

# АВТОМОБИЛЬНЫЕ дороги



Коллектив Союздорпроекта решает сложные задачи проектирования важнейших дорог страны.

Молодой специалист О. Абросимова, начальник изыскательской партии С. Огарь, руководитель бригады В. Брыкина, начальник изыскательской партии Б. Кирюхин и старший инженер-гидролог Н. Андреева рассматривают проект.

# 11 | 87

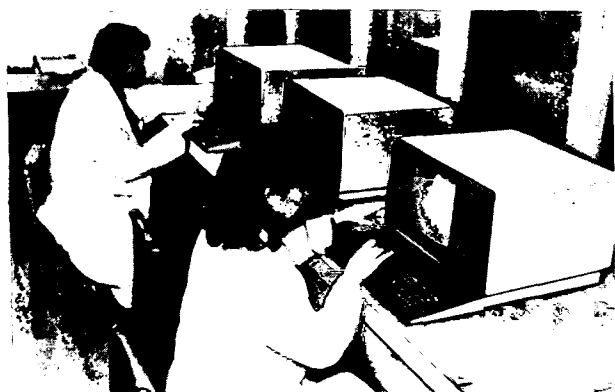
# Научно-технический прогресс начинается с проекта



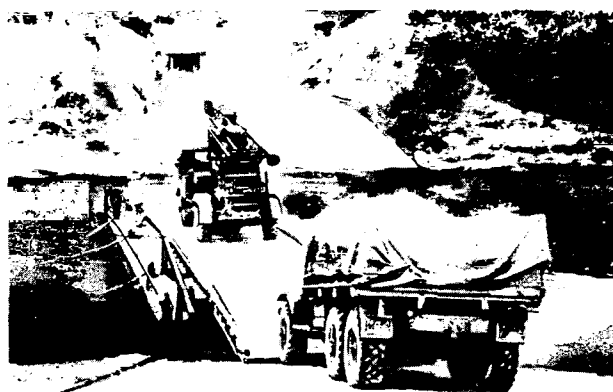
1



4



2



5



3

1. Подготовка информации для ЭВМ.
2. При автоматизированном проектировании широко используется диалоговый режим.
3. На геологических изысканиях применяется современное оборудование.
4. С авторским надзором на строительстве выезжают главные инженеры проектов, руководители бригад.
5. Доставка изыскательского оборудования по речной паромной переправе в Лаосе



# АВТОМОБИЛЬНЫЕ дороги

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ  
ПРОИЗВОДСТВЕННО-  
ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ  
МИНТРАНССТРОЯ  
СССР

Издается с 1927 г.

ноябрь 1987 г.

№ 11 (672)

## Новое на дорогах Белоруссии



Каковы перспективы развития дорожной отрасли республики в двенадцатой пятилетке! Об этом наш корреспондент попросил рассказать первого заместителя министра строительства и эксплуатации автомобильных дорог БССР Виталия Ивановича Денисенко.

— В этой пятилетке мы отремонтируем 47,3 тыс. км, построим и реконструируем не менее 7,5 тыс. км дорог. Общий объем дорожных работ возрастет более чем на 22 %. Основная часть новых дорог (6,9 тыс. км) будет построена в сельской местности. Благоустроеннее станут транзитные участки, проходящие через населенные пункты; на всех дорогах, ведущих к центральным усадьбам колхозов и совхозов, будет устроено твердое покрытие.

Продолжается реконструкция главных магистралей республики.

Дорога Ленинград—Київ—Одесса пересекает Белоруссию с севера на юг и проходит через Витебск, Оршу, Могилев и Гомель. Она была построена по старым параметрам и, естественно, не может полностью удовлетворить современным требованиям и обеспечить условия безопасности движения. В сжатые сроки завершено переустройство участка дороги Витебск — Орша, моста через р. Днепр в г. Орша, обхода г. Гомеля, крупного моста через р. Сож с транспортной развязкой. В текущей пятилетке будут закончены работы по реконструкции обхода г. Витебска.

Начата реконструкция участка дороги Орша—Могилев. Здесь предусмотрено широко использовать местные песчано-гравийные материалы, укрепление грунтов сланцевыми золами. Найдут применение высокопористый асфальтобетон, что даст возможность сократить расход битума. Впервые в республике при реконструкции этой дороги использовали безголовочные трубы из цементобетонных звеньев, что значительно снизило трудоемкость, упростило технологию и удешевило стоимость работ.

Продолжится и реконструкция магистралей Москва—Минск—Брест, Витебск — граница РСФСР, Минск—Слуцк, Минск—Витебск на участке от Минска до Логойска, а также участки дорог Минск — Могилев, Гомель — Речица — Калинковичи, Минск—Гродно, Минск—Вильнюс. Завершится реконструкция Минской кольцевой автомобильной дороги, будет построен ряд мостовых переходов через реки.

Программа развития сети дорог в регионе на двенадцатую пятилетку предусматривает одновременное решение трех задач: продолжение реконструкции и завершение строительства автомагистралей и дорог низовой сети, обеспечивающих «вертикальные» связи; создание сети межхозяйственных кольцевых дорог, т. е. соединение соседних, смежных ветвей между собой; совершенствование технико-эксплуатационных характеристик всех существующих дорог. Постоянно должен повышаться уровень инженерного обустройства, что диктуется возрастающими интенсивностью и скоростью движения, нагрузками на покрытия автомобильных дорог.

Во всех областях нашей республики в настоящее время интенсивно развивается межхозяйственная сеть автомобильных дорог, протяженность которой составляет около 6 тыс. км, а минимальная норма по расчетам специалистов должна составлять 22—25 тыс. км. Как видно, дорожники еще в большом долгу перед агропромышленным комплексом Белоруссии. В полтора раза планируется увеличить и протяженность дорог общего пользования, довести ее до 60—65 тыс. км. Такова перспектива развития нашей отрасли. Это сложная задача, но мы ее обязательно решим.

Работы предстоят значительные, и они должны быть выполнены с высоким качеством. Несмотря на то, что 93,2 % дорог Белоруссии имеют твердое покрытие, все же нередки нарекания на неровность, на небрежность и недостатки при обеспечении поверхностного водоотвода, планировке откосов и обочин, отделке подмостовых конструкций. Живучим поро-

**Труженики Страны Советов! Везде и во всем занимайте активную жизненную позицию, упорным трудом укрепляйте могущество Родины! Развивайте социалистическое соревнование!**

**Энергию перестройки — делу социализма!**

Из Призывов ЦК КПСС

ком в работе многих дорожных организаций остается пренебрежение к содержанию полосы отвода.

Коренного улучшения требуют авторский и технический надзоры, геодезический и лабораторный контроль. Низкое качество, брак к работе надо рассматривать как серьезное нарушение государственной и производственной дисциплины со всеми вытекающими отсюда последствиями.

**Корр. Да, планы напряженные. Смогут ли проектировщики вовремя обеспечить строительные объекты документацией!**

**Денисенко.** Разумеется, один проектный институт не в состоянии справиться с таким объемом проектно-исследовательских работ, поэтому в соответствии с решением Госстроя СССР в 1987 г. на базе существующих мелких разрозненных проектных организаций в Белоруссии создан институт по проектированию ремонта автомобильных дорог Белремдорпроект. Это даст возможность снабдить проектами на строительство и реконструкцию дорог все организации, которые в них нуждаются, повысить качество и эффективность проектирования, автоматизировать проектные работы, быстро внедрять достижения научно-технического прогресса в практику дорожного строительства.

**Корр. При реконструкции, а особенно при строительстве автомобильных дорог неизбежно нарушается экология. Что делают дорожники Белоруссии, чтобы восстановить нарушение природного равновесия!**

**Денисенко.** Только в текущей пятилетке для дальнейшего использования в народном хозяйстве будет рекультивировано 1660 га земель, пострадавших от дорожных работ, в том числе 387 га — под сельскохозяйственные угодья. Затраты на рекультивацию земель составят 2,6 млн. руб. Для сокращения выбросов в атмосферу вредных веществ 14 асфальтобетонных заводов предусмотрено перевести на газовое топливо.

**Корр. Какое значение придается сейчас эстетике автомобильных дорог в Белоруссии!**

**Денисенко.** Очень большое. В Белгипродоре вот уже в течение нескольких лет успешно действует архитектурная мастерская, которая занимается оформлением автобусных павильонов, мест отдыха, питьевых источников, различных инженерных сооружений. Ведь прежде всего дорога — рабочее место водителей. Окружающая обстановка должна радовать глаз, снимать усталость, поэтому эстетике дорог мы и впредь будем уделять неослабное внимание.

(Окончание статьи на 3-й стр. обложки)

# Артерии Советского Азербайджана

Д-р эконом. наук, проф. К. Б. ТАГИЕВ

Трудящиеся страны Советов, все прогрессивное человечество мира готовится торжественно отметить 70-летие Великой Октябрьской социалистической революции, коренным образом изменившей ход мировой истории.

Советская власть открыла великие просторы для развития производительных сил Азербайджана. Важным средством экономического, политического и культурного подъема республики является автомобильный транспорт. В единой транспортной системе большая роль принадлежит автомобильным дорогам.

К моменту установления Советской власти в Азербайджане было всего 1304 км дорог, из которых только 209 км имели твердые покрытия. Поэтому с первых дней революции в республике было обращено серьезное внимание на дорожное строительство.

Уже в 1928 г. сеть усовершенствованных дорог возросла более чем в 5 раз. Были организованы междугородные автомобильные сообщения Евлах—Закаталы, Евлах—Агдам—Степанакерт и др. Со временем в сферу транспортного обслуживания были включены важные в экономическом отношении зоны, где развивается шелководство, табаководство, зерноводство и животноводство. Однако несмотря на большую работу по развитию сети автомобильных дорог она все же отставала от развития потребностей народного хозяйства и населения республики.

Ускоренные темпы социально-экономического развития, резкое возрастание интенсивности движения в последние годы предопределили дальнейшее непрерывное развитие и совершенствование сети автомобильных дорог. Столица республики получила автомобильное сообщение со всеми районами, городами и курортными местами.

Сеть автомобильных дорог соединяет почти все сельские населенные пункты между собой, с городами различного типа, железнодорожными станциями, портами. Больше половины сельского населения республики проживает в местностях, где основным путем сообщения является автомобильная дорога. Сейчас нет ни одного отдаленного уголка, который бы не соединялся с другими районами республики автомобильным транспортом.

Серьезное внимание обращается на укрепление материально-технической базы отрасли. Если в 1970 г. в системе Министерства строительства и эксплуатации автомобильных дорог было всего 25 асфальтобетонных заводов, то в 1987 г. их стало 56, что дает возможность отказаться от строительства дорог так называемым «холодным» способом. В 1985 г. введен в эксплуатацию в г. Евлах крупный завод железобетонных изделий. Функционирует завод по переработке камен-

ных материалов в г. Пойлы и три цеха на базе дорожных организаций.

Объем капитальных вложений за одиннадцатую пятилетку увеличился по сравнению с восьмой в 4 раза, ввод основных фондов — в 3 раза. Благодаря внедрению новой техники и технологии, передовых методов труда стало возможным увеличить объем капитальных вложений за последние 15 лет в 3,5 раза и ввод мощностей в 1,6 раза. Следует подчеркнуть, что за этот период в основном строились дороги I и II категории, значительно увеличилась протяженность дорог союзного значения. Объем строительно-монтажных работ увеличился почти в 6 раз, при этом численность работников увеличилась в 2 раза и производительность труда — в 2,6 раза. Этому способствовал рост механизации ремонтно-строительных работ в 2,6 раза, погрузо-разгрузочных работ почти в 20 раз. Увеличилась и выработка строительных машин: скреперов в 2,1 раза, бульдозеров в 2 раза, кранов более чем в 16 раз.

В настоящее время протяженность сети автомобильных дорог в Азербайджанской ССР (включая ведомственные) составляет более 30,2 тыс. км, из них 25,5 тыс. км имеют твердое покрытие. Плотность сети дорог равна 350 км на 1 тыс. км<sup>2</sup> территории. За 1945—1985 гг. протяженность дорог с твердым покрытием возросла более чем в 8,3 раза, их доля в общей сети автомобильных дорог повысилась до 80 %. Одновременно со строительством новых дорог значительно повысился технический уровень существующих: на ряде дорог увеличена ширина проезжей части, состояние покрытия приведено в соответствие с интенсивностью движения, улучшилось архитектурное оформление.

Развитие и совершенствование сети автомобильных дорог в Азербайджане дали возможность автомобильному транспорту занять одно из ведущих мест по показателям перевозки народно-хозяйственных грузов и пассажиров среди других республик.

Доля автомобильного транспорта в единой транспортной системе республики при перевозке грузов повысилась до 80 %, а при перевозке пассажиров автобусами общего пользования — до 52,2 %.

Большие и ответственные задачи стоят перед дорожниками в двенадцатой пятилетке. Развитие автомобильно-дорожной сети республики направлено на значительное повышение уровня транспортного обслуживания производства и населения. С учетом ведомственных дорог сеть автомобильных дорог увеличится на 5,0 тыс. км. Подлежат реконструкции магистрали Баку—Астара, Баку—Тбилиси, Алят—Джультфа и ряд других. Будут построены крупный мост через р. Кура в Ени-

лэнде, путепроводы и автомобильно-дорожные мосты в ряде городов и районов республики.

Важной задачей, стоящей перед дорожниками, является также дальнейшее благоустройство (строительство павильонов, автостоянок, обустройство питьевых источников, чайных и т. д.) и озеленение дорог, оснащение их знаками.

Особое экономическое и социальное значение в республике приобретает сеть местных дорог, призванных обеспечить устойчивую транспортную связь сельских населенных пунктов, колхозов, совхозов как между собой, так и с магистральными дорогами. Сейчас на преимущественное развитие их обращается серьезное внимание. Будет вестись поэтапная передача местных дорог для обслуживания Минстройавтодору республики, что повысит уровень их содержания.

Основой ускорения должен быть научно-технический прогресс. В дорожном хозяйстве внедрение современной дорожно-строительной техники, новых технологий, обеспечивающих высокую производительность и эффективность, следует рассматривать в качестве основных рычагов интенсификации развития и совершенствования автомобильных дорог. Должно продолжаться укрепление материально-технической базы отрасли. Количество асфальтобетонных установок увеличится на 12 ед. В пос. Джейран-Батан будет введен в эксплуатацию новый завод по изготовлению мостовых конструкций. За счет пополнения новой техникой и освоения новых месторождений каменных материалов заготовка щебня, гравия, песка по отрасли составит около 6 млн. м<sup>3</sup> в год.

Таким образом, двенадцатая пятилетка будет периодом дальнейшего укрепления материально-технической базы отрасли, повышения уровня индустриализации, концентрации сил и средств на пусковых и особо важных объектах.

В системе Минстройавтодора республики серьезное внимание обращается на совершенствование хозяйственного механизма. В прошлом году доля бригад, работающих на подряд во всех бригадных формах организации труда, составила 46 %. При этом доля выполненных по бригадному хозрасчету работ составила 51 % от общего объема строительно-монтажных работ по министерству, а численность — 43,3 %. В результате выработка, приходящаяся на одного работника хозрасчетной бригады, превысила средний уровень выработки по Министерству на 17 %, а заработная плата — на 15 %.

Среди коллективов, работающих методом поточного подряда, бригада, руководимая К. Гектари. В состав этой бригады кроме дорожников включены работники асфальтобетонного завода и дробильной установки, водители автомобилей-самосвалов. Члены бригады овладели профессиями машиниста асфальтоукладчика, катка, автогрейдера. Овладение смежными профессиями позволяет вести строительство дорог комплексным методом. Основные звенья, работая по скользящему графику, трудятся по полторы смены. Особенно хорошо организована работа водителей. Так, доставив на участок, где ведутся строительно-ремонтные работы, асфальтобетонную смесь, водители не совершают порожний рейс — обратно на завод они везут местный песок.

Важную роль играет достигнутая в бригаде высокая трудовая дисциплина, умелое использование принципов материального и морального стимулирования. В бригаде К. Гектари рост производительности труда в 1,5 раза превышает средний рост по Дорожно-строительному управлению № 3 министерства. Среднемесячная заработная плата каждого члена этой бригады на 20 % выше.

Дорожники активно взялись за реализацию намеченных задач. Достаточно сказать, что если в 1986 г. в строительство, ремонт и содержание дорог республики было вложено около 180 млн. руб., то в 1987 г. предусматривается вложить около 196 млн. руб.

В достигнутых успехах большую роль наряду с укреплением материально-технической базы отрасли играет человеческий фактор, развернувшееся социалистическое соревнование. Дорожники включились в движение за достойную встречу 70-летия Великой Октябрьской социалистической революции под лозунгом «К 7 ноября 1987 г. выполнить план двух лет пятилетки». Среди работников отрасли много рационализаторов, передовиков производства, систематически выполняющих и перевыполняющих плановые задания.

О высокой оценке труда дорожников Азербайджана свидетельствует награждение наиболее отличившихся 56 чел. орденами и медалями СССР за успехи, достигнутые в выполнении заданий одиннадцатой пятилетки и социалистических обязательств.

«Автомобильные дороги» № 11, 1987 г.

1\*

## ДОРОГИ

## КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

Б. А. ДЖИБИЛОВ, Р. А. АХМЕДОВ (Каббалкавтодор)

До Великой Октябрьской социалистической революции Кабардино-Балкария была отсталой национальной окраиной царской России. Дорог здесь не строили, а примитивные мосты, перекинутые через реки местными жителями, были опасными для проезда, и нередко переправы по ним сопровождались человеческими жертвами, гибелью скота и имущества. Да и после революции руки до дорог и мостов дошли не сразу.

Только в 1925 г. были построены три металлических (крупнейших по тому времени) моста общей длиной 163 м. Государству это обошлось всего в 460 тыс. руб., потому что все земляные работы выполнили жители близлежащих селений бесплатно. Вот как нужны были крестьянам эти мосты!

В 1926 г. рабочая комиссия Госплана РСФСР утвердила пятилетний план дорожно-мостового строительства Кабардино-Балкарии согласно которому предполагалось построить 634,7 версты дорог и 10 больших мостов. И план был выполнен. Вся эта огромная по тому времени работа велась исключительно вручную при помощи кирок, ломов, лопат, ручных буров, тачек. Парк дорожных машин был ничтожным. Он насчитывал всего 2 трактора «Фордзон», 3 прицепных грейдера, 4 прицепных катка и одну камнедробилку.

Постепенно в дорожное хозяйство стала поступать техника, и в 1935 г. была организована машинно-дорожная станция. В этом же году организованный ранее дорожный отдел реорганизовали в отдел шоссейных и грунтовых дорог и авто-



Так строили дороги в Кабардино-Балкарии в 20-е годы

мобильного транспорта Облдортранс. Появились районные дорожные отделы в шести районах со штатом в 3 единицы (заведующий отделом, техник, счетовод), а в остальных районах установлены должности дорожных техников.

К концу 1938 г. вошла в строй автомагистраль Нальчик—Пятигорск, связавшая регион с соседними областями, а к 1940 г. республика получила еще 600 км улучшенных гравием дорог.

Большой урон дорожному хозяйству Кабардино-Балкарии принесла Великая Отечественная война. В 1942 г. республика подверглась фашистской оккупации, было уничтожено более 13 тыс. м мостов, десятки километров автомобильных дорог приведены в полную негодность. Особенно пострадала главная автомагистраль Нальчик—Пятигорск.

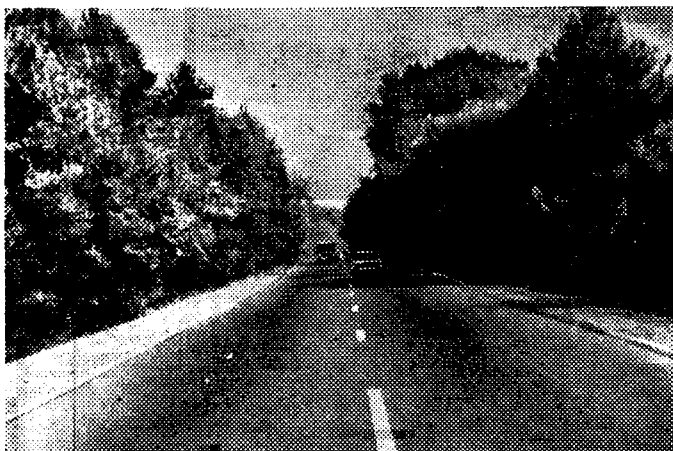
В 1946—1950 гг. последствия войны были практически полностью ликвидированы и широко развернулось строительство дорог и мостов. Впервые в 1957 г. дорожники Кабардино-Балкарии приступили к устройству покрытий, обработанных органическими вяжущими методом смещения на дороге, и к началу 1961 г. их протяженность составила 171 км. Интенсивно начали строиться внутрихозяйственные дороги. К 1975 г. было завершено создание опорной сети дорог, все 8 районных центров соединены со столицей республики автомобильными дорогами с усовершенствованным покрытием и все центральные усадьбы колхозов и совхозов соединены с районными центрами автомобильными дорогами с твердым покрытием.

Для улучшения ремонта и содержания дорог и дорожных сооружений в 1978—1979 гг. на базе ранее организованных дорожных и производственно-дорожных участков созданы 7 дорожных ремонтно-строительных управлений.

На протяжении всех 60 лет существования дорожных организаций республики неослабное внимание уделялось развитию производственных баз дорожных организаций. Два дорожно-строительных управления и 5 ДРСУ из семи имеют современные производственные базы с санитарно-бытовыми помещениями, теплыми гаражами, ремонтные мастерские. В этом году планируется ввести в строй базы в остальных ДРСУ.

В 1982 г. завершен перевод всей сети автомобильных дорог на твердое покрытие и с 1983 г. Кабардино-Балкарская АССР занимает первое место среди краев, областей и автономных республик, входящих в состав РСФСР, по проценту автомобильных дорог с твердым покрытием от общей протяженности дорог. Сейчас в республике 2174 км дорог с твердым покрытием.

В связи с завершением создания опорной сети автомобильных дорог общего пользования и обеспечением круглогодичного проезда по ней автомобильного транспорта перед дорожниками Кабардино-Балкарии стоят большие и ответственные задачи на двенадцатую пятилетку. Нужно реконструировать более 60 мостов общей длиной 2700 м, построенных в послевоенные годы и первой половине 60-х годов, а также более 700 км автомобильных дорог (особенно в горных районах республики); предстоит улучшить транспортно-эксплуатационное состояние автомобильных дорог и повысить уровень безопасности движения.



Участок автомобильной дороги в Кабардино-Балкарии

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ

### Технический прогресс начинается с проекта

Директор Союздорпроекта В. Ф. РОГОЖЕВ,  
заместитель гл. инженера В. Д. БРАСЛАВСКИЙ

Союздорпроект определен головным институтом в области проектирования автомобильных дорог в нашей стране. Это накладывает большую ответственность на его коллектив в определении технической политики в проектом деле.

Процесс перестройки охватил сегодня многие стороны деятельности института. Однако важнейшей работой, которая, как мы считаем, создает реальную основу для широких и перспективных изменений, является освоение достижений научно-технического прогресса.

Еще в прошлом году в соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О дальнейшем совершенствовании проектно-сметного дела и повышении роли экспертизы и авторского надзора в строительстве» Союздорпроект разработал «Основные направления проектирования автомобильных дорог на 1986—1990 гг.», а также организационно-технические мероприятия по научной организации труда.

