно сказываться отсутствие правильного содержания и текущего ремонта сельскохозяйственных дорог из-за непригодности колхозов и совхозов выполнять дорожно-эксплуатационные работы.

С развитием производительных сил колхозов и совхозов все острее ощущается объективная экономическая необходимость строительства дорог с твердым покрытием. Непосредственное влияние дорог с твердым покрытием очевидно на примере Новоусманского плодово-овощного совхоза, располагающего 1300 га плодовых насаждений. За годы пятилетки было уложено асфальтобетонное покрытие на дороге Малая Приваловка — автодорога Воронеж — Шахты и подъезд к центральной усадьбе совхоза (3 км). Благодаря улучшению условий перевозок фруктов с плантаций на приемные пункты стандартность плодов по сравнению с 1965 г. увеличилась в 1969 г. с 70,3 до 76,8%, реализационная цена возросла соответственно с 29 р. 47 к. до 36 р. 55 к. за 1 ц. И в 1969 г. получен только за счет улучшений дорожных условий доход в размере 182,7 тыс. руб.

Таким образом, широкое строительство дорог с твердым покрытием является огромным резервом сокращения непроизводительных затрат и ликвидации потерь при перевозке промышленной и сельскохозяйственной продукции, важным фактором развития народного хозяйства.

Пятилетка 1966—1970 гг. характеризуется количественным и качественным скачком в дорожном строительстве Воронежской области. Идя навстречу XXIV съезду партии, коллективы всех дорожных организаций области принимают новые повышенные обязательства по ускорению строительства сети благоустроенных дорог в своей области.

Инж. В. А. Шифрин  
УДК 625.711.1 (470.325)





# ПЯТИЛЕТКУ ВЫПОЛНИЛИ ДОСРОЧНО

Почетным дипломом Минтрансстроя и ЦК профсоюза награжден ряд коллективов строительно-монтажных организаций и промышленных предприятий, досрочно выполнивших задания пятилетнего плана.

В числе награжденных:

трест Центродорстрой,  
Управление автомобильной дороги Памирский тракт,  
строительные управления № 839 и № 900 треста Севкавдорстрой,  
автобаза № 89 треста Севкавдорстрой.

Эти коллективы приняли новые социалистические обязательства в честь XXIV съезда КПСС.

## Режим экономии — под контроль масс

Как боевую программу своей работы восприняли народные контролеры дорожных организаций задачи, поставленные в письме ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ «Об улучшении использования резервов производства и усилении режима экономии в народном хозяйстве». Настоячиво ведут поиск производственных резервов группы и посты народного контроля в ДЭУ, ДУ, ДСУ, линейных управлений автомобильных дорог. Рейды, проверки, смотры получили широкое распространение. Много нового, интересного появилось в стиле и методах контрольной работы после широкого обсуждения на собраниях дорожников письма и принятых по нему обязательств коллективов.

Своим опытом организации контроля поделились председатели групп народного контроля дорожных хозяйств Московской области на совещании, созванном отделом транспорта и связи Комитета народного контроля СССР и Московским областным комитетом народного контроля.

В практике работы многих групп есть немало примеров, показывающих, как вмешательство общественных контролеров помогает партийным организациям и коллективам дорожников выявлять и приводить в действие неиспользованные резервы, вскрывать и предупреждать факты бесхозяйственности, расточительства, безответственности. Участники совещания в своих выступлениях подчеркивали, что народных контролеров теперь уже неудовлетворяют эпизодические проверки случайных вопросов или отдельных сигналов. Характерным для многих из них стала планомерная систематическая работа по изучению производства, особенно его узких мест, знакомство с планами, расчетами и обоснованиями, а также экономической стороной деятельности предприятия.

Примером может служить работа группы народного контроля Московского областного управления строительства и ремонта автомобильных дорог (председатель А. Д. Малов). Здесь работники контроля всегда хорошо осведомлены о состоянии экономических показателей и направляют свои усилия туда, где намечается их ухудшение. Народные контролеры под неослабным контролем держат вопросы организации работ линейных дорожных управлений, проверяют ход выполнения намеченных мероприятий. Характерно, что группа эту проверку построила так, что она не только отмечает, какой пункт мероприятий выполнен, а какой нет, но и разбирается в причинах невыполнения того или иного мероприятия, и через соответствующие каналы добивается их выполнения.

Чтобы лучше видеть действительное положение дел, народные контролеры ознакомились с практикой материально-технического обеспечения намеченных планов работ. Это помогло им найти наиболее слабые места в деятельности аппарата управления и выработать квалифицированные рекомендации по предотвращению возможных срывов.

Работа народных контролеров наиболее успешной бывает там, где группа непрерывно совершенствует стиль и методы своей деятельности, шире внедряет общественные начала, умело пользуется своим правом быть действительно боевым помощником партийной организации. Характерны в этом отно-

шении некоторые проверки, проведенные группой народного контроля Щелковского дорожного управления. О них обстоятельно рассказал на совещании председатель группы А. В. Пятыхев. При организации, например, проверки хранения и использования новых дорожных машин и оборудования группа прежде всего позаботилась о том, чтобы в этой проверке приняли участие не только народные контролеры, но и общественность, специалисты. Они помогли в ходе проверки разрабатывать предложения, осуществление которых позволило реализовать (без ущерба для дела) значительное количество неликвидов.

Также с участием актива было проверено качество устройства дорожного покрытия, ремонта дорог и др. Для информации о результатах проводимых проверок группа использует стенную печать и стенд народного контроля. Обеспечивая гласность в своей работе, группа старается не только оповестить коллектив о вскрытых ею недостатках, но и показать причины их возникновения, а также информировать о принятых мерах к недопущению их впредь.

Народные контролеры, ознакомившись с опытом совхоза «Фряновский», где организовано соревнование за экономию горюче-смазочных материалов, предложили распространить его среди водителей дорожно-линейного управления. Сейчас каждым водителем приняты конкретные обязательства по экономии и работе на сэкономленном горючем.

Председатель группы народного контроля Ногинского дорожно-строительного управления Р. К. Митенева рассказала о том, как народные контролеры совместно со специалистами управления изыскали возможность заменить привозные материалы местными (металлургическими шлаками), сократить дальность перевозок материалов за счет открытия притрассовых карьеров вблизи районов стройки. Это позволило за попутодие сэкономить более 5 т горюче-смазочных материалов.

В Люберецком линейном управлении по предложению народных контролеров была установлена своя бензоколонка, что намного сократило пробеги автомобилей на заправку и дало экономии около 4 тыс. руб. Коллектив управления взял обязательство за счет бережного хранения и рационального расходования материалов сэкономить в течение года 5,6 тыс. руб. Группа следит за выполнением этого обязательства.

Выступавшие на совещании отмечали, что теперь методы и приемы контрольной работы стали разнообразней: это беседы народных контролеров с хозяйственными и техническими руководителями, проверки положения дел на местах, коллективная разработка мероприятий по предупреждению или устранению недостатков и т. п.

Вместе с тем участники совещания отметили и ряд недостатков. Так, некоторые группы народного контроля ведут проверку узким кругом людей, не придают должного значения ее массовости и гласности. Слабо используются для освещения хода и итогов проверок стенная печать, рабочие собрания. Упускается из-под контроля организация учета расходования материальных ресурсов, не создается обстановка нетерпимости к фактам бесхозяйственности и расточительства. Недостаточно популяризируется опыт передовых бригад, рабочих, добившихся экономии.

Участники совещания высказали уверенность, что прошедший взаимный обмен опытом поможет активизировать работу всех народных контролеров по выполнению поставленных перед ними задач.

Инспектор Комитета народного контроля СССР  
Н. М. Любавин.

# ВЫШЕ УРОВЕНЬ РАБОТЫ С КАДРАМИ

Партия и правительство уделяют большое внимание вопросам развития дорожного хозяйства страны. Принятые ЦК КПСС и Советом Министров СССР 5 августа 1968 г. постановление «О дальнейшем развитии дорожного строительства в СССР» и 28 мая 1969 г. постановление «О совершенствовании планирования капитального строительства и об усилении экономического стимулирования строительного производства» направлены на дальнейшее осуществление выдвинутых XXIII съездом КПСС больших задач: наиболее эффективного использования капитальных вложений и совершенствования планирования, обеспечения ввода в эксплуатацию новых автомобильных дорог в короткие сроки и при наименьших затратах, повышения качества, усиления экономического стимулирования строительного производства и улучшения проектного дела.

Подготовка к переводу дорожно-строительных, а затем и эксплуатационных дорожных организаций на новые условия планирования и экономического стимулирования требует от работников системы Министерства строительства и эксплуатации автомобильных дорог РСФСР оказать необходимую помощь подчиненным подразделениям.

Организация работы в новых условиях требует от руководителей всех рангов, от инженерно-технических работников хорошего знания экономики, правильного использования экономических рычагов в интересах народного хозяйства с целью создания разветвленной сети автомобильных дорог в стране, сокращения сроков их строительства и ремонта, обеспечения высокой рентабельности хозяйств.

В то же время новая система планирования и экономического стимулирования требует от всех звеньев управления большой самостоятельности, ответственности и смелости в решении больших и сложных задач, изложенных в постановлениях ЦК КПСС и Совета Министров СССР.

В этих условиях правильный подбор, подготовка и воспитание руководящих и инженерно-технических кадров является одним из решающих условий успеха. В докладе на октябрьском (1968 г.) Пленуме ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев подчеркнул, что важнейшая задача партийных организаций состоит в систематической работе по подготовке и переподготовке руководящих кадров и специалистов. Это указание является основополагающим и в работе дорожных организаций.

Повышение уровня работы с руководящими и инженерно-техническими кадрами в целом в системе министерства в условиях усиления внимания к вопросам экономики, внедрения научной организации труда, новой техники и повышения культуры производства во многом способствовало улучшению производ-

ственной деятельности дорожных организаций и промышленных предприятий.

Только в 1970 г. на руководящую работу выдвинуто более тысячи молодых работников.

Многие отстающие предприятия и организации укреплены квалифицированными специалистами, улучшен качественный состав инженерно-технических и экономических кадров, повышена квалификация и расширена подготовка специалистов в высших и средних учебных заведениях. Только за последние три года численность дипломированных специалистов в системе министерства увеличилась более чем на 6 тыс. чел., из них более 1000 чел. получили специальное образование без отрыва от производства.

В настоящее время в учебных заведениях обучается более 2,5 тыс. чел. На курсах повышения квалификации прошли переподготовку около 6 тыс. руководящих и инженерно-технических работников.

Большинство руководителей организаций и предприятий уделяют серьезное внимание вопросам работы с молодыми специалистами. Так, например, хорошо поставлена эта работа в Иркутском дорожно-строительном тресте (управляющий И. Г. Кротов), в Калининском дорожно-строительном тресте (управляющий И. С. Харченко) и др.

Значительно улучшили работу с кадрами Ленинградский дорожно-строительный трест (управляющий А. Я. Макрушин), Управление автомобильной дороги Москва—Ленинград (начальник Е. З. Самцов), Ленинградский завод дорожных машин (директор Н. И. Мишин). В этих организациях и предприятиях больше внимания стали уделять проверке кадров на практической работе, изучению их достоинств и недостатков, что позволяет более правильно использовать работников на той или иной должности. Это дает возможность подбирать каждому работнику участок труда, соответствующий его знаниям и способностям.

Наряду с этим некоторые руководители управлений и трестов еще не уделяют должного внимания подбору, расстановке и воспитанию кадров, что снижает уровень их руководства подведомственными организациями, мешает наиболее полному использованию резервов и возможности дальнейшего развития производства, отрицательно влияет на решение больших и сложных задач, стоящих перед дорожным хозяйством в соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 5 августа 1968 г.

В ряде организаций и предприятий все еще отсутствует должная забота о создании необходимых производственных и жилищно-бытовых условий для дипломированных специалистов, что является одной из главных причин их большой текучести. Так, например, текучесть кадров специалистов в Управлении автомобильной дороги Новосибирск—Красноярск (начальник П. А. Старовойтов) составила 32% от их общей численности, в Чувашском дорожно-строительном тресте (управляющий Н. В. Башегуров) — 22, в Новосибирском керьероуправлении треста Росдорстройматериалы (директор К. Ф. Кузнецов) — 30, в Чечено-Ингушском управлении строительства и ремонта автомобильных дорог (начальник Л. С. Кулявчинский) — 26%.

Все еще недостаточно проводится работа по вовлечению на учебу без отрыва от производства практиков, занимающих инженерно-технические должности. Особенно неудовлетворительно поставлена эта работа в следующих управлениях строительства и ремонта автомобильных дорог: Красноярском (начальник В. Т. Архипенко), где из 512 работников-практиков обучается в вузах и техникумах только 5 чел., Курском (начальник С. М. Котляров) из 276 — 5 чел., Челябинском (начальник И. Т. Минеев) из 274 — 6 чел., Курганском (начальник М. М. Дяченко) из 276 практиков ни один не учится.

В работе с руководящими кадрами недоопенивается низшее звено — мастера, механики, многие из которых не имеют не только специального образования, но и курсовой подготовки, плохо знают экономику дорожных работ и не стали еще настоящими воспитателями подчиненных им работников.

В целях выполнения министерством больших и сложных задач по дальнейшему развитию дорожного хозяйства РСФСР необходимо всемерно развивать и укреплять в коллективах славные трудовые традиции, воспитывать патриотизм и чувство гордости за свою профессию, за свой вклад в общее дело развития народного хозяйства страны, обеспечить трудовой подъем и развертывание социалистического соревнования за досрочное выполнение государственных планов.

На основе систематического изучения кадров нужно создавать действующий резерв специалистов для выдвижения и организовывать планомерную работу с ними; изучать и активнее выявлять умелых, способных работников, помогать им совершенствовать специальные знания, вырабатывать умение рационально вести хозяйство; заботливо выращивать и смело выдвигать на ответственные участки работы способных молодых специалистов, знающих дело и положительно проявивших себя на практической работе; подбирать заместителями руководителей молодых работников, которые по своим политическим и деловым качествам впоследствии могут быть выдвинуты на более высокие должности.

Должны быть разработаны и осуществлены меры к переводу на инженерно-технические должности специалистов, работающих на должностях, не требующих специальных знаний, а также работников, обучающихся на старших курсах институтов и техникумов без отрыва от производства.

Необходимо изучить состав практиков, занимающих руководящие и инженерно-технические должности, определить возможность обучения их в высших и средних учебных заведениях, разработать план направления их на учебу в 1970—1975 гг., а также шире использовать права строительных организаций и промышленных предприятий для направления передовых рабочих и служащих на учебу в институты и техникумы с выплатами им повышенных стипендий за счет производства.

Особенно важно принять действенные меры к устранению причин, порождающих текучесть специалистов, проявлять

постоянную заботу о создании для них нормальных производственных и жилищно-бытовых условий; через общественные отделы кадров глубже анализировать причины увольнения работников.

Нужно разработать и осуществить систему мер повышения деловой квалификации рабочих и инженерно-технических работников и после окончания технической учебы принимать от них зачеты. Для улучшения обмена опытом работы целесообразно практиковать командирование работников на передовые предприятия, сосредоточивая их внимание на изучение опыта в области освоения новой системы планирования и экономического стимулирования, а также основ научной организации труда и управления производством.

Должна быть повышена ответственность руководителей организаций и предприятий за прием, правильное использование на работе и воспитание молодых специалистов, создание для них нормальных производственных и жилищно-бытовых условий с целью закрепления их на производстве. Надо проводить ежегодные совещания с молодыми специалистами по обмену опытом работы, а также привлекать советы молодых специалистов к участию в решении производственных и бытовых вопросов и к проведению культурно-массовой работы.

В 1970 юбилейном году во всех краях, областях и автономных республиках Российской Федерации работники многих дорожных организаций успешно трудятся под девизом «Пятилетку — досрочно!».

Сейчас по всей стране развернулось социалистическое соревнование за достойную встречу XXIV съезда партии. Работники дорожно-строительных и дорожно-эксплуатационных хозяйств, промышленных предприятий РСФСР наметили новые рубежи в предсъездовском социалистическом соревновании.

*Заместитель министра  
строительства и эксплуатации  
автомобильных дорог РСФСР  
Б. П. Васильев*

УДК 625.11.007(470)

## Создавать стабильные коллективы

Работа с кадрами — наиболее ответственное и сложное дело в решении всех хозяйственных и других задач. Поэтому подбор, расстановка и воспитание кадров постоянно находятся в центре внимания коллегий Министерства строительства и эксплуатации автомобильных дорог УССР. Коллегией были рассмотрены итоги работы за прошлый год, подбор, расстановка и воспитание кадров в дорожных организациях Харьковской области и другие вопросы.

Большое внимание уделяется обмену опытом в работе руководящих кадров. Так в Днепрпетровске был проведен семинар начальников областных управлений строительства и эксплуатации авто-

мобильных дорог на тему «Передовые методы организации привлечения и использования средств, поступающих на строительство и ремонт автомобильных дорог».

Проводились также республиканские и кустовые семинары с главными инженерами областных управлений и предприятий, инженерами, озеленителями, главными бухгалтерами, работниками по кадрам и другими категориями инженерно-технических работников.

Хорошо зарекомендовали себя краткосрочные курсы повышения квалификации руководящих и инженерно-технических работников с отрывом от производства при Киевском и Харьковском автодорожных институтах и техникумах. Эти курсы работают ежегодно (октябрь — март). Учебные планы курсов утверждены для различных категорий инженерно-технических работников: начальников ДЭУ, главных инженеров, старших инженеров райдорделов, производителей работ и т. д.

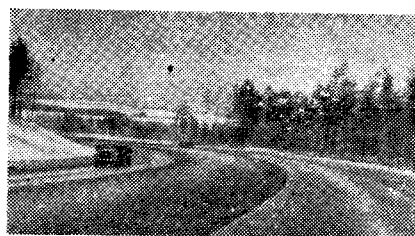
В подготовке инженерно-технических кадров для дорожных хозяйств принимают активное участие сами предприятия и организации. В прошлом году без отрыва от производства закончили институты 95 и техникумы 196 работников дорожных хозяйств. В текущем году направлено на учебу в высшие и средние специальные учебные заведения без отрыва от производства 350 чел., преимущественно работников, занимающих инженерно-технические должности и не имеющих специального образования.

Работа с кадрами в облдорупрах, упрдорах и трестах, как правило, планируется, принимаются меры для улучшения жилищно-бытовых и производственных условий работающих. Расширяется подготовка и повышение квалификации кадров массовых профессий через сеть учебных заведений Министерства и непосредственно на производстве. За счет выпускников средних общеобразовательных школ и набора рабочих без специальности в 1970 г. будет обучено рабочим профессиям более 6 тыс. чел. и повышена квалификация 5 тыс. рабочих.

К сожалению, не во всех дорожных хозяйствах Украины руководители научились по-настоящему беречь кадры, заботиться о людях, выращивать умелых организаторов, закреплять кадры за производством. Коллегия министерства подвергла резкой критике руководителей треста Харьковдорстрой, 7 и 8 эксплуатационных линейных управлений, Закарпатского облдорупра и других организаций, где еще высока текучесть кадров.

Проводимые меры по работе с кадрами имеют целью создать в каждом дорожном хозяйстве стабильные коллективы дорожников специалистов и квалифицированных рабочих, способных выполнять новые задания по дальнейшему развитию сети автомобильных дорог.

*В. Захарчук*



## Предотвращать производственный травматизм

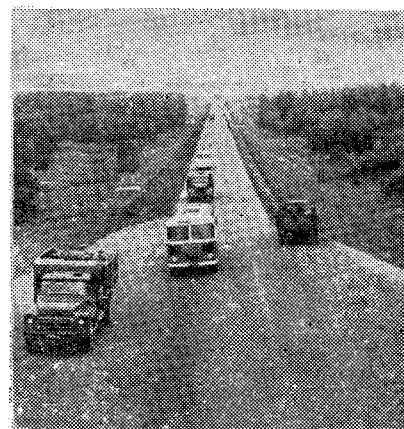
Как известно, главнейшим условием предупреждения производственного травматизма является выявление причин, вызывающих опасные ситуации, а следовательно, и разработка практических мероприятий и их внедрение в производство. С этой целью Ставропольский крайдорупр совместно с крайкомом профсоюза рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог ежегодно в апреле-мае проводит семинары по вопросам охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и трудовому законодательству с начальниками, главными инженерами и старшими механиками дорожных организаций края. Неявившиеся на семинар или обнаружившие неудовлетворительные знания временно отстраняются от занимаемой должности до приобретения ими необходимых знаний. Кроме того, со всеми инженерно-техническими работниками и рабочими на каждом участке ежегодно (в основном в зимний период) проводятся занятия по охране труда, технике безопасности и производственной санитарии (по 36-часовой программе). По окончании занятий делается проверка знаний по пройденным темам с составлением протоколов квалификационной комиссии, возглавляемой главным инженером участка.

Крайдорупром разработано также соответствующее положение о трехступенчатом контроле за состоянием охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии.

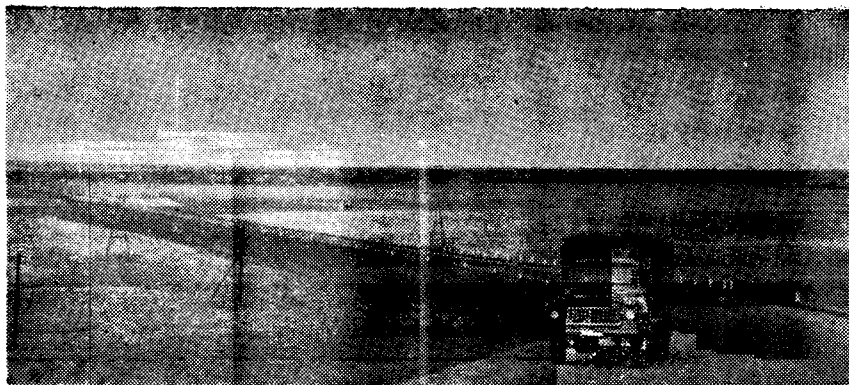
Все эти и ряд других мер позволили значительно сократить производственный травматизм, а в большинстве дорожных организаций ликвидировать его.

На мероприятия по охране труда, техники безопасности и производственной санитарии выделяются большие средства. Если в 1968 г. дорожным организациям Ставропольского крайдорупра на номенклатурные мероприятия по охране труда было ассигновано 24 тыс. руб., а освоено 26,4 тыс. руб., то в 1970 г. — уже 35,5 тыс. руб., из которых в первом полугодии освоено 23,3 тыс. руб.

*Инж. М. Иванов*



# Коллектив Острогожского дорожного участка



1 июля 1970 г. коллектив Острогожского дорожного участка № 434, возглавляемый И. С. Гавриловым, выполнил задание пятилетнего плана на 103,7%, завершив объем работ на сумму 686,5 тыс. руб.

ДУ-434 содержит 136 км республиканской дороги Воронеж — Миллерово, дороги областного значения Давыдовка — Острогожск (21,5 км) и Солдатское — Репьевка (27 км). Для обслуживания этих дорог создано семь дистанций (дорожный мастер и два ремонтника), за которыми закреплен трактор с навесным оборудованием и прицепом и автомобиль для отдаленных дистанций.

Текущий и средний ремонт выполняют механизированные звенья, включающие в зависимости от объема работ бульдозер, автогрейдер, трактор с прицепным грейдером и другие машины. Работы капитального ремонта ведут специализированные подрядные организации — Воронежский областной дорожно-строительный трест и МРСУ облдоруправления.