Союздорпроект принимает непосредственное участие совместно с Союздорнии, ЦНИИС в выполнении опытно-экспериментальных разработок прогрессивных конструкций дорог и искусственных сооружений. В 1986 г. совместно с филиалами разработаны 52 темы для комплексной программы решения научно-технических проблем. В многочисленных проектах нашли свое отражение прогрессивные технические решения и современные технологические способы строительства:

- насыпи на слабых грунтах без их удаления, в том числе с использованием вертикальных песчаных дрен или дрен из геотекстиля;

- земляное полотно из мерзлых грунтов (в условиях Севера), из глинистых грунтов повышенной влажности, из золошлаков и других отходов промышленности;

- конструкции укреплений откосов, водоотводных сооружений с применением геотекстиля и других новых материалов;

- конструкции земляного полотна и дорожных одежд с теплоизолирующими материалами (в условиях Западной Сибири и Севера);

- укрепление откосов и сооружений водоотвода с использованием пневмонабрызга, гибких железобетонных плит и решеток ЦНИИС, анкерных конструкций, армогрунта;

- дорожные одежды с использованием геотекстиля, полимерных сеток повышенной жесткости;

- основания дорожных одежд из песков, укрепленных золами уноса, применение в основаниях фосфогипса, белитовых шламов;

- высокопористые асфальтобетоны со сниженным расходом битума в нижних слоях покрытия;

- безростверковые опоры на буровых столбах, железобетонные устои диванного типа для скоростного строительства на малых и средних мостах в северной зоне;

- фундаменты глубокого заложения под опоры мостов в виде буровых столбов с уширением пяты до 3,5 м;

- сводчатые железобетонные балочные пролетные строения длиной 12 м, полносборные неразрезные путепроводы из балок, изготовленных в имеющейся оснастке;

- утеплители из фенольного пенопласта, сборные перегородки из экструзионных асбоцементных панелей.

Эти передовые инженерные решения были применены на автомобильных дорогах Серпухов—Тула, МКАД—Кашира, Уренгой—Надым—Советский, Ямбург—Медвежье, Ямбург—Уренгой, Минск—Брест, мостовые переходы через реки Оку, Припять, Иртыш, Днепр и пр. Активно способст-

вуют внедрению прогресса в практику проектирования и строительства многие сотрудники института: В. Д. Киселев, В. Б. Татаринев, А. С. Шлосман, И. К. Прохоров, Ю. И. Федоров, Е. Н. Крук, Г. Б. Фукс, Е. М. Антонова, А. Г. Клементьев, А. Б. Диденко, В. Г. Решетников и др.

Продолжается совершенствование новой технологии изысканий автомобильных дорог, основанной на широком применении аэрометодов и ЭВМ и позволяющей по сравнению с традиционной технологией значительно снизить трудоемкость полевых работ.

Совершенствование инженерно-геологических изысканий идет по направлению комплексного использования электро-, сейсмо- и магниторазведки и радиометрических методов. При полевых исследованиях грунтов Союздорпроект использует статическое, динамическое и электродинамическое зондирование, микропенетрацию, штамповые испытания, вращательный сдвиг, радиоизотопный метод, пробную забивку свай. Результаты зондировочных испытаний обрабатываются на ЭВМ для определения расчетных параметров грунтов с заданной степенью надежности.

Союздорпроект, являясь головной организацией в создании САПР-АД, стремится расширить применение методов автоматизированного проектирования. С 1986 г. в институте функционирует вторая очередь САПР-автомобильные дороги, состоящая из четырех технологических линий и четырех пакетов прикладных программ. Разрабатывается третья очередь САПР-АД. Уровень автоматизации проектных работ в 1986 г. составил в Союздорпроекте 17,9 %. Годовая экономия текущих затрат в проектировании от применения средств автоматизации составила 390 тыс. руб. Внедрение системы осуществляется на реальных объектах — на автомобильных дорогах Минск — Брест, МКАД — Кашира, Медвежье — Ямбург, Мценск — Тросна, мостовых переходах через реки Москву, Оку, Днепр и др.

В настоящее время успешно работают более 40 графических программ, позволяющих вычерчивать ЦММ, план трассы, продольный и поперечный профили, графики отвода земель, выражи, дорожные знаки, разбивочные чертежи, перспективные участки дороги, графики электродинамического зондирования, поперечные сечения пролетных строений и т. п.

В 1986 г. было завершено техническое перевооружение института на базе современных средств вычислительной техники. Были установлены и введены в эксплуатацию два автоматизированных рабочих места (АРМ) Бенсон В-2000/А (Франция) и ЭВМ ЕС-1036. На АРМ Бенсон В-2000/А, в частности, были выполнены типовые проекты земляного полотна. Кроме того, на техническом вооружении имеются алфавитно-цифровой дисплей на 16 экранах ЕС-7920 и комплекс приборов и устройств для обработки материалов аэрофотосъемки. В Киевском филиале функционируют АРМ-С и СМ-4, в Бакинском — ЭВМ СМ-1600.

Большой вклад в разработку и внедрение системы автоматизированного проектирования внесли сотрудники института В. А. Варшавский, М. А. Григорьев, В. Н. Харитонов, А. В. Крылов, В. А. Федотов, И. А. Сапронова, Л. Н. Артемьева, Ф. В. Винокур.

Союздорпроект совместно с Мосгипротрансом разработал «Методические указания по определению стоимости работ проекта производства работ для внутриобъектных объектов», в которых даны признаки отнесения объектов автомобильно-дорожного строительства к категориям сложности при разработке ППР, а также рекомендации по определению стоимости разработки ППР для этих объектов. Институт приступил также к разработке проектов производства работ на сложных объектах строительства.

Выполняя функции головного института, Союздорпроект разрабатывает совместно с Союздорнии и ЦНИИС СНИП на проектирование и строительство автомобильных дорог, пособия к ним, ведомственные строительные нормы, типовые проекты; регулярно собирает, изучает и систематизирует материалы по проектированию и изысканиям автомобильных дорог в нашей стране и за рубежом для внедрения в проекты; совершенствует банк проектов-аналогов автомобильных дорог с утвержденными технико-экономическими показателями; тиражирует и распространяет документы, отражающие научно-технический прогресс, готовит экспозиции для выставок, информационные материалы, консультации и т. д.

Союздорпроект заключены договоры на оказание технической помощи с 260 республиканскими и областными организациями; периодически проводятся координационные совещания с участием республиканских проектных дорожных институтов.

«Автомобильные дороги» № 11, 1987 г.

Большой интерес специалистов вызвала проведенная 25—29 сентября в г. Алма-Ате Всесоюзная научно-техническая конференция «Научно-технический прогресс в проектировании автомобильных дорог».

Однако целенаправленной работе проектировщиков по ускорению внедрения в практику достижений научно-технического прогресса мешают некоторые препятствия. В первую очередь надо отметить, что отсутствие реальных пятилетних и двухгодичных планов проектно-изыскательских работ затрудняет планомерное внедрение в практику научно-технических достижений. Необходимо ускорить совершенствование структуры института на основе нормативно-методических разработок ЦНИИ — проекта Госстроя СССР. Требуется усиление материально-технической базы путем обеспечения производственными помещениями, современными приборами и оборудованием для изыскательских и проектных работ.

Немало в работе института и недостатков субъективного характера. Так, несмотря на принятые в последнее время меры к повышению роли проектов организации строительства (ПОС), их составляют без необходимых вариантных разработок, не всегда учитывая современные высокопроизводительные машины и механизмы.

Из-за отсутствия ряда современных инструментов, приборов и недостаточно эффективного использования в ряде случаев имеющегося оборудования для проведения инженерно-геодезических и инженерно-геологических работ не представляется необходимый объем достоверной инженерной информации о природных условиях строительства. Здесь следует напомнить, что широкому внедрению установок динамического и электродинамического зондирования мешает отсутствие серийного их выпуска отечественной промышленностью. Не налажен промышленный выпуск зондировочной установки ЭДЗ Союздорпроекта и ЦНИИС, нет штампов для проведения испытаний на больших глубинах, заметно сократился выпуск приборов вращательного среза (крыльчаток). Грунтовая лаборатория института оснащена морально устаревшими приборами 20—30-летней давности, ощущается нехватка сотрудников. В институте отсутствуют буровые машины повышенного проходимости, легкие буровые станки типа БУКС для изысканий в труднодоступных районах. Уменьшилось в последние годы количество разработок ЦНИИС и Союздорнии в совершенствовании изыскательских работ.

Внедрению САПР-АД мешает ограничение лимитов на приобретение вычислительной техники (в одиннадцатой пятилетке Союздорпроект получил только 25 % запланированных средств), отсутствие единого фонда типовых и программных средств.

Для ускорения темпов автоматизации проектирования дорог следует при совершенствовании системы САПР-АД перейти на диалоговый режим с использованием персональных компьютеров, увеличить объемы финансирования на приобретение средств вычислительной техники, создать единый фонд типовых и повторно применяемых программных средств, создать единую, унифицированную сметно-нормативную базу, включающую в себя данные о стоимости проектируемых, строящихся и построенных объектов, а также каталоги строительных конструкций, изделий и материалов.

Нередко нас справедливо упрекают за медлительность при введении в проекты новых научных разработок. Сейчас проектировщики получили право применять прямо в рабочей документации рекомендации головных научно-исследовательских институтов до включения их в нормативные документы (с соответствующим оформлением подписи на чертежах сотрудниками НИИ и представителями строительной организации).

В статье В. В. Алексеева «Качество строительства дорог — на уровень современных требований» («Автомобильные дороги» № 4, 1987 г.) правильно указано на недооценку роли авторского надзора в улучшении качества строительства. В настоящее время в институте проведена большая работа по повышению действенности и эффективности авторского надзора, что усилит ответственность строительных организаций за качество строительных работ. Реализуется на практике право проектных организаций на прекращение работ, выполняемых с нарушениями требований проекта.

Широкие возможности для повышения эффективности проектной работы открывает новый хозяйственный механизм в строительстве, переход на самофинансирование самих проектных институтов. Коллектив Союздорпроекта приступил к перестройке своей деятельности в новых направлениях.

Воздействие экономических рычагов несомненно ускорит технический прогресс в дорожном проектировании.

# Как повысить эффективность проектно- изыскательских работ?

Канд. техн. наук В. С. ВОЛЬНОВ (*Гипродорнии*)

Технические параметры, долговечность конструктивных элементов, размеры материальных, энергетических и трудовых затрат на вновь строящуюся или реконструируемую дорогу определяются проектом. Если в проекте эти показатели не являются более прогрессивными по сравнению с достигнутыми в аналогичных условиях ранее, то трудно надеяться, что после окончания строительства, а тем более в процессе эксплуатации дорога будет полностью удовлетворять быстро растущим требованиям транспорта, соответствовать социальному развитию.

Встречающиеся в проектах заниженные категории дорог, недолговечные материалы и конструкции, технологические процессы с применением значительной доли ручного труда, большие затраты энергии для изготовления и транспортирования строительных материалов и конструкций свидетельствуют о значительной отсталости дорожного хозяйства РСФСР. Поэтому одной из главных задач интенсификации развития дорожного хозяйства является повышение эффективности проектно-изыскательских работ.

В понятие эффективности проектно-изыскательских работ следует различать две стороны. Первая определяется теми величинами экономических и социальных выгод, которые получает общество в результате сооружения новых или реконструкции существующих автомобильных дорог. Повышение эффективности проектно-изыскательских работ в этом смысле достигается проектированием таких объектов, затраты на сооружение которых окупались бы значительно быстрее, чем на ранее построенных в аналогичных условиях.

Вторая сторона определяется уменьшением затрат на проектно-изыскательские работы в самой проектной организации. Это достигается повышением производительности труда проектировщиков. От величины уменьшения затрат зависят показатели работы проектной организации. Хотя по абсолютной величине экономический эффект от повышения производительности труда проектировщиков и меньше эффекта, получаемого после завершения строительства экономно запроектированных объектов, но он также является нужным обществу для обеспечения необходимых пропорций в отрасли между различными видами деятельности.

Обе стороны понятия эффективности проектно-изыскательских работ являются для народного хозяйства важными и необходимыми.

Наиболее мощным средством повышения эффективности проектно-изыскательских работ является их автоматизация. При автоматизации достигается улучшение технико-экономических показателей проектируемых объектов и одновременно повышается производительность труда проектировщиков. Применение автоматизации при проектировании объектов дорожного хозяйства дает значительно большие выгоды, чем в некоторых других отраслях строительного проектирования. Это связано с вариантным принципом, который, начиная с XIX столетия, широко применяется в отечественной практике для получения оптимальных технических решений при проектировании транспортных сооружений. При проектировании дороги варьируется положение трассы, продольный профиль, распределение земляных масс, конструкции дорожных одежд и искусственных сооружений.

Проведенные в Гипродорнии исследования показали, что выбор с помощью средств автоматизации оптимального варианта автомобильной дороги может уменьшить ее строительную стоимость на 4—5 %, а определение оптимального варианта конструкции моста может уменьшить его стоимость на 10—12 %. Только применение расчетных программ при проектировании мостов и других искусственных сооружений дает экономии в материалах и стоимости до 5 %. При полной автоматизации проектирования всех объектов в дорож-

ном хозяйстве страны могут экономиться сотни миллионов рублей в год.

При автоматизации проектных работ сокращается объем ручного труда проектировщиков, доля которого в настоящее время еще очень велика — около 75 %. В Гипродорнии, достигнув 17 %-ного уровня автоматизации проектных работ, в полной мере еще не ощутили влияние автоматизации на повышение производительности труда. Но по некоторым видам проектных работ достигнуты внушительные результаты. Применение в 1984—1986 гг. программы АВС-3 для составления сметной документации в 2—3 раза повысило производительность труда сметчиков. Автоматизированный способ составления смет прочно вошел в практику Гипродорнии и его филиалов.

Значительно сокращаются затраты труда проектировщиков при применении программ для проектирования продольного профиля, дорожных одежд и водопропускных труб, распределения объемов земляных работ. В течение 1981—1985 гг. в Гипродорнии за счет автоматизации проектирования производительность труда проектировщиков увеличилась на 10 %. Расчеты показывают, что применение средств автоматизации во всех звеньях процесса проектирования позволит на 30 % увеличить производительность труда проектировщиков. На этой основе в дорожном хозяйстве страны могут экономиться по несколько десятков миллионов рублей в год.

Кроме автоматизации, есть еще один мощный рычаг повышения эффективности проектно-изыскательских работ. Это — использование в проектах научно-технических достижений. Научно-технические разработки в области дорожного строительства, сулящие экономический эффект, только тогда могут принести реальную выгоду, когда их можно будет использовать в проектах дорог и мостов.

Еще в 20-е годы государственная система проектирования рассматривалась как основное звено, через которое будет осуществляться внедрение достижений науки и техники. Однако в 70-е и 80-е годы связь между дорожными проектами и научно-техническими достижениями постепенно ослабевала. Научно-технические разработки и изобретения создавались по своему плану, а проекты дорог и мостов разрабатывались исходя, в основном, из возможностей дорожных организаций. В результате этого в последние годы объем внедрения в проекты научно-технических достижений заметно снизился. Этому негативному явлению способствовало то, что строители, будучи связанными затратной системой планирования, от внедрения научно-технических достижений ничего, кроме дополнительных хлопот, не получали. Удешевляя строительство объекта, строительная организация ухудшала свои экономические показатели.

Научными коллективами Гипродорнии и других организаций создано в это время много перспективных разработок. Приведем несколько примеров.

Влажные органоминеральные смеси, применение которых дает экономии высокопрочных каменных материалов, битума, энергетических ресурсов, трудовых затрат и снижает стоимости на 3—4 тыс. руб. 1 км дороги. Однако до последнего времени внедрение этих смесей проектами не предусматривалось. За 7 лет в опытным порядке в разных районах РСФСР было построено с применением влажных органоминеральных смесей только 150 км дорог.

В проектах автомобильно-дорожных мостов мало применяются безростверковые опоры, хотя целесообразность их применения в большинстве случаев является бесспорной. В 1984—1985 гг. только в 20 % средних и больших мостов, запроектированных Гипродорнии и его филиалами, были применены безростверковые опоры, хотя на каждом среднем мосту их использование дает экономии в 3—5 тыс. руб.

Большой экономический эффект дает устройство земляного полотна на болотистой местности без предварительного выторфовывания с временными пригрузками из грунта. Однако на практике этот способ применяется редко.

В небольших объемах предусматриваются в проектах синтетические нетканые материалы при устройстве насыпей автомобильных дорог из пылеватых или переувлажненных грунтов и при слабых основаниях. Как показали исследования Союздорнии и Гипродорнии, применение этих материалов повышает устойчивость земляного полотна и позволяет уменьшить его размеры.

В настоящее время в Гипродорнии разрабатывается программа ускоренного внедрения научно-технических достижений, предусматривающая за счет этого увеличение экономического эффекта по сравнению с 1985 г. к концу 1990 г.

в 2 раза, к концу 1995 г. — в 5 раз и к 2000 г. — в 10 раз. При успешном осуществлении программы только за счет внедрения в проекты научно-технических достижений производительность труда в дорожном хозяйстве может быть повышена на 15—20 %. Этому будет способствовать переход строительных организаций на работы по договорным ценам.

Еще одним важным направлением повышения эффективности проектно-изыскательских работ в дорожном хозяйстве является совершенствование технологии и организации проектирования. Современная технология и организация проектно-изыскательских работ сложилась в 50-е гг. и с тех пор не подвергалась сколько-нибудь существенному изменению. Она ориентирована, в основном, на проведение полевых изысканий в летнее время года. Сложившаяся технология проектирования предполагает последовательное проведение технико-экономического обоснования с рекогносцировочными изысканиями, разработку проекта со сводным сметным расчетом и составление рабочей документации с локальными и объектными сметами. Этот технологический процесс приспособлен к трем стадиям проектирования. На каждой стадии должны проводиться и изыскания, и проектные работы.

По времени процесс проектирования при трех стадиях занимает до начала строительства не менее трех лет, а с учетом задержек при рассмотрении проектных материалов в утверждающих инстанциях этот процесс может растянуться и до пяти лет.

Начиная с 70-х гг., условия выполнения проектно-изыскательских работ в дорожном хозяйстве резко изменились.

Проектные организации стали разрабатывать одновременно большое количество проектов автомобильных дорог небольшой протяженности, необходимые сроки проектирования которых составляют несколько месяцев. Для местной сети дорог трехстадийное проектирование оказалось нецелесообразным, и в большинстве случаев проекты дорог стали разрабатываться в одну стадию (рабочие проекты).

Изменившиеся условия дорожного строительства требуют изменения и технологии проектно-изыскательских работ. Однако проектные организации стараются приспособить сложившуюся технологию к новым условиям. К сожалению, этот путь оказался неудачным.

Полевые изыскания пришлось значительно сократить по времени и вести их круглогодично одновременно на многих объектах. Сжатые сроки полевых изысканий привели к снижению качества получаемых проектировщиками исходных данных (главным образом это касается материалов геологических исследований). Задержки в получении материалов изысканий сократили время, отводимое на проектирование, в результате чего во многих случаях вариантный принцип проектирования перестал соблюдаться.

Расчетная стоимость проектируемых дорог стала назначаться без составления технико-экономических обоснований. Вынужденные ее соблюдать проектировщики стали менее достоверно определять сметную стоимость строительства. В одних случаях, чтобы уложиться в расчетную стоимость строительства, из проектов исключаются необходимые конструктивные элементы или вспомогательные сооружения; в других случаях вместо прогрессивных технических решений предусматриваются — более примитивные, в результате чего снижается технический уровень проектов.

Эти недостатки проектов могут быть устранены только путем радикального изменения технологии и организации проектно-изыскательских работ. Необходимость изменения технологии проектирования вызывается также и автоматизацией проектных работ.

В проектных организациях дорожной отрасли, в том числе и в Гипродорнии, в настоящее время переходят на бригадную форму оплаты труда, которая хорошо зарекомендовала себя в строительных организациях. Однако существующие в проектных организациях структуры в виде специализированных отделов (изыскательский, дорожный, искусственных сооружений, сметный и др.) являются препятствием для организации сквозного бригадного подряда. И с этой точки зрения требуется пересмотреть технологию и организацию проектно-изыскательских работ.

Перспективным, на наш взгляд, при проектировании автомобильных дорог и мостов является конструктивно-технологический принцип. Исходя из этого принципа каждая проектируемая конструкция рассматривается как конструктивно-технологическая система, состоящая из двух подсистем — «конструкция» и «технология», и имеющая ряд внешних связей. Связи эти характеризуют нормативные требова-

ния, требующие по охране окружающей среды, условия эксплуатации, технические возможности строительных организаций и др. При расчетах конструкций и технологий определяется их устойчивость, и только на этой основе могут быть правильно назначены величины допускаемых отклонений от проекта и нормативов.

В первую очередь перестройка проектно-изыскательских работ должна коснуться изысканий. Наличие в проектных организациях топографических и геологических материалов изысканий до начала проектирования конкретных объектов сократит сроки разработки проекта. В большинстве случаев это можно осуществить, если применять при изысканиях аэрофотосъемку.

Ее целесообразно проводить на значительных площадях по направлениям, перспективным для дорожного строительства, до начала планируемого срока проектирования.

Геологические работы на проектируемых трассах автомобильных дорог целесообразно начинать с геофизических обследований. При последующих этапах работы это даст возможность правильно и экономно расположить буровые скважины. Заблаговременно должны проводиться и гидрологические исследования. Результаты экономических изысканий также целесообразно иметь до начала проектирования. К началу работы над проектом должны быть известны требуемые параметры дороги: категория, интенсивность и состав движения.

Указанные изменения возможны, если изыскания и проектирование дороги рассматривать как два самостоятельных процесса. При этом объектом изысканий целесообразно считать определенную территорию, а не трассу конкретной автомобильной дороги. Целью изысканий должна являться рациональная сеть автомобильных дорог на заданной территории. Масштаб предпроектных изысканий должен быть крупнее масштаба проектирования.

В результате того, что в настоящее время изыскания и проектирование дорог в большом числе случаев проводятся по заранее выбранному направлению, возможности оптимизации трассы и других генеральных размеров дороги значительно сужены. Дорогу целесообразно проектировать на основе предшествующих крупномасштабных изысканий. В процессе проектирования, если это потребуются, могут проводиться и детальные изыскания на отдельных участках дороги.

Многие проектировщики считают наиболее рациональной организацию сквозных проектно-изыскательских бригад во главе с главными инженерами проектов. Сквозные бригады организуются из топографов, геологов, гидрологов, специалистов по проектированию водопропускных труб, земляного полотна, дорожных одежд и мостов, инженеров по безопасности движения и организации строительства, сметчиков и др. Некоторые специалисты по мере надобности могут переходить из одной бригады в другую. Сквозная бригада выполняет весь комплекс проектно-изыскательских работ по дороге или мосту.

При сквозных бригадах не будет необходимости в производственных отделах. Руководство работой бригад будет осуществлять главный инженер проектной организации с группой главных специалистов. В проектной организации может быть создано экспертное бюро, которое будет принимать проекты, разработанные сквозными бригадами.

«Безцеховая» структура дорожной проектной организации, на наш взгляд, является более гибкой и будет в большей степени соответствовать современной организации строительства автомобильных дорог, чем применяемая «цеховая» структура.