За годы пятилетки на дорогах ДУ-434 уложено 77 км асфальтобетонного покрытия, построено два моста длиной 207,5 и 81 м, 15 труб (220 м), установлено семь автобусных павильонов. Велись работы по устройству поверхностной обработки с применением жидкого битума и песка. Только в этом году при плане 5 км асфальтобетонного покрытия на 1 сентября 1970 г. уложено 6 км.

Укреплена собственная производственная база — возрос парк дорожно-строительных машин, на территории уложено 3830 м<sup>2</sup> асфальтобетонного покрытия, построены гаражи, мастерские, красный уголок, бытовые помещения, заложено 250 м<sup>2</sup> цветников. Работники ДУ-434 летом и зимой содержат дороги в хорошем состоянии.

Социалистические юбилейные обязательства предусматривают выполнение годовой программы к 1 ноября 1970 г., снижение себестоимости работ на 2%, увеличение выработки на одного работающего на 5%. Каждый член коллектива должен отработать, как и предыдущие два года, 20 ч на воскресниках по благоустройству территории.

В ответ на письмо ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ в Острогожском ДУ создан Ленинский фонд экономии. За шесть месяцев этого года за счет экономии

фонда заработной платы, электроэнергии, пиломатериалов, битума, горючего и запасных частей в Ленинский фонд внесено 3 тыс. руб.

Стараниями рационализаторов в ДУ сделана косилка для окашивания откосов, для выполнения текущего ремонта на тракторе установлен компрессор, собран самоходный каток, внедрен навесной бульдозерный отвал-снегоочиститель.

Передовиками производства в ДУ-434 являются автогрейдерист депутат горсовета Н. Н. Павлов, водитель спецмашины И. А. Бучаков, тракторист М. К. Бахолдин, дорожный ремонтник Л. Е. Гончаров, удостоенный грамотой Минавтодора РСФСР. 20 работников ДУ награждены Ленинской юбилейной медалью.

В этом году подтверждено и вновь присвоено звание ударника коммунистического труда 30 передовикам участка, а дистанции № 3 дорожного мастера С. А. Синельникова — звание коллектива коммунистического труда. Дистанция № 3 в честь Ленинского юбилея план 1969 г. по капитальному ремонту выполнила на 120%, по среднему — 134%, снизив себестоимость на 5,3%, круглый год содержала 22-километровый участок дороги в проезжем состоянии.

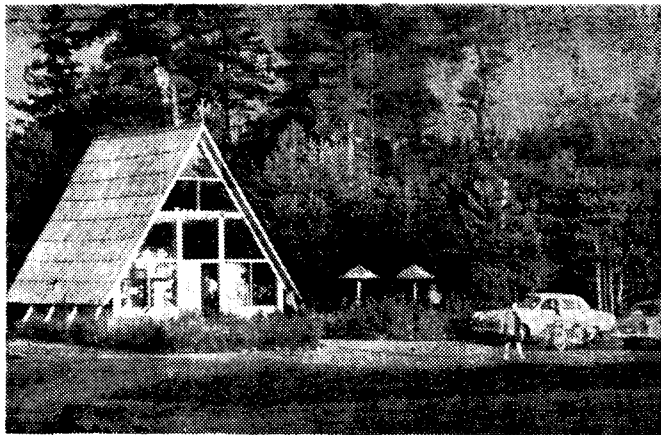
Добросовестное отношение к труду, отличное содержание дорог, высокая культура и товарищеские взаимоотношения на производстве — вот основные черты коллектива Острогожского дорожного участка.

Благодаря активному участию каждого в общем деле, самоотверженному труду всех работников дорожный участок № 434 много кварталов подряд занимает 1-е место в социалистическом соревновании и награждается переходящим Красным знаменем облдоруправления и обкома профсоюза.

За достигнутые высокие производственные показатели в юбилейном социалистическом соревновании коллектив Острогожского дорожного участка награжден Памятным вымпелом Минавтодора РСФСР.

В. Зинин  
УДК 625.711.1(470.325)

## К Д Р Е В Н И М Г О Р О Д А М



На автомобильной дороге Москва — Ярославль. Слева — придорожное кафе «Теремок», справа — под Ростовом Великим



## Дистанционный мастер

М. М. Гончар —

## подлинный хозяин дороги

Автомобильная магистраль Москва—Харьков—Симферополь. На 969 км дороги расположен ДРП-21 Запорожского ДЭУ. Одна из его дистанций обслуживает 50 км дороги. Участок очень сложный: пересеченная местность, семь автопавильонов, четыре автобусные остановки, четыре сухоходных моста и др.

Дистанцией руководит дорожный мастер Михаил Михайлович Гончар, уже 15 лет отдающий свой труд дорожному хозяйству.

Коллектив дистанции — один из лучших в Запорожском ДЭУ. Средний и капитальный ремонт дороги здесь ведут силами комплексной механизированной бригады. Она имеет механизированный ремонт, специальные установки на автомобилях-самосвалах для всерного распыления жидких вяжущих материалов при поверхностной обработке дорог, автогудронатор, бортовой автомобиль, бульдозер и трактор. Часть этих машин выделяет ДЭУ, а остальные базируются в дорожно-ремонтном пункте.

Когда у т. Гончара спрашивают о «секрете» успехов небольшого, но очень дружного коллектива, он отвечает: «Вот в нем, в коллективе, и кроется весь секрет». А затем подробно как будто о членах своей семьи, рассказывает о каждом в отдельности механизаторе и рабочем: экскаваторщике Викторе Ливадном, шофере Григории Сидоркевиче, гудронаторщике Анатолии Немкове и др.

Ну, а что касается семьи, то и она у т. Гончара тоже дорожная: жена Аделия Яковлевна — ремонтер, сын Николай собирается стать дорожником.

Любовь к дорожному делу передается и всем труженикам дорожно-ремонтного пункта. О большой заинтересованности и слаженности в работе каждого в отдельности и всего дружного коллектива говорят результаты его хозяйственной деятельности. Задания I и II кварталов 1970 г. по всем показателям были значительно перевыполнены. Коллектив одним из первых в управлении дороги Москва—Харьков—Симферополь включился в социалистическое соревнование за достойную встречу XXIV съезда КПСС.

Говоря о проделанном, мастер больше думает о предстоящем. «То — уже пройденный этап», — как бы подытоживая взятые рубежи замечает Михаил Михайлович. После летних ремонтных работ надо подправить все машины. В III квартале необходимо установить двойной бордюр на двух мостах, оборудовать две санитарные точки у автопавильонов, надо привести в порядок лесопосадки и т. д. и т. п.

«Но мы со всеми этими работами справимся с честью», — говорит дистанционный мастер М. М. Гончар — настоящий хозяин, награжденный юбилейной медалью «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения Владимира Ильича Ленина».

В. Пятаков

# ОТ РАБОЧЕГО ДО МИНИСТРА

В ноябре 1970 г. исполняется 70 лет со дня рождения Михаила Федоровича Довгала — одного из старейших дорожников страны.

Нерадостное детство было у М. Ф. Довгала. Бедность семьи заставила его очень рано начать трудовой путь. В 11 лет он уже чернорабочий на кирпичном заводе, затем рабочий мебельных мастерских и на железной дороге.

Великая Октябрьская социалистическая революция открыла М. Ф. Довгалю широкую дорогу для трудовой деятельности. Он посвятил ее транспорту и транспортному строительству.

С 1917 по 1930 г. М. Ф. Довгаль работает на различных должностях на железнодорожном транспорте, а с 1930 г. в дорожном хозяйстве УССР, начальником дорожно-автомобильного отдела г. Лубны, начальником Винницкого ДЭУ, начальником Винницкого областного дорожно-автомобильного управления.

С 1926 г. Довгаль — член КПСС.

После окончания в 1937 г. Военно-транспортной академии М. Ф. Довгаль работает на руководящих должностях в Союзспецстрое на строительстве оборонных объектов в Донбассе.

В 1940 г. М. Ф. Довгаль назначается заместителем начальника Главного дорожного управления при Совете Министров УССР.

В годы Великой Отечественной войны инженер-полковник М. Ф. Довгаль находился все время на фронте, в действующей армии.

После окончания Великой Отечественной войны М. Ф. Довгаль возглавил дорожное хозяйство УССР. С 1946 по 1953 г. М. Ф. Довгаль начальник Главного Дорожного управления при Совете Министров УССР, а с 1953 г. по



М. Ф. ДОВГАЛЬ

1961 г. — министр автомобильного транспорта и шоссейных дорог УССР.

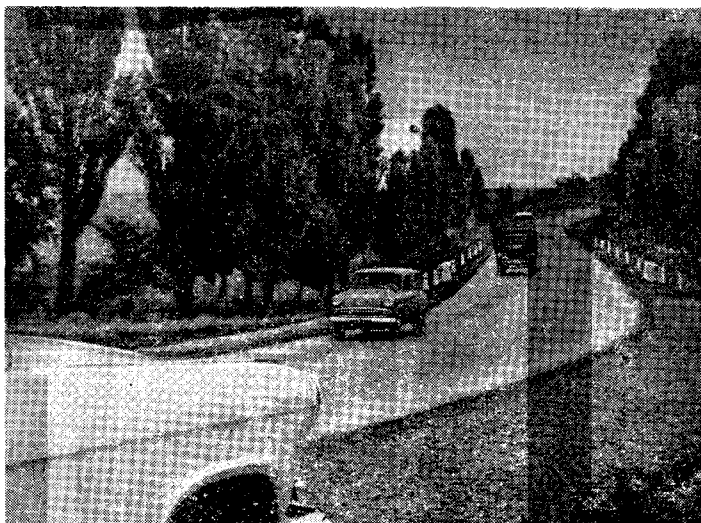
От рабочего до министра — таков трудовой путь М. Ф. Довгала.

Большое трудолюбие, хорошие организаторские способности, высокая требовательность, принципиальность, партийный подход к делу всегда присущи М. Ф. Довгалю, какой бы пост он ни занимал.

С уходом на пенсию в 1961 г. он посвятил себя делу воспитания кадров для дорожного хозяйства страны, работая доцентом кафедры организации и экономики дорожного строительства Киевского автомобильно-дорожного института. Весь свой богатый жизненный и практический опыт М. Ф. Довгаль передает молодому поколению.

Труд М. Ф. Довгала был высоко оценен Советским правительством. Он награжден шестью орденами и шестью медалями. Михаил Федорович — заслуженный дорожник Украинской ССР.

Дорожная общественность страны, коллективы вузов, техникумов и научно-исследовательских организаций дорожного профиля, все друзья и товарищи горячо поздравляют М. Ф. Довгала с его славным юбилеем и желают ему отличного здоровья, радостей и больших успехов в труде и личной жизни.





## МОСТЫ НА ДОРОГАХ КАЗАХСТАНА

Канд. техн. наук Ю. КОМОВ

Расширение сети автомобильных дорог в Казахстане сопровождалось бурным развитием мостостроения. В настоящее время на дорогах республики имеется 67,3 тыс. м мостов и 298 тыс. м труб. Количество мостов за последние 15 лет увеличилось в 1,2 раза и труб в 5,5 раза. Этот рост достигнут за счет строительства новых сооружений, а также реконструкции и перестройки временных деревянных мостов на постоянные.

В области мостостроения произошли коренные качественные изменения. Если в 1965 г. мосты постоянного типа составляли 6,1% (3,6 тыс. м), то к 1970 г. уже 67% от общего протяжения (44,5 тыс. м), т. е. их количество увеличилось в 12 раз. За это же время количество постоянных железобетонных труб увеличилось почти в 8 раз и составило 99% от общего протяжения.

Ведущую роль в развитии мостостроения играет внедрение сборного и предварительно напряженного железобетона. Если в 1964 г. заводами и полигонами было изготовлено всего 27,7 тыс. м<sup>3</sup> сборного железобетона, то в текущем году будет выпущено 131,4 тыс. м<sup>3</sup> сборного и 5 тыс. м<sup>3</sup> предварительно напряженного железобетона.

В составе Министерства автомобильных дорог Казахской ССР имеются специализированные организации, занимающиеся проектированием мостов (ГПИ Каздорпроект), их строительством (Мостостроительный трест) и изготовлением сборных железобетонных мостовых конструкций (трест Дорстройматериалов и конструкций), что позволяет успешно решать задачи строительства мостов.

Мостостроение в Казахстане развивается по пути повышения уровня механизации и индустриализации работ, применения новых конструктивных решений и материалов. Неуклонно растет производительность труда, внедряются передовые методы производства работ и научной организации труда, что обеспечивает сокращение сроков и уменьшение стоимости строительства. Большое значение приобретает унификация применяемых типов конструкций на основе их широкого индустриального изготовления.

Повышение сборности мостов, отвечающее современному направлению поточно-скоростного строительства с учетом экономических, эксплуатационных и архитектурных требований, являлось основной тенденцией в развитии мостостроения. Сборность в строительстве искусственных сооружений составляет в среднем 70%.

Наибольшее распространение получили железобетонные круглые трубы диаметром 1 и 1,5 м, прямоугольные трубы с отверстием 2,5 м, плитные пролетные строения длиной 3 и 6 м, типовые пролетные строения с каркасной арматурой без диафрагм с пролетами в свету 7,5; 10; 12,5 м; струнотонные балки пролетом 15 м и балки из предварительно напряженного железобетона стенового изготовления пролетом 20 м.

Очень важной является проблема унификации типов опор мостов с учетом исключительно разнообразных природно-климатических условий Казахстана. При всем многообразии типовых проектов отсутствуют унифицированные решения опор, которые учитывали бы требования сейсмостойкости, а также специфические режимы рек с ледоходом и движущимися наносами.

Казахстанские инженеры разработали вариант сборно-моноконтинентной опоры, унифицированной для различных гидрогеологических условий и мостов различного габарита, пролета и высоты (рис. 1, а). Опора имеет три основных сборных элемента: блоки ригеля 1, блоки стен 2 толщиной 70 см с консольными выступами, блоки фундаментных стаканов 3, кото-

рые объединяются моноконтинентной бетонной вставкой 4, позволяющей получать опору различной ширины. В обычных условиях моноконтинентная вставка армируется конструктивно сетками, а в сейсмических районах — дополнительной вертикальной рабочей арматурой без изменения армирования блоков стен.

На ряде мостов применены опоры трапециевидной формы из сборных блоков, члененных как поперек моста, так поперек и по высоте опоры (рис. 1, б и в).

Представляет интерес рамная двухконсольная П-образной формы промежуточная опора на отдельных фундаментах (рис. 1, г), стойки которой на скальном основании могут заделываться непосредственно в скалу.

Полностью отвечает архитектурным требованиям рамная V-образная опора, имеющая ригель в виде перевернутого тавра, что позволяет уменьшить видимую часть ригеля и подчеркнуть легкость конструкции (рис. 2).

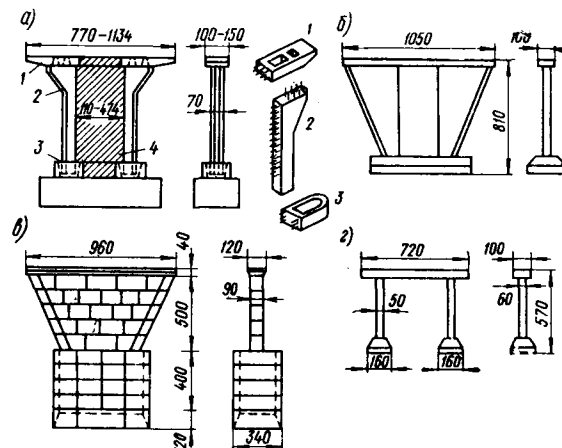


Рис. 1. Конструкции опор мостов:  
а — сборно-моноконтинентная; б — сборная трапециевидной формы из блоков с членением по ширине опоры; в — то же, по высоте опоры; г — двухконсольная П-образная  
1 — блок ригеля; 2 — блок стены; 3 — блок фундаментного стакана; 4 — моноконтинентная часть опоры

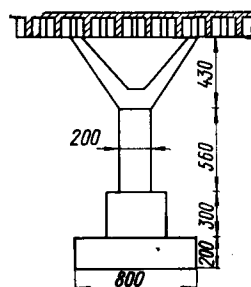


Рис. 2. V-образная опора

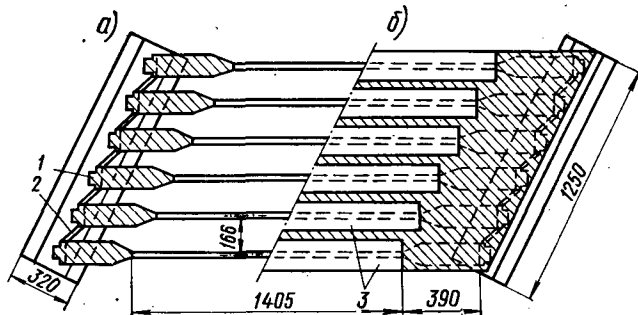


Рис. 3. Однопролетный косой рамный мост:  
а — омоноличивание стоек со стенками балок пролетного строения; б — омоноличивание в уровне проезжей части;  
1 — стойки береговой опоры; 2 — моноконтинентные вставки; 3 — сборные элементы пролетного строения

Основными типами фундаментов опор являются высокие и низкие свайные ростверки с призматическими железобетонными сваями и опускные колодцы. В Казахстане разработана конструкция сборно-монокрипного опускного колодца, состоящего из монолитного ножа, имеющего режущую грань из листовой стали, и железобетонных блоков-оболочек, соединяемых по высоте сварными металлическими накладками по закладным частям или тяжам. В сложных геологических условиях применяются буровые сваи и свай-оболочки.

Для сейсмических районов предложена конструкция сборно-монокрипных железобетонных рамных и рамно-неразрезных мостов с пролетами 22 м, позволяющая компоновать мосты косые и на кривых в плане (автор А. А. Кобенко, рис. 3). Береговые опоры состоят из отдельных стоек таврового сечения 1, которые объединяются в поперечном направлении монолитными вставками 2. Для изготовления сборных элементов пролетного строения 3 применена опалубка бездиафрагменных балок с каркасной арматурой пролетом 12,5 м. Балки пролетного строения со стойками омоноличиваются после установки каркасов, соединяющих арматурные выпуски стоек и балок с помощью ванной сварки.

В случае многопролетного решения промежуточные опоры выполняются безригельными V-образной формы и балки заде-



Рис. 4. Рамно-неразрезной мост на кривой в плане (на дороге Алма-Ата — Медео)

лываются непосредственно в диафрагму, объединяющую по верху стойки опоры. Рассмотренная конструкция рамных мостов отвечает эстетическим требованиям и удобна в эксплуатации.

По-прежнему в Казахстане применяют однопролетные мосты с облегченными устоями, в которых плита является распоркой.

При проектировании мостов широко используется электронно-вычислительная техника, что позволяет учитывать пространственную работу конструкций.

В последнее время в Казахской ССР построено несколько больших мостов, отличающихся новизной и оригинальностью конструкции и прогрессивными способами их возведения.

Нашли применение сталежелезобетонные пролетные строения с монтажными стыками на высокопрочных болтах, мосты из предварительно напряженного железобетона, сооружаемые методом навесного бетонирования, навесной сборки с плотными «сухими стыками» или тонкими швами. На ряде мостов применены принципиально новые статические схемы, конструктивные и технологические решения.

Один из мостов через р. Урал длиной 565 м построен из предварительно напряженного железобетона. Судовой пролет длиной 63 м и примыкающие к нему пролеты по 33 м перекрыты двумя одноконсольными балками с подвесной балкой длиной 30 м. Одноконсольные балки состоят по длине из семи блоков, объединенных клееными стыками, с обжатием их предварительно напряженной арматурой. Балки собирали на береговых пирсах и транспортировали на место установки по воде.

Другой мостовой переход через эту реку включает два моста: один на основном русле по схеме  $20+3 \times 125+3 \times 20$  м, а второй на пойме —  $71 \times 20+80+2 \times 20$  м. Для перекрытия про-

летов длиной 125 и 80 м применены комбинированные металлические сегментные фермы с треугольной решеткой, а пролеты по 20 м перекрыты предварительно напряженными железобетонными балками конструкции Мостотреста. Опоры моста состоят из ферм массивной конструкции в нижней и с проемами в верхней части на двух сваях-оболочках диаметром 5 м, длиной 22 м. Опоры эстакадной части моста назначены козлового типа из свай-оболочек диаметром 0,6 м, объединенных поверху ригелем.

Несколько лет назад слан в эксплуатацию мост рамно-подвесной системы  $55,7+6 \times 110,7+62,2$  м через р. Иртыш. В процессе строительства было уложено  $26\,900 \text{ м}^3$  бетона и железобетона, в том числе  $12\,600 \text{ м}^3$  предварительно напряженного железобетона. На консоли длиной 34 м рамных T-образных опор, предварительно напряженных вдоль моста и по высоте, опираются подвесные балки длиной 43 м. Береговые опоры и пять русловых опор сооружены на естественном основании в металлическом шпунтовом ограждении, две русловые опоры на основании из 12 свай-оболочек диаметром 160 см, заглубленных в скалу. Надфундаментная часть возведена в железобетонной и гранитной облицовке, служившей одновременно опалубкой. Монтаж блоков и балок пролетного строения осуществили козловыми кранами К-451, усиленными до 55 т. и передвижным шевр-краном.

Второй мост через р. Иртыш построен из сталежелезобетонных неразрезных балок  $80+2 \times 100+80$  и  $2 \times 60$  м. Опоры этого моста в верхней части П-образные, состоят из столбов диаметром 2,3 м, объединенных поверху монолитным ригелем, в нижней части — массивные на высоких свайных ростверках с буро-заливными сваями диаметром 1,2 м, имеющих уширение до 2,4 м. Пролетное строение собирали секциями на береговых пирсах и устанавливали в пролет на плаву.

В стадии строительства находится мост, на котором применены сталежелезобетонные разрезные по 43,5 м и неразрезные  $61,5+83+61,5$  м пролетные строения, сборка которых предусмотрена на высокопрочных болтах.

Двухстолбчатые опоры с фундаментами на естественном скальном основании по высоте состоят из трех ярусов по 30 м каждый, которые собирают из контурных блоков и объединяют диафрагмами в уровне каждого яруса. Перед заполнением тела опоры бетонными блоками и монолитным бетоном по периметру производят натяжение стержневой арматуры.

В Казахстане накоплен опыт устройства свай-оболочек диаметром 160 см, погружаемых в гравелистые грунты с включением валунов.

Погружение свай осуществляют с помощью кольцевого вибропогружателя, а грунт извлекают пневмогрейфером.

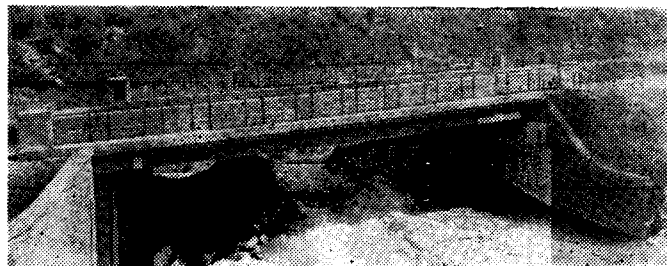


Рис. 5. Рамный мост (косое пересечение)

Разнообразные геологические условия Казахстана не исключают использование кессонов для сооружения опор мостов, что было убедительно показано в последнее время.

В настоящее время повышаются архитектурные требования к мостам, которые увязываются с конструктивными и технологическими особенностями сооружения. Большое внимание уделяется конструкциям светильников, перильному ограждению, окраске и облицовке опор и пролетных строений, оформлению подходов к мостам.