В каждой проектной организации должен быть вычислительный центр, снабженный периферийными устройствами, позволяющими работать на ЭВМ в режиме диалога одновременно нескольким проектировщикам. Вычислительный центр будет иметь большой запас проектирующих программ, позволяющих находить оптимальные для конкретных условий конструкции. Запас этих программ будет постоянно пополняться.

Топографические материалы, получаемые с помощью аэрофотосъемки, будут на ЭВМ переводиться в математические модели местности и записываться на магнитные носители. На них будет храниться экономическая, геологическая, гидрологическая и другая информация о дорожной сети, обслуживаемой проектной организацией территории.

Варианты проектных решений будут разрабатываться с помощью проектирующих программ при широком использовании метода аналогий, позволяющего без большого объема

вычислений получать конечные результаты. Программы будут составлены таким образом, чтобы проектные решения могли компоноваться из готовых фрагментов. На основе таких фрагментов будут разрабатываться конструкции, проекты организации строительства и производства работ, а также сметы. Фрагментный способ значительно уменьшит затраты на ЭВМ.

Чертежи и машинописный текст как основные носители информации о проекте могут быть заменены записями на магнитных носителях, которые в необходимой последовательности можно воспроизвести в виде изображений на дисплеях, установленных в проектных и строительных организациях. В будущем проект будет полностью записываться на магнитных носителях и в таком виде передаваться строителям.

Отпадет необходимость и в экспертизе проектов в том виде, в котором она осуществляется в настоящее время. Экспертизе будут подвергаться вновь разрабатываемые проектирующие программы, а не конкретные проекты.

Чтобы приблизить наступление этого времени, каждый проектировщик должен уже сейчас учиться проектировать с помощью ЭВМ, а каждый руководитель проектной организации должен заботиться о приобретении современного оборудования для выполнения проектно-исследовательских работ. По мере повышения уровня автоматизации проектно-исследовательских работ, по мере повышения производительности труда проектировщиков должна изменяться и совершенствоваться и организационная структура проектных организаций.

От редакции. В статье дан довольно полный анализ недостатков сложившейся системы проектирования автомобильных дорог, характерных, видимо, для всех наших проектных организаций. Необходимость перестройки работы очевидна. Но как ее проводить? Предложения автора пока не подтверждены практикой.

Редакция обращается к читателям — специалистам проектных организаций выступить по затронутым в статье вопросам, поделиться мнениями, опытом работы по повышению эффективности дорожного проектирования.

УДК 624.21.001.24

## Гидравлический расчет отверстий малых мостов при пересечении селевых русл

С. Г. ГЕВОРКЯН (ПНИИС Госстроя СССР),  
Ж. Х. КАЛАНТАРОВА (Ереванский ПИ)

Более половины ущерба, причиняемого селевыми потоками народному хозяйству, связано с ошибками, допущенными при расчете и проектировании селезащитных (в том числе и селеотпорных) сооружений [1, 2]. Расчет селепропускных сооружений в большинстве случаев проводится по аналогии с обычными водопропускными сооружениями без учета особенностей формирования и движения селей, специфики физической природы селевых потоков, что и приводит к авариям. Существующие методы расчета селепропускных сооружений ограничиваются лишь рамками равномерного движения потока, описываемого различными модификациями формулы Шези.

Между тем движение селя носит ярко выраженный лавинный характер. Наличие крутой передней волны (фронта потока), с большой скоростью распространяющейся по селевому руслу, обуславливает ударное (лобовое) воздействие селей на препятствия. Равномерное движение селя может наблюдаться лишь далеко за фронтом потока [2, 3]. Таким образом, для расчета селезащитных (в том числе и селепропускных) сооружений должны привлекаться расчетные схемы, основанные на учете существенно нестационарного, лавинного характера движения селевых потоков.

Математическая модель движения связных селевых потоков разработана в Институте механики МГУ. Созданные на ее основе схема и вычислительный алгоритм для расчета движения лотковых снежных лавин и грязекаменных селей позволяют учесть и лавинный характер селевых потоков, и геомет-

рию селеотпорного русла, и распределение толшины смещающейся селевой массы в начальный момент [3].

Разработанная модель позволяет рассчитать процесс движения селя с момента его зарождения до остановки и тем самым определить скорость и глубину селевого потока в любом сечении русла в любой момент времени. Важнейшей особенностью модели является использование в уравнениях движения предложенного С. С. Григорьяном нового закона трения, который отличается от закона Кулона [4]. В соответствии с этим законом величина касательных напряжений на контакте движущегося потока с подстилающей поверхностью возрастает пропорционально нагрузке лишь до определенного предела, после чего (в отличие от закона Кулона) рост нагрузки уже не сказывается на силе трения на контакте. Использование этого закона в уравнениях движения позволило объяснить anomalously большую (с точки зрения закона Кулона) дальность выброса селевых масс. Другой особенностью этой модели является представление селевого потока в виде волны вязкой жидкости, распространяющейся вниз по склону произвольного профиля.

Приведем математическую формулировку модели. Уравнения движения селевого потока по сухому, неоднородному криволинейному руслу с прямоугольным поперечным сечением, а также начальные и граничные условия имеют вид [3]:

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial s} = g \cdot \sin \Psi - \left( \tau + \frac{KLu^2}{F} \right) \text{sign}(u) - \frac{L}{2F} \cdot \frac{\partial}{\partial s} \left( \frac{aF^2}{L^2} \right);$$

$$\frac{\partial F}{\partial t} + \frac{\partial (uF)}{\partial s} = 0; \quad (s_0 \leq s \leq s_*(t)); \quad (1)$$

$$u(s, 0) = 0, \quad F(s, 0) = H_0(s)L(s), \quad (s_0 \leq s \leq s_*(0));$$

$$u(s_*(t), t) = W(t), \quad F(s_*(t), t) = H_*(t)L(s_*(t), t); \quad (2)$$

$$u(s_0, t) = 0, \quad F(s_0, t) = 0,$$

где  $t$  — время;  $s$  — криволинейная координата вдоль трасктории потока;  $u(s, t)$  — осредненная по поперечному сечению потока проекция скорости потока на ось  $s$ ;  $F(s, t)$  — площадь поперечного сечения потока;  $L(s)$  — ширина потока;  $H(s)$  — глубина потока,  $H = F/L$ ;  $\Psi(s)$  — угол наклона русла потока к горизонту;  $g$  — ускорение свободного падения;  $a(s, u) = g \cdot \cos \Psi - u^2/R$  — проекция результирующей гравитационного и центробежного ускорений на нормаль ко дну русла;  $R$  — радиус кривизны русла потока в вертикальной плоскости,  $R = 1/\Psi'(s)$ ;  $K$  — коэффициент турбулентного трения;  $s_0$  — координата «хвоста» потока;  $s_*(t)$  — координата фронта потока;  $W(t)$  — скорость фронта потока;  $H_0(s)$  — распределение глубин потока на некотором начальном интервале  $(s_0, s_*(0))$  (рис. 1). Высота  $H_*(t)$  и скорость  $W(t)$  фронта потока, движущегося по суходолу, определяются из асимптотического соотношения [3]:

$$W^2 = u^2 \Big|_{s=s_*} = -\frac{1}{2K} \cdot \frac{\partial}{\partial s} \left( \frac{aF^2}{L^2} \right) \Big|_{s=s_*}. \quad (3)$$

Величина касательного напряжения  $\tau$  определяется соотношениями закона трения, предложенного С. С. Григорьяном:

$$\tau = \begin{cases} fa, & \text{при } f\rho aH < \tau_*; \\ \frac{\tau_*}{\rho H}, & \text{при } f\rho aH \geq \tau_*. \end{cases} \quad (4)$$

где  $f$  — коэффициент кулоновского трения,  $\rho$  — плотность селевой массы,  $\tau_*$  — прочностная характеристика [4].

В общем случае при движении селевой массы по обводненному (т. е. заполненному водой) руслу  $u(s_*, t) \neq W(t)$ . При этом высота и скорость фронта определяются из следующих уравнений [3]:

$$L_*\rho_0\dot{h}_{0*}Wu_* = -\rho h_{0*} + \frac{F_*^2\rho_*a_*}{2L_*};$$

$$L_*\rho_0h_{0*}W = \rho_*F_*(W - u_*), \quad (5)$$

где  $\rho_0$  — плотность воды перед фронтом;  $h_0(s)$  — глубина потока воды перед фронтом селя;  $\rho$  — характеристика сопротивления движению; знак  $*$  означает, что значение величин

берется на фронте селя (при  $s=s_*$ ). Величина  $p$  может быть определена из соотношения:

$$p = \rho_{0*} C L_* (u_* - v_B)^2, \quad (6)$$

где  $C$  — эмпирическая константа;  $v_B$  — скорость воды перед фронтом.

Решение задачи (1), (3) или (1), (5) при граничных и начальных условиях (2) осуществляется на ЭВМ. При этом для расчета конкретных вариантов движения селя по селе-транспортирующему руслу должны быть заданы численные значения параметров  $\mu$ ,  $\rho$ ,  $C$ ,  $K$ ,  $\tau$  и геометрические характеристики русла и селевого потока, определяемые функциями  $\Psi(s)$ ,  $L(s)$ ,  $H_0(s)$ . Методика определения этих параметров и функций приводится в [5, 6], а подробное описание алгоритма численного решения задачи дано в [3]. Здесь отметим только, что рассмотренная математическая модель была неоднократно опробована на реальных объектах. Результаты модельных расчетов показали хорошее совпадение с натурными данными (см., в частности [3, 6, 7]).

На основе сказанного можно заключить, что методика [3] дает более реальные результаты, чем традиционные расчетные схемы, которые не учитывают волновые явления, связанные с образованием и сходом селей [1]. В связи с этим целесообразно использовать методику [3] при гидравлических расчетах отверстий сооружений, возводимых при пересечении автомобильными дорогами русла грязекаменных селей.

Как известно, размеры отверстий водопропускных сооружений определяются расходом  $Q$ , который и обуславливает

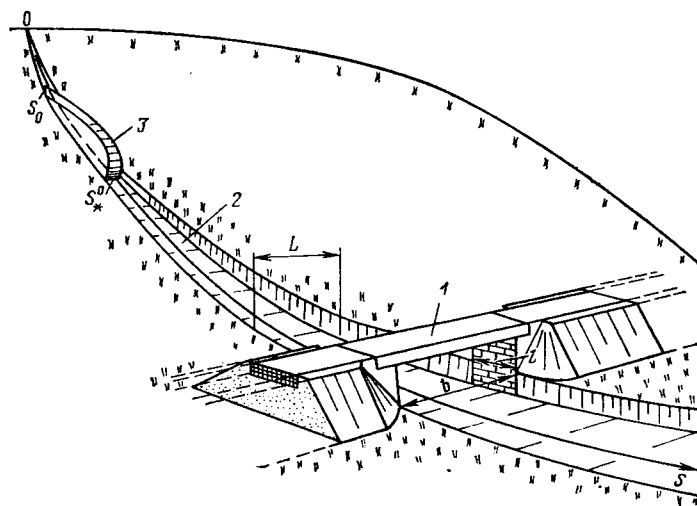


Рис. 1. Пересечение селевого русла дорогой:  
1 — мост; 2 — селевое русло; 3 — очаг формирования селя

ширину отверстия в свету  $b$  [1, 8]. Однако при расчете отверстий селепропускных сооружений следует исходить из линейных размеров наивысшей волны селя, так как именно эти параметры определяют возможность пропуска всего потока через отверстие [2]. Важнейшей характеристикой селепропускного отверстия является его высота в свету  $h$ . Следует учитывать, что подпор перед входом в селепропускное отверстие совершенно не допускается, поскольку, как показывает практика, самое незначительное превышение глубины селя над величиной  $h$  немедленно вызывает прекращение движения потока по всей глубине, закупорку отверстия и образование затора в верхнем бьефе сооружения [2]. Это значит, что безаварийная работа селепропускного сооружения будет обеспечена, если

$$h > H_s, \quad (7)$$

где  $H_s$  — расчетная глубина селевого потока под мостом.

Величина  $H_s$  определяется из решения задачи (1), (3) или (1), (5):

$$H_s = \max_{s, t} H(s, t) \text{ при } s_m \leq s \leq s_m + l,$$

где  $s_m$  — координата входного отверстия моста;  $l$  — длина подмостового участка русла потока (рис. 2). Следует отметить, что стеснение отверстия селепропускного сооружения по ширине может быть допущено, но при этом требуется соблюдение условия

$$bh = L_s H_s, \quad (8)$$

где  $L_s$  — максимальная ширина русла на участке пропуска потока;

$$L_s = \max L(s) \text{ при } s_m \leq s \leq s_m + l.$$

Ширина отверстия в свету  $b$  определяется в зависимости от вида сопрягающих сооружений и гидравлических условий пропуска потока [2, 8].

Высота отверстия в свету  $h$  определяется в зависимости от условий обеспечения транзитного пропуска селевых потоков и принятого соотношения  $b$  и  $L_s$ , причем, согласно СНиП 2.05.03-84,  $b$  не может быть меньше 4 м. Так, если  $b = L_s$  и при этом минимальный уклон русла на участке пропуска потока  $i \geq i_{кр}$ , то

$$h = H_s + h_p. \quad (9)$$

Если  $b = L_s$ , но  $i < i_{кр}$ , то в этом случае

$$h = H_s + nh_c + h_p. \quad (10)$$

Здесь  $i_{кр}$  — минимальный уклон, обеспечивающий транзитное движение селевых потоков;  $n$  — возможное количество

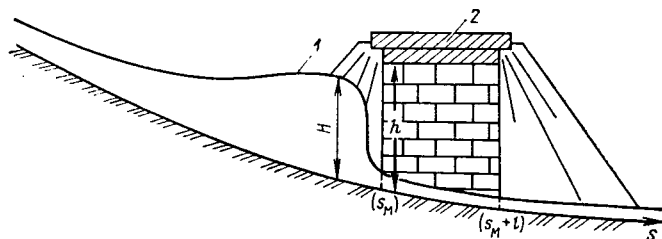


Рис. 2. Прохождение селя под мостом:

1 — передняя волна потока; 2 — проезжая часть моста

селей за расчетный период работы сооружения;  $h_c$  — слой отложений от одного селя (среднее приращение отметки русла от одного селя в зоне селепропускного сооружения);  $h_p$  — резерв высоты отверстия

$$h_p \sim (0,1 + 0,2) H_s. \quad (11)$$

При этом, согласно СНиП 2.05.03-84,  $h_p$  не может быть меньше 1 м.

При  $b < L_s$  и  $i \geq i_{кр}$  высота  $h$  рассчитывается по формуле

$$h = v H_s + h_p, \quad (12)$$

а при  $b < L_s$  и  $i < i_{кр}$

$$h = v H_s + nh_c + h_p, \quad (13)$$

где  $v = L_s/b$  — коэффициент стеснения отверстия моста [2]. Очевидно, что в нашем случае  $i = \tan \Psi_s$ , где  $\Psi_s = \min \Psi(s)$  при  $s_m \leq s \leq s_m + l$ .

Отметим также, что углы между внутренними гранями направляющих стенок селепропускного отверстия и динамической осью потока определяются расчетной насыщенностью и вязкостью селевой массы. При этом их величина не должна превышать 8—15° [2].

Таким образом, опираясь на решение задачи (1), (3) или (1), (5), при помощи формул (9) — (13) можно осуществить гидравлический расчет отверстий селепропускных сооружений при пересечении автомобильными дорогами русл связанных селевых потоков.

При небольшом видоизменении уравнений (5) задача (1), (5) может быть использована и при расчете движения несвязанных селей, однако этот вопрос является предметом отдельного исследования и здесь не рассматривается.

#### Литература

1. Методические рекомендации по гидравлическому расчету селе-транспортирующих сооружений. — Ереван: изд.-во АН Арм. ССР, 1983. 76 с.
2. Флейшман С. М. Сели. — Л.: Гидрометеониздат, 1978. 312 с.
3. Григорян С. С., Остроумов А. В. Методика расчета движения снежной лавины лоткового типа. — М.: изд.-во Моск. ун-та, 1972. 20 с.
4. Григорян С. С. Новый закон трения и механизм крупномасштабных горных обвалов и оползней. — Докл. АН СССР, 1979, т. 244, № 4, с. 846—849.
5. Григорян С. С., Остроумов А. В. Расчеты движения обвалов, быстрых оползней и осовов. — В кн.: Методика инженерно-геологических исследований обваловых и оползневых склонов. — М.: изд.-во Моск. ун-та, 1980, с. 158—161.
6. Григорян С. С., Нилов Н. Н., Остроумов А. В., Федоренко В. С. Математическое моделирование горных обвалов и оползней больших объемов. — Инженерная геология, 1983, № 6, с. 61—72.
7. Григорян С. С., Остроумов А. В. О механике формирования и обрушения отвалов горной массы. — М.: изд.-во Моск. ун-та, 1975. 34 с.
8. Калантарова Ж. Х. Гидравлический расчет малых искусственных сооружений. — Ереван: изд.-во Ереванского политехнического ин-та им. К. Маркса, 1982, 44 с.

# Переработка типовых проектов пролетных строений по СНиП 2.05.03-84

Л. Н. СТАРОВА (Союздорпроект)

В связи с вводом в действие СНиП 2.05.03-84 «Мосты и трубы», Союздорпроект перерабатывает типовые проекты пролетных строений длиной 12, 15, 18, 21, 24 и 33 м и опор для них мостов и путепроводов на автомобильных и городских дорогах. Работа рассчитана на несколько лет.

Сейчас уже утвержден и сдан на размножение в ЦИТП типовой проект серии 3.503.1-73 «Пролетные строения без диафрагм длиной 12, 15 и 18 м из железобетонных балок таврового сечения с ненапрягаемой арматурой для автодорожных мостов» выпуски 0 и 1 взамен типового проекта серии 3.503-14 выпуск 5, инв. № 710/5. Рабочие чертежи типового проекта «Пролетные строения длиной 12, 15, 18, 21, 24 и 33 м из предварительного напряженного железобетона для мостов на автомобильных дорогах общего пользования» взамен типового проекта серии 3.503-12 выпуски 15, 18, 19 и 19 доп., инв. № 384/42, 45, 46, 51 намечается выпустить в первом полугодии 1988 г. Такие же пролетные строения для городских мостов — в 1989 г.; соответственно удаляется срок выпуска рабочих чертежей опор и прочих конструкций мостов и путепроводов.

В настоящее время при проектировании мостов и путепроводов различными проектными организациями до выхода типовых проектов, переработанных по СНиП 2.05.03-84, необходимо привязывать ныне действующие типовые проекты без изменений. Если по требованию ГАИ необходимо привязывать металлическое барьерное ограждение по ГОСТ 26804-86, то увеличение ширины ограждения должно компенсироваться шириной полосы безопасности.

Особое место в проектировании занимает реконструкция и уширение мостов. Основным решением при увеличении габарита проезда необходимо считать строительство рядом второго моста с опорами в створе со старыми или уширение опор с установкой дополнительных балок пролетных строений той же конструкции, что и старые, с омоноличиванием плиты балок. К уширению мостов по способу, предложенному группой авторов из Львовского ПИ и Тернопольского облдорстроя<sup>1</sup>, необходимо относиться осторожно. Применять его можно только после тщательных расчетов на всех стадиях монтажа и эксплуатации пролетных строений, опор и их оснований, выполненных специализированной проектной организацией или согласованных с ней.

На основании ряда расчетов пролетных строений из предварительно напряженного железобетона (взамен проектов инв. № 384/46, 51), проведенных по СНиП 2.05.03-84, можно сделать следующие выводы. Технология изготовления, принцип армирования, количество лучков напрягаемой арматуры остаются такими же, как принятые в типовых проектах инв. № 384/46, 51. При изготовлении новых опалубок необходимо внести следующее изменение:

для пролетных строений длиной 24 и 33 м переход толщины стенки от 26 до 16 см происходит на длине 3,0 м вместо 1,5 м, как принято в старом проекте. Для применения старых опалубочных форм с целью усиления армирования стенки и утолщения плиты на концевом участке будут дополнительно даны рекомендации одновременно с выходом типового проекта.

Положительным результатом переработки проекта по новому СНиП следует считать то, что прочность бетона в момент передачи на него натяжения составляет почти для всех балок 75 % от проектной прочности. Эта же прочность для большинства балок является и отпускной, зависящей от условий транспортирования.

Для балок длиной 21 м отпускная прочность при консоли для перевозки 2,1 м и длиной 24 м при консоли 2,44 м состав-

ляет 95 %. При перевозке этих балок на железнодорожном транспорте модели 14-6055 консоль для перевозки может быть значительно уменьшена; соответственно снизится и отпускная прочность балок.

Класс бетона по прочности на сжатие принят В 35 для всех балок пролетных строений кроме балок длиной 33 м, высотой 1,5 м (для них принят класс В 40). Армирование балок напрягаемой арматурой принято горизонтальными пучками по 24 проволоки диаметром 5 мм класса В-II, для пролетных строений длиной 12, 15, 18 и 21 м дан вариант армирования отдельными семипроволочными прядями диаметром 15 мм.

УДК 625.725

## Определение линии пересечения откосов с местностью

Инж. В. А. БУЗАЕВ

Построение линии пересечения откосов с рельефом применяется при проектировании дамб, берм, каналов, плотин, карьеров, железных и автомобильных дорог и т.д. Существующий наиболее точный метод определения точек пересечения путем построения поперечных профилей требует значительных затрат труда и времени. Предлагаемый способ по точности не уступает ему, а по простоте, универсальности и удобству намного превосходит.

Новый способ позволяет определять линии пересечения откосов любой (даже переменной) крутизны. Кроме того, он может быть рекомендован и для определения линий пересечения с рельефом откосов криволинейного очертания.

Для определения точек пересечения необходимо изготовить на прозрачной бумаге (кальке) график. По вертикальной оси графика в масштабе плана надо отложить высоты или глубины, а по горизонтальной оси — заложения. Из начала координат следует провести наклонные линии с крутизной, равной крутизне откосов проектируемого сооружения. На график можно нанести сразу несколько наклонных линий различной крутизны (рис. 1).

На плане в требуемых местах намечаются поперечники, на которых необходимо определить точки пересечения рельефа с откосами. Следует помнить, что чем больше будет намечено поперечников и чем крупнее масштаб плана, тем точнее определяются границы откоса сооружения.

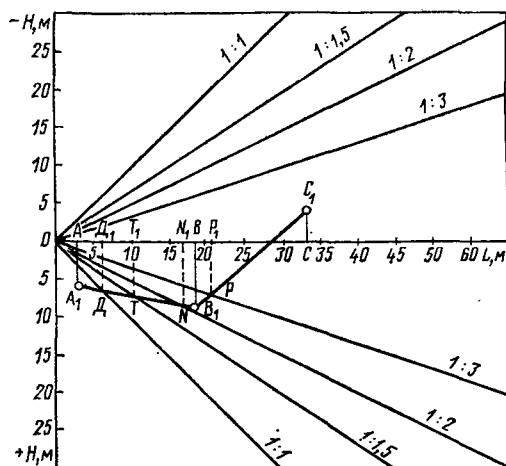


Рис. 1. График для определения точек пересечения откоса с рельефом. М 1:1000

<sup>1</sup> Кваша В. Г., Коваль П. Н., Ковальчик Я. П., Дроздовский К. И. Уширение бездиафрагменного пролетного строения. — Автомобильные дороги, 1987, № 3

УДК 624.21:681.3

## Опыт эксплуатации ИПС-Мост и пути развития системы

Канд. техн. наук С. А. МУСАТОВ, инженеры  
В. И. СЕРЕГИНА, Г. И. УЛИТИНА

Известно, что любая система управления производством может надежно функционировать лишь при хорошо отлаженном, отвечающем современным требованиям информационном обеспечении. Это в полной мере относится к системе управления мостовым хозяйством дорожной отрасли.

Гипродорнии совместно с ВЦ Минавтодора РСФСР к 1981 г. разработал и внедрил в промышленную эксплуатацию информационно-поисковую систему «Мост» (ИПС-Мост). Эта система, имея информацию о всех мостах, расположенных на общегосударственных, республиканских и областных дорогах РСФСР, позволяет осуществлять технический учет мостов (в том числе наплавных), путепроводов и паромных переправ, обеспечивать оперативное решение информационных задач, разрабатывать и решать на ее основе задачи, связанные с автоматизацией управления эксплуатацией мостов.

Система осуществляет сбор, накопление, хранение, обновление, поиск и выборку информации о мостах, а также операции группировки, сортировки и специальной обработки данных. Она включает аппарат развития и эксплуатации системы, техническое и программное обеспечение, аппарат сбора и обновления информации.

Аппарат развития и эксплуатации — понятие условное. Организационно, как единое целое, такой аппарат не оформлен. Но практически он функционирует, объединяя специалистов Гипродорнии и ВЦ, занимающихся вопросами развития и эксплуатации ИПС-Мост.

Аппарат сбора и обновления информации о мостах образуют группы специалистов дорожных управлений, которые осуществляют первичный сбор и формализацию информации о мостах, ее периодическое обновление и передачу всех исходных данных в ВЦ.

База данных ИПС-Мост включает информацию о мостах, где по каждому мосту на машинных носителях записано 54 показателя. Информация, содержащаяся в ИПС-Мосте, ежегодно обновляется. Основная цель обновления — поддержание базы данных о мостах в выверенном состоянии с учетом постоянно возникающих изменений.

Вычислительный центр после очередной ежегодной корректировки базы данных проводит контроль качества хранящейся в ней информации. Для этого используется специальная программа автоматического выявления ошибок (СПВО), которая осуществляет поиск, обнаружение и выдачу на печать сведений об ошибках, содержащихся в базе данных ИПС и определение ее полноты и достоверности. СПВО выявляет логические ошибки, заключающиеся в несоответствии друг другу характеристик данного моста.

Возможности выдачи информации о мостах в системе реализуются с помощью информационных программ. В настоящее время эксплуатируются семнадцать информационных программ. С их помощью система может выдать данные о мостах, сведения о мостах с заданными признаками, информацию о количестве мостов различной грузоподъемности, сводные данные о мостах из различных материалов, о техническом состоянии мостов и т. д. Действующие программы, в основном, обеспечивают потребности пользователей. Однако в некоторых случаях затребованные сведения приходится

По концентрации горизонталей на плане определяются характерные точки — точки перелома рельефа. Затем начало координат графика совмещают с бровкой сооружения, имеющей заранее определенную проектную отметку. Превышения бровки относительно характерных точек рельефа (удобнее брать имеющиеся на плане горизонталей) откладывают по вертикали графика в местах, соответствующих переломным точкам плана. Превышения со знаком «+» следует откладывать вниз, а со знаком «-» вверх. Полученные таким образом точки соединяют прямыми линиями, а места пересечения этих прямых с наклонными линиями соответствующей крутизны сносят на план. Это и будут искомые точки.

Расстояния от точек, снесенных на горизонтальную ось, до начала координат графика будут равны заложениям откосов соответствующей крутизны.

Пример. По плану М 1:1000 следует определить точки пересечения рельефа с откосами насыпи дороги IV категории. Проектная отметка бровки земляного полотна 120,00 м. Крутизна проектируемых откосов 1:1; 1:1,5; 1:2; 1:3 (рис. 2).

Работа ведется в следующей последовательности:  
на плане вычерчивают верх земляного полотна шириной 10 м (без откосов);

по концентрации горизонталей определяют характерные точки А, В и С — точки перелома рельефа местности;

определяют превышения проектной отметки бровки земляного полотна дороги относительно характерных точек рельефа местности  $AA_1=120-114=6$  м;  $BB_1=120-112=8$  м;  $CC_1=120-124=-4$  м;

начало координат графика совмещают с точкой К плана;

напротив характерных точек плана параллельно вертикальной оси графика откладывают превышения  $AA_1=6$  м;  $BB_1=8$  м и  $CC_1=-4$  м. При этом  $AA_1$  и  $BB_1$ , имеющие положительные значения, откладывают вниз, а  $CC_1$ , имеющее отрицательное значение, вверх;

точки  $A_1$ ,  $B_1$  и  $C_1$  соединяют прямыми;  
точки пересечения прямых с наклонными  $D_1$ ,  $T_1$ ,  $H_1$  и  $P_1$  сносят на горизонтальную ось. Это точки  $D_1$ ,  $T_1$ ,  $H_1$  и  $P_1$ ; полученные точки переносят на поперечник плана трассы.

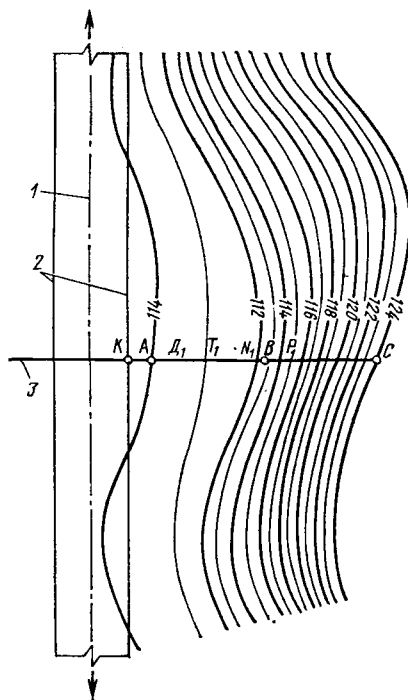


Рис. 2. План местности:  
1 — ось дороги; 2 — бровка  
земляного полотна;  
3 — поперечник

Точки  $D_1$ ,  $T_1$ ,  $H_1$  и  $P_1$  являются точками пересечения рельефа с откосами проектируемого сооружения при крутизне соответственно 1:1; 1:1,5; 1:2; 1:3.

Предложенный способ может быть применим с некоторыми изменениями графика и для определения точек пересечения откосов переменной крутизны.

получать косвенным путем, дополнительно обрабатывая полученные данные.

ИПС-Мост помимо решения чисто информационных задач, в соответствии с замыслом, используется также как основа для разработки и решения задач автоматизации управления эксплуатацией мостов. Решение этого класса задач с точки зрения эффективности ее использования, представляется наиболее перспективным.

Так, в 1982 г. в результате объединения возможностей ИПС-Мост, методики оперативного решения задач об условиях пропуска тяжелых нагрузок по мостам и программы вычисления эквивалентных нагрузок Гипродорнии и ВЦ была разработана программа автоматического решения задачи об условиях пропуска транспортных средств по автомобильно-дорожным мостам на заданном маршруте.

В настоящее время программа подготовлена и проходит опытную эксплуатацию программа оптимального планирования перестройки и ремонта мостов на уровне министерства. С помощью программы составляются варианты годового плана на перестройку и ремонт мостов с расчетным экономическим эффектом, выдаются сведения о годовых потребностях в ресурсах на перестройку и ремонт мостов по каждому варианту и определяются общие потребности в ремонте мостов с необходимыми для этих целей ресурсами. Сведения о мостах выбираются из ИПС-Мост.

Для облегчения планирования работ по уширению мостов Гипродорнии и ВЦ также разработана программа выявления мостов, требующих уширения. Программа выдает сведения о мостах и пролетных строениях с недостаточным габаритом, классифицирует мосты по величине уширения, определяет примерные затраты материальных и трудовых ресурсов на уширение.

Теперь, когда идет шестой год промышленной эксплуатации ИПС-Мост, можно подвести некоторые итоги ее функционирования.

Информация, полученная и обработанная с помощью ИПС-Мост, пользуется достаточно большим спросом. Она стала неотъемлемой частью общей системы технического учета искусственных сооружений. Постоянными пользователями системы являются управления Министерства автомобильных дорог, объединения, а также сторонние организации, связанные со строительством, проектированием и эксплуатацией мостов (например, Спецтяжавтотранс, МАДИ и др.).

За годы промышленной эксплуатации к ИПС-Мост сделано более 7500 обращений и решено более 700 000 элементарных задач с использованием базы данных. С помощью ИПС-Мост Гипродорнии был выполнен анализ технического состояния мостового хозяйства в масштабе отрасли по ряду показателей. Материал был такого объема и характера, что получить его в приемлемые сроки без ИПС-Мост практически невозможно. Наибольшее количество задач решается для определения условий пропуска нагрузок по мостам.

Промышленная эксплуатация системы подтвердила, что ИПС-Мост предоставляет широкие возможности руководителям всех уровней принимать более оперативные и обоснованные решения по вопросам эксплуатации мостов. Годовой экономический эффект от ее использования составляет примерно 100—150 тыс. руб.

Вместе с тем, нельзя еще сказать, что возможности, предоставляемые ИПС-Мост, используются полностью. Отсутствие устройств ввода и вывода непосредственно у пользователей (в том числе в дорожных управлениях) не позволяет осуществлять дистанционную обработку данных, что безусловно ограничивает круг пользователей и существенно снижает частоту обращений к системе.

Есть и недостатки, которые носят организационный характер. Так, на длительный период затягивается обновление информации, не достигнута стопроцентная полнота базы данных. Причинами такого положения следует, видимо, считать невысокую степень достоверности традиционного технического учета, который лег в основу исходных данных. Достоверность информации в среднем составляет 97 %. Однако и засоренность базы ошибками на 3 % сейчас уже никого не может удовлетворить. Эти недостатки в первую очередь зави-

сят от качества работы дорожных управлений, подготавливающих исходные данные, а также от группы эксплуатации системы, осуществляющей корректировку базы данных и ее эксплуатацию.

Достоверность и полнота сведений, выдаваемых системой, совершенствование технологии приема и обработки запросов информации и предоставления ее пользователям, оперативность и своевременность ежегодного обновления информации — вот далеко не полный перечень вопросов, на которых необходимо сосредоточить внимание группы развития и эксплуатации ИПС-Мост в настоящее время.

Назрела также необходимость в проведении работ по дальнейшему развитию системы. В первую очередь необходимо осуществить расширение ее за счет включения информации о мостах, расположенных на дорогах местного значения. Эти мосты по количеству на дорогах РСФСР составляют примерно 50 %. В дорожных управлениях на них не всегда ведется техническая документация, а если и ведется, то в объеме, не обеспечивающем формирование базы данных по количеству показателей, предусмотренных ИПС-Мост. Поэтому здесь потребуются решить ряд вопросов организационного и методического характера, связанных с разработкой способов сбора исходных данных об этих мостах.

Опыт промышленной эксплуатации ИПС-Мост подтверждает, что показатели, характеризующие сооружение, имеют существенную значимость при решении практических информационно-справочных задач и задач автоматизации управления эксплуатацией мостов. Поэтому очень важно увеличить количество характеристик, описывающих техническое состояние моста, которые позволили бы с большей достоверностью и обоснованностью планировать ремонтные работы. Чтобы определять условия пропуска нагрузок по мостам с более высокой точностью необходимо включить ряд дополнительных показателей по геометрии моста. Явно недостаточно заложено в базу данных сведений о наплавных мостах и паромных переправах. Количество переправ у нас сравнительно невелико, но там, где они есть, их роль весьма значительна.

Все это предопределяет целесообразность пересмотра состава характеристик, описывающих мост. Однако это работа сложная, предполагающая полную реконструкцию системы. Поэтому могут быть приняты лишь такие пути решения проблемы, которые обеспечат непрерывность функционирования действующей системы и самостоятельную разработку нового усовершенствованного банка данных о мостах. Формирование новой базы данных должно предусматривать автоматическое использование данных, содержащихся в информационной базе действующей ИПС-Мост.

Важной задачей остается создание новых информационных программ, в наибольшей мере отвечающих потребностям пользователей, а также разработка новых задач автоматизации управления эксплуатацией мостов. Назрела также необходимость в решении комплекса задач, связанного с распространением сферы действия ИПС-Мост за пределами Российской Федерации и с включением ИПС-Мост в общую информационно-поисковую систему «Дорога». На сегодня уже созданы свои ИПС-Мост в союзных республиках. Однако они в ряде республик отличаются по своей структуре, системе классификации и кодирования. Было бы рационально привести все эти системы в состояние совместимости. Задача сложная и требует в будущем проведения определенных организационных мероприятий. Вторая задача представляется еще более сложной, так как на сегодня в РСФСР отсутствует в эксплуатации ИПС-Дорога.

В АзССР, БССР, КазССР и других республиках создаются свои ИПС-Дорога, но, к сожалению, и здесь развитие идет без единой координации.

В сентябре 1986 г. состоялось координационное совещание в г. Каунасе, на котором были рассмотрены информационно-поисковые системы «Мост» союзных республик и намечены пути их сближения. На первом этапе это обмен прикладными задачами, чтобы обеспечить максимально возможный общий успех в автоматизации управления эксплуатацией мостов, а в дальнейшем — сближение систем на основе единых требований.

# Влияние дефектов пролетных строений на эксплуатационные показатели

С. Н. КОВАЛЕНКО, И. Н. ПРУДЧЕНКО (КАДИ)

Мосты с железобетонными пролетными строениями на дорогах СССР составляют в настоящее время около 85 % от общего протяжения. Обследования показали, что большинство таких пролетных строений имеют дефекты и повреждения, оказывающие существенное влияние на эксплуатационные показатели мостовых переходов.

В статье рассматривается методика расчетов влияния дефектов на главные из этих показателей — грузоподъемность, условия движения и долговечность мостов. Методика предложена и разработана ОНИЛ мостов КАДИ и учитывает влияние дефектов самих пролетных строений и элементов комплекса проезжей части (КПЧ).

В основу оценки состояния мостов положено предложение КАДИ [1], включающее оценки технического состояния конструкций, оценки условий движения в зависимости от габарита моста и ситуационной обстановки перехода, грузоподъемности моста и условий пропуска вод и движения под мостом (путепроводом). Все эти оценки приведены к пятибалльной системе в величинах от 1 до 0,6.

Расчет влияния дефектов на грузоподъемность ведется по четырем группам дефектов.

Первая группа дефектов, снижающих грузоподъемность мостов, — это дефекты бетона сжатой зоны расчетных сечений (трещины, сколы и выветривание), дефекты арматуры с уменьшением ее сечения в результате ржавления, определенные натурными замерами. Влияние дефектов определяется коэффициентом

$$K_1 = W_g / W,$$

где  $W_g$  — геометрическая расчетная характеристика дефектного сечения;  $W$  — то же, но нормального неповрежденного сечения.

Коэффициент  $K_1$  (по меньшему из значений) вводится в формулу коэффициента грузоподъемности по методике КАДИ.

Вторая группа — дефекты, снижающие прочность бетона: раковины, понижение прочности в результате коррозии бетона при фильтрации воды с проезжей части. Влияние этих дефектов определяют коэффициентом

$$K_2 = R_g / R,$$

где  $R_g$  и  $R$  — марки бетона (его прочности на сжатие), замеренные неразрушающими методами в дефектных расчетных сжатых местах (по наименьшему значению) и в неповрежденных местах.

Третья группа — дефекты, вызывающие увеличение динамичности воздействия временной подвижной нагрузки. Это повреждения покрытия (выбоинами и т. п.), повреждения деформационных швов и вьездов. Влияние определяется коэффициентом

$$K_{дл} = A_{дл} / A_{н},$$

где  $A_{дл}$  и  $A_{н}$  — амплитуды показаний толчкомера — дефектной проезжей части и средне-нормальной.

Четвертая группа — дефекты, ухудшающие поперечное распределение временной расчетной подвижной нагрузки между основными несущими продольными элементами пролетного строения. К ним относятся поперечные трещины внизу несущих элементов, в их средней трети по длине (неравномерное снижение жесткости отдельных несущих элементов), нарушение поперечных связей между этими несущими элементами и т. п. Влияние дефектов определяют коэффициентом

$$K_{длу} = K_{нф} / K_{нн},$$

где  $K_{нф}$  — коэффициент поперечной нагрузки от испытательной нагрузки, определяемый по методике КАДИ [2, 3] при ограниченных испытаниях;  $K_{нн}$  — при той же нагрузке коэффициент поперечной установки, определяемый теоретически по методу внецентренного сжатия.

Приведенные коэффициенты включаются в формулы определения коэффициента грузоподъемности следующим образом:

$$K_{гр} = P_{доп} / P_{норм},$$

где  $K_{гр}$  — коэффициент грузоподъемности (по расчетному элементу);  $P_{доп} = WRK_1K_2/\omega - g$  — допускаемая временная эквивалентная нагрузка;  $P_{норм} = P_{эвк}K_{пу}K_{длу}(1 + \mu/K_{дл})$  — нормативная временная эквивалентная нагрузка;  $W$  — расчетная геометрическая характеристика расчетного сечения;  $R$  — прочностная характеристика материала, т. е.  $WR$  — предельное допускаемое усилие в расчетном сечении ( $M_{пр}$ ,  $Q_{пр}$  и т. д.);  $g$  — равномерно распределенная постоянная нагрузка на расчетный элемент;  $P_{эвк}$  — расчетная эквивалентная временная нагрузка на все поперечное сечение моста;  $K_{пу}$  и  $(1 + \mu)$  — коэффициент поперечного распределения и динамический коэффициент (нормативной нагрузки).

Расчет влияния дефектов на условия движения ведется по двум группам — дефектам проезжей части и в зависимости от коэффициента габарита моста.

По первой группе дефектов влияние их определяется коэффициентом скорости движения

$$K_v = v_m / v_n,$$

где  $v_m$  — допускаемая скорость движения по мосту с учетом дефектов покрытия;  $v_n$  — нормальная скорость движения.

Дефектность покрытия определяется как показаниями толчкомера по величине  $h$  см/км, так и по соотношению амплитуды толчков  $A$ . В обоих случаях эти значения приводятся к коэффициенту состояния  $K_c$ , измеряемого по пятибалльной системе, как говорилось ранее.

Кроме коэффициента влияния  $K_v$  отмечается влияние дефектов на безопасность движения при предельной скорости (табл. 1).

Таблица 1

Элемент КПЧ	Вид замеров	$h$ , см/км	$A_{дл}/A_{н}$	$K_c$	$K_v$	Скорость, при которой дефект влияет на безопасность движения, км/ч
Покрытие	Показания толчкомера	$< 150$	—	1	1	—
		150 — 350	—	0,9	0,84	$\geq 70$
		350 — 450	—	0,8	0,77	$\geq 60$
		450 — 600	—	0,7	0,63	$\geq 50$
		$> 600$	—	$\leq 0,6$	$\leq 0,60$	$\geq 30$
Деформационные швы, въезды	По соотношению амплитуд толчков $A$	—	$> 0,9$	1	1	—
		—	0,9 — 0,8	0,9	—	$\geq 50$
		—	0,8 — 0,7	0,8	0,75	$\geq 30$
		—	0,7 — 0,6	0,7	0,60	$\geq 30$
			$< 0,6$	0,6	0,50	$\geq 20$

Ко второй группе дефектов относятся заниженные габариты моста, также влияющие на коэффициент скорости движения  $K_v$ . Здесь учитываются так называемая «динамическая» полоса движения  $B_{дин} \approx 0,58B_n$ , где  $B_n$  — нормативная ширина одной полосы движения, и требуемый габарит моста  $G_n$ , зависящий от категории дороги и от коэффициента габарита моста

$$K_{габ} = G_m / G_n,$$

где  $G_m$  — замеренный в натуре габарит моста. Тогда

$$K_v = \frac{K_{габ} - A}{1 - A}, \text{ где } A = \frac{2B_{дин} - 1}{G_n} \text{ (табл. 2).}$$

Расчет влияния дефектов на долговечность пролетного строения ведется по методике КАДИ и определяется формулой

$$T_c = \alpha T_n / T_v,$$

где  $T_c$  — общий срок службы пролетного строения;  $T_n$  — нормальный срок службы пролетного строения, годы;  $T_v$  — возраст пролетного строения;  $\alpha$  — коэффициент, являющийся функцией коэффициента состояния  $K_c$  и возраста пролетного строения. Приближенные значения коэффициента  $\alpha$  приведены в табл. 3. При  $K_c \leq 0,6$  срок службы  $T_c$  пролетных строений может быть меньше возраста, что показывает аварийное его состояние, наступившее до осмотра сооружения (в пределе может быть принято равным  $T_v$ ).

Большое значение для долговечности моста имеет состояние КПЧ, если оно не изменяется длительное время. По нашим данным состояние КПЧ при средних (современных)

условиях эксплуатации мостов может быть учтено введением дополнительного коэффициента, равного 0,87, т. е.

$$T_c = 0,87 \alpha T_n / T_b.$$

Учет влияния дефектов пролетных строений на эксплуатационные показатели позволяет не только судить о необходимости и срочности мероприятий к устранению этих дефектов, но и экономическими расчетами обосновать целесообразность этих мероприятий, их эффективность.

Пример. Капитальный мост на дороге III категории при  $V_d = 7$  м имеет длину 102 м, по схеме  $4 \times 24$  м. Пролетное строение балочное железобетонное, ребристое, разрезной системы, габарит проезда  $G_m = 8$  м. Год постройки моста — 1956, год обследования — 1986. Состояние конструкций по общим дефектам пролетного строения оценивается  $K_c = 0,8$ , по дефектам опор  $K_o = 0,85$ . В расчетных сечениях (середина пролета) крайних балок среднего пролета в результате фильтрации воды с проезжей части прочность бетона сжатой зоны снижена, по данным проверки прочности неразрушающими методами  $K_2 = 0,7$ . Дефектность элементов проезжей части определена с помощью толщомера,  $n = 375$ ;  $A_d/A_n = 0,7$ .

1. Влияние дефектов на условия движения: по дефектам проезжей части (см. табл. 1) при  $n = 375$  на дороге III категории  $K_c = 0,8$  и  $K_o = 0,77$ , по безопасности движения  $v_{доп} < 60$  км/ч. При  $A_d/A_n = 0,7$   $K_c = 0,8 \div 0,7$ ;  $K_o = 0,75 \div 0,6$ , что меньше 0,8 и  $v_{доп} < 50$  км/ч;

по габариту проезда моста (см. табл. 2) при  $K_{габ} = G_m/G_n = 8/10 = 0,8$  для дороги III категории  $K_o = 0,6$ ,  $v_{доп} < 45$  км/ч, что и является решающим для дальнейших расчетов.