Развитие мостовой индустрии в ближайшие годы будет идти по пути совершенствования мостовых конструкций, специализации и увеличения мощностей заводов и полигонов с осуществлением мероприятий по улучшению технологии и качества продукции, широкого применения унифицированных элементов.

УДК 625.745.12(574)

# Мост из центрифугированного железобетона

Д-р техн. наук Н. М. КОЛОКОЛОВ,  
инженеры И. Д. ПОЛЯКОВ, Л. И. КОРОТКОВ,  
М. Б. ФЕЛЬДМАН, В. М. ГОЛЬДШТЕЙН

При строительстве мостов пролетами 42—84 м в трудно-доступных районах, в горных условиях или местах, где решающее значение имеет малая строительная высота, большие преимущества получают сквозные пролетные строения полносборной конструкции из элементов малого веса и небольших габаритных размеров.

ЦНИИС Минтрансстроя совместно с Киевским филиалом Союздорпроект провел исследования и конструктивно-технологические разработки сквозных пролетных строений из центрифугированного железобетона пролетами 44—66—88 м, предназначенных для строительства мостов на автомобильных дорогах III и IV технической категории. Основой для разработки послужили ранее выполненные ЦНИИСом и Гипротрансостом исследования и проектирование подобных пролетных строений железнодорожных мостов пролетами 44—55—56 м, а также результаты опытного строительства и эксплуатации моста пролетом 55 м, построенного в 1965 г. (рис. 1).

Ряд специфических особенностей пространственной работы сквозных пролетных строений автодорожных мостов был изучен на модели в масштабе 1:50 из органического стекла. Пространственный расчет пролетного строения выполнен на ЭЦВМ БЭСМ-2М по программе ПС-1, разработанной канд. техн. наук А. А. Потапкиным для любых стержневых систем. Для подготовки исходных данных к программе была разработана методика расчета, учитывающая специфику конструкции пролетного строения. За расчетную схему принята пространственная статически неопределимая рама, жестко соединенная в отдельных точках с диском проезжей части. Расчет выполнен на воздействие симметричной вертикальной нагрузки.

Полученные экспериментальные и расчетные линии влияния нормальных сил и изгибающих моментов в элементах главных ферм, проезжей части и связях по верхнему поясу, а также линии влияния перемещений узлов главных ферм имели хорошую сходимость и позволили оценить степень участия неразрезной проезжей части в совместной работе с нижними поясами главных ферм, влияние проезжей части на напряженное состояние и деформативность всей конструкции.

В результате выполненных исследований были установлены следующие положения:

продольные усилия в элементах ферм, вычисленные в предположении шарнирного закрепления в узлах, практически не отличаются от экспериментальных величин, полученных при испытании модели с жестким закреплением;

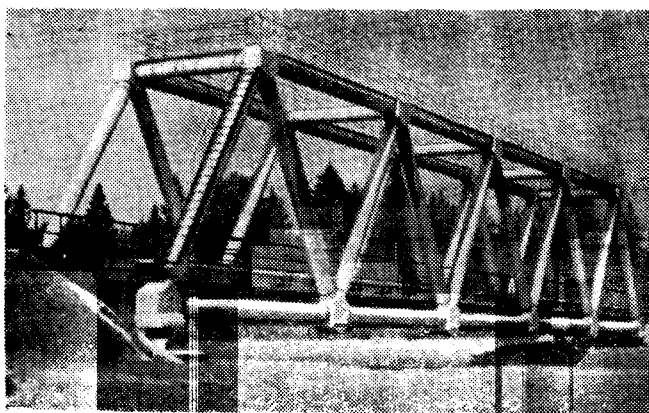


Рис. 1. Мост пролетом 55 м из центрифугированного железобетона

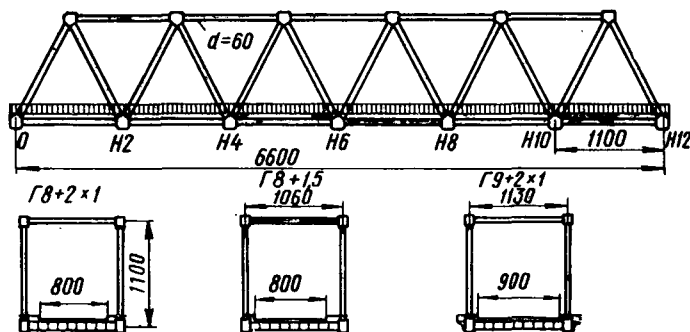


Рис. 2. Сквозная ферма пролетом 66 м и ее поперечные сечения

распределение нагрузки между фермами происходит по закону рычага;

неразрезная проезжая часть, включенная через поперечные балки в совместную работу с нижними поясами главных ферм, снимает от 67 до 90% усилия с элементов нижнего пояса и практически не влияет на величины усилий в раскосах и верхнем поясе;

неразрезная конструкция проезжей части увеличивает вертикальную жесткость пролетного строения на 23%, а жесткость в горизонтальной плоскости в десятки раз;

по ширине неразрезной проезжей части наблюдается неравномерность напряжений в сечениях, прилегающих к поперечным балкам; в сечениях, проходящих в середине панели, напряжения по ширине плиты выравниваются;

промежуточные поперечные балки под нагрузкой работают, как свободно опертые с пролетом, равным расстоянию между осями главных ферм; в опорных поперечных балках возникают отрицательные моменты, приблизительно равные 0,2 от максимального момента в пролете.

Пролетное строение ( $l=66$ ), выполненное по проекту Киевского филиала Союздорпроект совместно с отделением искусственных сооружений ЦНИИС в 1969 г., представляет собой пространственную конструкцию, состоящую из сквозных ферм с плитной проезжей частью в уровне нижних поясов, уложенной на поперечные балки, в свою очередь соединенные с узлами ферм. В уровне верхнего пояса главные фермы в узлах соединены распорками. Основные параметры пролетного строения (рис. 2): длина — 67,3 м, расчетный пролет — 66, длина панели и высота ферм — 11, габарит Г-8+2×1 или Г-8+1,5 м при внутреннем расположении тротуаров и Г-9+2×1 м при внешнем расположении тротуаров, расстояние по осям ферм поперек моста — 10,6 м. Расчетные нагрузки Н-30 и НК-80.

Основные геометрические параметры пролетного строения унифицированы с аналогичными пролетными строениями пролетами 44, 55 и 66 м для железнодорожных мостов, что позволяет предусмотреть технологию их заводского изготовления, оснастку, методы монтажа и некоторые конструктивные решения едиными как для железнодорожных, так и для автодорожных мостов. Конструкция всех элементов пролетного строения допускает их индустриальное изготовление.

Запроектированное пролетное строение имеет следующие показатели расхода материалов на 1 м<sup>2</sup> полезной площади моста: сборного железобетона 0,47 м<sup>3</sup>, бетона омоноличивания проезжей части 0,09 м<sup>3</sup>, проволоочной и стержневой напрягаемой арматуры соответственно 18 и 32 кг, напрягаемой арматуры и стали фланцевых соединений 88 кг. Эти данные свидетельствуют о высокой экономичности разработанных пролетных строений.

Монтажный вес элементов не превышает 14 т. Сборка пролетного строения не зависит от сроков укладки и твердения монолитного бетона, что позволяет вести монтажные работы круглогодично при любых погодных условиях. Омоноличивание сборных конструкций может осуществляться после полной сборки пролетного строения.

Элементы главных ферм и распорок верхних связей выполнены из центрифугированного железобетонных труб диаметром 60 см из бетона М500. Опорные раскосы и элементы верхних поясов изготавливают из обычного железобетона и имеют дифференцированную толщину стенок труб: 12, 14 и 17 см. Ос-

тальные элементы ферм с толщиной стенки 10 см выполняются предварительно напряженными с использованием арматурных стержней диаметром 18 мм из стали класса А-IV марки 20ХГ2Ц.

Натяжение этой арматуры осуществляют на форму центрифуги пакетным способом на заводе-изготовителе, что является первой стадией предварительного напряжения бетона, обеспечивающей его работу на монтажные усилия и усилия от собственного веса смонтированной конструкции. Распорки верхних связей с толщинами стенок 10 см делают из обычного железобетона.

Прикрепление стержней ферм к узловым блокам осуществляют болтовыми фланцевыми стыками двух типов: на анкерных болтах, выпущенных из тела узловых блоков, и на болтах-шпильках. Последние ввертывают в муфты, закладываемые в узловые блоки, что обеспечивает установку стержней ферм в проектное положение. Болты фланцевых соединений изготавливают из арматурной стали класса А-III марки 25Г2С.

Узловые блоки главных ферм из бетона М500 бетонируют на специальной кондукторской площадке после раскладки на нее изготовленных центрифугированных элементов ферм. Болтовые фланцевые соединения собирают до бетонирования узловых блоков, в результате чего после поэлементной разборки фермы на площадке и транспортировки на место строительства при соответствующей маркировке достигается точное соединение элементов с узловыми блоками при монтаже.

Для уменьшения количества монтажных элементов центрифугированные стержни верхнего пояса соединяют с передними по ходу монтажа узловыми блоками путем бетонирования арматурных выпусков в единый монтажный элемент. Распорки присоединяются к узлам верхних поясов посредством

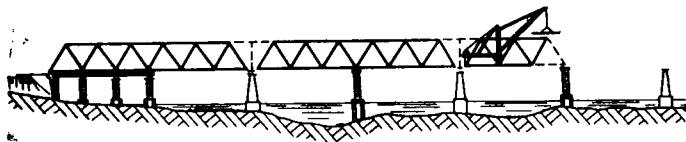


Рис. 3. Схема монтажа пролетных строений из сквозных ферм

телескопических фланцев. В уровне нижних поясов главные фермы объединены поперечными балками таврового сечения из бетона М500. Поперечные балки присоединяют к узловым блокам клеевым швом с помощью преднапряженных пучков из 48 проволок диаметром 5 мм, анкеруемых разработанным в ЦНИИСе способом поставленных на концах головок. Напрягаемая арматура расположена в бетонных каналах узловых блоков и поперечных балок. Анкеры используют двух модификаций: монолитный тяжкой и сборный неподвижный. Натяжение пучков осуществляют со стороны тяжкого анкера домкратами грузоподъемностью 120 т и максимальным ходом поршня 400 мм.

Проезжую часть образуют пустотелыми плитами из бетона М400 со стержневой напрягаемой арматурой (применительно к типовому проекту 384/25), уложенными на поперечные балки.

Это позволяет использовать для изготовления плит стандартную оснастку имеющихся технологических линий.

Поперечные швы между плитами проезжей части и ребрами поперечных балок замоноличивают бетоном М400. Натяжением пучков, располагаемых в продольных швах между плитами, начинается преднапряжение всего пролетного строения,

выполняемое после снятия его с временной промежуточной опоры под узлом Н6 (см. рис. 2).

Пролетное строение рассчитано таким образом, что на первой стадии предварительного напряжения включается в работу только собственный вес пролетного строения, а после на второй стадии — вторая часть постоянной нагрузки (бетон омоноличивания проезжей части, покрытие и тротуары), а также эксплуатационные нагрузки. Вторая стадия натяжения пролетного строения в то же время используется для образования неразрезного диска проезжей части по схеме 6×11 м, включаемого в совместную работу с нижними поясами ферм на усилие от второй части постоянной нагрузки, а также временной нагрузки. Пучки заанкеривают на ребрах поперечных балок, натяжение осуществляют с одной стороны.

После натяжения пучков производят оттяжку части из них вниз в середине каждой панели пролетного строения с целью более рационального использования напрягаемой арматуры при работе неразрезного диска проезжей части на местную нагрузку, что позволяет существенно уменьшить расход арматуры. Натянутый пучок отводят вниз усилием 8 тс, создаваемым стандартным гидроцилиндром, после чего пучок фиксируют путем закрепления тяги на нижней поверхности плит. Продольные швы между пустотными плитами омоноличивают бетоном М400.

Ко второй стадии обжатия относится также натяжение арматуры внутри полости труб растянутого раскоса первой панели, которое выполняют после сборки пролетного строения и загрузки его собственным весом.

Натяжение раскоса в две стадии вызвано тем, что в заводских условиях невозможно обжать центрифугированные элементы усилием более 330 тс. В полости раскоса размещаются два пучка из 48 проволок диаметром 5 мм, покрытых антикоррозионным составом, либо две плети, состоящие из четырех стержней диаметром 28 мм из арматурной стали класса А-IV марки 20ХГ2Ц.

Полунавесную сборку пролетных строений (рис. 3) выполняют краном УМК-2 грузоподъемностью 20 т и автомобильным краном грузоподъемностью 10 т, перемещающимися по проезжей части.

Первый пролет устанавливают с применением трех промежуточных опор под углами Н2, Н4 и Н6 (см. рис. 2), второй и все последующие с применением одной временной опоры под узлом Н6.

Для восприятия больших растягивающих усилий средний элемент верхнего пояса в стадии монтажа усиливают инвентарными пучками, анкеруемыми на приставных упорах, предусмотренных на боковых гранях узловых блоков.

Для обеспечения полунавесного монтажа второго и последующих пролетов между крайними верхними узлами двух смежных ферм устанавливают инвентарные соединительные стержни гибкие или жесткие. Между нижними узлами двух соседних пролетных строений устанавливают прокладки из дубовых брусьев.

Если в составе моста требуется всего одно сквозное пролетное строение пролетом 66 м, то его сборку целесообразно вести на подмостях (временные опоры под каждым узлом). В этом случае отпадает необходимость в закладных частях для прикрепления соединительных и инвентарных элементов.

Распорки верхних связей, тротуары и перила монтируют автомобильным краном.

В ближайшие годы по разработанному проекту будут вести строительство мостов мостостроительные тресты № 3, 5 и 6, для чего на трех заводах МЖБК организуется выпуск сборных конструкций этих пролетных строений.

УДК 624.3:624.21.012.46

**Коммунисты! Показывайте пример в труде и общественной жизни! Будьте активными организаторами и воспитателями масс в борьбе за высокую эффективность производства, более полное использование резервов, экономию и бережливость в народном хозяйстве!**

Из Призывов ЦК КПСС к 53-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции

# Борьба с оползнями на горных дорогах

К. А. АРТЫКОВ, М. З. НАЗАРОВ

Весной 1969 г. в связи с неблагоприятными погодными условиями (количество атмосферных осадков в 3—3,5 раза превысило среднегодовую норму) в некоторых горных районах Узбекистана произошли оползневые явления, вызвавшие разрушения отдельных участков дорог. На этих участках наблюдали оползни-потоки<sup>1</sup>, перекрывавшие проезжую часть, оползни-обвалы, а также спływ насыпей.

Оползневая зона сложена с поверхности делювиальными лёссовидными суглинками четвертичного возраста<sup>2</sup>, мощность толщ которых достигает 35—40 м. Их подстилают верхнеолигоценовые отложения (глины, мергели) мощностью 1300—1500 м. Комплекс отложений оползневой зоны непосредственно граничит со скалистыми горными массивами, сложенными осадочными и изверженными породами.

Большинство исследователей считает, что в образовании оползней-потоков главная роль принадлежит атмосферным осадкам. Однако инженерно-геологические исследования, проведенные на территории, непосредственно прилегающей к оползневой зоне, показали, что повышенная естественная влажность лёссовых пород этой зоны связана с влиянием подземных вод. Лёссовые породы этой территории характеризуются значительно меньшей естественной влажностью по сравнению с оползневой зоной. Так, на глубине от 1,5 до 7,5 м грунты находятся в воздушно-сухом состоянии — их влажность составляет 4,97—8,28%. С глубиной отмечается незначительное ее увеличение. Влажность слоев грунта (до 1,5 м) зависит от времени года. В то же время влажность лёссовых пород оползневой зоны уже на глубине 3—4 м равна 15—17% и постепенно увеличивается с глубиной.

Активизация оползней в периоды максимального выпадения атмосферных осадков вполне закономерна. В эти периоды трещинные воды, циркулирующие в коренных породах, получают значительное пополнение. В связи с этим резко повышается гидравлический уклон этих вод, что в свою очередь способствует значительному увеличению напорного градиента на контакте коренных пород с лёссовыми отложениями оползневой зоны и интенсивному увлажнению толщ лёссовых пород потоком подземных вод.

Опыт дорожников Узбекистана показывает, что оползни-потоки не вызывают каких-либо серьезных разрушений, так как перебиваются через дорогу. Определенные трудности возникают при очистке проезжей части в связи с тем, что оползневые отложения в первые несколько суток находятся в текучей и мягкопластичной консистенции. Это влечет за собой закрытие движения по дорогам на пять—семь дней. Расчистку необходимо вести не только на проезжей части дорог, но и выше по склону на 20—25 м с целью предотвращения сползания оползневых отложений на дорогу в течение нескольких дней после возобновления движения по ней. Спустя пять—семь дней оползневые отложения, находящиеся выше по склону, постепенно высыхают, становятся постоянным элементом рельефа, со временем покрываются растительностью и в дальнейшем не представляют никакой опасности для дороги. Поскольку оползни-потоки формируются в глубинных слоях земли и проявляются катастрофически, принято считать, что борьба с ними невозможна, и приходится ограничиваться лишь ликвидацией их последствий. В этой связи необходимо указать, что дренированием подземных вод на контакте коренных пород с лёссовыми отложениями можно добиться их осушения и повышения устойчивости.

Основной причиной оползней-обвалов явилась недоработка верхних частей откосов выемок в лёссовых грунтах. Увлажнение их атмосферными осадками способствовало формированию оползней-обвалов. В отличие от оползней-потоков, отложения оползней-обвалов состоят главным образом из обломков лёссовых пород различной крупности, полутвердой и тугопластичной консистенции. Это дает возможность быстро убирать оползневые отложения с проезжей части дороги. Дефор-

маций земляного полотна и дорожной одежды, вызванных оползнями-обвалами, не отмечено. Сплыв насыпи, вызвавший значительные разрушения земляного полотна и дорожной одежды, наблюдали на участках: а) полувыемок-полунасыпей, непосредственно примыкающих к скальному массиву; б) насыпей на косогорах, где происходило выклинивание подземных вод; в) высоких насыпей на переходах через лога.

На одном из разрушенных участков дорога была построена на делювиальном склоне в непосредственной близости к зоне контакта делювиальных отложений с известняками. Причиной разрушения дороги явилось переувлажнение грунта естественного основания водами, циркулирующими по трещинам известняков. Проложение трассы дороги по делювиальному склону в период изысканий диктовалось такими соображениями, как стремлением избежать взрывных работ, удешевить сметную стоимость дороги и т. п.

При строительстве дорог на подобных участках необходимо прокладывать трассу по скальным грунтам, чем надежно обеспечивается устойчивость земляного полотна при небольшом увеличении затрат.

На косогорных участках спływ насыпей был вызван переувлажнением грунта подземными водами. На отдельных местах известную роль сыграли и поверхностные воды: было отмечено заиливание канав и труб, застой воды в боковых канавах.

При строительстве автомобильных дорог рекомендуется обходить склоны с неблагоприятными гидрогеологическими условиями. А при отсутствии такой возможности необходимо защитить земляное полотно от вредного воздействия подземных вод, циркулирующих в недрах склона и местами выходящих на дневную поверхность в виде источников и мокрых пятен. Этого можно добиться возведением земляного полотна на некотором расстоянии от переувлажненного склона и при возможности из дренирующего крупнообломочного материала, устройством откосных дренажей и др.

Горные дороги, как известно, отличаются наличием участков глубоких выемок и высоких насыпей. Нарушение элементарных правил производства строительных работ на таких участках приводит к большим осложнениям при дальнейшей эксплуатации дороги. Если разработка выемок и полувыемок траншеями на всю их глубину нарушает равновесие склона и может явиться причиной оползания откосов (оползней-обвалов) даже во время земляных работ, то недостаточное уплотнение высокой насыпи приводит к эрозийным процессам на откосах, что угрожает деформацией земляного полотна в целом.

На участках высоких насыпей, возводимых из лёссовидных суглинков, необходимо тщательное послойное уплотнение грунта при оптимальной влажности на всей ширине земляного полотна, включая откосы. Необходимо тщательное регулирование поверхностного стока. Нормальная работа водоотводных и водопропускных сооружений является решающим фактором, обеспечивающим устойчивость земляного полотна и дорожной одежды. Большую роль играет содержание земляного полотна в процессе эксплуатации дороги.

В селеопасных районах необходимо возводить искусственные сооружения, которые обеспечивали бы беспрепятственный проход воды под ними или над ними. Практика эксплуатации горных дорог Узбекистана показала, что наиболее приемлемым вариантом пересечения логов и балок в селеопасных районах является вписывание в них с насыпью минимальной высоты на участках переходов.

Следует отметить, что по селевым паводкам и сооружениям для их пропуска до сих пор отсутствуют ясные нормативные и методические документы, а действующие нормы нуждаются в значительном уточнении и подвергаются серьезной критике в литературе и на дискуссиях на протяжении многих лет.

---

**Советские ученые, конструкторы, инженеры и техники! Боритесь за дальнейшее развитие науки и техники, быстрее внедряйте их достижения в народное хозяйство, укрепляйте связь науки с производством!**

Из Призывов ЦК КПСС к 53-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции

<sup>1</sup> Драниников А. М., Стрельцов Г. В. Оползни на автомобильных дорогах. М., «Транспорт», 1964.

<sup>2</sup> Мавланов Г. А. Генетические типы лёссов и лёссовых пород центральной и южной частей Средней Азии. Ташкент, АН УССР, 1958.



## Контроль уплотнения асфальтобетона импульсным прибором

В. Ф. ВЯЗИНКИН, А. А. ГОЛИШНИКОВ

Качество уплотнения асфальтобетонной смеси в покрытии имеет решающее значение при его формировании для достижения необходимых физико-механических свойств. Поэтому дорожникам крайне необходимы оперативные способы контроля степени уплотнения горячих асфальтобетонных смесей. С этой целью с 1963 г. в лаборатории Ростовского автомобильно-дорожного техникума велись исследования по определению плотности асфальтобетона импульсным методом. По результатам исследования были выработаны технические требования на импульсный плотномер (ИП) для контроля уплотнения непосредственно в процессе устройства покрытия.

Практическое выполнение этой работы в дальнейшем осуществлялось совместно с трестом Дондорстрой. Прибор испытывали на опытных участках дороги г. Аксай — совхоз «Реконструктор» (вблизи Ростова-на-Дону) в 1968 г. Ранее в лабораториях были подготовлены тарировочные кривые по образцам и вырубкам из мелкозернистой асфальтобетонной смеси II марки типа В (ГОСТ 91228—67).

На участке I асфальтобетонную смесь уплотняли тяжелым катком до исчезновения следов — 12—14 проходов при температуре смеси в конце укатки 80—85°C. Здесь смесь была недоуплотнена на 1,7%.

Смесь на II участке уплотняли сначала 5-т катком — 6 проходов, затем 8-т — 6 проходов и 15-т — 25 проходов.

После каждых 3—5 проходов катка импульсным прибором в нескольких точках многократно (от 3 до 10 раз) измеряли время распространения переднего фронта волны удара (импульса) на базе 100 мм и температуру уплотняемой смеси. В процессе уплотнения после акустических измерений брали пробы смеси для определения степени уплотнения. Спустя 10 суток на этом же участке были измерены скорости распространения переднего фронта волны ударов (импульса) при температуре +25°C и взяты вырубки.