2. Влияние дефектов на грузоподъемность пролетного строения:

по состоянию пролетного строения  $K_2 = 0,7$

Таблица 2

Категория дороги	$G_n$ , м	$V_{дин}$ , м	$A$	$K_{габ}$	$K_o$	Скорость, при которой недостаточность габарита влияет на безопасность движения, км/ч
II	11,5	3,2	0,47	1,0 0,9 0,8 0,7 $\leq 0,6$	1,000 0,816 0,620 0,510 0,245	— — — — — $\geq 50$ $\geq 40$ $\geq 30$
III	10,0	3,0	0,5	1,0 0,9 0,8 0,7 $\leq 0,6$	1,0 0,8 0,6 0,4 0,2	— — — — — $\geq 45$ $\geq 35$ $\geq 25$
IV	8,0	2,6	0,527	1,0 0,9 0,8 0,7 $\leq 0,6$	1,000 0,788 0,578 0,363 0,156	— — — — — $\geq 40$ $\geq 30$ $\geq 20$

Таблица 3

$K_c$	Значения коэффициента $\alpha$ при $T_b$ , годы					
	до 20	до 30	до 40	до 50	до 60	до 70
1,0	20,0	30,7	41,7	53,6	65,2	77,7
0,9	15,0	24,7	34,0	46,0	57,3	68,4
0,8	10,5	18,0	26,0	37,0	48,0	62,2
0,7	6,7	12,0	20,5	30,0	40,0	56,0
$\leq 0,6$	4,4	10,0	17,8	24,3	30,0	38,9

$$P_{доп} = WR 0,7 / \omega - g;$$

по состоянию проезжей части  $K_{дл} = A_n/A_d = 0,7$ , откуда динамический коэффициент  $K_{дин} = 1 + \mu/0,7$ , где  $\mu$  — нормативное значение влияния динамичности.

Тогда  $P_{норм} = P^{эвк} K_{пу} (1 + \mu/K_{дл})$ , при  $K_{дл} = 1$ .

$$K_{гр} = P_{доп} / P_{норм} = [WR 0,7 / \omega - g] / [P^{эвк} K_{пу} (1 + \mu/0,7)].$$

3. Влияние состояния конструкций моста на снижение его срока службы (долговечности).

Принимаем для железобетонного пролетного строения из ребристых балок нормативный срок службы  $T_n \approx 80$  лет. Для

пролетного строения  $K_c = 0,8$ , а срок службы (возраст)  $T_b = 1986 - 1956 = 30$  годам. Тогда полный срок службы (от времени постройки)  $T_c = 0,87 \alpha T_n / T_b$ , где  $\alpha = 18$  по табл. 3.  $T_c = 0,87 \times 18 \times 80 / 30 = 42$ , т. е. остаточный срок службы будет до  $42 - 30 = 12$  лет.

#### Литература

1. Коваленко С. Н., Сыроватка Л. И. Методика оценки состояния мостов. «Автомобильные дороги», 1985, № 11, с. 16.
2. Коваленко С. Н., Гаврилюк Е. О., Домашенко В. В. Методы определения расчетных коэффициентов поперечной установки балочных автодорожных мостов. «Известия вузов. Строительство и архитектура», 1982, № 1, с. 125—128.
3. Коваленко С. Н. Методика определения грузоподъемности железобетонных мостов. Изд. КАДИ, 1982, с. 25.

УДК 625.768.097

## Обеспыливание дорог лигнодорм

Ю. И. РАСНЯНСКИЙ, А. Г. ЧИСТЯКОВ  
(Ростовский филиал Гипродорнии),  
А. Н. СТАРУХИН (Ставропольавтодор)

Ростовским филиалом Гипродорнии (г. Ростов-на-Дону) на дорогах Ростовской обл., Ставропольского и Краснодарского краев были проведены опытно-экспериментальные работы по применению отходов целлюлозно-бумажной промышленности для обеспыливания автомобильных дорог с переходным и низшим типом покрытий.

В качестве обеспыливающих материалов использовали технические лигносульфонаты: концентрат бражки твердый (КБТ), жидкий (КБЖ) и лигнодор — материал повышенной водостойкости, разработанный Гипродорнии и Пермским филиалом НИИБ. Лигнодор получают путем модификации КБЖ хлористым кальцием с последующей нейтрализацией продуктов (содержание сухих веществ составляет около 50 %).

Обеспыливающее действие лигносульфонатов заключается в увеличении адгезии между частицами пыли и покрытием, что способствует повышению плотности и прочности поверхностного слоя покрытия и устраняет пылеобразование<sup>1</sup>.

Установлено, что применение технических жидких лигносульфонатов, особенно лигнодора, улучшает транспортно-эксплуатационные показатели дорог с переходным и низшим типом покрытий — пылимость уменьшилась в 1,8—2 раза, средняя скорость движения автомобилей увеличилась на 5—10 км/ч, улучшились санитарно-гигиенические условия в зоне дороги. При отсутствии обильных атмосферных осадков обеспыливающий эффект сохраняется в течение 50—75 сут при расходе лигносульфонатов 2—3 кг/м<sup>2</sup>. В этот период ровность гравийных покрытий стабилизируется за счет упрочнения поверхностного слоя. Экономический эффект для условий Северного Кавказа составил 0,4—0,5 тыс. руб. на 1 км дороги.

Существенным недостатком лигносульфонатов, сдерживающим их практическое применение, является неустойчивость при воздействии атмосферных осадков. Для более широкого использования стабилизирующих и вяжущих свойств лигносульфонатов было предложено применить их для укрепления оснований дорожных одежд. Предполагалось, что обработка ими слоя минерального материала повысит его прочность и даст возможность уменьшить толщину конструктивного слоя, а асфальтобетонное покрытие предохранит обработанный материал от воздействия атмосферных осадков.

Для проверки этого предложения Ростовским филиалом Гипродорнии были проведены лабораторные исследования и опытные строительство. В качестве исходных материалов были взяты песчано-гравийная смесь (Кубанская) по ГОСТ 23735—79 и лигнодор Сяьского ЦБК (Ленинградская обл.), удовлетворяющий требованиям ТУ ОП-13-64-10—83. В соответствии с СН 25-74 для лабораторных исследований была приготовлена смесь с размером зерен не крупнее 20 мм, близкая по составу к оптимальной, содержащая гравий по ВСН 123-77.

<sup>1</sup> Рекомендации по применению лигносульфонатов для обеспыливания гравийных покрытий. ЦБНТИ Минавтодора РСФСР, 1980. — 40 с.

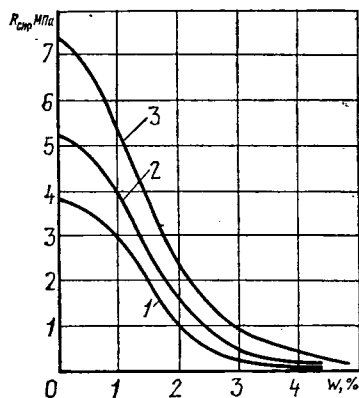
В результате испытаний образцов из песчано-гравийной смеси с содержанием лигнодора 1,5; 2,5 и 4 % (здесь и далее в пересчете на сухое вещество) было установлено, что предел прочности при сжатии в значительной степени зависит от влажности и содержания лигнодора (см. рисунок). Максимальную прочность имеют абсолютно сухие образцы. Предел их прочности при сжатии составляет 3,89; 5,22 и 7,37 МПа при содержании лигнодора соответственно 1,5; 2,5 и 4 %. Наиболее интенсивное увеличение прочности наблюдается при уменьшении влажности образцов от 2 до 1 %.

Опытное строительство проводил филиал совместно со Ставропольавтодором на дороге Изобильный — Новоалександровск. Длина участка составила 450 м. Конструкция дорожной одежды следующая: основание из песчано-гравийной смеси толщиной 32 см и асфальтобетонное покрытие толщиной 10 см. Участок состоял из двух секций — эталонной и опытной. На эталонной секции основание дорожной одежды было устроено по традиционной технологии, на опытной — верхний слой из песчано-гравийной смеси толщиной 10 см был укреплен лигнодором. После окончания работ по устройству основания на обеих секциях был положен асфальтобетон.

Исходя из предположения, что влажность материала в основании дорожной одежды для данного региона, как правило, составляет 3—4 %, расход лигнодора был принят равным 4 % от массы укрепляемого материала, так как при его меньшем содержании и этой влажности прочность укрепленной смеси близка к нулю (см. рисунок).

Песчано-гравийную смесь обрабатывали способом смешения на дороге. Лигнодор в валик из песчано-гравийной смеси разливали распределителями средствами (автомобиль-цистерна АВВ-3,6 и автогудронатор ДС-41А) за 4—5 проходов. Перемешивание и распределение валика по поверхности нижнего слоя основания проводили за 18—20 проходов автогрейдера, уплотняли катком ДУ-31 за 6 проходов по одному следу. Температура рабочего раствора лигнодора перед розливом составляла 50—60 °С.

Сразу и спустя 5 мес после окончания строительства был определен модуль упругости дорожной конструкции на эталонной и опытной секциях. Среднее значение общего модуля упругости конструкции в первом случае на обеих секциях оказалось примерно одинаковым соответственно 181 и 176 МПа при влажности материалов основания 4,9—5,3 %. Во втором случае эти величины составили соответственно 176 и 206 МПа при влажности 3,7—3,83 %, т. е. общий модуль упругости дорожной конструкции на 17 % выше, чем у конструкции, устроенной по традиционной технологии. Как показали расчеты, это даст возможность уменьшить толщину конструктивного слоя основания на 10 см. Потребность в песчано-гравийной смеси уменьшится на 1040 м³ на 1 км. При этом экономический эффект составит 1,9 тыс. руб.



Зависимость прочности при сжатии образцов из песчано-гравийной смеси с различным содержанием лигнодора от влажности:  
1—3 — содержание лигнодора соответственно 1,5; 2,5 и 4 %

Более высокий общий модуль упругости дорожной конструкции на опытной секции обусловлен ростом прочности песчано-гравийной смеси, укрепленной лигнодором, за счет уменьшения ее влажности. Лабораторные испытания проб, взятых из основания (опытная секция) через 5 мес после окончания строительства показали, что фактическое содержание лигнодора составило 4,15 %, влажность 3,83 % и предел прочности при сжатии образцов с ненарушенной структурой 0,5 МПа.

Проведенные в лабораторных и производственных условиях работы показали, что укрепление оснований из песчано-гравийной смеси лигнодором технически возможно и экономически целесообразно.

«Автомобильные дороги» № 11, 1987 г.

## ПРОБЛЕМЫ И СУЖДЕНИЯ

УДК 625.711.3

### Новые технические решения для автомагистралей

Кандидаты техн. наук Е. И. БРОНИЦКИЙ,  
Г. В. БЯЛОБЖЕСКИЙ, д-р техн. наук А. К. ДЮНИН

В настоящее время в нашей стране 95 % общего количества грузов перевозят наземные виды транспорта — железнодорожный и автомобильный. Положение на железных дорогах внушает тревогу. Они в последние 10 лет оказались перегруженными, а автомобильный транспорт не смог им помочь.

При соответствующей организации перевозок автомобильный транспорт мог бы существенно разгрузить железные дороги. Но на автомобильных дорогах СССР господствуют ультракороткопробежные перевозки, что явно нерационально и убыточно. Грузооборот автомобильного транспорта равен лишь 6,1 % от грузооборота всех видов транспорта, в то время как в развитых капиталистических странах он составляет более 25 % общего грузооборота внутренних перевозок. Средняя дальность перевозки грузов на автомобильных дорогах этих стран также больше, чем у нас в стране.

Давно доказаны экономические выгоды грузового автомобильного транспорта при дальностях возки до 200—250 км. Тем не менее треть всех грузов пока перевозится по железным дорогам на расстояния до 200 км, и эта доля существенно не меняется в течение многих лет. Такие массовые перевозки, серьезно осложняющие организацию движения поездов, погрузочно-разгрузочные операции, маневровую работу выгоднее вести силами автомобильного транспорта.

Однако и сам автомобильный транспорт отстает в своем развитии. На XXVII съезде КПСС перед автомобильным транспортом поставлена задача увеличить в двенадцатой пятилетке перевозки грузов на 18—19 % (т. е. в среднем на 3,6—3,8 % в год). Но во второй половине 70-х и первой половине 80-х гг. произошло сильное замедление прироста грузовых автомобильных перевозок. В конце девятой пятилетки количество грузов, перевезенных автомобильным транспортом, превышало на 43,2 % количество грузов, перевезенных в конце восьмой пятилетки. В десятой же пятилетке темп роста снизился до 15,2 %, а в одиннадцатой — до 7,2 % (т. е. до 1,4 % в год). Снижение темпов роста грузовых автомобильных перевозок отрицательно отразилось на показателях работы всей транспортной системы СССР. Произошло общее снижение темпов роста перевозок по всему транспорту (до 1,0 % в 1985 г.). Такой темп значительно ниже запланированного на двенадцатую пятилетку.

Все это говорит о необходимости существенной интенсификации работы автомобильного транспорта, которая сдерживается состоянием автомобильных дорог.

На магистральных дорогах опорной сети, связывающей между собой союзные республики и главные экономические районы страны, вполне можно увеличить скорость перевозок и грузоподъемность транспортных средств. При сравнительно небольшой протяженности этой сети, немногим превышающей 4 % от протяженности дорог общего пользования, по ней перевозится 35 % грузов и 40 % пассажиров.

Основные меры по повышению пропускной и провозной способности автомагистралей должны осуществляться по трем направлениям: повышение скорости перевозок, увеличение грузоподъемности транспортных средств, обеспечение не-

прерывного безопасного движения без снижения скорости и нагрузки.

Предлагаются некоторые технические решения, позволяющие реализовать эти меры.

Помимо низкого уровня технического состояния, одна из причин ограничения скорости движения заключается в том, что пользование автомагистралями разрешается всем желающим. Так как движение тихоходных транспортных средств замедляет поток в целом, не реализуется пропускная способность, которую могла бы иметь дорога при однородном транспортном потоке. Сравнение пропускной способности автомобильных дорог при разных скоростях движения для однородного и неоднородного потоков (рис. 1) показывает, что разница существенно увеличивается при высоких скоростях.

Каким образом можно обеспечить однородность транспортного потока? Для этого необходимо, чтобы автомобили обладали одинаковыми скоростными и тормозными качествами, а водители обеспечивали бы одинаковый режим движения. Главную трудность представляет обеспечение одинакового режима торможения транспортных средств, участвующих в потоке. Основную работу в ее преодолении должны выполнить автомобилестроители. В настоящее время разработаны электронные системы — автоматические устройства, повышающие управляемость и устойчивость автомобилей при торможении. Помимо оповещения водителей эти устройства могут автоматически включать тормозную систему, предотвращая столкновение. Созданы также электронные устройства контролирующей скорости транспортных средств. Они позволяют поддерживать постоянную скорость, предупреждать водителей об опасной ее величине, определять дистанцию до движущихся впереди автомобилей и рассчитывать опасную дистанцию с учетом относительной скорости.

Необходимо не только создать однородный транспортный поток, но и обеспечить эффективное управление им. Помимо широко известных обычных способов организации движения для этой цели могут быть использованы системы автоматического регулирования движения на автомобильных магистралях. При четкой работе таких систем практическая пропускная способность автомагистралей может приближаться к теоретической.

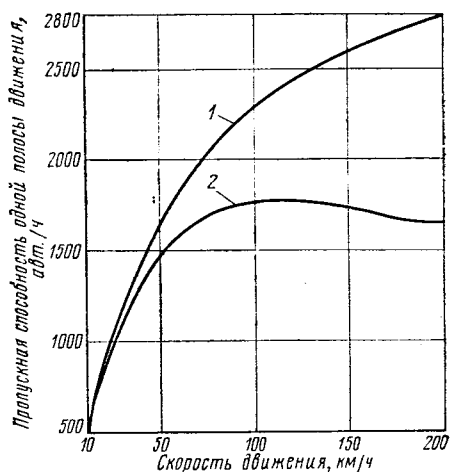


Рис. 1. Пропускная способность автомобильных дорог:

1 — при управляемом однородном транспортном потоке; 2 — при управляемом неоднородном транспортном потоке

Не менее важным путем интенсификации является увеличение грузоподъемности транспортных средств. Их производительность растет в прямой зависимости от увеличения грузоподъемности. Но увеличению грузоподъемности препятствует ограниченная прочность дорожных одежд и дорожных сооружений.

Роста грузоподъемности транспортных средств можно достичь двумя путями: увеличением грузоподъемности одиночных автомобилей или использованием автопоездов повышенной грузоподъемности. Создание автомобилей с увеличенной грузоподъемностью обычно требует увеличения их габаритов. Автопоезда не требуют увеличения габаритов, они

обладают меньшей металлоемкостью, более низкой стоимостью изготовления, меньшими эксплуатационными расходами. Их преимуществом является также применение оборотных прицепов и полуприцепов. При повышении общей грузоподъемности автопоезда можно уменьшить осевую нагрузку, увеличивая количество осей. За границей в настоящее время применяют трехзвенные и четырехзвенные автопоезда иногда даже с одиннадцатью осями. Применение и в СССР автопоездов с большим количеством осей, по-видимому, позволит свести к минимуму затраты на повышение прочности дорожных одежд и сооружений.

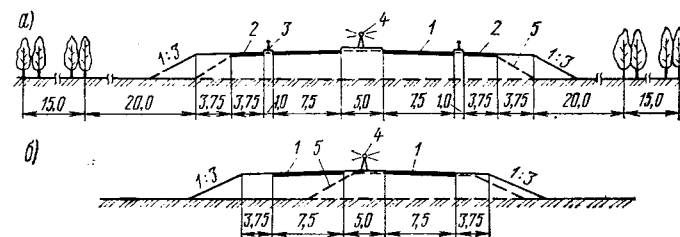


Рис. 2. Поперечные профили скоростных магистралей дорог:

а — при реконструкции дорог I категории; б — то же, II категории; 1 — двухполосные проезжие части для скоростного легкового и грузового движения; 2 — полосы для местного транспорта; 3 — полосы и ограждения, отделяющие скоростное движение от обычного; 4 — противогололедная автоматическая система; 5 — существующая автомобильная дорога

Обеспечение условий для непрерывного безопасного движения играет не менее важную роль, чем увеличение скорости перевозок и грузоподъемности транспортных средств. На действующих автомобильных дорогах интенсивность движения имеет наибольшую величину в дневное время, а в остальную часть суток дороги загружены значительно меньше. В среднем коэффициент загрузки движением в течение суток составляет около 0,7.

На скоростных автомагистралях при организации однородного транспортного потока перевозки в основном должны носить централизованный характер и грузовой автомобильный транспорт должен работать по графику с наиболее рациональной загрузкой дороги в течение суток.

На рис. 2 показаны поперечные профили, предлагаемые для скоростных автомагистралей. Возможны два основных варианта устройства таких дорог: на едином земляном полотне, где располагаются проезжие части для скоростного и для обычного (не скоростного) движения (рис. 2, а); на отдельном земляном полотне, предназначенном только для скоростного движения (рис. 2, б). Во втором случае обычное движение будет пропускаться по другой дороге, проложенной параллельно.

Интенсивное движение на скоростных автомагистралях, несомненно, будет вызывать усиление износа дорог, что потребует организации своевременного высококачественного ремонта и содержания их в период эксплуатации. При этом нужно иметь в виду, что ремонтные работы не должны нарушать напряженный режим движения, в силу чего необходима разработка новой технологии и организации ремонта и содержания дорог. Нужны также новые технические решения по зимнему содержанию скоростных автомагистралей. В частности, на автомагистралях могут использоваться различные автоматические системы (тепловые, жидкостные) для предотвращения или безотлагательного удаления снежных и ледяных отложений. За рубежом такие автоматические системы уже созданы.

Скоростные автомагистрали с однородным транспортным потоком пока еще не создавались нигде в мире. По этой причине не имеется фактических данных о стоимости строительства и эксплуатации таких дорог, об экономических показателях автомобильного транспорта при пользовании ими. До выполнения детальных разработок можно предварительно предполагать, что основные преимущества скоростных автомагистралей с однородным транспортным потоком будут следующими: увеличение производительности автотранспортных средств от 4 до 6 раз; снижение себестоимости перевозок грузов примерно до 1 коп. за 1 т-км; увеличение провозной способности дороги в расчете на одну полосу движения в сутки до 1,5—3,0 млн. т; уменьшение оборотных средств,

УДК 625.855.3

## Дорожные одежды с улучшенными характеристиками асфальтобетонного покрытия и основания

А. В. РУДЕНСКИЙ, А. А. ШТРОМБЕРГ

Для повышения эффективности и качества строительства асфальтобетонных покрытий Гипродорнии были проведены исследования, на основании которых разработаны предложения, включающие как способы улучшения качества верхнего слоя асфальтобетонного покрытия, так и способы обеспечения требуемой несущей способности конструкции при использовании местных материалов.

Для повышения трещиностойкости и сдвигустойчивости верхнего слоя асфальтобетонного покрытия было предложено использование добавки олигомера, применение которой обеспечивает пластификацию нефтяного битума и увеличение его интервала пластичности. Необходимость улучшения теплоустойчивости верхнего слоя асфальтобетонного покрытия следует из того факта, что интервал пластичности нефтяного битума БНД 60/90, применявшегося при устройстве покрытия на дороге Москва — Ярославль, не превышал 65 °С (температура размягчения 49 °С, температура хрупкости —16 °С), в то время как средний годовой диапазон колебаний температур верхнего слоя асфальтобетонного покрытия в районе расположения дороги составляет 72 °С, а максимальный годовой диапазон превышает 110 °С.

В качестве добавки использовали кубовые остатки ректификации стирола, выпускавшиеся Воронежским заводом синтетического каучука по ТУ 3810164—71. Добавка имеет вязкость при +20 °С около 0,7 Па·с, плотность 1 г/см<sup>3</sup>, температуру начала кипения выше 145 °С и представляет собой смесь продуктов различной степени полимеризации стирола и углеводородного разжижителя.

Наряду с использованием асфальтобетона, улучшенного добавками олигомера, на некоторых участках при устройстве верхнего слоя основания был использован каменный материал марки 400 из местного карьера, укрепленный нефтяным битумом (вязким или жидким), взамен несвязного основания из привозного щебня марки 600. Для обработки щебня марки

400 использовали на разных участках вязкий нефтяной битум марки БНД 60/90 и жидкий нефтяной остаточный битум, отвечающий требованиям «Технических указаний по применению нефтяных гудронов (остаточных битумов) в дорожном строительстве».

В 1973—1976 гг. УС-2 объединения Росавтомагистраль была проведена реконструкция автомобильной дороги Москва — Ярославль.

На участке дороги протяженностью около 70 км (с 35 по 102 км) было уложено 17 опытных и контрольных секций с различными вариантами конструкций дорожных одежд.

На контрольных секциях была уложена предусмотренная проектом конструкция дорожной одежды, включавшая двухслойное асфальтобетонное покрытие на несвязанном основании, устраиваемом способом расклинцовки, из привозного щебня марки 600. На опытных секциях был уложен верхний слой покрытия из асфальтобетона, улучшенного добавкой олигомера, или устроен верхний слой основания из щебня марки 400, укрепленного вязким или жидким битумом. На некоторых участках было совмещено улучшение верхнего слоя асфальтобетонного покрытия с укладкой укрепленного битумом верхнего слоя основания.

Сотрудниками Гипродорнии и объединения Росавтомагистраль в течение нескольких лет велись систематические наблюдения за состоянием участков. Достаточно длительный период эксплуатации позволил сделать выводы об эффективности принятых решений.

Данные о конструкциях дорожных одежд и состоянии эксплуатируемых участков приведены в таблице.