На рис. 1 по данным измерений построена зависимость времени распространения переднего фронта волны удара (импульса) от числа проходов и степени уплотнения покрытия. Как видно, с каждым проходом катка происходит увеличение степени уплотнения и как следствие этого уменьшение времени распространения переднего фронта волны удара. Особенно резко уменьшается время при переходе от легкого катка к среднему и от среднего к тяжелому. За каждый последующий

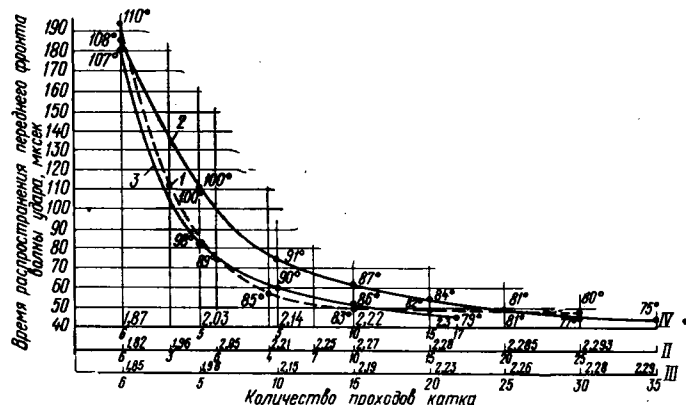


Рис. 1. Зависимость времени распространения переднего фронта волны удара от количества проходов катка:

1 — II участок; 2 — III участок; 3 — IV участок

проход (после 14) степень уплотнения возрастает менее интенсивно и пропорционально уменьшению времени распространения переднего фронта волны удара. После 25 проходов в данном случае тяжелого катка степень уплотнения достигает 97,2% от степени уплотнения образцов. При этом время распространения переднего фронта волны удара составляет 47 мксек., а скорость 2,13 км/сек для образцов соответственно 51 мксек и 1,96 км/сек.

Механические и акустические испытания вырубки, взятой спустя 10 суток со II участка, показали, что степень уплотнения смеси на дороге составляет 97,6%, это соответствует разности в скорости по сравнению с образцами на 7,4%, а физико-механические свойства находятся в норме.

Эта значительная разность по времени (и скорости) для образцов и вырубок говорит о том, что образцы, изготовленные под давлением 300 кгс/сек<sup>2</sup>, нельзя использовать для построения тарировочных кривых для ИП и других ультразвуковых приборов. Для этой цели необходимо изготавливать образцы по технологии, близкой к технологии уплотнения асфальтобетонной смеси на дороге.

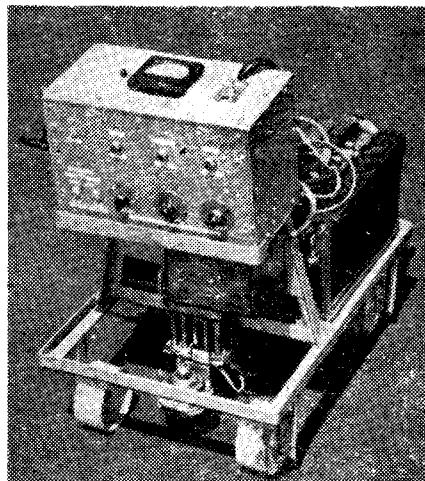


Рис. 2. Импульсный плотномер ИП

На III участке такую же смесь уплотняли 5-т катком — 6 проходов, а затем 15-т — 35 проходов. Как и на втором участке, измеряли температуру и время распространения переднего фронта волны удара (импульса) и брали пробы для определения степени уплотнения.

На IV участке смесь уплотняли сначала 5-т катком — 6 проходов, затем виброкатком — 5 проходов и тяжелым — 15—17 проходов.

Сравнивая результаты, приведенные на рис. 1, видим, что наиболее интенсивное уплотнение происходило на IV участке, где после 5-т катка сделано 5 проходов виброкатком, а затем 15—17 проходов тяжелым катком. Общее число проходов в этом случае составляет 28, а в двух других (на II и III участках) соответственно 37 и 41. На всех участках окончание уплотнения определяли ИП по времени распространения переднего фронта волны удара (импульса) путем многократного измерения в одной точке и сравнения результатов по тарировочной кривой для данной смеси.

На рис. 2 изображен импульсный прибор на тележке, которая имеет жесткое сцепление с катком. В данном случае датчики расположены на основании тележки. Однако прибор удобнее разместить непосредственно на катке в поле зрения водителя, а датчики закрепить сзади к основанию. Их прижимают к поверхности с помощью электровинта.

На основании производственных испытаний описанного прибора можно сделать вывод об эффективности оперативного контроля степени уплотнения асфальтобетона, а также о работоспособности схемы прибора в тяжелых дорожных условиях и простоте работы с ним.

УДК 625.855,32:002.56

# Контроль прочности бетона в покрытии

Б. В. ШЕРЕМЕТОВ

На кафедре «Строительство и эксплуатация дорог» Московского автомобильно-дорожного института под руководством заслуженного деятеля науки и техники РСФСР д-ра техн. наук проф. Н. Н. Иванова разработан метод определения прочности цементобетона в поверхностном слое. В основу его положена зависимость между поверхностной и объемной прочностями, реализованная еще в приборах Польди, Роквелла для металла.

Работами С. В. Шестоперова показано, что основным предельным состоянием для дорожного цементобетона является прочность при растяжении. А так как наиболее слабой составляющей цементобетонного конгломерата является затвердевший раствор, Ю. Е. Корниловичем предложено оценивать прочность всего монолита величиной когезии раствора, определяемой при растяжении специально изготовленных образцов.

Для испытания прочности цементобетона в поверхностном слое дорожных и аэродромных покрытий этот метод был несколько видоизменен — от поверхности испытываемой плиты (образца) отделяли некоторый объем затвердевшего раствора при помощи металлических штампов, заранее наклеенных на поверхность эпоксидным клеем. Предел временного сопротивления поверхностного слоя растяжению при отрыве определяли по формуле

$$R_{po} = \frac{P}{S} \text{ кгс/см}^2,$$

где  $P$  — отрывающее усилие, кгс;

$S$  — площадь рабочей поверхности штампа, см<sup>2</sup>.

Испытания проводили на когезиометре МАДИ (рис. 1).

На площадке несущей четырехопорной рамы размещен весь механизм: червячная самотормозящая пара и барабан, на который наматывается трос. Прибор устанавливают над штампом, наклеенным на покрытие. Трос при помощи специального захвата прикрепляют к штампу. Создаваемое вращением штурвала усилие через червячную пару и барабан передается на трос. Величина отрывающего усилия фиксируется по пружинному динамометру ПДУ-0,5 (ДОСМ-1). Максимальное рабочее усилие на штурвале — 10 кгс.

Наклеиваемый на покрытие штамп представляет собой металлический диск диаметром 50 мм и толщиной 5 мм (рис. 2). На нижней рабочей поверхности штамп имеет полость для клея. В данных опытах применяли клей состава: эпоксидная смола ЭД-5 — 100 весовых частей, пластификатор — дибутилфталат — 10, отвердитель — полиэтиленполиамин — 15 весовых частей.

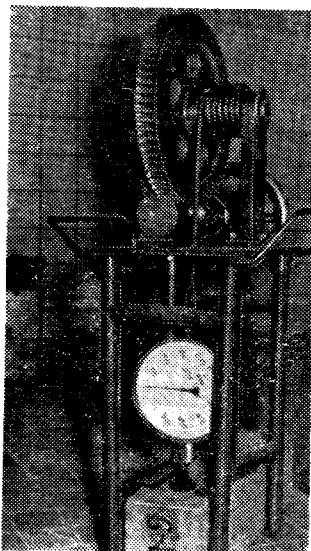


Рис. 1. Когезиометр МАДИ

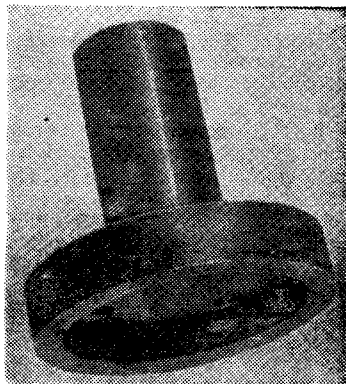


Рис. 2. Штамп

Клей такого состава обладает большой механической прочностью (200—800 кгс/см<sup>2</sup> при разрыве) и высокой адгезией к металлу и цементобетону. Вследствие этого поверхность разрыва всегда проходит по цементобетону, отгибая, как правило, крупный заполнитель. Толщина отрываемого слоя затвердевшего раствора составляет 2—6 мм. Поверхность отрыва в большинстве случаев параллельна поверхности исследуемого покрытия. Это позволяло считать эпюру напряжений под штампом при отрыве прямоугольной, что упростило обработку результатов испытаний.

В лаборатории образцы можно испытывать любой формы. В наших опытах использовали балки размером 15×15×60 см. На каждую балку наклеивали по пять штампов.

В процессе отработки методики испытаний было проведено более 2000 опытов. Исследовали вопросы точности испытаний, определение необходимого их количества, влияние скорости приложения нагрузки на величину  $R_{po}$ . Была проверена также зависимость между пределом временного сопротивления цементобетона растяжению при изгибе  $R_{pi}$  и  $R_{po}$ . Для оценки точности метода были изготовлены балки размером 15×15×120 см. Особое внимание было обращено на точность дозирования минеральных материалов для смеси, равномерное уплотнение и хранение образцов. Для уменьшения влияния возможной неоднородности материала в поверхностном слое с поверхности образцов перед испытанием снимали слой затвердевшего раствора на толщину 2—3 мм путем шлифования. На каждую из шести балок серии наклеивали по 20 штампов.

Результаты статистической обработки показали: среднее арифметическое ряда  $R_{po, ср.} = 25,4$  кгс/см<sup>2</sup>; среднее квадратичное отклонение  $\sigma = 2,4$  кгс/см<sup>2</sup>; коэффициент вариации  $v = 10,9\%$ ; показатель точности  $p = 3,86\%$ .

Необходимое количество испытаний, определенное для приведенного выше ряда вариации и вероятности 0,99, равно 55. Несомненно, что эту величину следует ограничить условиями однородности состава цементобетона и способов устройства покрытия.

Было также исследовано влияние скорости приложения нагрузки на величину  $R_{po}$ . Максимальная скорость, обусловленная конструктивными особенностями когезиометра МАДИ, составляет 2,5—3,0 кг/см·сек. В наших опытах скорость изменялась ступенями по 0,2 кг/см·сек от минимума в 0,2 кг/см·сек до максимальной. Результаты испытаний показывают, что увеличение скорости до 0,8—1,0 кг/см·сек не отражается на величине  $R_{po}$ . При дальнейшем увеличении скорости от 1,0 до 3,0 кг/см·сек предел временного сопротивления цементобетона растяжению увеличивается. Для балок обеих серий прирост  $R_{po}$  составил примерно 10%. Интересно, что дисперсии обоих рядов одинаковы:  $\sigma_I = 4,9$  кгс/см<sup>2</sup>;  $v_I = 16,6\%$  и  $\sigma_{II} = 5,4$  кгс/см<sup>2</sup>;  $v_{II} = 15,44\%$ . Это указывает на то, что изменение скорости не влияет на точность метода.

Исходя из этого, для всех последующих испытаний была принята скорость приложения нагрузки, равная  $1,0 \pm 0,2$  кг/см·сек. При этой скорости даже неквалифицированный оператор легко обеспечивает равномерное возрастание нагрузки в течение всего испытания.

Как указывалось, теоретической основой метода испытаний образцов путем отрыва является зависимость между поверхностной и объемной прочностями исследуемого материала. Для экспериментального подтверждения такой связи была проведена серия опытов: одни и те же балки испытывали вначале когезиометром (определяли  $R_{po}$ ), затем на изгиб по стандартной методике (определяли  $R_{pi}$ ). Сравнительно небольшое количество опытов еще не позволяет сделать окончательные выводы. Однако для всех испытаний серий связь между  $R_{po}$  и  $R_{pi}$  оценивается коэффициентом корреляции, изменяющимся в пределах от +0,725 до +0,980. Следовательно, связь между этими величинами имеется, и она близка к линейной. Накопление большего количества экспериментального материала позволит получить эту зависимость в общем виде.

Все изложенное выше позволяет сделать следующий вывод: предлагаемый метод испытания цементобетона в поверхностном слое когезиометром МАДИ дает возможность с минимальными затратами времени и средств получить данные о прочности цементобетона непосредственно в дорожных или аэродромных покрытиях. Точность метода практически равна точности испытаний образцов по ГОСТу на растяжение при изгибе.

УДК 625.84:620.1.082.1

# Ускоренное определение прочности каменных материалов

Инж. П. А. БОРОВСКИЙ

Для определения основных механических свойств горных пород и щебня в полевых условиях автором статьи сконструированы приборы и разработан ускоренный метод. С помощью предлагаемых приборов возможно осуществить испытания для определения прочности при растяжении и при сжатии, дробимости щебня в цилиндре, для определения степени хрупкости ударной нагрузкой.

Предлагаемый метод<sup>1</sup> испытания позволяет определить прочность при растяжении горных пород или зерен щебня различной крупности и формы путем раскалывания непосредственно на месте добычи, переработки и строительства. Прибор для испытания прочности при растяжении путем раскалывания состоит из двух основных частей — гидравлического пресса и приспособления для раскалывания (рис. 1).

Для проведения испытаний отбирают образцы произвольной формы, размер и количество которых принимают по таб-

Характеристика образцов	Образцы горных пород		Образцы щебня	
	Приблизительный размер, см	Количество	Размер щебня, мм	Количество зерен
Однородные	5×5×10	6	5-10 10-20 20-40 40-70	10
Неоднородные	5×5×10	9	5-10 10-20 20-40 40-70	20

лице. После разрушения образца определяют площадь, образовавшуюся при раскалывании на одной из его половинок. Показатели прочности при растяжении или при сжатии находят как среднее арифметическое из нескольких испытаний по формулам:

$$R_{\text{раст}} = \gamma R_{\text{раск}} = \gamma \frac{P}{F};$$

$$R_{\text{сж}} = \varphi R_{\text{раск}} = \varphi \frac{P}{F},$$

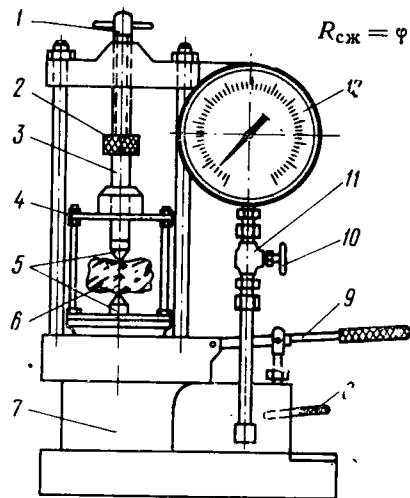
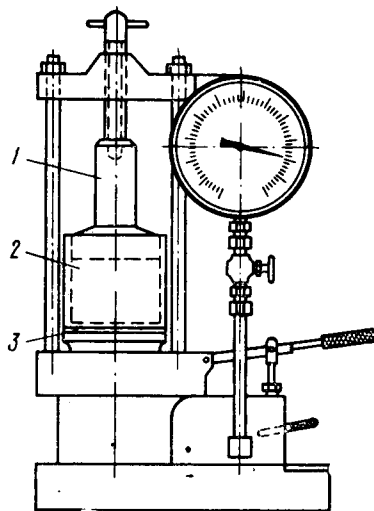


Рис. 1. Прибор для испытания на раскалывание в полевых условиях:

1 — винт прижимной; 2 — гайка накидная, фиксирующая шарнир; 3 — шток направляющий; 4 — приспособление на раскалывание; 5 — конусы; 6 — образец; 7 — пресс гидравлический; 8 — вентиль для сброса масла в цилиндр пресса; 9 — рычаг для подачи масла в цилиндр пресса; 10 — вентиль фиксатора; 11 — фиксатор манометра; 12 — манометр с предельной шкалой давления 250 кгс/см²



<sup>1</sup> Основан на методе ХАДИ.

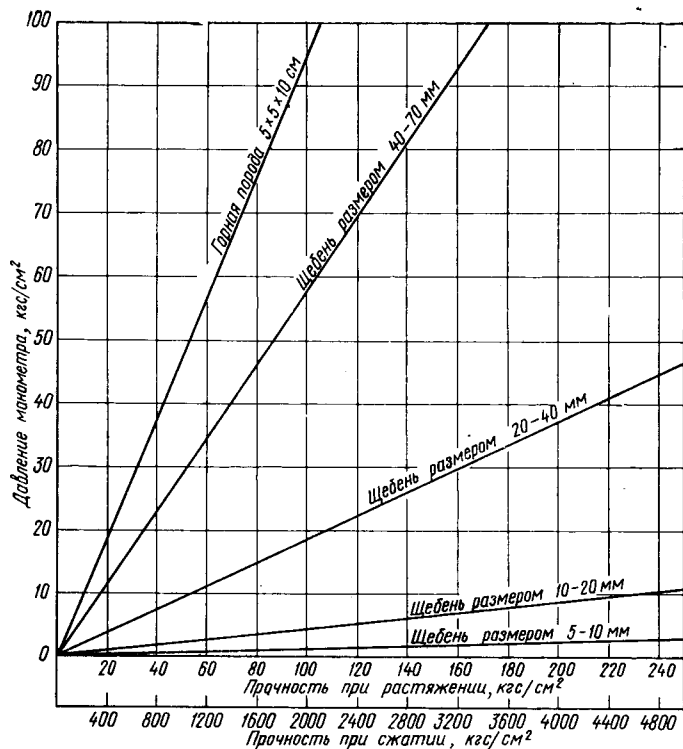


Рис. 2. График для ускоренного определения показателей прочности

где  $R_{\text{раст}}$  — прочность при растяжении, кгс/см²;

$R_{\text{сж}}$  — прочность при сжатии, кгс/см²;

$R_{\text{раск}}$  — прочность при раскалывании, кгс/см²;

$\gamma$  — переходный коэффициент от прочности при раскалывании к прочности при растяжении, равный единице (установлено теоретически и многочисленными экспериментальными испытаниями);

$\varphi$  — переходный коэффициент от прочности при раскалывании к прочности при сжатии, равный 20 для горных пород;

$P$  — предельная разрушающая нагрузка, равная произведению показания манометра  $P_m$  на площадь поршня пресса  $F_n = 26 \text{ см}^2$ , кг;

$F$  — площадь образца, образовавшаяся при раскалывании, см².

Для ускоренного определения показателей прочности можно пользоваться графиком (рис. 2).

Дробимость щебня по ГОСТ 8269—64 в полевых условиях можно определить с помощью описанного гидравлического пресса с использованием цилиндра диаметром 75 мм (рис. 3). Испытанию подвергаются зерна щебня размером 5—10, 10—20 мм. Пробы щебня отбирают по ГОСТ 8267—64, а навеску принимают по ГОСТ 8269—64. В цилиндр помещают навеску щебня, вставляют пуансон и цилиндр в собранном виде устанавливают на площадку гидравлического пресса. После достижения на шкале манометра предельного давления (192,5 кгс/см²) раздробленный в цилиндре щебень просеивают сквозь контрольное сито и определяют показатель дробимости по формуле

$$D_p = \frac{g_1 - g_2}{g_1} 100\%$$

Рис. 3. Прибор для испытаний на дробимость щебня в полевых условиях:

1 — пуансон цилиндра; 2 — цилиндр; 3 — днище цилиндра

где  $g_1$  — навеска щебня, г;

$g_2$  — вес остатка на контрольном сите после просеивания раздробленной навески щебня, г.

Показатель дробимости определяют как среднее арифметическое двух параллельных испытаний. Марка щебня по дробимости в зависимости от показателя дробимости и вида горной породы устанавливают по ГОСТ 8267—64.

Для определения степени хрупкости горных пород в полевых условиях автором разработан метод, сущность которого состоит в определении показателя удельной работы разрушения при раскалывании образцов горных пород произвольной формы ударной нагрузкой на портативном копре (рис. 4). Степень хрупкости предложено определять как отношение показателя прочности при растяжении, полученного методом раскалывания, к показателю удельной работы разрушения при расколе ударной нагрузкой.

Испытанию подвергают образцы горных пород приближенно параллелепипедной формы размером  $2 \times 2 \times 5$  см в количестве 6 шт. Образцы изготовляют из проб горных пород на приборе, предназначенном для раскола (см. рис. 2). Копер устанавливают на жесткое основание, которым может служить монолит горной породы. Испытываемый образец помещают между двумя взаимонаправленными конусами. После его разрушения определяют площадь, образовавшуюся при раскалывании. Удельную работу определяют как среднее арифметическое из нескольких испытаний по формуле

$$E = \frac{A}{F} = \frac{Qmd(h_n + h_k)}{2F},$$

где  $A$  — работа, затраченная на разрушение, кгс·см;

$Q$  — вес падающей гири, 2 кг;

$d$  — интервал ударов через 1 см;

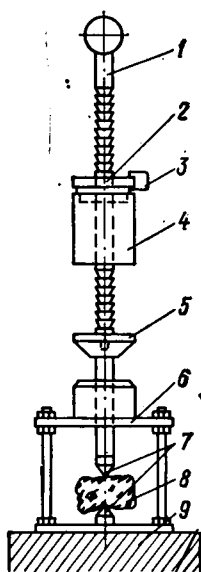


Рис. 4. Копер для испытания на раскалывание ударной нагрузкой в полевых условиях:

1 — ударное устройство; 2 — защелка; 3 — кнопка; 4 — гиря 2 кг; 5 — шток; 6 — приспособление на раскалывание; 7 — конусы; 8 — образец; 9 — жесткая подставка

$m$  — предельное число ударов по образцу вплоть до разрушения;

$h_n$  — начальная высота поднятия гири, 1 см;

$h_k$  — конечная высота в момент разрушения, см;

$F$  — площадь поверхности, образовавшаяся при расколе, см<sup>2</sup>.

Степень хрупкости определяют по формуле

$$X_p = \frac{R_{\text{раст.}}}{E},$$

где  $R_{\text{раст}}$  — прочность при растяжении, полученная путем раскалывания, кгс/см<sup>2</sup>;

$E$  — показатель удельной работы при раскалывании ударной нагрузкой, кгс·см/см<sup>2</sup>.

Ускоренные полевые методы испытания не являются решающими, они только определяют, в каких направлениях следует проводить подробные исследования и испытания в стационарных условиях.

УДК 691.2:620.1.082.1



# Оценка методов испытания прочности дорожных одежд

Ю. А. ТОРОПИН, Ю. М. ЯКОВЛЕВ

Прочность существующих автомобильных дорог должна соответствовать постоянно возрастающей интенсивности движения автомобильного транспорта, увеличению собственного веса и грузоподъемности автомобилей, это в свою очередь требует применения достаточно объективных методов оценки прочности (несущей способности) дорожных одежд в полевых условиях.

В то же время методы испытания должны быть сравнительно несложными, максимально производительными и доступными каждому дорожно-эксплуатационному хозяйству с тем, чтобы в короткий расчетный период, когда земляное полотно находится в переувлажненном состоянии, дорожники с наименьшими затратами самостоятельно могли произвести полевые испытания прочности и своевременно назначить необходимые инженерные мероприятия по усилению дорожной одежды и тем самым продлить срок службы автомобильной дороги.

Во всех применяемых в настоящее время методах испытания дорожных одежд для их проведения, помимо водителей автомобилей, нужно не менее двух человек, из которых один должен иметь квалификацию не ниже инженера, а другой техника или лаборанта. Методика рассчитана на испытания в период наибольшего ослабления дорожных одежд.

Интерес представляет экономическое сопоставление способов по стоимости одного испытания.