При проведении обследований в 1985 г. использовали разработанную Гипродорнии методику экспертной оценки эксплуатационного состояния покрытия, основанную на визуальной оценке степени поврежденности покрытия с учетом общего количества дефектов разных типов (трещин, выбоин, выкрашиваний, просадок, пластических деформаций) и степени развития каждого типа дефектов. В качестве комплексного показателя степени поврежденности покрытия было принято

Покрытие	Основание	Общая площадь поврежденных участков, %	Среднее расстояние между трещинами, м
Асфальтобетонное с добавкой олигомера	Щебеночное, укрепленное вязким битумом	3,2	25
	То же	2,0—2,6	28—30
Асфальтобетонное без добавки	Укрепленное жидким остаточным битумом	0,8—1,6	35—50
	Щебеночное	8,9—20	10—15
	Укрепленное вязким битумом	2,0—5,0	20—30
	Укрепленное жидким остаточным битумом	1,25—5,0	20—40

отвлекаемых из народного хозяйства на период нахождения на автомобильном транспорте до 15 руб. на 1 т груза в сутки; значительное повышение безопасности движения в результате автоматического управления им и четкой организации; возможность уменьшения количества полос движения по сравнению с обычными дорогами при одновременном обеспечении пропуска по магистрали такого же или большего объема перевозок в сутки; возможность устранения с железных дорог перевозки грузов, дальность которой не превышает 200—250 км, в случаях продолжения скоростных автомагистралей параллельно железным дорогам.

Для ускорения окупаемости капиталовложений скоростные автомагистрали с однородным транспортным потоком можно сделать платными. Это облегчит перевод таких дорог на хозрасчет с соблюдением принципов самоокупаемости и самофинансирования.

«Автомобильные дороги» № 11, 1987 г.

От редакции. О публикуемой статье были получены отзывы некоторых ведущих специалистов отрасли. В них указывалось на невозможность изоляции скоростных магистралей от общей сети дорог, нецелесообразность в связи с этим увеличения осевых нагрузок. Отмечался упрощенный вид принятой зависимости пропускной способности от скорости. Выказаны сомнения в возможности организации централизованных перевозок в объемах, достаточных для загрузки автомагистралей. В итоге рецензии на статью были отрицательными.

Однако уклонение от обсуждения даже спорных предложений отдельных специалистов вряд ли способствует гласности, которой так еще не хватает у нас в выработке технической политики развития дорожного хозяйства. Учитывая это, редакция приняла решение опубликовать данную статью и ожидает от читателей мнений по поводу высказанных в ней предложений.

отношение общей площади ослабленной зоны, которая рассматривается как сумма площадей повреждений от каждого типа дефектов к общей площади обследованного участка покрытия.

Анализ полученных данных показал, что технология улучшения качества верхнего слоя асфальтобетонного покрытия добавкой олигомера (при одинаковой конструкции основания) снижает количество повреждений до 3,2 % по сравнению с 14,3 % на контрольных секциях.

Таким образом, внедрение предложенных способов повышения качества верхних слоев покрытия и основания дорожной одежды при реконструкции дороги Москва — Ярославль позволило снизить интенсивность развития повреждений покрытия по сравнению с контрольными секциями в 3,5 раза при укреплении верхнего слоя основания вязким битумом или жидким остаточным битумом (гудроном) и в 4,5 раза за счет введения в асфальтобетон добавки олигомера. Это означает, что срок службы асфальтобетонного покрытия до среднего ремонта при внедрении одного из предложенных мероприятий возрастает в среднем на 30—50 %, а при совместном внедрении мероприятий по улучшению качества покрытий добавкой олигомера и по укреплению верхнего слоя основания — в среднем в 1,5—2 раза. Общий экономический эффект за счет увеличения срока службы асфальтобетонного покрытия составил 5—8 тыс. руб/км.

Суммарная экономия битума за счет добавки олигомера составила 12,3 т на 1 км. Замена необработанного привозного щебня местным, укрепленным вяжущим, сократила расход привозного щебня на 1650 м<sup>3</sup>/км. Всего при строительстве

участков протяженностью 44,5 км было сэкономлено около 73,5 тыс. м<sup>3</sup> щебня, для перевозки которого потребовалось бы более 2000 железнодорожных вагонов. Доставка такого объема щебня по железной дороге на расстояние 1000 км потребовала бы затрат энергоресурсов в количестве 12 679 ГДж. Это равносильно экономии 384 т условного топлива.

Как показал опыт эксплуатации, использование жидкого остаточного битума для укрепления верхнего слоя основания следует считать более эффективным, чем вязкого нефтяного битума, так как при практически одинаковой интенсивности развития повреждений конструкции с остаточным битумом дешевле и менее энергоемки. Поскольку затраты на окисление при производстве вязких битумов из нефтяного сырья составляют в среднем 620 МДж/т, то, следовательно, использование неокисленных нефтяных остаточных продуктов позволило сэкономить 1980 ГДж энергии (при общем расходе вяжущего на устройство укрепленных оснований на участках протяженностью около 30 км в количестве 110 т/км), что соответствует экономии 60 т условного топлива.

В целом внедрение научных разработок по повышению качества и эффективности устройства конструктивных слоев дорожной одежды при реконструкции дороги Москва — Ярославль обеспечили за счет сокращения затрат на строительные и ремонтные работы экономический эффект в размере более 500 тыс. руб. за счет экономии вязкого нефтяного битума в количестве более 2500 т, сокращения расхода привозного высокопрочного щебня в количестве более 85 тыс. м<sup>3</sup>, экономии энергоресурсов в размере около 2000 ГДж.

УДК 666.972.5

## Влияние характеристик каменных материалов на расход цемента и свойства цементоминеральных смесей

Канд. техн. наук В. С. ИСАЕВ, инженеры Н. А. ЕРКИНА, А. А. ШЕЙНИН (Союздорнии)

Основание из каменных материалов, обработанных неорганическими вяжущими, должно быть экономичным и обладать требуемой долговечностью. Для этого необходимо правильно определить его конструкцию, в первую очередь толщину, которая находится в прямой зависимости от марки обработанного материала и модуля упругости.

Для уточнения взаимосвязи между маркой обработанного цементом каменного материала и его расчетными параметрами — прочностью при изгибе (расколе) и модулем упругости — были проведены исследования. При этом использовали следующие материалы: щебень известняковый калужский марки 400, щебень известняковый шуровский марки 300, щебень известняковый домодовский марки 200, песчано-гравийную смесь Дмитровского карьера марки 600—800 (максимальная крупность зерен 20 мм), отсеvy дробления калужского, шуровского и домодовского щебня, песок крупный дмитровский и мелкий балабановский с модулем крупности соответственно 2,53 и 1,73, портландцемент марки 400.

Из смесей каменных материалов с различным количеством цемента изготавливали образцы-цилиндры диаметром и высотой 100 мм, которые уплотняли на механическом копре при оптимальной влажности. Зерновые составы смесей соответствовали кривой с коэффициентом сбега 0,7 (содержание материала крупнее 5 мм около 50 %). После хранения образцов в ваннах с гидравлическим затвором в течение 28 сут. определяли плотность и модуль упругости. После насыщения в воде в течение 24 ч определяли прочность при сжатии и расколе по ГОСТ 23558—79. Для определения модуля упругости использовали ультразвуковой прибор УК-10ПМ.

По результатам исследований установлены зависимости между прочностью при сжатии и расколе для песчано-гравийной смеси, известнякового щебня разных марок, крупного и мелкого песка и отсеvов дробления карбонатных пород; меж-

ду прочностью при сжатии и расколе и между прочностью при сжатии и модулем упругости для тех же материалов.

Наибольшей прочностью при сжатии обладают песчано-гравийные смеси, наименьшей — смеси из мелкого песка. Смеси из отсеvов дробления и известнякового щебня занимают промежуточное положение между смесями из крупного и мелкого песков.

В табл. 1 приведены ориентировочные расходы цемента для получения нормативных по ГОСТ 23558—79 марок прочности материала.

Наименьший расход цемента для получения материалов одинаковой марки приходится на песчано-гравийные смеси. При этом максимальная крупность гравия или щебня в смеси практически не влияет на прочность. Полученные данные можно объяснить повышенной прочностью гравия (600—800) по сравнению с другими испытанными каменными материалами.

При обработке щебеночных смесей цементом большую прочность показали смеси со щебнем марки 400. С уменьшением марки щебня до 300—200 прочность снижается. Для отсеvов дробления известнякового щебня с уменьшением марки исходного материала требуется большее количество цемента для получения той же марки обработанного материала, хотя разница незначительна (1—2 %).

Следует отметить, что с увеличением содержания цемента прочность смесей из отсеvов дробления приближается к прочности щебеночных смесей со щебнем марки 300 и 200. Более наглядно это проявляется на обработанном материале марок 40—60. По-видимому, прочность в этом случае обес-

Таблица 1

Каменный материал	Ориентировочный расход цемента, % от массы смеси, для получения материала марок прочности			
	20	40	60	75
Песчано-гравийная смесь марки 600 по прочности гравия (максимальная крупность зерен 20 мм)	1,5	3	5	6
То же с максимальной крупностью зерен 10 мм	2	4	6	7
Песок крупный	3	5	7	9
» мелкий	5	10	14	16
Щебень и отсеvy марки 400	2	4	5	7
То же марки 300	2,5	4,5	9	10
То же марки 200	3	5	10	12
Отсеvy дробления щебня марки 400	3	6	8	10
То же марки 300	3,5	6,5	9	12
То же марки 200	4	7	10	14

Таблица 2

Каменный материал	Прочностные характеристики для обработанного материала марок			
	20	40	60	75
Отсевы дробления щебня марки 400—200	0,2—0,3 5000—5200	0,4—0,6 7500—9500	0,6—0,8 10 000—14 000	0,8—1,1 12 000—19 000
Щебень марки 400—200	0,25—0,35 5000—5200	0,5—0,6 8000—9000	0,7—1,0 10 500—13 500	0,9—1,2 13 500—19 000
Песчано-гравийная смесь с прочным гравием	0,35 7500	0,6 12 500	1,0 18 000	1,3 23 500
Песок мелкий	0,4 5500—8500	0,75 10 000—16 500	1,1 14 000—20 000	1,4 18 000—35 000

Примечание. В числителе приведена прочность при расколе, в знаменателе — динамический модуль упругости.

печивается самим цементом, а не крупностью и маркой исходного щебня.

Прочность обработанных материалов при расколе характеризует расчетный параметр — предел прочности при изгибе. Как показали наши исследования, его величина равна прочности при расколе, увеличенной в 1,8—2 раза.

УДК 625.855.3.032.32

## Транспортные нагрузки и шероховатость асфальтобетонных покрытий

В. В. РУДЮК (Житомирский филиал  
Укркоммунремдорпроекта)

В результате работы сил трения, возникающих в плоскости контакта колеса с покрытием, происходит износ материала дорожного покрытия. Несмотря на проводимые в этой области многочисленные исследования, механизм износа дорожного покрытия пока изучен не полностью. К числу наименее изученных факторов следует отнести влияние нагрузки от транспортных средств и распределения их проездов по ширине проезжей части дороги.

Исследованиями установлено [1], что нагрузка  $P_a$  нелинейно влияет на износ  $J$ ,

$$J \sim P_a^{1+\beta} t, \quad (1)$$

где  $\beta$  — микрогеометрические характеристики изнашиваемой поверхности;  $t$  — усталостная характеристика материала.

Интенсивность изнашивания при сухом трении может быть выражена зависимостью [1]

$$J \sim P_a. \quad (2)$$

Зависимости (1, 2) согласуются с большим количеством экспериментальных данных применительно к разнообразным материалам (резины, твердым телам, композиционным материалам [1]), а также с экспериментальными данными, полученными М. В. Немчиновым [2], применительно к асфальтобетону.

Известно, что коэффициент сцепления — это отношение максимального значения силы тяги на обод колеса к сцепному весу автомобиля. Тогда

$$f_{тр} = \varphi_{сд} P_{ср}, \quad (3)$$

где  $f_{тр}$  — удельная сила трения в плоскости зоны контакта шины с покрытием;  $P_{ср}$  — среднее давление на покрытие.

Для учета воздействия проходов колес транспортных средств с различным давлением на покрытие  $P_{ср}$  целесооб-

на основании экспериментов составлена табл. 2, в которой приведены ориентировочные прочность на раскалывание и модуль упругости для нормативных марок прочности при сжатии по ГОСТ 23558—79.

Приведенные в табл. 2 данные целесообразно рассматривать по трем группам обработанного материала на основе известнякового щебня марок 400, 300, 200, отсево дробления того же известняка и природного крупного и мелкого песка.

В первой группе материалов для любой марки по прочности при сжатии максимальную прочность на раскалывание имеют материалы на основе известняка марки 200, минимальную на известняке марки 400. Аналогичная картина наблюдается у смесей, приготовленных из отсево дробления известняка разной марки. Большую прочность на раскалывание при одной марке прочности при сжатии имеют смеси на мелком природном песке по сравнению с крупным.

Полученные данные можно объяснить повышенным расходом цемента (см. табл. 1) в смесях известняка и отсево дробления низких марок, а также в смесях на мелком песке.

Для получения расчетных значений модуля упругости согласно ВСН 46-83 (с. 143) динамические модули упругости (см. табл. 2) должны быть приведены к статическим (уменьшением в 2—3 раза) и после этого умножены на коэффициент, равный 0,1.

Приведенные результаты экспериментальных работ показывают целесообразность большей дифференциации обработанных материалов по прочности при сжатии, растяжении и модулю упругости, нормируемых в настоящее время ГОСТ 23558—79 и ВСН 46-83 в зависимости от применяемых минеральных материалов и их характеристик.

разно приводить эти транспортные средства к легковому автомобилю с  $P_{ср} = 0,2$  МПа, т. е.

$$j = P_{ср} i / P_{ср}, \quad (4)$$

что согласуется с [1]. Здесь  $j$  — коэффициент приведения.

Так как ширина следа контакта у различных транспортных средств отличается от ширины следа контакта легкового автомобиля, необходимо определить плотность вероятности распределения проездов колес шириной  $b$  по ширине проезжей части. Многочисленными исследованиями, проведенными в СССР и за рубежом, установлено, что плотность вероятности распределения хорошо отображается нормальным законом Гаусса [2] (см. рисунок).

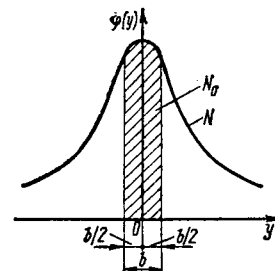
$$\varphi(y) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\bar{y}-y)^2}{2\sigma^2}}, \quad (5)$$

где  $\sigma$  — среднеквадратическое отклонение;  $e$  — основание натурального логарифма.

Вероятность контакта колеса, пересекающего поперечник проезжей части, с точкой покрытия, лежащей в центре полосы наката, выражается зависимостью

$$N(y) = N\varphi(y). \quad (6)$$

Распределение проездов колес автомобилей по ширине полосы движения



Количество проездов колес шириной  $b$ , контактирующих с точкой покрытия, лежащей в центре полосы наката, будет

$$N_0 = N \int_{-b/2}^{b/2} \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\bar{y}-y)^2}{2\sigma^2}} dy \quad (7)$$

или

$$N_0 = N \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-b/2\sigma}^{b/2\sigma} e^{-\frac{x^2}{2}} dx, \quad (8)$$

$$N_0 = N\Phi\left(\frac{b}{2\sigma}\right). \quad (9)$$

Рассматривая (9) совместно с (4), получим

$$N_{\Pi} = \sum N_i \Phi\left(\frac{b_i}{2\sigma_i}\right) j_i. \quad (10)$$

Формула (10) позволяет определить приведенное к легковому автомобилю вероятное количество проездов  $N_{\Pi}$  транспортного потока с различными по ширине ведущими колесами (парами колес) и среднему давлению на покрытие от транспортных средств. В формуле (10)  $\Phi\left(\frac{b_i}{2\sigma_i}\right)$  — функция Гаусса;  $N_i$  — интенсивность движения автомобилей  $i$ -й марки;  $b_i$  — ширина следа ведущего колеса (пары колес);  $\sigma_i$  — среднеквадратическое отклонение траектории проходов колес транспортных средств  $i$ -й марки от их среднего наиболее вероятного положения;  $j_i$  — коэффициент приведения  $i$ -й марки автомобиля к легковому автомобилю по величине среднего давления, определяется по формуле (4).

В ведущих парах колес различных транспортных средств расстояние  $s$  между следами колес каждой пары на покрытии равно 0,10–0,17 м (ширина следа легковых автомобилей  $b$  равна 0,125–0,130 м). Поэтому вероятность контакта любого колеса ведущей пары с точкой покрытия, лежащей в центре распределения, уменьшается. С учетом этого приведенное количество проездов транспортных средств с ведущей парой колес определится из выражения

$$N_{\Pi} = \sum 0,8 N_i \Phi\left(\frac{b_i}{2\sigma_i}\right) j_i. \quad (11)$$

На основе исследований данных, полученных М. В. Немчиновым [2], автором аппроксимированы зависимости для определения величины износа шероховатого слоя асфальтобетонного покрытия с щебнем в слое износа размером 5–10 мм.

$$\Delta R = K_c K_{\Pi} J_{R_1}^{N_{\Pi}} \text{ при } N_{\Pi} \leq 0,4 \cdot 10^5; \quad (12)$$

$$\Delta R = J_{R_1}^{N_{\Pi}} \text{ при } 0,4 \cdot 10^5 < N_{\Pi} \leq 3 \cdot 10^5; \quad (13)$$

$$\Delta R = 1,52 + J_{R_2} (N_{\Pi} - 3) \text{ при } N_{\Pi} > 3 \cdot 10^5, \quad (14)$$

где  $N_{\Pi}$  — приведенное количество проездов,  $10^5$ ;  $J_{R_1} = 1,15$ ;  $J_{R_2} = 0,05 \cdot 10^{-5}$  — интенсивность износа;  $K_c$  — коэффициент, учитывающий изменение интенсивности износа в зависимости от износа битумной пленки и равен  $N_{\Pi}$ ;  $K_{\Pi}$  — коэффициент, учитывающий изменение интенсивности износа в зависимости от давления на контакте с макрошероховатостью. Равен 1,7 при  $N_{\Pi} \leq 0,4 \cdot 10^5$ .

По формулам (12, 13, 14) автором определены величины износа шероховатого слоя с щебнем размером 5–10 мм по экспериментальным данным интенсивностей, полученным М. В. Немчиновым [2]. Интенсивность проездов расчетных автомобилей Н-30 приводилась к расчетной с давлением на ось 10 т, а затем, с учетом что  $P_{ср} = 0,5$  МПа, ширина следа пары колес  $b = 0,63$  м и  $\sigma = 0,5$  м, приводилась по формуле (11) к легковому автомобилю.

Анализ полученных данных об износе шероховатого слоя с щебнем размером 5–10 мм на основе теоретических исследований автора показывает, что они хорошо согласуются с данными теоретических и экспериментальных исследований, полученными М. В. Немчиновым [2].

Результаты исследований могут быть использованы при разработке обоснованной теории износа дорожных покрытий с учетом многофакторности влияний на процесс износа.

#### Литература

1. Крагельский И. В., Добыгин М. Н., Колесников В. С. Основы расчетов на трение и износ. — М.: Машиностроение, 1977. — 526 с.
2. Немчинов М. В. Сцепные качества дорожных покрытий и безопасность движения автомобиля. — М.: Транспорт, 1985. — 231 с.

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

УДК 625.731.2:624.138.9

### Новый вид карбамидоформальдегидных смол для укрепления несвязных грунтов

А. Н. ПУХОВИЦКАЯ, Т. М. ЛУКАНИНА,  
Р. Г. КОЧЕТКОВА, Э. И. НИКИШИНА, З. И. РУБЦОВА

Наиболее дешевыми и доступными из синтетических смол являются карбамидоформальдегидные. Их выпуск составляет около 20 % всех синтетических смол и пластмасс.

Промышленностью выпускается ряд марок карбамидоформальдегидных смол (ГОСТ 14231—78), из которых были испытаны для укрепления грунтов КФ-МТ и КФ-Ж. Хорошие результаты были получены при укреплении грунтов смолой марки КФ-Ж. Образцы смесей показали высокую водо- и морозостойкость. Применение малотоксичной смолы марки КФ-МТ не дало положительных результатов, так как укрепленный грунт имел низкие физико-механические показатели не обладал достаточными водо- и морозостойкостью. Увеличенное содержание карбамида в рецептуре этой смолы ухудшило прочностные показатели смесей.

Однако широкое внедрение карбамидоформальдегидных смол ограничено рядом недостатков — небольшим сроком хранения (2–3 мес), токсичностью, большим расходом смолы для приготовления смеси (8–12 %). При хранении вязкость смол нарастает, вследствие чего ухудшаются их технологические свойства и исключается возможность изготовления смесей высокого качества.

Союздорнии совместно с НИИПМ НПО «Пластмассы» были выполнены работы по созданию новых марок карбамидоформальдегидных смол, отвечающих современным требованиям грунтов в дорожном строительстве. В числе этих требований: повышенный срок хранения смол (до 1 года), малая токсичность (массовая доля свободного формальдегида не должна превышать 0,5 %), высокие прочностные показатели смесей на основе смол в исходном состоянии и после года хранения, доступность и невысокая стоимость карбамидного связующего.

В качестве модифицирующего агента использовали аммиак<sup>1</sup>. Введение аммиака в процессе синтеза изменило структуру и свойства смолы. Удалось получить смолу малотоксичную с содержанием свободного формальдегида не более 0,3 %, метиловых групп — 8–12 % (против 20–22 % в смоле КФ-Ж) и повысить срок хранения смолы до 6 мес. В табл. 1 приведены физико-химические показатели карбамидоформальдегидоаммиачных смол, стабилизированных и не стабилизированных по сравнению со смолой марки КФ-Ж. Методы испытаний смол соответствовали ГОСТ 14231—78 «Смолы карбамидоформальдегидные».

Разработанные смолы были опробованы для укрепления грунтов как вяжущее сразу после их изготовления и после года хранения. В качестве отвердителя использовали хлористый аммоний и хлорное железо. Изготовление образцов и их испытания проводили в соответствии с методиками СН 25-74.

В табл. 2 приведены физико-механические показатели образцов грунта, укрепленного малотоксичными смолами с увеличенным сроком хранения. Из результатов испытаний образцов грунта, укрепленного смолами № 1 и 3 (см. табл. 1), видно, что показатели превышают требования, предъ-

<sup>1</sup> А. с. № 562095 (СССР). Б. И. № 27, 1983.

являемые к укрепленным грунтам даже I класса прочности, что позволяет снизить содержание вяжущего в смеси на 2 %. При этом прочностные показатели смесей остаются на требуемом уровне. При использовании смолы № 3 с низкой вязкостью в течение всего срока хранения были улучшены и технологические показатели смеси: удобообрабатываемость, лучшее обволакивание минеральных материалов при перемешивании.

Образцы грунта, укрепленного смолой № 2, также показали удовлетворительные результаты, однако при большем расходе смолы (6—8 % от массы грунта). Показатели физико-механических свойств грунта, укрепленного 8 % смолы соответствуют II классу прочности. При этом следует отметить (см. табл. 1), что вязкость смолы № 2 после года хранения находится на границе допустимой (до 200 с), поэтому смеси на ее основе нетехнологичны.

Таким образом, в результате проведенных исследований разработана технология получения малотоксичной карбамидо-формальдегидной смолы, стабильной при хранении (КФ-МС) путем совместной конденсации карбамида, формальдегида и

аммиака с последующей стабилизацией бурой. Установлено, что введение аммиака в процессе синтеза смолы повышает срок хранения до 6 мес, введение буры — до одного года.

Проведенные в лабораторных условиях испытания смолы КФ-МС показали, что при ее использовании для укрепления грунтов можно получить дорожно-строительный материал со свойствами, соответствующими предъявляемым требованиям, и обладающий стабильностью во времени. Полученный материал обладает повышенными показателями морозостойкости при пониженной отрицательной температуре (—30 °С, —40 °С, —50 °С). Это позволит расширить область применения укрепленных грунтов для районов Севера и Сибири.

Опытные партии смолы марки КФ-МС были использованы при строительстве экспериментального участка, в основании которого слой щебня заменили песком средней крупности, укрепленным смолой КФ-МС в количестве 6 % от массы песка с добавкой хлористого аммония в количестве 20 % от сухого остатка смолы. Результаты испытаний показали соответствие показателей материала требованиям к укрепленным грунтам I и II классов прочности.

Таблица 1

Смола	рН	Массовая доля, %			Время желатинизации с 1% NH <sub>4</sub> Cl		Условная вязкость по вискозиметру ВЗ-1 при (20 ± 0,5) °С	Стабилизирующий агент, % от массы смолы
		свободного формальдегида	метилolьных групп	сухого остатка	при 100 °С, с	при (20 ± 0,5) °С, ч		
№ 1	8,7/7,5	0,15/0,09	12,0/12,0	75,5/75,5	76/75	Более 24	22/260	—
№ 2	10,2/8,7	0,20/0,14	11,5/10,8	69,9/69,9	155/150	То же	26/180	1,0 триэтанол-амин
№ 3	8,9/8,7	0,2/0,08	10,6/10,4	69,9/69,9	74/72	»	28/113	0,05 буры
№ 4 КФ-Ж	7,0—8,5	Не более 1,0	20—22	67 ± 2	45—70	Более 10	40—60	0,5—1,0 аммиака
КФ-Ж после 2 мес хранения	То же	То же	То же	То же	То же	То же	180	То же
Требования к смоле для укрепления грунтов	7,5—9,0	Не более 0,3	10—12	70—75	55—80	Более 10	15—50	—
	7,5—9,0	Не более 0,3	10—12	70—75	55—80	Более 10	200	—

Примечание. В числителе приведены показатели для свежих (исходных) смол, в знаменателе — после года хранения.

Таблица 2

Образец смолы	Содержание смолы, % от массы грунта	Количество отвердителей, % от массы смолы		R <sub>вод</sub> после 28 сут, МПа	Количество циклов замораживания и оттаивания (числитель — прочность при сжатии после циклов замораживания и оттаивания, знаменатель — K <sub>мра</sub> )		R <sub>и</sub> , МПа (водонасыщенных образцов)
		хлористый аммоний	хлорное железо		50	100	
№ 1 свежая	4	20	—	5,0	4,5/0,9	4,5/0,9	1,0
	4	—	1,5	5,5	5,0/0,9	5,0/0,9	1,3
	6	20	—	5,0	6,0/1,0	6,0/1,0	1,6
№ 1 после года хранения	6	—	1,5	9,0	8,2/0,9	8,0/0,89	1,9
	4	20	—	4,3	4,2/0,98	4,2/0,98	1,1
	4	—	1,5	5,3	4,0/0,94	4,0/0,94	1,0
№ 2 свежая	6	20	—	6,0	6,0/1,0	5,3/0,88	1,6
	6	—	1,5	9,0	8,0/0,89	8,0/0,89	1,8
	6	20	—	6,0	6,0/1,0	5,5/0,91	1,3
№ 2 после года хранения	8	—	1,5	2,8	2,0/0,71	1,3/0,46	0,6
	8	20	—	9,0	7,1/0,79	7,0/0,77	1,7
	6	—	1,5	6,5	2,8/0,43	2,1/0,32	1,7
№ 3 свежая	6	20	—	6,0	6,0/1,0	6,0/1,0	1,4
	8	—	1,5	2,8	2,0/0,71	1,3/0,46	0,6
	8	20	—	9,0	7,8/0,86	7,0/0,77	1,8
№ 3 после года хранения	4	—	1,5	6,5	4,0/0,61	3,0/0,46	1,8
	4	20	—	5,0	4,5/0,9	4,5/0,9	1,0
	6	—	1,5	5,5	5,0/0,9	5,0/0,9	1,3
№ 3 свежая	6	20	—	6,0	6,0/1,0	6,0/1,0	1,6
	6	—	1,5	9,0	8,2/0,9	8,0/0,89	1,9
	4	20	—	4,3	4,2/0,98	4,2/0,98	0,9
№ 3 после года хранения	4	—	1,5	5,5	4,7/0,85	4,7/0,85	1,1
	6	20	—	6,0	6,0/1,0	5,3/0,88	1,6
	6	—	1,5	9,0	8,0/0,89	8,0/0,89	1,8

Примечание. Номера образцов смолы соответствуют табл. 1.

# УСИЛИТЬ ТВОРЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ

Председатель ЦП НТО автомобильного транспорта и дорожного хозяйства,  
заместитель министра автомобильных дорог РСФСР А. А. НАДЕЖКО

5—8 января 1988 г. в Москве проведет свою работу IX съезд Научно-технического общества автомобильного транспорта и дорожного хозяйства. К очередному съезду Научно-техническое общество подошло возросшим количеством и окрепшим организационно. Сегодня оно объединяет в 150 правлениях и 10,5 тыс. первичных организациях более 600 тыс. действительных членов.

В ходе прошедшей отчетно-выборной кампании на IX съезд избрано 300 делегатов-представителей научно-технической общественности предприятий и организаций автомобильного транспорта и дорожного хозяйства, органов Госавтоинспекции МВД СССР, высших учебных заведений.

Отчетно-выборная кампания проходила под знаком мобилизации научно-технической общественности на успешное выполнение решений XXVII съезда КПСС, заданий текущего года и двенадцатой пятилетки в целом, ускорение научно-технического прогресса на автомобильном транспорте и в дорожном хозяйстве, широкое внедрение в производство новых технологий ремонта автомобилей и дорожных машин, повышение эффективности перевозок грузов, улучшение культуры обслуживания населения пассажирскими перевозками, повышение качества строительства и эксплуатации автомобильных дорог, обеспечение безопасного и бесперебойного дорожного движения, укрепление технологической и трудовой дисциплины.

Большое внимание в докладах и выступлениях было обращено на необходимость перестройки своей работы, приближения ее к требованиям отраслей, повышения качества проведения и актуальности тем научно-технических конференций, совещаний, семинаров, школ передового опыта, смотров и конкурсов, улучшение финансовой деятельности, перестройку работы творческих объединений (секций, советов НТО, ОБТИ, творческих бригад). Отмечалось, что в ряде первичных организаций и правлений НТО сделаны первые практические шаги, направленные на перестройку форм и методов работы общества. Так, в Ленинградском областном и Украинском республиканском правлениях НТО открыты постоянно действующие консультационные пункты. В Свердловском областном правлении НТО работает общественная приемная. В Новосибирском областном правлении НТО создан клуб инженеров. Молдавское республиканское правление НТО приняло участие в организации и проведении в республике «Ярмарки научно-технических идей». Во многих правлениях, в том числе Латвийском республиканском, Московском и Свердловском областных, работают временные творческие коллективы для решения отдельных проблем по заказам предприятий.

Вместе с тем ход отчетно-выборной кампании показал, что еще не все члены НТО принимают активное участие в перестройке своей деятельности в духе требований XXVII съезда КПСС. Ряд правлений не добился переноса основной части работы НТО в первичные организации, трудовые коллективы. Ослаблена связь ряда правлений НТО с производством. Некоторые правления слабо руководят деятельностью советов первичных организаций общества и их творческих объединений. Например, Алтайское краевое, Ивановское, Рязанское, Тамбовское, Ульяновское областные правления НТО мало используют имеющиеся резервы роста действительных членов общества.

Обобщенной формой проявления творческой деятельности членов НТО, их участия в ускорении научно-технического прогресса является соревнование членов общества на основе коллективных и личных творческих планов. Экономическая эффективность от выполнения обязательств, принятых в честь XXVII съезда КПСС, составила в целом по обществу более 70 млн. руб. Лучших результатов в соревновании достигли первичные организации НТО Азербайджана, Белоруссии, Казахстана, Латвии, Узбекистана, Украины, Эстонии,

Красноярского и Ставропольского краев, Ленинградской, Московской, Оренбургской, Ростовской областей, города Москвы. По итогам соревнования 65 первичных организаций были награждены дипломами ВСНТО, работа четырех творческих бригад отмечена Почетными грамотами ВСНТО, 30 членов НТО награждены знаками ВСНТО «За активную работу в НТО», 44 — Почетными дипломами ВСНТО и 71 член НТО — благодарственными грамотами ВСНТО. К сожалению, как показали отчетные конференции и собрания, эта форма работы не нашла должного распространения в организациях НТО, объединяемых Таджикским республиканским, Омским, Татарским областными и некоторыми другими правлениями Общества.

На собраниях отмечалось, что значительное место в работе правлений и первичных организаций отводится развитию общественных начал в деятельности Общества, а также дальнейшему совершенствованию работы общественных творческих объединений трудящихся. Количество их за период, прошедший после VIII съезда НТО, увеличилось на 12 % и на сегодняшний день свыше 170 тыс. членов НТО принимают участие в работе 27,5 тыс. общественных творческих объединений. Только в 1986 г. ими было выполнено более 56 тыс. конструкторских, производственно-технических, научно-исследовательских и экономических работ.

Большое внимание на привлечение научно-технической общественности к участию в работе творческих объединений обращают Тюменское, Воронежское и Куйбышевское областные правления НТО. Вместе с тем, если в этих правлениях более половины членов Общества участвуют в деятельности общественных творческих объединений, то, как выявилось в ходе отчетов, в Армянском республиканском, Дагестанском, Карельском, Новосибирском, Смоленском, Томском, Ярославском областных правлениях этой формой творческой деятельности охвачено не более 10—15 % членов НТО.

Известно, что наряду с увеличением количества творческих объединений и их участников необходимо постоянно улучшать качественную сторону их работы. В ряде случаев увеличение количества создаваемых секций, комиссий, групп, бригад порождает иллюзию кипучей деятельности, а по существу отбивает у актива вкус к общественной работе, искажает истинное положение дел.

Сегодня, когда партия требует от нас решительности в перестройке нашей деятельности, необходимо настойчиво повышать деловитость всех звеньев и в первую очередь первичных организаций общества. Только такой подход к делу позволит повысить эффективность и качество работы научно-технической общественности.

Повышению творческой активности инженерно-технических работников во многом способствует осуществление шестью тысячами советов первичных организаций НТО функций производственно-технических и технико-экономических советов предприятий и объединений. В Обществе имеется положительная практика работы таких советов. Так, совет НТО Управления Горькавтодор, регулярно рассматривая на своих заседаниях проекты планов новой техники, вносит необходимые коррективы, принимает активное участие в аттестации инженерно-технических работников. По его рекомендации решена задача использования многих местных материалов в дорожном строительстве.

Вместе с тем большое количество советов НТО, выполняющих функции производственно-технических советов предприятий, еще не в полной мере используют свои возможности, слабо занимаются развитием творческой инициативы членов общества, уклоняются от участия в аттестации инженерно-технических работников. Правлениям, советам НТО необходимо принять самые решительные меры к устранению имеющихся недостатков.

Важная роль в работе нашего Общества принадлежит отраслевой науке. В связи с этим должна быть активизирована деятельность советов НТО научно-исследовательских, проектно-конструкторских организаций, автомобильных и дорожных факультетов высших учебных заведений. Сейчас в работе организаций Общества участвуют более 3,5 тыс. научных работников и свыше 360 тыс. ИТР и служащих. Хороший пример содействия ускорению разработок новых идей, внедрению научно-технических достижений показывают советы первичных организаций НТО Гипродорнии Минавтодора РСФСР, Госдорнии Миндортрострой УССР. Вместе с тем, общественный научно-технический потенциал используется явно недостаточно. В отраслях накопилось немало проблем, требующих приложения творческих сил ученых, конструкторов, инженеров. Однако многие советы НТО НИИ, КБ, ПКБ ограничивают свою деятельность узким кругом привычных вопросов и уходят от участия в научно-технических мероприятиях, проводимых в рамках общества. Так, из всех советов НТО при научных учреждениях страны, занимающихся вопросами механизации дорожных работ, только совет Гипродорнии привлёк специалистов института к участию во Всесоюзном общественном конкурсе на лучшее предложение по механизации ручных работ при ремонте и содержании автомобильных дорог, проводимом Центральным правлением НТО. В целом же на конкурс поступило всего лишь 34 работы. Невысока активность членов Общества и в других смотрах и конкурсах.

Реальный выход из положения видится в широком распространении хорошо зарекомендовавших себя существующих форм работы. Ежегодно в Обществе по итогам конкурсов и смотров премируется почти 10 тыс. работ, а число рассматриваемых приближается к 30 тыс. На выплату премий расходуется до 300 тыс. руб. в год. Всю эту систему необходимо сделать более эффективной, перевести на заказы от предприятий и организаций, которые, заказав нужную им разработку, будут оплачивать ее из средств децентрализованной части фонда развития производства или единого фонда развития науки и техники. В качестве заказчиков могут выступать также министерства и ведомства. Механизм формирования условий, конкурсного отбора, оценки и оплаты работ в НТО хорошо отработаны. Думается, что такой подход к организации смотров и конкурсов позволит привлечь к решению имеющихся проблем широкий круг талантливых инженеров, ученых, рабочих, полнее раскрыть их творческий потенциал.

Немаловажное значение в решении проблемных вопросов имеют научно-технические семинары и конференции. За период, прошедший после предыдущего съезда Общества, Центральное правление подготовило и провело 11 всесоюзных научно-технических совещаний и конференций по дорожной технике. На них произошел широкий обмен мнениями по обсуждаемым вопросам и были приняты рекомендации, реализация которых позволяет решить с участием членов НТО многие вопросы развития отраслей. Так, реализация рекомендаций научно-технических конференций «Пути дальнейшего повышения уровня автоматизации работ при проектировании автомобильных дорог», «Пути повышения производительности труда при изыскании и проектировании автомобильных дорог, снижения стоимости и трудоемкости строительства» позволила институту Союздорпроект Минтрансстроя СССР в 1986 г. снизить сметную стоимость проектируемых объектов на 2,4 млн. руб. и получить годовую экономическую эффективность от внедрения системы автоматизированного проектирования — 2,2 млн. руб.

Внедрение рекомендаций всесоюзной научно-технической конференции «Пути ускорения научно-технического прогресса в дорожном хозяйстве» способствовало ежегодному строительству организациями Минавтодора РСФСР более 4 тыс. км дорог из местных укрепленных материалов, что составило 30 % от общего объема ввода дорог. Этому способствовала также разработка каталогов местных материалов и отходов промышленности для дорожного строительства для 46 краев, областей и автономных республик РСФСР (для всей территории Российской Федерации эта работа будет завершена в 1990 г.).

Ускорение научно-технического прогресса невозможно без повышения уровня технических знаний и распространения передового опыта. В этих целях Центральное правление НТО провело 13 семинаров и школ передового опыта. Среди них такие, как «Передовой производственный опыт ремонта и содержания автомобильных дорог», «Внедрение новых приборов для контроля качества дорожно-строительных ма-

териалов и элементов автомобильных дорог», «Механизация работ при ремонте и содержании автомобильных дорог», «Опыт применения ресурсосберегающих технологий при ремонте автомобильных дорог» и др. К подготовке этих мероприятий широко привлекались министерства и ведомства, предприятия и организации.

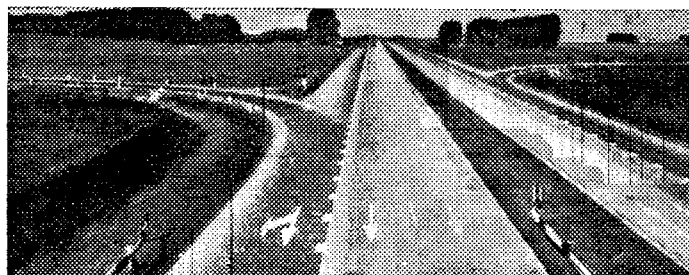
Большое значение в повышении квалификации и уровня знаний имеют народные университеты технического прогресса и экономических знаний. Они занимают важное место в пропаганде решений XXVII съезда партии, Пленумов ЦК КПСС, стали эффективной формой совершенствования научно-технических и экономических знаний, средством формирования коммунистического мировоззрения.

Во Всесоюзном научно-техническом обществе работают 72 народных университета автомобильного транспорта и дорожного хозяйства с количеством слушателей более 26 тыс. чел. В период между съездами были открыты новые университеты при Грузинском, Туркменском, Узбекском республиканских, Оренбургском, Тувинском, Челябинском, Тамбовском областных правлениях НТО.

Характерной особенностью деятельности народных университетов за этот период является дальнейшее усиление практической целевой направленности программ обучения. В этот период наряду с общепринятыми формами организации учебного процесса (лекции, вечера обмена опытом, дни народных университетов на предприятиях, творческие командировки и т. д.) внедряются новые активные формы занятий. Так, в Ворошиловградском народном университете практикуется защита слушателями на семинарских занятиях своих изобретений, рацпредложений, рефератов, что способствует укреплению связей учебного процесса с практической деятельностью. В ряде народных университетов приступают к обучению основам информатики и вычислительной техники. Хорошим примером такой работы является Литовское республиканское правление. Первостепенная задача организаций Общества — это расширение количества народных университетов, создание их при каждом правлении, повышение качества лекций и докладов, привлечение к занятиям ведущих ученых и специалистов, широкое использование в учебном процессе технических средств.

XXVII съезд КПСС потребовал решительного улучшения организаторской работы. Центральное правление принимает меры к улучшению системности в работе, концентрации сил на главных направлениях. Ставится задача — держать в поле зрения каждое правление НТО и, что особенно важно, каждую первичную организацию Общества. Повышенное внимание обращается на подбор и расстановку кадров руководителей правлений, повышение требовательности к ним. Добиваясь повышения своего влияния на работу первичных организаций, члены Центрального, местных правлений НТО, работники аппарата приняли участие более чем в половине отчетно-выборных собраний и конференций первичных организаций НТО, практически во всех республиканских конференциях, ряде краевых и областных конференций. Многие правления НТО перестроили свою работу, влияние их на деятельность научно-технической общественности стало более предметным и целенаправленным.

Научно-техническая общественность автомобильного транспорта и дорожного хозяйства, встречая IX съезд Общества, полна желания внести достойный вклад в дело ускорения научно-технического прогресса автомобильного транспорта и дорожного хозяйства страны.



Участок современной магистрали в Белоруссии

Фото В. Сиза

## Хозяйственный расчет и самофинансирование в дорожном строительстве

Канд. эконом. наук В. М. КОПЕЛЕВИЧ (зав. сектором ЦНИИС)

На июньском (1987 г.) Пленуме ЦК КПСС было отмечено, что одним из важнейших путей коренной перестройки управления экономикой является переход организаций и предприятий на полный хозяйственный расчет и самофинансирование. Самофинансирование — это метод ведения хозяйства, при котором предприятие покрывает свои затраты за счет собственных источников финансирования.

В принятом Законе о государственном предприятии (объединении) подчеркивается, что предприятие действует на принципах полного хозяйственного расчета и самофинансирования. В строительстве в качестве основного производственного звена, на которое распространяется действие Закона о государственном предприятии принят трест (управление строительством) или производственное объединение (в последующем изложении — предприятие).

Главным обобщающим показателем деятельности предприятия в условиях самофинансирования является прибыль, которая направляется на выполнение обязательств перед государством, банками, вышестоящим органом управления, то есть перед «внешними» организациями, и на покрытие затрат предприятия.

Взаимоотношения треста с «внешними» организациями строятся на нормативной основе. С этой целью предприятию утверждаются на пятилетку с разбивкой по годам стабильные, неизменные нормативы.

К ним относятся:

нормативы, определяющие взаимоотношения с государственным бюджетом (плата за производственные фонды, плата за трудовые ресурсы, плата за природные ресурсы, налогообложение прибыли, остающейся после платежей за все виды ресурсов);

платежи за полученные от банка кредиты (проценты за кредит);

нормативы, определяющие взаимоотношения с вышестоящим органом управления (отчисления от прибыли в централизованный фонд развития производства, науки, техники и резервов министерства; отчисления от амортизации в централизованный фонд развития производства, науки, техники и резервов министерства).

Плата за фонды должна обеспечить государству возможность воспроизводства средств производства, то есть возмещение обществу его первоначальных и последующих вложений в основные фонды.

Кроме того, изменяется действующий в настоящее время порядок безвозмездной передачи предприятиям основных фондов, который не создает экономических стимулов к их более рациональному использованию. Об этом свидетельствует снижение фондоотдачи, низкий коэффициент сменности и другие факты. Внедрение платы за фонды в сочетании с переходом на платный характер их приобретения должно экономически побудить предприятия к более эффективному использованию техники и других видов производственных фондов.

Плата за фонды взимается со стоимости основных фондов и оборотных средств, находящихся на балансе предприятия. Размер платы дифференцирован в пределах от 2 до 8 % от этой стоимости. Вышестоящий орган управления устанавливает конкретный размер платы, исходя из уровня рентабельности, фондоотдачи, сложившейся величины взносов

в бюджет и других факторов. Малорентабельные и планово-убыточные предприятия могут временно освобождаться от платы за фонды.

Плата за трудовые ресурсы должна возмещать расходы государства на подготовку рабочей силы, социально-культурное и коммунально-бытовое обслуживание работников и членов их семей. Одновременно она будет стимулировать повышение уровня организации труда, выполнение работ меньшей численностью. Плата за использование трудовых ресурсов установлена в размере 300 руб. в год за каждого среднесписочного работника (в районах с трудозыбыточными ресурсами, к которым относятся республики Средней Азии, автономные республики РСФСР на Северном Кавказе и южные районы Казахской ССР — 200 руб.). Плата за трудовые ресурсы вносится всеми планово-прибыльными предприятиями, которым установлена плата за фонды.

Плата за природные ресурсы (землю, воду, полезные ископаемые) вводится с целью отразить в цене их стоимость и экономически заинтересовать предприятие в наиболее рациональном использовании территорий застройки и водных ресурсов. Порядок взимания платы за природные ресурсы в настоящее время находится в стадии разработки и поэтому в 1988 г. устанавливаться не будет.

Отчисления от прибыли в бюджет устанавливаются как остаточные после вычета из общей суммы платежей в бюджет платы за производственные фонды и трудовые ресурсы.

Взаимоотношения предприятий с банками по-прежнему предусматривают возможность получения различных видов кредита на основе принципа платности. Выплачиваемые банку проценты за кредит определяются в абсолютной сумме без утверждения стабильного норматива и выплачиваются из прибыли предприятия.

В условиях самофинансирования принципиально изменяется порядок взаимоотношений с вышестоящим органом управления. Если до перехода допускалось перераспределение средств между трестами, осуществляемое вышестоящим органом, то в новых условиях величина отчислений устанавливается по стабильным нормативам. Сумма отчислений поступает в централизованный фонд развития производства, науки, техники и резервов министерства и используется для финансирования общегосударственных затрат:

затраты на научно-технические разработки, осуществляемые силами отраслевых НИИ, конструкторско-технологических бюро по важнейшей для министерства тематике;

капитальные вложения на оплату оборудования, не входящего в сметы строек, и на строительство объектов производственной и непроизводственной сферы по перечням, утвержденным министерством. Как правило, в эти перечни включаются сверхлимитные стройки, дающие значительный (в 2 раза и более) прирост продукции или мощности, а также отечественное или импортное оборудование широкого профиля, используемое рядом предприятий;

содержание работников центрального аппарата, а также институтов (курсов) повышения квалификации руководящих работников, специалистов и служащих, учебных заведений; дотации на покрытие расходов малорентабельных и планово-убыточных предприятий. Величина дотаций определяется расчетом по каждому предприятию в отдельности на период до 1990 г. При этом на каждый последующий год сумма дотации прогрессивно уменьшается.