Опыт исследований различными способами, накопленный Гипродорнии в процессе совместной работы с кафедрой Строительства и эксплуатации дорог МАДИ, позволяет сделать такое сопоставление.

Показатели (см. формулу)	Методы испытаний			
	Нагружение колесом автомобиля	Динамическое нагружение	Статическое нагружение жестким штампом для определения модуля	
			упругости	деформации
$P$	45	500	50	50
$T$	4	4	4	4
$N$	50	50	50	50
$n$	60	40	5	2
$H$	15	30	10	10
$A$	18	9	18	2×18
$I$	2	2	2	2
$З$	5	5	5	5
$C$	0,48	0,55	5,7	32,2

Для определения стоимости одного испытания можно применить следующую формулу

$$C = \frac{P}{TNn} + \frac{H}{Nn} + \frac{A}{n} + \frac{ЗИ}{n} \text{ руб.},$$

где  $P$  — стоимость приборов и прочего оборудования для испытаний, руб.;

$T$  — количество лет службы оборудования;

$N$  — среднее количество дней в году, когда целесообразно проводить испытания;

$n$  — среднее количество испытаний в день;

$H$  — среднегодовые расходы на наладку и ремонт оборудования, руб.;

$A$  — стоимость машинно-смены автомобиля для перевозки оборудования и проведения испытаний, руб.;

$I$  — количество людей, проводящих испытания;

$З$  — средняя дневная ставка заработной платы испытателей, руб.

В таблице даны основные исходные данные для расчета и средняя стоимость одного испытания различными методами.

Стоимость машинно-смены тяжелого груженого автомобиля принята для средних условий по ценнику № 2 машинно-смен

строительных машин и оборудования (Госстрой СССР, 1968). Остальные показатели приняты по опыту практического применения рассматриваемых методов испытания.

При расчете исходят из того, что оборудование ежегодно используется на нескольких объектах с разным началом расчетного периода наибольшего ослабления дорожной одежды. Это дает возможность продлить срок применения оборудования до 2—2,5 месяцев в году.

При подсчете стоимости одного испытания не учтены затраты на вскрытие дорожных одежд, отбор проб, необходимые анализы, обработку результатов полевых испытаний и лабораторных анализов, изучение существующего и установление перспективного движения, разработку рекомендаций для усиления существующих одежд, где это требуется. Указанные расходы можно считать одинаковыми независимо от способа испытаний.

Из таблицы видно, что первые два метода испытаний, которые разработаны в последние годы, позволяют снизить их стоимость в 10—50 раз. Только эти методы дают возможность проводить действительно массовые испытания.

Метод оценки прочности дорожных одежд нагружением колесом автомобиля был внедрен во всех дорожных хозяйствах Гусосдора еще в 1965 г. К настоящему времени испытаны участки автомобильных дорог общей протяженностью около 6 тыс. км, что позволило своевременно выявить участки с недостаточной прочностью и назначить мероприятия по усилению конструкции дорожной одежды.

За это же время в хозяйствах Гусосдора было внедрено 16 установок динамического нагружения. Практика показала, что применение установок примерно на 10—15% дороже нагружения колесом автомобиля, но она позволяет послойно определять прочность дорожных конструкций, что очень важно для анализа причин повреждений. Установка динамического нагружения дает возможность отказаться от тяжелого груженого автомобиля, что упрощает организацию испытаний. Кроме того, установка приближает испытания по длительности действия нагрузок к реальным условиям работы дорожной одежды.

Указанные преимущества установки динамического нагружения трудно оценить в денежном выражении, но их необходимо учитывать.

Дальнейшее совершенствование этого метода испытаний, которое осуществляется Гипдорнии совместно с МАДИ, должно способствовать определенному повышению производительности и соответствующему снижению стоимости испытаний.

УДК 620.1.082.1:625.7

## Определение объема испытаний бетонных образцов (В порядке обсуждения)

Доктора техн. наук Н. Н. ИВАНОВ, И. А. МЕДНИКОВ, инж. В. Д. САДОВОЙ

При экспериментальном исследовании прочности и работоспособности бетонов при различных видах напряженного состояния всегда имеет место такое явление, как случайные изменения получаемых опытных величин.

Поскольку во всех измерениях исследуемого параметра прочности бетона имеют место случайные изменения, истинное значение в эксперименте должно быть выявлено с учетом этого явления, т. е. необходимо делать определенные статистические выводы из опыта. Понятие статистического вывода можно разделить на две части: оценка, проверка гипотез.

**Оценка.** Целью статистической оценки является отыскание оценки исследуемого параметра на основе выборочной статистики. При назначении объема выборки используется, так называемая, интервальная оценка, смысл которой состоит в том, что определяется диапазон возможных значений рассматриваемого параметра. Этот интервал называется доверительным, и его ширина может быть принята с определенной степенью надежности или вероятности. Чем шире этот интервал, тем надежнее получается оценка. Доверительный интервал определяется тремя факторами:

1. Статистическими характеристиками распределения случайной величины — средневыворочной величиной  $\bar{X}$  и дисперсией  $\sigma^2$ ;
2. Объемом выборки  $n$ ;
3. Требуемой надежностью  $\omega$ , т. е. вероятностью утверждения, что значения данного параметра будут заключены в данном интервале.

**Проверка гипотез.** Статистическая гипотеза есть некоторое предположение относительно свойств совокупности, из которой производится выборка. Проверка гипотезы — правило, по которому гипотеза принимается или отвергается.

Математический аппарат, используемый при проверке гипотез, разработан для случайных выборок из нормальных совокупностей.

**Определение объема выборки.** Средняя величина прочности бетона  $X$  является случайной, значения которой от опыта колеблются около средней величины или нормативной прочности. Выведем некоторые закономерности для закона распределения величины средней прочности бетона. При этом используем тот факт, что плотность распределения возможных значений прочности бетона описывается нормальным законом.

Если стандарт распределения прочности бетона, выявленный из испытания  $n$  образцов, обозначить через  $\sigma_x$ , то можно для стандарта средней величины прочности бетона  $\sigma_{\bar{x}}$  записать выражение

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}}. \quad (1)$$

Для плотностей распределения случайной величины прочности бетона  $X$  и средней прочности бетона  $\bar{X}$  имеем:

$$p(X) = \frac{1}{\sigma_x \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(X-a)^2}{2\sigma_x^2}}; \quad (2)$$

$$p(\bar{X}) = \frac{1}{\sigma_{\bar{x}} \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{n(\bar{X}-a)^2}{2\sigma_x^2}}, \quad (3)$$

где  $a$  — средняя прочность бетона.

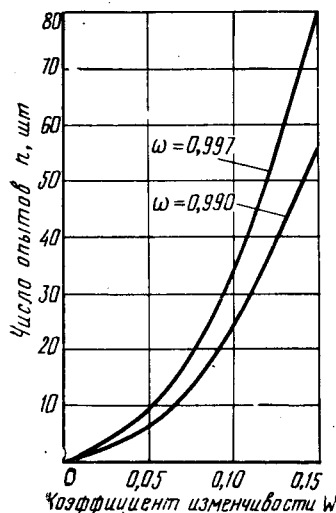


Рис. 2. График для определения числа образцов  $n$

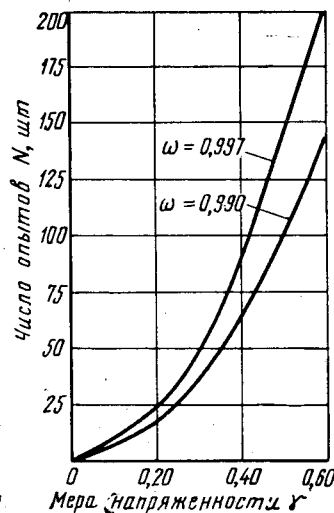


Рис. 3. График для определения числа образцов  $N$



На рис. 1 представлена геометрическая интерпретация формул (2) и (3). Из графика видно, что средневыворочная величина  $\bar{X}$  имеет доверительный интервал, который распространяется влево и вправо от средней прочности бетона. Этому доверительному интервалу соответствует определенная надежность, выражаемая площадью, заключенной между кривой  $p(X)$ , горизонтальной осью  $X$  и двумя вертикальными осями, отстоящими на одинаковом расстоянии от точки  $a$ . Как отмечалось выше, ширина этого интервала гарантирует с получаемой надежностью попадание случайной величины прочности бетона в этот интервал.

Обозначим ширину доверительного интервала для средней прочности бетона через  $I(\bar{X})$  и запишем для него формулу

$$I(\bar{X}) = 2 t_{\omega} \sigma_x \sqrt{\frac{1}{n}}, \quad (4)$$

где  $t_{\omega}$  — число стандартов  $\sigma_x$ , соответствующее вероятности  $\omega$ .

Для надежности  $\omega$  имеем формулу

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-t_{\omega}}^{t_{\omega}} e^{-\frac{U^2}{2}} dU, \quad (5)$$

где  $U = \frac{(\bar{X} - a) \sqrt{n}}{\sigma_x}$  — нормированная переменная величина. Относительную величину показателя точности доверительного интервала средней величины прочности бетона обозначим через  $\alpha$ :

$$\alpha = \frac{I(\bar{X})}{\bar{X}}. \quad (6)$$

Затем, используя формулы (4)–(6), можно записать

$$n = \left( \frac{2 t_{\omega} W}{\alpha} \right)^2, \quad (7)$$

где  $W$  — коэффициент изменчивости прочности бетона, значение которого принимают на основании ранее проведенных исследований прочности подобных материалов, а при отсутствии данной информации назначают априорно.

Обычно в вопросах прочности бетонов и расчета цементобетонных покрытий принимают следующие значения для величин  $t_{\omega}$  и  $\alpha$ . Число стандартов нормированной величины  $U$  принимается равным 2,5–3,0, что гарантирует надежность статистического вывода, равную соответственно 0,990 и 0,997. Уровень значимости коэффициента точности расчета допускают равным  $\pm 5\%$ ; следовательно,  $\alpha = 0,10$ . Подставив полученные выше значения  $t_{\omega}$  и  $\alpha$  в формулу (7), получаем выражение для минимального числа образцов в партии для производства испытаний на прочность бетона

$$n = (2500 \div 3600) W^2. \quad (8)$$

На рис. 2 представлен график, иллюстрирующий объем партий образцов, испытываемых на статическую прочность в зависимости от степени надежности и коэффициента изменчивости материала.

Рассмотрим еще вопрос планирования объема испытаний образцов, необходимых для исследования усталостной прочности бетона, например при изгибе. При усталостных испытаниях бетона откликом эксперимента являются числа нагружений образцов до разрушения, которые варьируются подобно статической прочности бетона и имеют соответствующий коэффициент изменчивости  $V$ , зависящий от меры напряженности материала  $\gamma$ , равной отношению максимального напряжения в поперечном сечении образца к величине средней прочности бетона. Как показывают наши опыты [1], между коэффициентами  $V$  и  $\gamma$  существует зависимость

$$V = 0,40 \gamma. \quad (9)$$

Заменив в формуле (8) параметр  $W$  на  $V$ , получаем формулу для определения объема образцов  $N$ , необходимых для производства усталостных испытаний и зависящих от меры напряженности материала  $\gamma$ :

$$N = (400 \div 575) \gamma^2. \quad (10)$$

На рис. 3 изображен график, позволяющий определять объем испытаний бетонных образцов на усталость в зависи-

мости от степени надежности и меры напряженности материала.

В качестве примера рассмотрим планирование объема испытаний для определения средней прочности бетона при изгибе. Используем при этом то обстоятельство, что на основании ранее проведенных опытов коэффициент изменчивости прочности бетона равен примерно 0,10. По формуле (8) или по рис. 2 получаем ответ:  $n=25$  образцов (с надежностью  $\omega=0,99$ ) и  $n=36$  образцов (с надежностью  $\omega=0,997$ ).

В заключение остановимся на анализе рекомендаций по планированию объема испытаний бетона, приведенных в нормах СН 121-60 и ВСН 139-68 [2, 3]. Согласно этим рекомендациям количество испытываемых образцов из бетона составляет 3 шт. Обратным пересчетом по формуле (9) определяем надежность результата, получаемого на основании испытаний трех образцов. Эта надежность составляет всего 0,604, что не позволяет считать ее достаточно высокой. Если мы обратимся к ГОСТ 10180-67 на методы определения прочности тяжелого бетона, то увидим, что вопрос планирования объема испытаний в нем отсутствует и сложившееся положение ведет к произвольному назначению количества опытов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Н. Н. Иванов, В. Д. Садовой, В. Е. Тригони. Надежность бетонных покрытий в аспекте температурно-транспортного режима работы. — «Известия вузов», 1969, № 12.
2. Технические условия производства и приемки аэродромно-строительных работ СН 121-60. М., Госстройиздат, 1961.
3. Инструкция по устройству цементно-бетонных покрытий автомобильных дорог ВСН 139-68. М., «Транспорт», 1968.

## Причины появления трещин в бетоне насадок мостов

Инженеры В. И. ВОЛЫНСКИЙ, А. М. КУЗНЕЦОВ

При обследовании железобетонных секционных мостов со свайными опорами часто встречаются в насадках на участках между опорными частями смежных пролетов трещины, параллельные оси насадки. Расположение этих трещин под деформационными швами, через которые вода и грязь могут попадать на насадку, создает реальную угрозу долговечности и надежности конструкции.

При рассмотрении различных случаев работы опор на горизонтальные нагрузки выясняется, что здесь может иметь место состояние, изображенное на рис. 1. При промерзании слабых водонасыщенных грунтов основания (торфа, ила и т. п.) возможен случай, когда величины  $T_i$  превышают расчетные значения. Это происходит из-за того, что коэффициенты жесткости опор увеличиваются, а следовательно, существенно возрастают горизонтальные реакции, приложенные к насадке в местах опирания пролетных строений.

Используя решение задачи Черутти теории упругости, полученное по методу Бруссинеска-Галеркина или Папковича-Нейбера, можно получить приближенное выражение для напряжений в бетоне насадки между опорными частями смежных пролетных строений от силы  $T_i$  при  $-a \leq x \leq c$  (рис. 1).

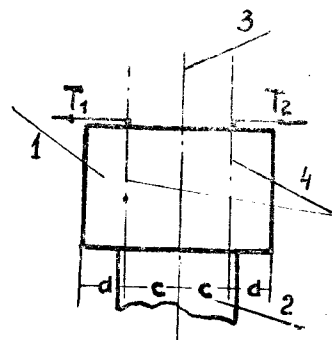


Рис. 1. Схема работы насадки свайной опоры на горизонтальные усилия:  
1 — насадка; 2 — свая; 3 — ось опоры; 4 — оси опирания пролетных строений

$$\sigma_{xi} = \frac{kT_i}{2n\pi} \left\{ (1-2\mu) \left( \frac{x}{R^3} + \frac{a}{R_a^3} \right) - 3 \left( \frac{x^3}{R^5} + \frac{a^3}{R_a^5} \right) + \right. \\ \left. + 3(1-2\mu) \left[ \frac{x}{R(R+z)^2} \left( \frac{R+z}{3} x^2 - 1 \right) + \frac{a}{R_a(R_a+z)^2} \left( \frac{R_a+z}{3} a^2 - 1 \right) \right] \right\} \quad (1)$$

где  $n$  — количество главных балок в пролетных строениях;  
 $a$  — расстояние от оси опирания до грани насадки;  
 $c$  — расстояние от оси опирания до оси опоры;  
 $\mu$  — коэффициент Пуассона;

$$R = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2};$$

$$R_0 = \sqrt{a^2 + y^2 + z^2};$$

$k$  — коэффициент неравномерности распределения величины  $T_i$  между опорными частями.

На верхней поверхности насадки в точке, где обычно возникают трещины, величина полных напряжений

$$\sigma_{x1} + \sigma_{x2} = -(T_1 + T_2) \frac{k(1+\mu)}{n\pi c^2} \left( 1 + \frac{c^2}{a^2} \right). \quad (2)$$

Например, для пролетных строений длиной 14,06 м при различных по количеству пролетов секция величина напряжений по формуле (2) достигает 30—40 кгс/см<sup>2</sup>. При таких напряжениях в бетоне насадки неизбежно появляются трещины. Предотвратить недопустимое раскрытие трещин можно путем соответствующего армирования насадки (рис. 2). При этом следует иметь в виду, что усилие  $(T_1 + T_2)k$  должно полностью восприниматься специальной поперечной арматурой.

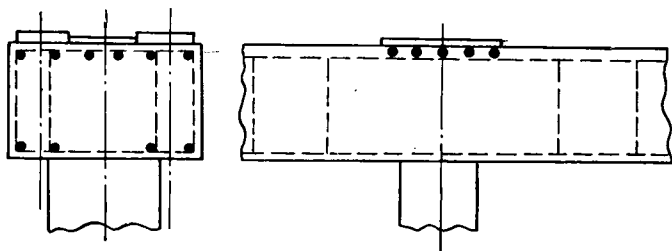


Рис. 2. Армирование насадки специальной поперечной арматурой (существующая по типовому проекту арматура показана пунктиром)

В типовом проекте сооружений на автомобильных дорогах (выпуск 70, Союздорпроект, М., 1957) работа насадки на усилие  $T_1$  и  $T_2$  не учитывалась и четырехрезные хомуты диаметром 6 мм, составляющие поперечную арматуру насадки, на участках опирания главных балок не ставились.

Очевидно, что появление усилий  $T_1$  и  $T_2$ , действующих в течение длительного времени, возможно при значительном понижении температуры. Другими словами, чем больше разность между температурой, при которой осуществлялся монтаж пролетных строений, и самой низкой температурой за время эксплуатации, тем больше величина  $T_1 + T_2$  (в момент, когда эта температура наблюдается).

Уменьшить или совсем исключить это влияние понижения температуры на работу насадки можно следующим приемом. Перед установкой блоков пролетного строения на опорные части специальными распорками с домкратами следует увеличить расстояние между насадками, т. е. создать распор, соответствующий повышению температуры. Это даст возможность не устанавливать поперечную арматуру в насадке при проектировании (т. е. не вносить изменения в типовую проект). Используя такой метод, можно приостановить развитие трещин в существующих мостах.

УДК 624.078.5

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ

### Как проектировать виражи

### на клотоидных кривых

В. КЛЕЙНЕР

При проектировании трассы с клотоидными кривыми при их минимальных радиусах более 600 м отгон виража следует выполнять на одной ветви кривой (при биклотоиде — на половине длины общей кривой) независимо от длины последней. Поперечный уклон виража принимается в зависимости от минимального радиуса кривой, согласно СНиП П-Д.5-62.

Если минимальный радиус клотоиды менее 600 м, на кривой следует найти точку с радиусом 600 м и до этой точки выполнить отгон виража. При радиусе 600 м и менее поперечный уклон виража для районов с редкими гололедами, согласно СНиП П-Д.5-62, должен быть 60%. Далее, до аналогичной точки на смежной ветви клотоиды, идет полный вираж.

Так, по нашему мнению, следует устраивать виражи на клотоидных кривых, длина которых для данного минимального радиуса равна или больше, чем указано в СНиП П-Д.5-62, табл. 6.

На клотоидных кривых с минимальными радиусами менее 600 м при определении расстояния до точки с радиусом 600 м бывают случаи, когда это расстояние оказывается намного меньше, чем нужная длина переходной кривой для данного отгона виража. Это бывает чаще всего при небольших радиусах закругления на больших углах поворота. (Например,  $R=177$  м,  $\alpha=26^\circ 36'$ , длина клотоиды 82,08 м, расстояние до точки с  $R=600$  м — 25 м). В таких случаях минимальную длину отгона виража следует принимать из условий допустимой величины дополнительного уклона (СНиП П-Д.5-62, п. 2.28). При уклоне виража 60% общее превышение наружной кромки проезжей части по отношению к проектному ее положению составляет 36 см (при ширине проезжей части 6 м, земляного полотна 10 м, уклонах проезжей части и обочин 30 и 50%) или 42 см (при ширинах соответственно 7 м и 12 м, уклоне проезжей части и обочин 20 и 40%). Минимальная длина отгона виража для таких случаев должна быть соответственно 36 и 42 м, чтобы дополнительный уклон не превышал 100%.

Для нахождения на клотоидной кривой точки с радиусом 600 м следует пользоваться формулой

$$S = \frac{RL}{\rho},$$

где  $S$  — расстояние до точки с  $R=600$  м от начала клотоидной кривой;

$R$  — минимальный радиус данной клотоидной кривой;

$L$  — длина данной клотоидной кривой;

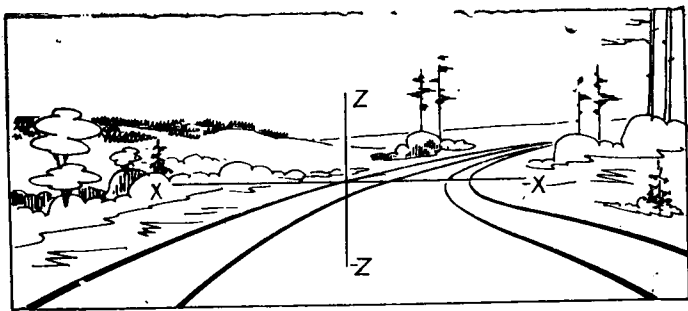
$\rho$  — нужный радиус, в данном случае 600 м.

Уширение проезжей части, если оно требуется, выполняется следующим образом. До точки с радиусом 600 м от начала кривой проезжая часть уширяется на 0,4 м и далее до конца одной ветви кривой — до нужной величины в зависимости от радиуса, согласно СНиП П-Д.5-62, табл. 7.

Ввиду того, что при проектировании виражей на клотоидных кривых практически не будет одинаковых по величине кривых, на которых делается отгон виража, при рабочем проектировании и большом количестве клотоидных кривых на трассе не следует делать чертеж виража на каждую кривую, а лучше сделать одну общую схему отгона виража, а привязку поперечников на каждый клотоидной кривой делать в табличной форме.

Проектирование виражей указанным способом может обеспечить безопасность движения автомобилей.

УДК 625.724



## ПОСТРОЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ДОРОГИ С ПОМОЩЬЮ ПЕРСПЕКТОГРАФА

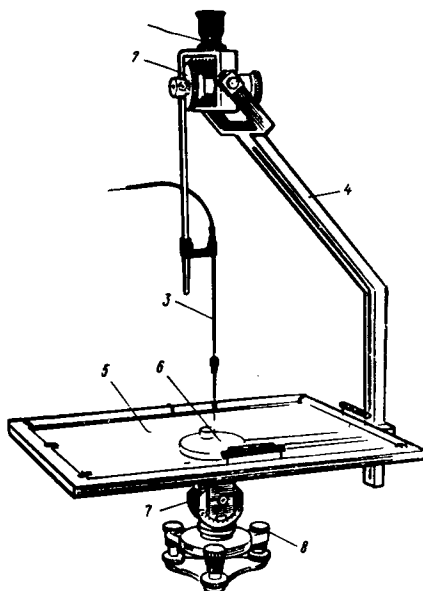
В. С. СИТНИКОВ

Одной из важнейших задач при проектировании автомобильной дороги является рациональное согласование ее с окружающим ландшафтом. Эта задача может быть решена совмещением изображения местности, выполненного с натуры с перспективой автомобильной дороги, построенной по проектным материалам.

Для построения изображений местности с натуры разработана модель визуально-оптического перспектографа.

Зрительная труба опытной модели прибора дает прямое изображение объекта в фокальной плоскости, где предусмотрены пересекающиеся под прямым углом штрихи. Точка пересечения штрихов лежит на визирной оси (она совпадает с оптической осью системы).

Труба смонтирована в поворотной рамке, которая крепится к стойке прибора. Связь между фиксатором и зрительной трубой осуществлена с помощью двух конических шестерен. Горизонтальная шестерня соединена со зрительной трубой, вертикальная — с рамкой и жестко крепится к фиксатору.



Внешний вид визуально-оптического перспектографа:

1 — зрительная труба с конической шестерней; 2 — рамка с вертикальной конической шестерней; 3 — фиксатор; 4 — стойка; 5 — планшет, на котором крепятся два уровня; 6 — алидада и лимб; 7 — подставка с вертикальным лимбом; 8 — трегер

Прибором можно выполнять натурные зарисовки на вертикальной, наклонной и цилиндрической картинах. Для определения угла наклона картины на подставке предусмотрен вертикальный лимб.

Позиционная определенность элементов проектирующего аппарата, а также определенность ориентации его относительно изображаемого объекта, обеспечивается прямоугольной декартовой системой координат. За начало координат трехмерной прямоугольной системы принят центр проектирования.

Перед началом построения при помощи прибора изображения с натуры необходимо ознакомиться с объектом зарисовки по топографическому плану, на котором намечаются возможные варианты опорных точек зарисовки. Затем исполнитель выясняет наличие имеющихся в натуре и на плане ориентиров и уточняет положение опорной точки зарисовки. Выбранная точка привязывается к ориентиру и с помощью геодезических инструментов определяется ее отметка.

Прибор устанавливают над опорной точкой, центрируют, а картину с помощью уровней приводят в горизонтальное положение. Зрительную трубу и фиксатор устанавливают в исходное положение по рискам, имеющимся на рамке, трубе и картине.

Затем, вращая зрительную трубу вокруг оси вращения зрительной трубы и оси вращения рамки, точку пересечения штрихов оптической системы и соответствующую точку объекта располагают на одном проектирующем луче. С помощью тросика приводят в движение пишущий штифт, который фиксирует на картине точку, расположенную в пространстве.

На картине наносят рельеф местности, растительность, отдельные строения, населенные пункты и т. д.

До выполнения изображения с натуры на бумаге фиксируются координатные оси  $x-x$  и  $z-z$ , позволяющие совместить рисунок с перспективой автомобильной дороги. После выполнения с помощью прибора рисунка координатным способом по проектным материалам строится перспектива автомобильной дороги. При этом используется номограмма, разработанная автором.

Для того чтобы перспектива автомобильной дороги вписалась в рисунок местности, построенный при помощи прибора, необходимо обеспечить равенство следующих параметров: расстояния от центра проекции до линии горизонта; высоты плоскости горизонта.

Немаловажную роль играет при этом тождественность направления главных лучей зрения (для вертикальной и наклонной картины) и положение опорных точек по отношению к проектируемому объекту.

Изображение дороги, вписанное в рисунок, позволяет достаточно наглядно показать, как будет выглядеть сооружение в окружающей обстановке задолго до его возведения. Кроме того, по совмещенным изображениям можно анализировать проектируемый участок дороги в органической связи с ландшафтом и вносить соответствующие коррективы в проектный материал.

УДК 625.72:528:535.8

## СОРЕВНОВАНИЕ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ

Для поощрения коллективов проектно-изыскательских организаций — победителей во Всесоюзном социалистическом соревновании — учреждено переходящее Красное знамя Советов Министров СССР и ВЦСПС с первой денежной премией.

Кроме того, для проектных организаций Минтрансстроя установлены два переходящих Красных знамени министерства и ЦК профсоюзов с первыми денежными премиями и две вторых денежных премии.

Победителем во Всесоюзном социалистическом соревновании считается тот коллектив, который:

выполнит план проектно-изыскательских работ на высоком техническом уровне с применением промышленных конструкций и эффективных технологических процессов;

сдаст в срок и досрочно проекты и

сметы с отличным и хорошим качеством;

выполнит план разработки типовых проектов и внедрения новой техники; добьется плановой выработки на одного работающего;

обеспечит в проектах правильное определение сметной стоимости строительства;

выполнит план прибылей и обеспечит сверхплановую прибыль с соблюдением фонда заработной платы.

При подведении итогов соревнования будут учитываться также состояние трудовой дисциплины, внедрение рационализаторских предложений и обеспечение техники безопасности.

Денежные премии будут выплачиваться по итогам работы за полугодие из средств прибыли, полученной с начала года.



Исполнилось 60 лет со дня рождения и 35 лет инженерной деятельности Владимира Болеславовича Завадского — главного инженера Союздорпроекта.

Начав свою инженерную работу в области проектирования искусственных сооружений, он получил производственный опыт, участвуя непосредственно в строительстве значительного количества мостов и путепроводов на дороге Москва — Минск.

С началом Великой Отечественной войны он добровольцем вступает в Советскую армию. Руководит строительством мостов через реки Волхов и Волховец в Новгороде, строительством автомобильной дороги в Ленинград вдоль обводного канала Ладожского озера и рядом других.

После окончания войны В. Б. Завадский возвращается в Союздорпроект.

Ему была поручена работа по изысканиям и проектированию Московской кольцевой автомобильной дороги, строительством которой он впоследствии руководил, будучи гл. инженером Центродорстроя.

В этот период под его руководством осуществлено проектирование и строительство автомобильной дороги к аэропорту «Домодедово» и ряда других крупных объектов, строительство которых выполнял коллектив Центродорстроя.

С 1965 г. В. Б. Завадский — главный инженер Союздорпроекта.

Более 25 статей опубликовано В. Б. Завадским, в которых рассматриваются вопросы проектирования современных автомобильных дорог.

Много внимания уделяет Владимир Болеславович инженерно-общественной деятельности — он председатель секции изысканий и проектирования ЦП НТО АТиДХ, член Технического совета Минтрансстроя, ученого Совета Союздорнии, руководит дипломным проектированием в МАДИ.

В. Б. Завадский награжден десятью правительственными наградами, золотой и серебряными медалями Выставки достижений народного хозяйства СССР.

Юбилар находится в расцвете своих творческих сил и знаний, и редакционная коллегия журнала «Автомобильные дороги», активным членом которой он состоит более 10 лет, вместе с многочисленной армией наших читателей передает Владимиру Болеславовичу Завадскому наилучшие пожелания в его дальнейшей плодотворной деятельности.

## Еще о принципах реконструкции дорог

До настоящего времени в проектах реконструкции автомобильных дорог, как правило, предусматривается коренное переустройство дороги с целью приведения ее параметров в соответствии с возросшими требованиями автомобильного движения.

В этих проектах на отдельных участках предусматривается изменение трассы и продольного профиля дороги, а на других участках только усиление или перестройка дорожной одежды, реконструкция искусственных сооружений, линейных зданий и др.

При реконструкции часто возникает необходимость бросать большие участки существующей дороги (в местах обходов населенных пунктов или спрямления извилистых участков) и перестраивать участки дороги с неудовлетворительным продольным профилем (большие продольные уклоны, отсутствие видимости, плохие подходы к мостам и т. д.).

Однако значительные потери, вызванные отказом от использования существующих участков дорог и искусственных сооружений, компенсируются экономией на транспортных расходах и уменьшением потерь от дорожно-транспортных происшествий.

В ряде случаев, когда технические характеристики существующей дороги на значительной части протяжения не соответствуют новым требованиям, принимается решение о строительстве дороги по новому направлению, оставляя существующую дорогу для местного движения.

Совершенно иной подход к проекту реконструкции рекомендуется в статье проф. В. Ф. Бабкова<sup>1</sup>. Основной идеей проекта реконструкции по смыслу статьи является увеличение коэффициентов безопасности движения на существующей дороге, что достигается выравниванием эпюры скоростей движения. Проектные решения рекомендуется принимать не из учета обеспечения расчетной скорости на том или ином перестраиваемом участке дороги, а только исходя из условий движения на смежных участках. В результате реконструкции ступенчатая линия на графике скоростей должна быть заменена плавной линией с таким расчетом, чтобы коэффициенты безопасности были не менее 0,85—0,9.

Несомненно, что при таком решении задачи реконструкции количество дорожно-транспортных происшествий на

дороге снизится, но средняя скорость движения автомобилей изменится незначительно. В то же время известно, что экономическая эффективность капитальных вложений в реконструкцию дороги определяется не столько повышением безопасности движения, но главным образом увеличением средней скорости движения автомобилей по дороге.

В статье рекомендуется добиться выравнивания эпюры скоростей различными мероприятиями, в том числе и капитальными работами (увеличение радиусов кривых, расстановка видимости, количества полос движения по прогнозу перспективной интенсивности движения и т. п.), требующими больших затрат.

Однако эти мероприятия, согласно графику рис. 2 статьи проф. В. Ф. Бабкова, не обеспечат расчетной скорости движения по дороге.

Таким образом, осуществление такого проекта реконструкции приведет к тому, что в дальнейшем станет еще более затруднительным ее коренное переустройство.

Из анализируемого графика скоростей видно, что почти на всем протяжении рассматриваемого участка дороги намечаются те или иные работы с целью увеличения скоростей движения, но все они подчинены стремлению обеспечить плавность перехода к скорости 60 км на км 3, где по каким-то причинам сохраняются существующие условия движения. Следовательно, когда появится возможность выполнить мероприятия по увеличению скорости движения на км 3, понадобятся вновь переделывать ранее выполненные работы на км 1, 2 и 4.

Изложенные в статье принципы можно принять при выполнении работ по капитальному ремонту дорог. Однако пути выравнивания графика скоростей движения и в этом случае должны ограничиваться мероприятиями, не требующими коренного переустройства дороги.

Коренное переустройство того или иного участка дороги допустимо только в том случае, если на переустроенном участке будет обеспечена расчетная для данной категории дороги скорость.

Мы полностью согласны с высказанной в статье мыслью о необходимости последовательного улучшения дороги, которое должно производиться по заранее разработанному на всю дорогу проекту, рассчитанному на выполнение в течение ряда лет. Также справедливо положение о необходимости стадийного выполнения работ по реконструкции по мере увеличения интенсивности движения и роста числа дорожно-транспортных происшествий на том или ином участке дороги. Но при таком стадийном и последовательном выполнении работ на отдельных участках дороги следует исключить выполнение «бросовых работ», т. е. таких работ, которые придется переделывать при выполнении следующих стадий реконструкций. Во всяком случае, такие работы должны быть сведены к минимуму.

Нам представляется, что в проекте реконструкции, разработанном на всю

<sup>1</sup> В. Ф. Бабков. Принципы реконструкции дорог. «Автомобильные дороги», 1966, № 11.

дорогу, должно быть принято принципиальное решение, на каких участках параметры существующей дороги надо довести до требований принятой технической категории, а на каких целесообразно построить дорогу по новому направлению.

На тех участках, где принято решение сохранить существующее направление дороги, необходимо стремиться чтобы в результате стадийного выполнения работ по реконструкции получить дорогу, полностью соответствующую требованиям СНиП для данной категории дорог.

На перегонах, где нецелесообразно использовать существующую дорогу и требуется в будущем построить дорогу по новому направлению, работы по реконструкции выполняются в минимальном объеме, ставя своей целью главным образом увеличение безопасности движения в соответствии с рекомендациями проф. В. Ф. Бабкова.

На участках дорог, на которых сохраняется существующее направление дороги, при реконструкции, по нашему мнению, следует намечать работы без последующих переделок и бросовых затрат, допуская в отдельных случаях перепады скоростей на некоторый период времени до окончательной реконструкции.

Учитывая актуальность вопроса о реконструкции автомобильных дорог страны и отсутствие единого подхода к решению этой задачи, считаем полезным обсудить основные принципы проектирования реконструкции дорог на страницах журнала.

Главный инженер Ленфилиала  
Гипродорнии М. В. Плакс  
Главный специалист А. Е. Шац  
УДК 625.7.004.68 (049.3)

## НЕОБХОДИМЫ УТОЧНЕНИЯ

Во втором номере журнала «Автомобильные дороги» за 1970 г. напечатана статья Л. В. Мохова, в которой приводится методика определения условий организации труда и производства в дорожных организациях, некоторые положения которой, по нашему мнению, требуют уточнения.

1. Уровень стабильности кадров положено определить по формуле

$$K_8 = \frac{1 - A_2}{A_0},$$

где  $A_2$  — численность работников, уволенных по собственному желанию и за нарушение трудовой дисциплины;

$A_0$  — общая численность работающих.

Следовало бы число рабочих, уволенных за нарушение трудовой дисциплины, умножить на 2, чтобы не ставить в одни условия организации, где работники уволены по собственному желанию, и организации, где есть злостные нарушения трудовой дисциплины.

2. При определении  $K_{10}$  (состояние автомобильных дорог) следует ввести в формулу показатель, зависящий от числа дорожно-транспортных происшествий на обслуживаемом участке дорог, а именно: за каждое происшествие по виду дорожников  $K_{10}$  уменьшать на 0,1.

3. При определении  $K_{11}$  (уровень использования основных фондов) следует учитывать то обстоятельство, что две организации, которые имеют основные фонды примерно равной стоимости, могут выполнять разные объемы работ по не зависящим от них причинам в случае, если первая ведет капитальный или средний ремонт дорог из местных материалов (цементогрунта), дорожной одежды из грунтов, обработанных битумом или комбинированным способом и т. д., а другая выполняет работы по капитальному или среднему ремонту капитальных покрытий (черный щебень, горячий асфальтобетон и т. д.).

Для того чтобы эти две организации поставить в примерно равные условия, следует  $K_{11}$  умножить на отношение прямых затрат к стоимости материалов (по отчету о себестоимости).

4. В формуле определения  $K_{14} = \frac{R}{A}$

нужно иметь в виду, что  $R_1$  — это количество поданных рационализаторских предложений, а не условно годовая экономия от внедрения этих предложений (это ошибочно указано автором статьи).

5. В дорожно-строительных организациях следует поправить  $K_{10}$  с тем, чтобы в числителе было указано, сколько построено дорог, а в знаменателе — сколько требовалось построить по плану.

Указанные уточнения и изменения позволяют более объективно определять вклад разных дорожных участков в научной организации труда и производства.

Инж. М. Д. Круцык

## Назначение расчетной вероятности превышения максимального расхода

Канд. техн. наук Б. Ф. ПЕРЕВОЗНИКОВ

Одним из нерешенных до настоящего времени вопросов проектирования дорог является назначение расчетной вероятности превышения (ВП) максимальных расходов воды, по которым определяют параметры водоотводных и водосборных сооружений поверхностного водоотвода.

Каждый проектный институт по своему усмотрению решает этот вопрос, поскольку в действующих нормативных документах отсутствуют соответствующие рекомендации. Такое положение вызывает неравнопрочность водоотводных и водосборных сооружений, устраиваемых на дорогах одной и той же технической категории.

При проектировании малых мостов и труб вероятности превышения максимальных расходов притока воды, определяющих размеры отверстий и количество сооружений на дорогах различных категорий, нормируют по СНиП II.Д.5-62. Вполне очевидна необходимость подобного нормирования и для максимальных расходов притока воды с поверхности дороги.

Для нормирования вероятностей превышения расходов воды, притекающей к водоотводным сооружениям с поверхности дороги и откосов насыпей и выемок, необходимо классифицировать водоотводные и водосборные сооружения по типу капитальности, характеру работы и принадлежности к одному из конструктивных типов дорожных сооружений.

Опыт строительства, проектирования и эксплуатации дорог показывает, что водосборные сооружения необходимо рассматривать одновременно как элементы конструкций земляного полотна и дорожной одежды. Это положение подтверждается тем, что типы водоотводных и водосборных сооружений, их количество, а также вся система поверхностного водоотвода зависит не только от гидрометеорологических и топографических особенностей района, но и от категории дороги и принятых поперечного и продольного профилей дороги.

Поэтому при проектировании водоотводных и водосборных сооружений возникает вполне обоснованное предположение, что ВП для гидрологических и гидравлических расчетов целесообразно нормировать по аналогии с ВП расчетных расходов, предусмотренных п. 4.11 СНиП II-Д.5-62 в отношении возвышения бровки земляного полотна для дорог I—V категории над расчетным уровнем воды.

В результате анализа опыта проектирования и серии специально выполненных расчетов установлено, что расходы притока поверхностных дождевых вод на таких малых площадях водосборов, какими является поверхность дороги, формируются дождями малой продолжительности (приблизительно 2—7 мин), но большой интенсивности и с небольшими отклонениями по величине в различных климатических районах СССР.

Ввиду этого максимальный приток поверхностной воды к водосборным и отводным сооружениям может иметь многократные повторения даже в течение одного дождя, вызывая



напряженную работу водосбросных и отводных сооружений. При этом коэффициент вариации дождевых расходов приобретает фактически меньшее значение, чем для обычного одноmodalного максимума, приближаясь по величине к численным значениям коэффициентов вариации максимальных расходов, наблюдаемых в районах муссонного климата с большойливнеобильностью осадков. Отклонения вычисленных величин расходов 1% ВП от 2% и 2% ВП от 3% ВП составляют в этих условиях около 5—10%.

Поэтому увеличение численных значений ВП по сравнению с рекомендуемыми СНиП II-Д.5-62 для земляного полотна не является целесообразным, так как вызываемое этим уменьшение расчетного расхода составляет незначительную величину, а его превышение становится вполне реальным и более частым, чем ожидаемый нормативный срок, определенный заданным значением ВП.

Это обстоятельство усугубляется еще и тем, что расчет сечения лотков и водосбросных сооружений на откосах насыпей должен производиться на максимальную ординату гидрографа притока, так как аккумуляция воды на поверхности дороги недопустима. Следовательно, погрешности расчетов стока не могут компенсироваться фактической аккумуляцией.

Для дорог высших категорий переполнение водосбросных и водоотводных сооружений, приводящее к задержке воды на поверхностях дороги, может привести к снижению расчетной скорости движения автомобилей по дороге, а в некоторых неблагоприятных случаях создать аварийную обстановку.

Излишнее завышение размеров водосбросных сооружений также не может быть признано целесообразным, так как вызывает неоправданное удорожание строительства.

Учитывая изложенные обстоятельства, расчетные ВП максимальных расходов для определения размеров водоотводных и водосбросных сооружений с поверхности дороги можно предложить следующие: для дорог I, II категорий — 1%, III категории — 2, IV, V категорий — 3%.

Эти рекомендации к настоящему времени опробованы на нескольких уже построенных объектах и на основе этого опыта были положены Союздорпроектом в основу гидрологических расчетов при составлении типового Альбома водоотводных устройств на железных и автомобильных дорогах общей сети СССР, разработанного в 1968 г. совместно с Мосгипротрансом.

Несколько иными могут быть назначены ВП расходов, используемых для проектирования водоотводных канав (кроме случаев отвода воды вдоль выемок по канавам и вдоль насыпей менее 1 м). Вероятность превышения расходов максимального притока дождевых вод может быть увеличена в этом случае на 1%, так как непосредственной угрозы размыва земляного полотна не возникает, а принимаемый по типовым проектам запас (0,2 м) между расчетным горизонтом и бровкой канав может быть достаточным для пропуска и более высокого расхода. Проектирование водоотводных сооружений в этом случае снижает безопасность движения и пропускную способность дороги, при этом могут быть приняты следующие величины ВП: для дорог I, II категорий — 2%, III категории — 3, IV, V категорий — 4%.

Ввиду отсутствия указаний по ВП расходов для проектирования дорожного водоотвода в нормативных документах введенные здесь рекомендации могут быть полезны для обеспечения типизации расчетов размеров водосбросных и водоотводных сооружений на автомобильных дорогах. Одновременно их можно рассматривать в качестве предложения, которое может быть рассмотрено при совершенствовании СНиП.

# ЗА РУБЕЖОМ

## Возведение земляного полотна в условиях сухого и жаркого климата

М. А. БАСИСТОВ

Автомобильная дорога протяжением 320 км строится в условиях сухого и жаркого климата. Она имеет следующие транспортно-эксплуатационные характеристики: расчетную скорость 80 км/ч (на горных участках 60 км/ч), ширину земляного полотна 10 м, ширину проезжей части 7 м, максимальный продольный уклон 70‰, железобетонные искусственные сооружения постоянного типа, двухслойное асфальтобетонное покрытие.

Почти треть протяжения дороги протекает в пустыне. Равнинная зона строительства в этом месте простирается полосой шириной 40—90 км и с юга ограничивается горными хребтами. Этот район строительства близок к V климатической зоне с сухим резко континентальным и жарким климатом.

Земляное полотно почти на всем этом протяжении сооружено в насыпи высотой 1—1,5 м (в некоторых случаях до 3 м). Выемки сделаны только при пересечении отрогов гор и крупных холмов. Участок трассы длиной около 40 км совпадает с существующей улучшенной грунтовой дорогой. В этом случае уширились существующую насыпь. В среднем на 1 км дороги приходилось отсыпать до 17 тыс. м<sup>3</sup> грунта.

В районе прохождения трассы в основном встречаются глинистые грунты и лессовидные суглинки.

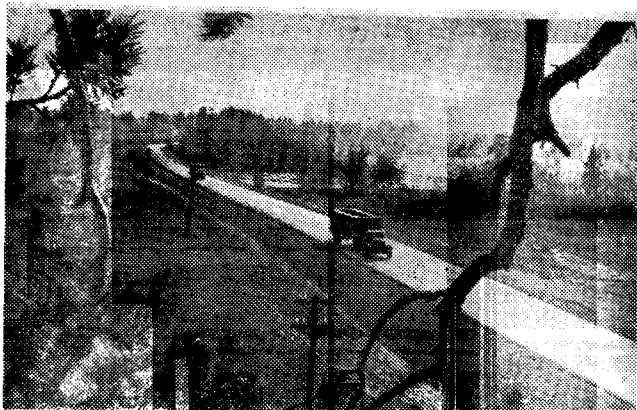
Из глинистых грунтов преобладали пылевато-лессовидные суглинки (до 70% по протяженности трассы), суглинки составляли 20%, супеси около 10%.

Легкие лессовидные суглинки представляют собой тонкозернистый неслоистый макropористый грунт желтоватой и палево-серой окраски, столбчатой и комковатой структуры с содержанием частиц мельче 0,05 мм до 85%. Объемный вес лессовидных суглинков колеблется от 1,33 до 1,53 г/см<sup>3</sup>, число пластичности в основном 7—8 и достигает максимально 12, пористость в большинстве случаев превышает 45% и достигает 55%. Грунты, как правило, обладают малой влажностью. Влажность изменяется от 3 в летний период и до 12% в зимний. Оптимальная влажность этих грунтов колеблется в пределах 16—22%, в большинстве случаев составляет 17—18%.

Вследствие малой естественной влажности и большого содержания карбонатов, цементирующих пылевато-глинистые частицы, грунт отвердел и нуждался в предварительном рыхлении. Характерной особенностью лессовидных суглинков является их способность удерживать крупные естественные откосы. Переувлажнение этих грунтов как в естественном, так и в уплотненном состоянии опасно, так как они переходят в текуче-пластичное состояние, теряют несущую способность и могут давать просадки.

Тяжелые суглинки содержат больше пылевато-глинистых частиц (до 90—98%) и имеют большой объемный вес до 1,7 г/см<sup>3</sup> и меньшую пористость — до 40%. Естественная влажность их находится в пределах 5—13%. Они обладают меньшими просадочными свойствами, большей устойчивостью против размыва, хорошо удерживают крупные откосы. Коэффициент относительного уплотнения равен 1,2. По трудности разработки относятся к III категории.

Пылевато-супеси содержат пылеватых и глинистых частиц мельче 0,05 мм от 45 до 64%, число пластичности не превышает 6 и равно в среднем 3—4, объемный вес в естественном состоянии 1,4 г/см<sup>3</sup>, пористость в большинстве случаев не превышает 45%. Естественная влажность составляет 3—4%, опти-



мальная влажность находится в пределах 13—16%. Коэффициент уплотнения 1,2. По трудности разработки пылеватые супеси относятся ко II категории.

Щебенистые грунты слагают главным образом конусы выносов и осыпи и состоят в основном из крупнообломочного (50—70%) известняка, с включением легких пылеватых суглинков, а иногда и тяжелых супесей, близких по составу к глинам. До 10—15% крупных обломков имеют размер до 500—600 мм. Объемный вес щебенистых грунтов различен (от 1,8 до 2,25 т/м³) и зависит от содержания крупнообломочного материала.

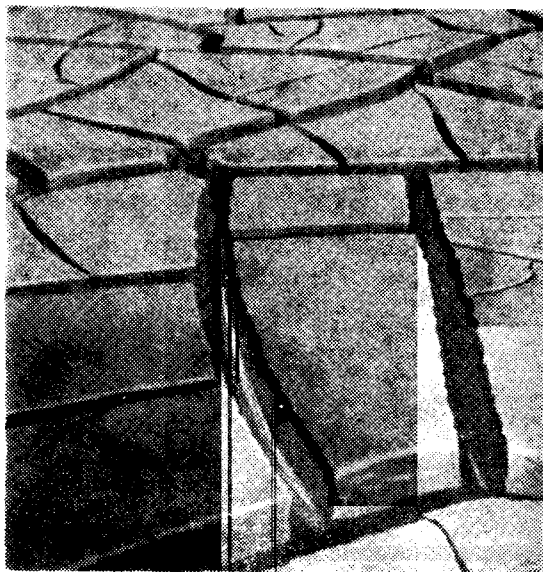


Рис. 1. Участок такыров

Встречающиеся загипсованные грунты, а также мергелистые глины для устройства земляного полотна не применяли. Сильно засоленных грунтов на описываемом участке трассы не было. В некоторых местах имели распространение такыры.

Описанные грунты как строительный материал для сооружения насыпи имеют ряд отрицательных свойств: малую водостойчивость, просадочность при увлажнении, плохую уплотняемость в сухом состоянии, потерю устойчивости при переувлажнении, большую набухаемость и липкость.

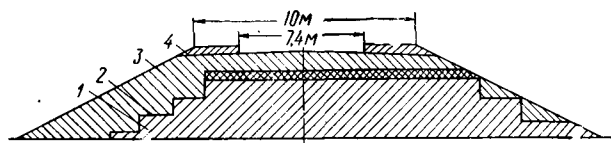


Рис. 2. Профиль земляного полотна

1 — земляное полотно существующей дороги; 2 — уступы; 3 — отсыпка грунта; 4 — присыпная обочина

Положительные свойства этих грунтов — значительная прочность в сухом уплотненном состоянии, хорошая уплотняемость при влажности, близкой к оптимальной, малая водопроницаемость и большая прочность в сухом состоянии — позволяют создать прочную стабильную структуру грунта.

При производстве дорожных работ учитывали эти особенности грунтов.

Сооружение земляного полотна на новом направлении дороги выполняли по следующей технологии. На первом участке (захватке) длиной 300—400 м подготавливали основание — убирали в необходимых случаях растительный грунт, рыхлили грунт рыхлителем с поливкой водой и подкаткой до нормативной плотности. На этой же захватке в резервах рыхлили грунт с последующей заливкой его водой. На втором участке перемешивали грунт бульдозерами и укладывали его в валки, где он находился 1—2 суток. На третьей захватке распределяли грунт из валков в насыпь и на четвертой захватке — отделяли земляное полотно.

Земляное полотно возводили бульдозерами Д-271 путем надвиги, а также скреперами Д-374, которые работали, как правило, по кольцевой схеме. В благоприятных условиях использовали грейдер-элеватор.

Во всех случаях грунт отсыпали горизонтальными слоями 30—40 см, затем планировали грейдером или бульдозером с последующей тщательной укаткой пневмокатками Д-263. Уплотнение грунта у труб и мостов выполняли также пневмокатками при их движении перпендикулярно к оси дороги.

Лучшие показатели были достигнуты при работе скреперов, так как в этом случае меньше всего высушивался грунт при транспортировании его в насыпь. Отсыпка грунта грейдер-элеватором вызвала затруднение в связи с тем, что увлажненный до оптимальной влажности грунт налипал на ленте транспортера. При разработке же грунта с влажностью ниже оптимальной грунт в процессе движения по транспортеру пересыхал, поэтому черед укаткой его вновь доувлажняли и перемешивали плугом или рыхлителем; эффективность работы грейдера-элеватора резко снижалась.

При уширении полотна существующей дороги присыпали насыпь горизонтальными слоями с нарезкой уступов по откосу. При малой величине досыпки (до 30 см) проезжую часть дороги рыхлили, досыпали грунт до нужной отметки и уплотняли.

Грунт для земляного полотна брали, как правило, из прикрасовых резервов. Только в местах расположения селевых лотков и вблизи от селевых русел отсыпали дренарующий материал. На участках возможного подтопления насыпей и высокого расположения грунтовых вод возводили бермы шириной по 3 м с уклоном 40%.

Обочины присыпали после планирования поверхности грунтового основания.

В процессе строительства ежедневно проводили лабораторный контроль степени уплотнения насыпи. Контроль плотности грунтов осуществляли в полевых условиях плотномером-влажномером Ковалева. Одновременно с плотностью грунта определяли его влажность. В необходимых случаях характеристики грунта уточняли в строительной лаборатории.

Большие трудности при возведении земляного полотна были связаны с доведением грунта в летний период до состояния оптимальной влажности. Для укладки 1 м³ грунта требовалось 200—300 л воды, а с учетом поливки контактного слоя, интенсивного испарения и затрат на текущее содержание земляного полотна и обездоров — до 400—500 л на 1 м³.

При прохождении трассы в районе орошаемых земель резервы заливали из арычков. Поливку контактного слоя, доувлажнение грунтов выполняли поливочными машинами на ЗИЛ-130. В некоторых случаях арычки удлиняли (грейдером) до 10—15 км и устраивали котлован, из которого воду брали насосами поливочной машины. В середине самого безводного участка дороги была заложена артезианская скважина станком УРБ на глубину 140 м. Дебит скважины составлял 5 л/сек.

Принятая технология работ обеспечила выполнение всех работ в срок с соблюдением технических норм при хорошем качестве.

УДК 625.731.2(213.52)



## ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

### Автоматическое устройство крана газопровода

В Ворошиловградском ДСУ № 6 треста Донбассдорстрой по предложению рационализаторов А. М. Шевченко и П. И. Коваленко было внедрено на АБЗ несложное по конструкции автоматическое устройство крану газопровода.

Автомат состоит из камеры 1 (тормозная камера автомобиля МАЗ), компрессора 4 (воздушный компрессор автомобиля ЗИЛ), системы рычагов и воздухопровода.

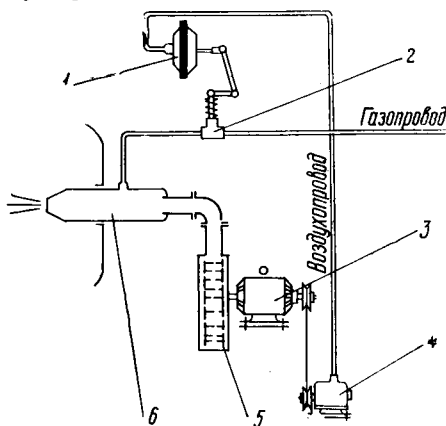


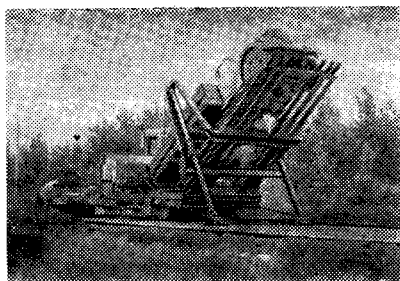
Схема автоматического устройства крана газопровода:

1 — камера; 2 — кран; 3 — электродвигатель; 4 — компрессор; 5 — вентилятор; 6 — форсунка

При работе электродвигателя 3 и вентилятора 5 компрессор 4 через ременную передачу получает вращение и по воздухопроводу нагнетает сжатый воздух в камеру 1. Диафрагма, прогибаясь от давления воздуха, через систему рычагов открывает кран газопровода. При выключении электродвигателя 3 прекращается подача сжатого воздуха в камеру, усилием возвратной пружины кран 2 закрывается и поступление газа в форсунку 6 прекращается.

Применение нового приспособления обеспечивает соблюдение правил техники безопасности и повышает культуру производства.

Л. Соловьев



### Разгрузка асфальтобетонной смеси с бортовых автомобилей

Для удобства использования бортовых автомобилей при перевозке асфальтобетонной смеси рационализаторы Россошанского ДСУ № 4 воронежского Дорогостройтреста предложили конструкцию для механической разгрузки таких автомобилей.

В 1969 г. был сконструирован гидроподъемник из зерноразгрузчика и буртоукладочной машины.

Место сопряжения разгрузчика с укладчиком устроено следующим образом. На раму укладчика навешивается дополнительная удлиняющая рама из двутавровых балок № 20—22. На двух стойках и соединительной поперечной балке при помощи болтов крепится рама разгрузчика. От гидронасоса, установленного на укладчике, к гидроцилиндрам прокладываются с двух сторон шланги и стальные трубы.

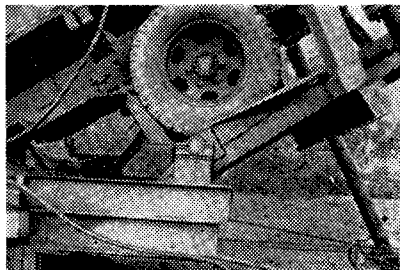
Для того чтобы удерживать автомобиль на площадке, в задней ее части имеются упоры, а спереди — цепи с крюками.

Цикл разгрузки занимает 3—4 мин (с заездом, разгрузкой, очисткой кузова и съездом с площадки).

По подсчетам экономический эффект от предложения по проработке составляет около 15 тыс. руб. в год, а по дорожно-строительному тресту — 200 тыс. руб. в год.

Над созданием разгрузчика работали машинист асфальтоукладчика Н. Д. Соловьев, механик А. Ф. Белоцерковченко и др.

С. Люхин



## ИНФОРМАЦИЯ

### СОСТАВЛЯТЬ И ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ПЛАН СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ КОЛЛЕКТИВА

К внедрению комплексных планов социального развития коллективов в Северо-Западном управлении дорог приступили в 1968 г. Тогда были созданы специальные комиссии (центральная и в ДЭУ), которые провели анализ производственно-хозяйственной деятельности и определили очередные задачи по совершенствованию социальных отношений в коллективах.

План социального развития коллектива ДЭУ состоит из шести разделов: рост технического уровня и совершенствование квалификационно-профессиональной структуры (расширение производственно-технической базы, внедрение новой техники и передовой технологии); повышение культурно-технического уровня работников; улучшение условий труда, ликвидация профессиональных заболеваний и сокращение производственного травматизма; повышение жизненного уровня и улучшение жилищно-бытовых условий работающих; улучшение социально-культурных условий, удовлетворение духовного и физического развития членов коллектива; совершенствование отношений в коллективах.

Первый опыт по составлению таких планов и их выполнению был обсужден в середине текущего года президиумом ЦК профсоюза рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог. Инициатива коллективов Северо-Западного управления автомобильных дорог, начавших одними из первых среди дорожных организаций составление планов социального развития, была оценена положительно. ЦК профсоюза рекомендовало дорожным организациям последовать этому примеру и шире привлекать рабочих, инженерно-технических работников и служащих к составлению планов социального развития коллективов.

Коллективу Северо-Западного управления дорог было указано на необходимость устранения ряда недостатков, среди которых: отсутствие социальных и научных обоснований некоторых мероприятий, неполный охват всей производственной деятельности ДЭУ мероприятиями по повышению уровня механизации и др.

## СТРОИТЕЛИ ПОСТАРАЛИСЬ

Коллективы Дмитровского и Лобненского дорожно-линейных управлений, СУ-847, ДСУ-7 и мостопоезда № 422 хорошо поработали в последние годы и ввели немало новых дорог с гравийным покрытием: Кузово—Ильинское, Парамово—Дьяково, 16 километров асфальти-

рованной дороги от с. Наседкино до с. Раменье, связали между собой с. Ковригино с дер. Думино, г. Дмитров и с. Орудьево, построили новую дорогу протяжением 12,5 км от Малые Дубовки до села Починки. Завершили реконструкцию 20 км дороги от г. Яхромы до

Подъячево с выходом на шоссе Рогачево—Москва.

В текущем году идет строительство дорог от с. Измайлова с выходом на Богородское шоссе. На этой дороге строятся 2 железобетонных моста через реки Велю и Шихахта. Начато строительство дорог Асоурово—Лавровки, объездной 8-км дороги от г. Яхромы. В. Чацкий

## КЛОТОИДНОМУ ТРАССИРОВАНИЮ — ШИРОКУЮ ДОРОГУ

Внедряемое в последнее время клотоидное трассирование дорог сдерживалось у нас в стране отсутствием отечественных таблиц. В 1969 г. издательством «Транспорт» были выпущены «Таблицы для проектирования и разбивки клотоидной трассы автомобильных дорог» В. И. Ксенодохова. Автор подробно осветил теоретическую часть и привел часто встречающиеся примеры разбивки клотоид, дал теоретическое обоснование необходимости расчета таблиц через  $R_{\min}$ , хотя, на наш взгляд, построение таблиц через параметр клотоиды  $A$  ( $A=100$  или  $A=1$ ) было бы более удобным. В отдельных углах поворота проще рассчитать и разбить клотоиду  $A=500$ , но рассчитать и разбить клотоиду  $A=498,52$  м гораздо труднее. По нашему мнению, надо было составить подробные таблицы при  $A=100$  и поместить в таблицах элементы ( $T, K, D, B, L, K$ ) клотоид параметров 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 1000, 1500, 2000 и 3000 м, а также дать таблицы прямоугольных координат этих кривых.

При сплошной клотоидной трассе частот параметров (для удобства вычислений в поле) назначаются кратными 100 м, а остальные параметры подбираются по тангенсу. В этом отношении более удобны польские таблицы (составленные для  $A=1$  м). Радиус стыка клотоид  $R_{\min}$  может быть любым (400 м или 398,25 м). Это на продолжительность вычислений не влияет. Проектировщики имеют набор шаблонов для вписывания в план трассы клотоид с параметрами, кратными 50 м (до 1000 м) и 250 м (до 3000 м). Трассирование дороги по шаблону на планшетах М 1:10 000 и крупнее дает хорошую точность разбивки, а при несоответствии параметра и шаблона ошибки ощутимы.

Одним из доводов автора в пользу составления таблиц  $R_{\min}=100$  м было утверждение о том, что «задаваться параметром  $A$  как аргументом, не зная радиуса и длины клотоиды, нельзя» (стр. 4). Но на шаблоне параметра нанесены радиусы, и можно ограничить кривую любым  $R$ . На стр. 5 приведена

формула  $J = \frac{v^3}{47RL}$ ; но согласно уравнению клотоиды  $RL=A^2$ , откуда  $J = \frac{v^3}{47A^2}$ . Принимая (по СНиП) скорость нарастания ускорения  $J = 0,5$  м/сек<sup>3</sup>, получим  $A = \sqrt{\frac{v^3}{23,5}}$ .

В СНиП II-Д. 5-62 даны расчетные скорости движения, по которым можно для каждой категории дороги устано-

вить минимальные значения параметров  $A$ . Для I категории  $A=400$  м, для II — 200, для III — 175, для IV — 150, для V — 100.

По нашему мнению, таблицам полярных координат и координат от хорд уделено излишнее внимание, так как этими методами разбивки трассы пользуются реже. В то же время широко распространенный метод прямоугольных координат в таблицах представлен в неудобном виде, так как по рекомендации автора для получения одной координаты надо выполнить два вычисления.

В следующих изданиях таблицы полярных координат и хорд желательно сократить, а взамен поместить таблицы прямоугольных координат: подробные для  $A=100$  м и сокращенные (через 5 м) для параметров шаблонов ( $A=150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 700, 800, 900, 1000, 1250, 1500, 1750, 2000, 2500$  и  $3000$  м).

В заключение следует отметить, что издание первых полных отечественных таблиц клотоид дает возможность инженерам прокладывать дороги по последнему слову о проектировании дорог.

В. Золин

УДК 625.724



## ЦЕННЫЕ КНИГИ О МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МОСТАХ

Новый учебник «Проектирование металлических мостов» проф. Е. Е. Гибшмана, выпущенный изд-вом «Транспорт» в 1969 г., освещает последние отечественные и зарубежные достижения в области проектирования и строительства металлических мостов.

После краткого исторического очерка, отражающего основные этапы развития систем и конструкций металлических мостов и характерные черты советской школы мостостроения, автор учебника переходит к систематическому изложению вопросов, связанных с проектированием металлических пролетных строений. В полном соответствии с тенденцией развития современного мостостроения большое внимание обращено на конструкцию и расчет балочных пролетных строений со сплошной стенкой (главы IV и V). Впервые в учебной литературе излагаются вопросы конструкции и расчета ортотропной плиты проезжей части и пролетных строений с замкнутым поперечным сечением.

На основе новых проектных решений составлены главы VI—VII, посвященные вопросам конструкции и расчета балочных пролетных строений со сквозными фермами и особенно пролетных строений комбинированных и рамных систем. Свойства статических схем пролетных строений комбинированных систем позволяют вмешиваться в природу распре-

лированием усилий. Совершенно справедливо автор учебника указывает, что приданием системе начальных усилий можно добиться существенного экономического эффекта.

С точки зрения изучения методов создания начальных усилий, улучшающих напряженное и деформированное состояние, заслуживает внимания гл. IX «Предварительно напряженные металлические пролетные строения». В этой главе изложены сущность и основные виды предварительного напряжения, конструктивные особенности и методика расчета предварительно напряженных металлических конструкций (к сожалению, изложение этих вопросов носит конспективный характер).

Значительно обновлены по сравнению с предыдущим изданием учебника главы XII—XV, в которых излагаются вопросы проектирования и расчета арочных и висячих мостов. Большое внимание уделено висячим и вантовым мостам, что вполне обосновано, так как соответствует широте применения этих систем в современный период. Заслуживает интереса § 75, в котором приводятся сведения о динамической работе висячих мостов и, в частности, об их аэродинамической устойчивости.

При ознакомлении с главами о висячих мостах убеждаешься, что у нас нет единой терминологии применительно к мостам с радиальным расположением вант. Проф. Е. Е. Гибшман подобную систему называет «висячей системой с балкой жесткости и вантами», проф. С. А. Ильясевич и В. А. Смирнов называют мосты такой системы «балочно-вантовыми». Другие авторы применяют названия «радиально-вантовые» (А. М. Кушнеров) или «вантовые предварительно напряженные системы» (И. А. Хазан). Возникает необходимость установления единого названия этой системы, являющейся весьма распространенной в настоящее время.

В последней XX главе учебника даются сведения о применении вычислительной техники при проектировании металлических мостов. В ней приводятся не только основы программирования, но и разбирается числовой пример составления программы расчета для цифровой автоматической вычислительной машины.

Хорошим дополнением к учебнику проф. Е. Е. Гибшмана, способствующим углубленному изучению одного из прогрессивных типов металлических мостов, является монография проф. С. А. Ильясевича «Металлические коробчатые мосты» (изд-во «Транспорт», 1970). Автор указывает, что одной из важнейших особенностей пролетных строений с коробчатыми тонкостенными поперечными сечениями является рациональное использование металла. Коробчатое поперечное сечение, обладая высокоразвитым моментом инерции, позволяет наряду со снижением веса конструкции существенно уменьшить строительную высоту.

В первой главе книги проф. Ильясевича проводится анализ экономической эффективности и устанавливается область применения сплошных коробчатых тонкостенных пролетных строений. Указывается, что такие пролетные строения могут быть хорошо приспособлены для получения экономичных решений при больших пролетах. Особого внимания заслуживают комбинированные схемы, в

которых неразрезная коробчатая система сочетается со стальными ваннами из высокопрочной стали.

В главах II и III приводятся описание и дается анализ конструкций пролетных строений с коробчатым поперечным сечением. Типы коробчатых пролетных строений рассматриваются с подразделением их по статическим схемам и по конструктивным признакам (балочные с замкнутыми и незамкнутыми поперечными сечениями, комбинированные коробчатые пролетные строения со стальными ваннами и комбинированные балочно-подпругные коробчатые пролетные строения).

Анализ типов и конструкций коробчатых пролетных строений проводится на конкретных примерах запроектированных и построенных мостов. В книге приводится обширный фактический материал, собранный в результате изучения многочисленных зарубежных литературных источников и отечественных проектных материалов.

Главы IV и V книги посвящены вопросам расчета коробчатых пролетных строений и ортотропной плиты проезжей части автодорожных мостов.

Гл. IV начинается с вопроса о выборе высоты коробчатой конструкции. Используя предшествующие исследования проф. В. В. Захарова и других, автор рецензируемой книги анализирует вопрос об определении оптимальной высоты коробчатого сечения, исходя из условий первого и второго предельных состояний. Приводятся формулы, которые позволяют при заданной системе и определенной конструктивной форме определять оптимальные высоты сечений, отвечающие полному использованию прочностных материала поясов и стенок, а также условию жесткости конструкции.

Представляет теоретический интерес приведенный автором анализ зон, определяемых точками пересечений кривых изотенз и изофлексов, на основе которого оценивается практическое значение использования при проектировании той или иной зоны.

Весьма полезными для расчетов при проектировании мостов являются те параграфы гл. IV, в которых излагаются вопросы расчета коробчатых конструкций металлических пролетных строений.

Расчет коробчатых пролетных строений рекомендуется проводить по методу д-ра техн. наук О. В. Лужина, который построил теорию расчета тонкостенных стержней с учетом ряда предложенных А. А. Уманским допущений. По мнению автора монографии, метод расчета, разработанный О. В. Лужиным, в наибольшей степени отвечает задаче практических инженерных расчетов коробчатых конструкций металлических мостов. В конце главы даются примеры расчета коробчатой конструкции пролетных строений городского однопролетного моста с расчетным пролетом 75 м и моста с подпругной гибкой аркой с расчетным пролетом 116 м.

Безусловно, заслуживает большого внимания заключительная гл. V «Особенности конструкции и расчета ортотропной плиты проезжей части».

В этой главе после краткого описания особенностей конструкции ортотропных плит приводится анализ зарубежных и отечественных исследований их работы. В результате этого анализа ав-

тор приходит к выводу, что для расчета ортотропных плит наиболее целесообразно пользоваться результатами экспериментально-теоретических исследований, проведенных канд. техн. наук Т. А. Скрыбиной, которая предложила для решения основного дифференциального уравнения ортотропной плиты использовать метод конечных разностей, очень хорошо приспособленный для применения электронно-вычислительных машин. В книге приводится числовой пример расчета ортотропной плиты, разработанный на основе рекомендуемого автором метода Т. А. Скрыбиной.

В сочетании с новым учебником проф. Е. Е. Гибишмана, закладывающим основы проектирования металлических мостов, книга проф. С. А. Ильясевича является полезным учебным пособием, обеспечивающим студентам углубление знаний по проектированию металлических мостов с коробчатыми поперечными сечениями.

Проф. К. Х. Толмачев  
УДК 624.21.014.2:01

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

1. Министерством транспортного строительства СССР утверждены рабочие чертежи (технорабочий проект) типового проекта серии 3.503—12 Унифицированные сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона для мостов и путепроводов на автомобильных и городских дорогах (инв. № 384), откорректированные Союздорпроектом по СН 365-67 в соответствии с планом типового проектирования на 1970 г. В проект входят пролетные строения из цельноперевозимых балок длиной 12 и 15 м, армированных горизонтальными пучками.

2. Техническим Управлением Минтрансстроя СССР утверждены и введены в действие с 1 февраля 1970 г. Технические указания по расчету местного размыва у опор мостов, струеносаправляющих дамб и траверсов — ВСН 62-69. М., Оргтрансстрой, 1970.

Указания разработаны ЦНИИС на основе специальных лабораторных гидравлических исследований, экспериментов на естественных водотоках, обобщения литературных материалов и данных наблюдений на существующих мостовых переходах. В связи с этим Технические указания по расчету местного размыва у опор мостов ВСН 62-61 Минтрансстроя отменяются.

3. Министерством транспортного строительства СССР утверждены и введены в действие типовые проекты сооружений на автомобильных дорогах серии 3.503—1 Типовые решения конструкций дорожных одежд, вып. 14—68, инв. № 434.

Проект разработан Киевским филиалом Союздорпроекта в 1969 г. взамен вып. 14—65 и включает в себя конструкции асфальтобетонных, цементобетонных и черных щебеночных покрытий, а так-

же укрепления краев дорожных одежд и водоотводных устройств с проезжей частью.

Проект рассылается отделом распространения типовых проектов ЦГМ Главтранспроекта (Москва).

4. Государственным комитетом по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР утверждена и с 1 января 1970 г. введена в действие Временная инструкция по разработке проектов и смет для жилищно-гражданского строительства — СН 401-69 взамен И—112—56, И—118—56 и частично СН 345-66.

5. ГПИ Союздорпроект введен в действие типовой проект комплексной битумной базы с усовершенствованными по новой технологии битумохранилищами и эмульсионными установками: инвентарная прорельсовая, тип. 1, вып. 189; инвентарные притрассовые, тип. 4, 5 и 6, вып. 195; стационарные притрассовые, тип. 1, 2 и 3, вып. 192, 193 и 194; стационарные притрассовые, тип 4, 5 и 6, вып. 196.

6. ГПИ Союздорпроект введен в действие типовой проект эмульсионной базы производительностью 3 т/ч, вып. 197.

7. Министерством строительства и эксплуатации автомобильных дорог РСФСР утвержден и введен в действие типовой проект механизированной пескобазы для дорожно-эксплуатационной службы, вып. 198. Проектом предусмотрена механизация процессов приготовления песчано-соляной смеси и ее подачи в погрузочный бункер.

8. Постановлением Госстроя СССР утвержден и с 1 июля 1970 г. введен в действие разработанный Союздорини Минтрансстроя ГОСТ 15147—69 «Смеси асфальтобетонные (холодные) дорожные. Технические требования». Министерством и ведомством предложено обеспечить своевременную подготовку производства и выпуска подведомственными предприятиями холодных асфальтобетонных смесей в соответствии с указанным стандартом.

9. Постановлением Госстроя СССР утвержден и с 1 июля 1970 г. введен в действие разработанный Государственным институтом по проектированию оснований и фундаментов (Фундаментпроект) Минмонтажспецстроя СССР ГОСТ 5686—69 «Сваи и свай-оболочки. Методы полевых испытаний» взамен ГОСТ 5686—51.

Строительным министерством и ведомством предложено осуществить мероприятия, обеспечивающие своевременную подготовку проведения подведомственными изыскательскими и проектными организациями полевых испытаний свай и свай-оболочек в соответствии с требованиями указанного стандарта.

10. Постановлением Госстроя СССР утвержден и с 1 июля 1970 г. вводится в действие разработанный Всесоюзным научно-исследовательским институтом гидротехники им. Б. Е. Ведехеева Минэнерго СССР ГОСТ 4798—69 «Бетон гидротехнический. Методы испытаний материалов для его приготовления» взамен ГОСТ 4798—57.



11. Госстроем СССР утверждены для массового применения рабочие чертежи предварительно напряженных плит ПАГ-ХІV, размером 2X6 м и толщиной 14 см для сборных аэродромных покрытий (шифр 3.506-1).

Чертежи плит разработаны взамен альбома рабочих чертежей предварительно напряженных плит для сборных аэродромных покрытий (инв. № 7465), утвержденного Главпроектстройпроектом Госстроя СССР в 1964 г.

Рабочие чертежи предварительно напряженных плит сборных аэродромных покрытий (шифр 3.506-1) распространяются Центральным институтом типовых проектов Госстроя СССР.

12. ВНИИ железобетона Министерства промышленности строительных материалов СССР разработаны и опубликованы «Рекомендации по проведению пооперационного контроля качества при изготовлении и изготовленных бетонных и железобетонных изделий разрушающими методами». (М., Изд-во литературы по строительству, 1970).

В рекомендациях изложены основные правила и методические положения контроля влажности заполнителей, величины натяжения арматуры, объемного веса бетонной смеси и бетона в конструкциях, прочности бетона в готовых изделиях и в процессе тепловой обработки, а также толщины защитного слоя бетона и положения арматуры современными электрофизическими методами.

13. Передан для размножения типовой проект серии 3.503-14 «Сборные железобетонные пролетные строения для автодорожных мостов», утвержденный Министерством автомобильного транспорта и шоссейных дорог РСФСР в 1969 г., в составе:

Выпуск 1 — пролетные строения без диафрагм из цельноперевозимых балок длиной 12—15 и 18 м, армированных каркасной арматурой класса А-ІІ (инв. № 710/1);

Выпуск 2 — пролетные строения с диафрагмами из цельноперевозимых балок длиной 12—15 и 18 м с вариантом пролетных строений длиной 11,36—14,06 и 16,76 м, армированных каркасной арматурой А-ІІ (инв. № 710/2);

Выпуск 3 — пролетные строения из составных балок длиной 18 и 21 м, армированных напрягаемой арматурой класса В-ІІ с диафрагмами и без диафрагм (инв. № 710/3);

Выпуск 4 (приложение) — конструкции проезжей части, тротуаров, перил, водоотводных устройств, перекрытий деформационных швов и резиновых опорных частей.

Заказы направлять в отдел распространения типовых проектов Центральных производственных мастерских (ЦПМ) Главтранспроекта Минтрансстроя СССР по адресу: Москва, Б-5, Ольховская ул., 33.

В заказах необходимо указывать наименование и инвентарный номер проекта.

А. П.

Издательство «Транспорт»

## ИМЕЮТСЯ В ПРОДАЖЕ

### К Н И Г И

Бабков В. Ф. Ландшафтное проектирование автомобильных дорог. Учебное пособие для студентов автомобильно-дорожных вузов и факультетов. 1969. 168 стр. Ц. 53 коп.

Мотылев Ю. Л. Устойчивость земляного полотна автомобильных дорог в засушливых и пустынных районах. 1969. 230 стр. Ц. 1 р. 09 к.

Хавкин К. А., Дашевский Л. Н. Проектирование продольного профиля автомобильных дорог. (Методы и автоматизация). Учебное пособие для студентов вузов. 1966. 239 стр. Ц. 75 коп.

Береславский Я. М. и др. Переработка и обогащение минеральных материалов и автоматизация их производства. Учебное пособие для студентов автомобильно-дорожных вузов и факультетов. 1967. 200 стр. Ц. 60 коп.

Иванов Ф. М. Защита железобетонных транспортных сооружений от коррозии. 1968. 73 стр. Ц. 59 коп.

Карцивадзе Г. Н. Повреждения дорожных искусственных сооружений при сильных землетрясениях. 1969. 55 стр. Ц. 20 коп.

Шестоперов С. В. Долговечность бетона транспортных сооружений. 1966. 450 стр. Ц. 2 р. 26 к.

Власов Г. М. Расчет мостовых конструкций с элементами переменного сечения. 1969. 72 стр. Ц. 25 коп.

Гибшман М. Е. Теория и расчет предварительно напряженных железобетонных мостов с учетом длительных деформаций. 1966. 335 стр. Ц. 1 р. 51 к.

Глушков Г. И. и др. Реконструкция бетонных покрытий аэропортов. 1965. 222 стр. Ц. 80 коп.

Горецкий Л. И. и др. Строительство аэродромов. Под ред. Н. Н. Иванова. Учебник для вузов. 1968. 512 стр. Ц. 1 р. 34 к.

Мищенко Н. Ф. и др. Химическое укрепление грунтов в аэродромном и дорожном строительстве. Под ред. Н. Ф. Мищенко. 1967. 211 стр. Ц. 79 коп.

Либерман М. А., Силкин В. В. Моторные катки. Учебное пособие для подготовки машинистов моторных катков. 1969. 198 стр. Ц. 41 коп.

Крившин А. П. и др. Повышение производительности землеройно-транспортных машин. Под ред. А. П. Крившина. 1969. 150 стр. Ц. 51 коп.

Стрюков Б. Ф. Экономика и планирование эксплуатации и ремонта дорожных машин. Учебник для учащихся автодорожных техникумов. 1970. 255 стр. Ц. 71 коп.

### ПРОДАЖА ПРОИЗВОДИТСЯ

отделениями издательства «Транспорт» при управлениях железных дорог, центральным магазином «Транспортная книга» (Москва). Литературу можно также заказать непосредственно в отделе книжной торговли издательства «Транспорт» (Москва, К-92, Сretenка, 27/29).

По желанию заказчиков книги и плакаты высылаются по почте — наложенным платежом.

## Принимается подписка на 1971 г.

на всесоюзный научно-технический журнал  
«Строительство и архитектура»

серии Известия высших учебных заведений

Министерства высшего и среднего специального образования СССР

Журнал рассчитан на профессорско-преподавательский состав, аспирантов, студентов старших курсов строительных ВУЗов и факультетов, работников соответствующих научно-исследовательских и проектных институтов, производственных организаций.

Объем журнала — 15 печ. л., периодичность — 12 номеров в год.

Журнал имеет разделы: архитектура, строительные материалы и изделия, теория инженерных сооружений, строительные конструкции и мосты, экономика и организация строительства, технология строительного производства, автоматизация строительства и строительного производства, строительство автомобильных дорог и аэродромов, санитарная техника, гидротехническое строительство, городское строительство, строительные и дорожные машины, библиография, научная информация, хроника.

В журнале публикуются статьи о результатах научных исследований, сообщения о передовом отечественном и зарубежном опыте в строительстве и архитектуре, работы по автоматике и автоматизации производственных процессов, материалы межвузовских научных конференций и совещаний, отдельные разделы диссертаций, материалы о внедрении в производство законченных научных работ, а также обзорные статьи, статьи научно-методического характера, предложения по расчету, проектированию и эксплуатации строительных конструкций и инженерных сооружений.

Подписная цена на год — 8 руб. 40 коп. Индекс журнала 70377.

Подписка принимается без ограничения всеми агентствами «Союзпечати» и отделениями связи.

Журнал издается Новосибирским инженерно-строительным институтом имени В. В. Куйбышева. Адрес редакции: Новосибирск, 8, Ленинградская, 113, телефоны: 66-03-22, 66-28-59.

Технический редактор Т. А. Гусева

Корректоры В. Я. Кинареевская, С. М. Лабзина

Сдано в набор 24/IX 1970 г. Подписано к печати 27/X 1970 г. Бумага 60X90%

Печат. л. 4,0 Учетно-изд. л. 6,75 Заказ 3512 Цена 50 коп. Тираж 18 670 Т-15833

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

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

# 

Среди сотен экспонатов юбилейной выставки «25 лет свободной Венгрии», несомненно, большой интерес для дорожников-изыскателей и проектировщиков представили новые геодезические приборы, выпускаемые Венгерским Оптическим Зааводом (МОМ).

Приборы, предлагаемые вниманию посетителей, отличаются самыми современными схемами, небольшими размерами, новыми формами, удобством применения.

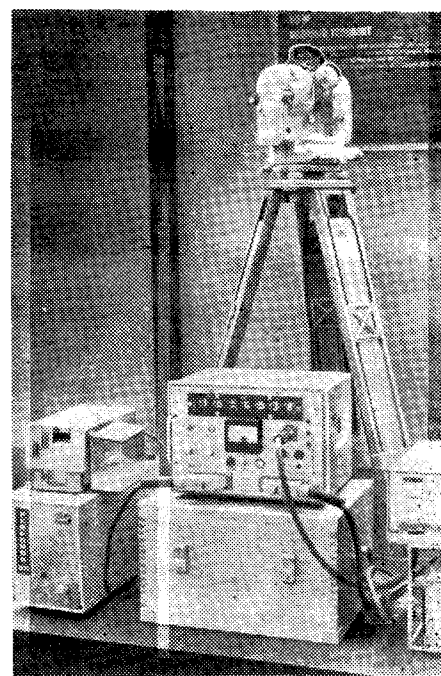
Замечательным примером использования электроники при изысканиях и проектировании автомобильных дорог, а также при общих геодезических работах является кодовый теодолит типа Ко-В1. Этот прибор позволяет регистрировать на перфоленте горизонтальный и вертикальный углы при определении азимута (продолжительность одного измерения 200 мсек), причем по желанию можно записывать на перфоленте три, пять или семь регистраций. В случае движущейся целевой точки теодолит обеспечивает запись непрерывного измерения (максимальная угловая скорость вращения трубы — 3°/сек). Перед величинами углов на перфоленте можно записывать идентифицирующую восьмизначную группу

цифр (код). Теодолит Ко-В1 дает 32- или 40-кратное увеличение трубы и позволяет измерять углы до 1". Прибор обеспечивает среднюю квадратическую ошибку измерения угла по горизонтальному кругу  $\pm 1,5''$ , а по вертикальному —  $\pm 2,5''$ . Теодолит весит 12,5 кг, его электронная часть весит 13,5 кг (в электронную часть входят перфоратор, цифровой сигнализатор и телетайпное устройство).

Очень интересен гиротеодолит Gi-B1, предназначенный для определения азимутов направлений, проложения полигональных ходов, ориентировки самостоятельных сетей и привязки точек. Время, необходимое для определения азимута (включая время установки прибора), — 30—35 мин. Азимут можно определять совершенно независимо от погоды, магнитных аномалий, внешних электрических воздействий и времени суток (теодолит приспособлен для измерений ночью). Средняя ошибка определения азимута  $\pm 15''$ . Определение направления север—юг производится с помощью чувствительного элемента. Гирискос работает от генератора с напряжением питания 12 в. Зрительная труба теодолита дает 30-кратное увеличение, оптический микроскоп имеет цену деления 1". Прибор имеет вес 36,5 кг.

Среди большой группы нивелиров демонстрируется автоматический нивелир с передачей изображения круглого уровня в поле зрения зрительной трубы Ni-B5. Нивелир имеет современную конструкцию. Визирная ось зрительной трубы приводится в точное горизонтальное положение компенсатором при установлении пузырька круглого уровня на середину с помощью установочных винтов, причем средняя погрешность установки прибора меньше  $\pm 0,4''$ . Зрительная труба нивелира имеет внутреннюю фокусировку, которая осуществляется фокусирующим винтом двойного действия (для грубой и тонкой регулировки). Прибор не имеет закрепительного винта. Вал прибора фрикционной системы. Точная наводка осуществляется с помощью винта наводки, который имеет бесконечную нарезку. Нивелир Ni-B5 имеет горизонтальный лимб, дающий точность отсчета до 1'. Зрительная труба нивелира имеет увеличение со сменными окулярами 28- и 32-кратное. Наименьшее расстояние визирования 3 м. Вес прибора 2,3 кг.

Современным вариантом нивелиров невысокой точности (четвертого класса), новым и по форме и по своему красному цвету является нивелир Ni-E1. Средняя квадратическая ошибка прибора в зависимости от рейки и расстояния до нее находится в пределах от  $\pm 4$  до  $\pm 15$  мм/км. Нивелир позволяет измерять горизонтальные углы, для чего служит металлический круг с нанесенными на конусную поверхность (для удобства отсчета) делениями. Отсчеты с горизонтального круга снимают через двухкрат-



Кодовый теодолит Ко-В1

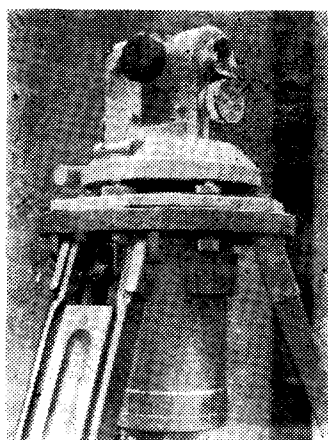
ную лупу. Грубое визирование осуществляют поворотом корпуса и жестко прикрепленной к нему зрительной трубы через фрикционную муфту. Малогабаритный нивелир Ni-E1 применяют при строительстве дорог при нивелировке низкой точности, для снятия поперечников, проведения тахеометрических измерений на плоской местности. Зрительная труба нивелира дает 6,25-кратное увеличение. Наименьшее расстояние визирования — 0,8 м. Точность отсчета по горизонтальному кругу — 0,1°. Нивелир весит 0,5 кг.

Теодолиты и нивелиры, о которых мы рассказали, составляют лишь небольшую часть геодезических приборов, выпускаемых заводом МОМ.

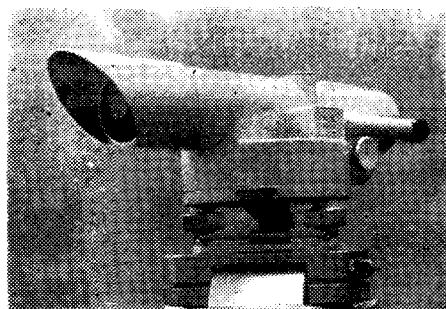
Успехи Венгерской Народной Республики в области создания геодезических приборов несомненны. Знакомство советских специалистов с экспонатами выставки послужит дальнейшему развитию технического сотрудничества между нашими странами.

Е. М.

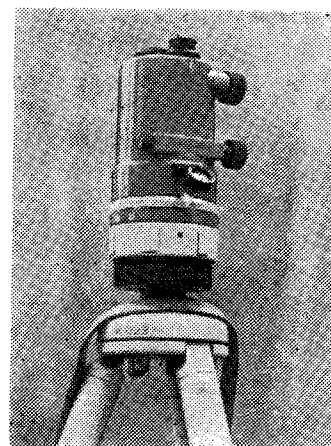
УДК 528.5 (439.1)



Гиротеодолит Gi-B1

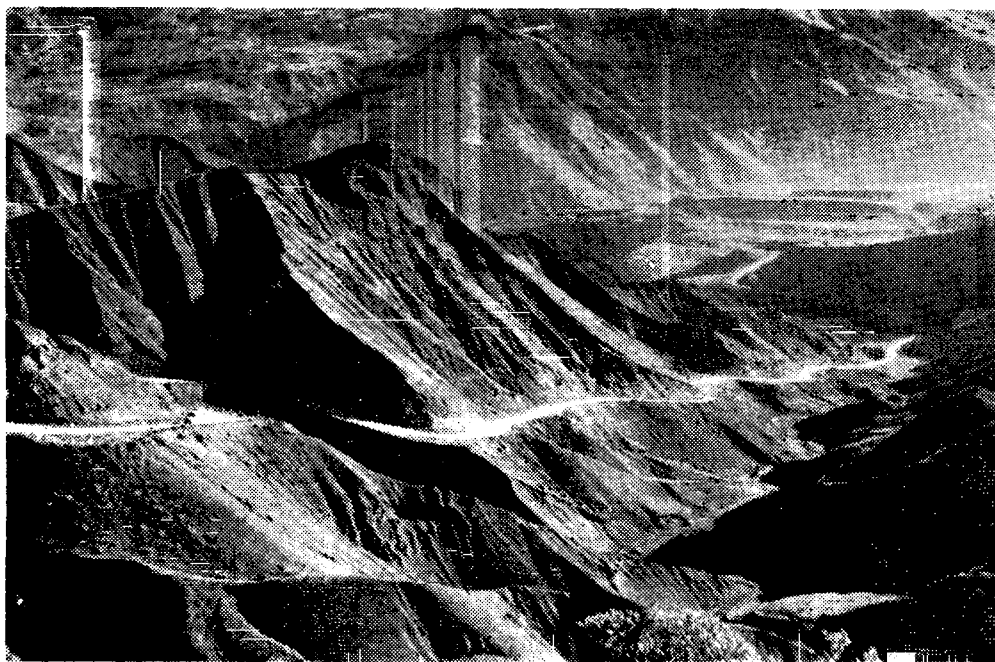


Автоматический нивелир Ni-B5



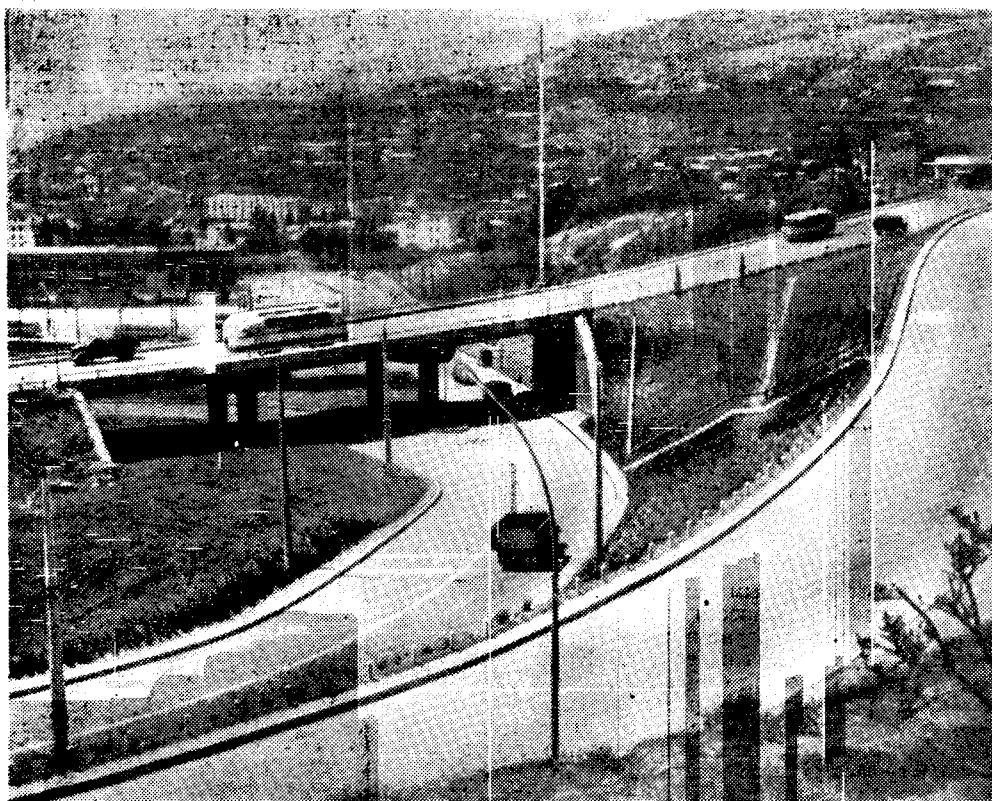
Малогабаритный автоматический нивелир Ni-E1

70004



ДАГЕСТАН

# *На дорогах горных районов*



К Р Ы М

Фото А. Ганюшина

ЦЕНА **50** коп