Для определения указанных выше нормативов предприятие выполняет расчеты по формам, разрабатываемым министерством на основе рекомендаций Госплана СССР.

Расчет начинается с определения абсолютных сумм фондов экономического стимулирования на год перехода и до конца двенадцатой пятилетки.

Пример определения величины фондов экономического стимулирования

### 1. Фонд материального поощрения

а) отчисления от прибыли по действующему нормативу (берется по данным финансового плана) — 505 тыс. руб.;

б) специальные виды премий, выплачиваемые в действующих условиях за счет себестоимости строительно-монтажных работ, а в новых — за счет прибыли (премии за

экономию конкретных видов материалов, по новой технике и т. д.). Размер премий устанавливается по фактическим данным за год, предшествующий году перехода

— 42 тыс. руб.

Итого 547 тыс. руб.

## II. Фонд социального развития

а) отчисления от прибыли по нормативу в действующих условиях — 250 тыс. руб.;

б) прибыль, направляемая в действующих условиях по финансовому плану на (данные берутся из финансового плана):

хозяйственное содержание пионерских лагерей — 5 тыс. руб.;

покрытие убытков жилищно-коммунального хозяйства — 65 тыс. руб.;

в) прибыль, направляемая на покрытие затрат, финансировавшихся в действующих условиях за счет бюджета (содержание детских дошкольных учреждений и др.) — 30 тыс. руб.;

г) прибыль на финансирование строительства объектов непроизводственной сферы — 70 тыс. руб.

Итого 420 тыс. руб.

## III. Фонд развития производства, науки и техники

а) отчисления от прибыли по нормативу в действующих условиях — 200 тыс. руб.;

б) прибыль, направляемая в действующих условиях по финансовому плану на:

финансирование капитальных вложений в производственное строительство — 40 тыс. руб.;

отчисления на строительство местных автомобильных дорог — 121 тыс. руб.;

подготовку кадров — 34 тыс. руб.;

в) дополнительные отчисления на затраты по научно-техническим разработкам, покрываемые в действующих условиях за счет себестоимости строительно-монтажных работ — 338 тыс. руб.;

г) дополнительные отчисления на капитальные вложения в производственное строительство (оплата оборудования, не входящего в сметы строок, сооружение производственных объектов собственной базы) — 1714 тыс. руб.

Итого 2447 тыс. руб.

Общий размер фондов экономического стимулирования за счет прибыли — 3414 тыс. руб.

При расчетах следует иметь в виду, что в условиях самофинансирования изменяется порядок отражения отдельных затрат, что приводит к необходимости пересчета размера установленной прибыли.

Так, расходы на научно-технические разработки (содержание КБ, СКБ, СКТБ, расходы на внедрение новой техники и т. д.), отражавшиеся ранее в составе себестоимости, теперь покрываются за счет прибыли. Для их определения министерство устанавливает норму отчислений (в процентах к объему подрядных работ).

Выплаты специальных видов премий, отраженных в новых условиях в фонде материального поощрения, определяются по фактическим данным.

В примере размер увеличения прибыли составил 380 тыс. руб., а общая сумма прибыли — 5380 тыс. руб. Разность между общей суммой прибыли и величиной фондов экономического стимулирования, уменьшенная на размер платы за кредит банка (260 тыс. руб.), составит сумму платежей «внешним» организациям (бюджет, вышестоящий орган управления). В нашем примере эта сумма составит 1706 тыс. руб. (5380—3414—260).

Отчисления в централизованный фонд развития производства, науки, техники и резервов министерства производятся по нормативу, утверждаемому в централизованном порядке. В нашем примере норматив равен 8,7 % от общей суммы прибыли, что соответствует величине отчислений 468 тыс. руб.

Для расчета платежей в бюджет определяется в первую очередь плата за фонды и трудовые ресурсы. Плата за фонды установлена вышестоящим органом в размере 4 % от стоимости фондов и составит

$$\frac{8,0 \text{ млн. руб.} \times 4}{100} = 320 \text{ тыс. руб.}$$

Плата за трудовые ресурсы  $1,22 \text{ тыс. руб.} \times 300 = 366 \text{ тыс. руб.}$

«Автомобильные дороги» № 11, 1987 г.

Остаток платежей в сумме (1706—468—320—366) = 552 тыс. руб. составит отчисления в государственный бюджет от прибыли, а норматив будет равен

$$\frac{552}{5380 - 320 - 366 - 260} \times 100 = \frac{552}{4434} \times 100 = 12,4\%$$

Важным источником покрытия затрат предприятия становятся амортизационные отчисления на полное восстановление (реновацию) основных фондов. В действующих условиях амортизация, как правило, в значительной части направлялась в бюджет. В условиях самофинансирования амортизация распределяется следующим образом:

в централизованный фонд развития производства, науки и техники министерства на покрытие затрат, носящих общегосударственный характер. Эти отчисления производятся по нормативу, утверждаемому министерством (вышестоящим органом управления);

в фонд развития производства, науки и техники предприятия по установленному для него нормативу.

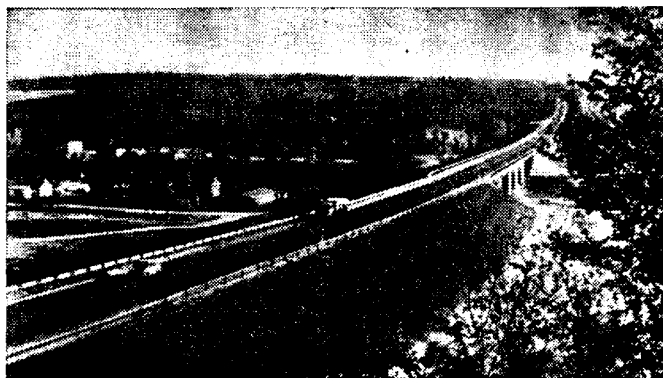
Для всех видов ремонта предполагается с 1991 г. образовывать ремонтный фонд, отчисления в который должны производиться по нормативу за счет себестоимости строительно-монтажных работ.

В ходе подготовки к внедрению полного хозяйственного расчета предприятию предоставлено право выбора (с последующим утверждением министерством) одной из двух форм (моделей) хозяйственного расчета.

Первая из них основана на нормативном распределении прибыли и осуществляется на принципах, подробно рассмотренных выше. Сущность модели заключается в следующем. Из прибыли производятся расчеты с «внешними» организациями по утвержденным, стабильным нормативам. Оставшаяся часть прибыли поступает в распоряжение трудового коллектива и направляется в фонды экономического стимулирования в соответствии с утвержденными нормативами. В этом варианте фонд заработной платы определяется по старому — на основе стабильного норматива на рубль объема производства.

Вторая модель базируется на нормативном распределении качественно иной категории — дохода. Доход предприятия образуется после вычета из выручки материальных затрат. В подрядной деятельности доход — это разность между сметной стоимостью выполненных (запланированных) строительно-монтажных работ (с учетом компенсаций) и величиной материальных затрат на их производство. Затем из дохода производятся расчеты с «внешними» организациями по аналогии с первой моделью. Остаток представляет хозрасчетный доход коллектива. Из него по установленным нормативам производятся отчисления в фонд развития производства, науки и техники, а также в фонд социального развития. Разность между хозрасчетным доходом и суммой указанных фондов образует единый фонд оплаты труда, из которого производятся все выплаты работникам.

Вторая модель — это более высокая ступень хозрасчета, позволяющая усилить экономическую заинтересованность в снижении уровня материальных затрат, ликвидировать существующий отрыв заработной платы от конечного результата.



Мост через р. Днепр

# В центре внимания — перестройка

## Обзор редакционной почты

Все шире развивается процесс перестройки, все больше меняет он привычные взгляды и отношения на производстве, да и во всей нашей повседневной жизни. Почти в каждом из писем, полученных редакцией, так или иначе затрагиваются происходящие изменения. Если год назад преобладали письма с горькими жалобами типа: «говорят о переменах, а у нас все по-старому», то сейчас, после январского, а особенно июньского, Пленума ЦК КПСС, стало намного больше конкретных суждений, предложений, деловой критики.

Каковы же главные темы писем наших читателей? Что больше всего волнует их сегодня, накануне принципиальных перемен в управлении дорожным хозяйством?

На первом месте — тема перестройки. И наибольшее внимание уделено проблемам, которые пока выпадают из сферы активной деятельности органов отраслевого и межотраслевого руководства. Этот факт подтверждает эффективность демократизации управления. Ведь некоторые проблемы, вопреки известной поговорке, виднее как раз не сверху, а снизу. В письмах читателей справедливо указывается, что именно они могут стать подводными камнями на пути перестройки.

Вот одна из таких проблем. Специалистов сегодня волнует сохранение устаревшей системы «участия» местных организаций в дорожном строительстве по указу Президиума Верховного Совета РСФСР от 7.04.59 и аналогичным указам в других республиках.

Предложения изменить эту систему печатаются в журнале уже несколько лет. Следует вспомнить, например, научно аргументированную статью А. П. Васильева и В. Г. Нестеренко «Как улучшить финансирование и материально-техническое обеспечение дорожного хозяйства» в № 11 за 1985 г. В ответе на эту статью Минавтодор РСФСР в то время не согласился с необходимостью перемен, но мнение общественности было иным. Практически в каждом выступлении руководителей облавтодоров, а они печатаются в журнале часто, так или иначе затрагивается вопрос о совершенствовании системы финансирования и снабжения дорожного хозяйства. Нам известно, сколько и каких писем получила редакция газеты «Известия» в ответ на статью «Повинность на дорогах» (23.03.87), но у нас письма на эту тему не иссякают.

«Для улучшения дорожного хозяйства района необходимо ликвидировать Указ об участии организаций и колхозов в строительстве и ремонте дорог, — пишет ст. инженер Ямпольского РайДУ В. Ф. Кузьма. — Дорожникам приходится буквально «выбивать» материальные и технические средства по Указу. Автомобильный транспорт выделяют нам в основном в распутицу... Предлагаю, чтобы все денежные отчисления организаций и колхозов на дороги шли в специальную статью бюджета, а материальными и техническими ресурсами обеспечивались через облавтодоры.»

Далее в письме предлагается разделить строительные и эксплуатационные организации. Первые сделать чисто подрядными, а вторым передать права заказчика, существующие «дирекции» ликвидировать.

Аналогичные предложения содержатся во многих, в том числе и уже опубликованных ранее письмах. Сводятся они к тому, что у дорог области, района должен быть один настоящий хозяин со всеми правами и обязанностями. У строителей иные функции и цели, их дело — производить продукцию. Многие «перекосы» идут от того, что главным показателем работы облавтодоров до сих пор считают километры построенных и отремонтированных дорог, а не качество дорожной сети.

Сложны в организации и в технологии дорожно-ремонтные работы.

Справедливую, на наш взгляд, обиду испытывают работники эксплуатационных и ремонтно-строительных организаций, когда их обходят льготы и стимулы, устанавливаемые строителям. Об этом наш журнал уже неоднократно писал, получал разъяснения авторитетных органов.

Вот новое письмо линейных работников Каббалкавтодора Х. Бжеумыхова, В. Сарахсва, В. Балкарова: «Работаем мы не первый год и не поймем, как до сих пор не попали еще под суд...». А дело, оказывается, в том, что они, работая в ДРСУ, по примеру ДСУ стремились сократить дальность возки материалов. Однако то, что у строителей становится источником прибыли, у ремонтников Госбанк называет приписками со всеми вытекающими последствиями. Минавтодор РСФСР по просьбе редакции разъяснил авторам писем действующие положения, но вот как быть с инициативными решениями, дающими экономии, осталось неясно.

Сейчас трудно представить нередкую еще недавно ситуацию, когда бесхозяйственность, показуха, разгильдяйство оставались незамеченными, руководителям многое безнаказанно сходило с рук. Под постоянным контролем общественности проходит у нас перестройка, и горе тем руководителям, которые не могут этого понять.

Вот характерное письмо ст. инженера Выгоничемского ДРСУ Брянскавтодора Ю. А. Беляева.

«Как перестраиваться нашему участку, если доведенные планы уже дважды пересматривали. Брянское ДРСУ перевели на «новые формы организации труда» и ему «по непонятным причинам» передали генподряд на реконструкцию дороги, находящейся на балансе Выгоничемского ДРСУ. Качество работы плохое, — пишет Ю. А. Беляев, — а эксплуатировать дорогу придется нам. Пересмотрены и сметы в пользу Брянского ДРСУ.»

Письмо направлено редакцией в Минавтодор, где, видимо, разберутся так же внимательно, как и с вызвавшей широкие отклики публикацией письма Н. Филиппова «Преграды, мешающие перестройке» (№ 4, 1987 г.)

Читатели могут обратить внимание, что письмо Ю. Беляева снова из Брянскавтодора. Однако делать на этом основании вывод о плохом руководстве этого хозяйства, известного инициативной целенаправленной работой, было бы слишком поспешно. Нам кажется, что в Брянскавтодоре работает боевой коллектив, где каждый специалист действительно боится за дело. Хуже бывает, когда внешне все «тишь да гладь», а результаты работы негодные.

Еще одна тема подсказана нашим читателем П. Кулибаба из Пятигорска. Он недоумевает, почему разряды механизаторам по новому ЕТКС № 3 устанавливаются в зависимости от типа машин, на которых они работают? Разве не логичнее ли было бы наоборот: чем выше квалификация, тем сложнее и мощнее машина. А то ведь так можно и «оклады руководителям устанавливать, например, по размеру шляпы или башмаков», как остроумно замечает П. Кулибаба. Надеемся, что на это письмо ответят из ЦНОТ Минавтодора, объяснят, что же должна стимулировать зарплата — мастерскую работу или старание получить машину помощнее?

Хотелось бы еще раз напомнить руководителям отраслевых организаций, главков, самих министерств о роли гласности в решении вопросов управления, в развитии творческой инициативы работников. Надо чаще обращаться к общественности: рассказывать о планах и делах перестройки, советовать по организационным, техническим проблемам, выносить на обсуждение сложные дискуссионные вопросы.

Редакция журнала считает своей обязанностью всемерно содействовать этому.

Главный редактор И. Е. Евгеньев

# Письма читателей

## Молодежь готова к творчеству

Больше доверия, больше самостоятельности в организации труда, больше ответственности за свои дела и поступки, право на участие в руководстве — так определил январский (1987 г.) Пленум ЦК КПСС отношение к молодежи в условиях перестройки и ускорения социально-экономического развития страны, этим должен сегодня руководствоваться каждый руководитель.

О трудностях перестройки, о том, как порой сложно проходит она на некоторых предприятиях, много говорят, этот вопрос широко освещается в центральной печати. Нередко руководитель на словах за перестройку, а на деле практически ничего не меняет. А молодежь чувствует это в первую очередь. Это подтверждает и письмо И. Васиной, опубликованное в № 8 журнала.

Действительно, если руководитель предприятия проявляет живой интерес к работе молодых инженеров и техников, создает условия для их становления как специалистов, профессионального и идейного роста и продвижения по службе, проявляет заботу об их жилищно-бытовых условиях — это человек думающий не только о сегодняшнем дне, но и о перспективе, человек, ко-

торому безразлично, как будет работать и развиваться предприятие в будущем. И, конечно же, этого нельзя сказать о руководителе, на предприятии которого молодежь из-за отсутствия таких условий не задерживается.

В новых условиях хозяйствования для повышения активности необходимо прежде всего поднять авторитет молодежи, предоставив ей больше прав, дав возможность самостоятельно решать сложные научные и производственные задачи, полнее раскрыть свои творческие способности, организаторский талант.

Такая точка зрения сейчас, пожалуй, уже никем не опровергается. В самом деле, сложная самостоятельная работа порождает ответственность за порученное дело, открывает широкий простор для проявления личной инициативы, стимулирует творческую мысль, рационализаторскую изобретательскую деятельность. Сложность, однако, как это ни странно, заключается в том, что сами молодые работники не всегда проявляют инициативу. Поэтому часто можно слышать: «Молодежь? Пусть проявляет инициативу, предлагает новое!». И не дождавшись таких предложений, молодежь обвиняют в пассивности, инертности, несамостоятельности.

Очевидно, это не совсем так. Всякая инициатива, если она не показная, — продукт определенной суммы знаний, профессионализма. А их-то зачастую недостает у выпускников наших вузов и техникумов.

Настоящим профессионалом с твердыми социальными и идеологическими позициями он становится лишь в трудовом коллективе. Рассмотрим, например, такую важную для технического развития отрасли проблему, как смена поколений в научных коллективах. Приходит на работу в НИИ молодой специалист,

не имеет навыков научно-исследовательской работы, не знаком с методологией и основами научных исследований, он не может на основе имеющегося у него скромного багажа знаний увидеть научную проблему. Это может сделать ученый, который должен предложить молодому сотруднику самостоятельно решить научную задачу, и чем раньше это будет сделано, тем скорее молодой специалист в процессе этой работы приобретет навыки в научно-исследовательской работе, способность самостоятельно ставить и решать задачи.

По нашему мнению, уже в первый год работы молодого специалиста в институте, если он проявил склонность к научной работе, следует предложить ему самостоятельную работу, в том числе и в качестве ответственного исполнителя раздела темы.

К сожалению, на сегодняшний день положение с использованием молодых специалистов в НИИ оставляет желать лучшего. По результатам прошлого года лишь в 23 из 150 выполненных Союздорнии работах руководителями и ответственными исполнителями научно-исследовательских тем были молодые ученые и специалисты (в возрасте до 33 лет), хотя их потенциальное возможное число (научные сотрудники и инженеры) — 75 чел.

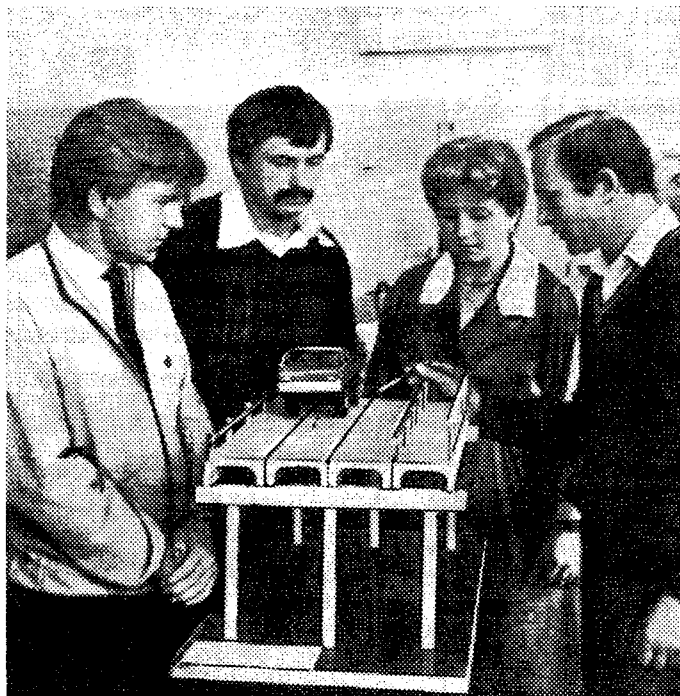
Не лучше в этом плане обстоит дело и в ЦНИИСе. Результаты проверки, проведенной в июне этого года, показали, что под руководством молодых специалистов в 1986 г. было выполнено 30 разделов научно-исследовательских работ, а в 1987 г. выполняется всего лишь 22 раздела, хотя около 270 чел. из коллектива института составляют молодежь с высшим образованием.

Конечно, не каждый молодой специалист с высшим образованием способен самостоятельно проводить научные исследования, бывает, что это не приходит и с годами — научная работа имеет свои особенности и сложности, свою специфику. Однако только самостоятельная работа дает возможность сделать вывод о том, как лучше в дальнейшем использовать молодого сотрудника в работе, способствует предотвращению возможных конфликтных ситуаций, возникающих на почве неудовлетворенности работой.

Весьма показательное отношение к молодым специалистам в отделе проектирования и развития сети автомобильных дорог Союздорнии. Здесь не боятся поручать молодежи самостоятельную ответственную работу и это приносит хорошие результаты. Проявили способности к самостоятельной творческой работе молодые специалисты И. И. Жмурина, В. А. Кретов. Плодотворно работают в отделе инженеры В. Н. Хвостов, В. И. Баранов и др.

Большие возможности в обеспечении молодых ученых самостоятельной работой заложены в новых формах организации научной молодежи — во временных молодежных творческих коллективах (ВМТК). Такие коллективы уже созданы в ЦНИИСе.

По нашему мнению, временные молодежные творческие коллективы во



Совет молодых ученых Союздорнии рассматривает работы, представленные на выставку НТМ-87. Слева направо: председатель совета канд. техн. наук В. Гладков, члены совета В. Хвостов, С. Семенов

многом еще более выиграли, если бы они создавались на базе нескольких предприятий. В ВМТК такого рода должны входить представители научно-исследовательского института и производственных организаций — дорожно-строительных трестов и управлений.

Обязанности членов ВМТК можно разделить следующим образом: представители производственных организаций ставят задачу и представляют в институт исходную информацию (конкретные условия) для ее решения, представители института уточняют задачу, проводят теоретические и экспериментальные (лабораторные и стендовые) исследования, разрабатывают рекомендации к применению полученного решения; кроме того, члены ВМТК из числа производственников обеспечивают внедрение рекомендаций. Финансирует работы заказчик, т. е. производственные организации.

Союздорнии готов создать межпроизводственный временный молодежный творческий коллектив и ждет от дорожно-строительных трестов заявок и предложений на решение конкретных производственных задач.

Член совета по работе с молодыми учеными и специалистами  
Минтрансстроя  
канд. техн. наук В. Ю. Гладков

## Предлагаю исправление в СНиП 2.05.02-85

В СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги» в п. 6.10 табл. 21 необходимое возвышение насыпи над уровнем грунтовых и поверхностных вод принято от поверхности покрытия.

В СНиП II-Д.5-72 п. 4 табл. 19 эти величины были определены как разность между указанными уровнями воды и низом дорожной одежды, что более справедливо, так как в этом месте одежда опирается на грунт земляного полотна, а толщины одежды могут различаться между собой очень значительно, а от этого зависит и степень увлажнения грунта земляного полотна.

В первой редакции СНиП Д.5-72 указанные величины также были приняты без увязки с толщиной одежды, но затем после обсуждения в журнале «Автомобильные дороги» были исправлены.

Поскольку толщины дорожной одежды могут различаться между собой до полуметра, ошибки в назначении высоты насыпи могут быть очень значительными и поэтому величины в табл. 21 СНиП 2.05.02-85 будут не соответствовать фактическому увлажнению грунта насыпи в месте соприкосновения его с материалами дорожной одежды.

Необходимо величины возвышения насыпи в табл. 21 СНиП 2.05.02-85 принять в зависимости от возвышения низа дорожной одежды.

Л. Д. Шумилов

## ВОПРОС-ОТВЕТ

От редакции. В редакцию поступило несколько писем, авторы которых недоумевают: почему сданная в 1986 г. автомобильная дорога через Рокский перевал, о которой было написано немало хвалебных слов (в том числе и нашим журналом), оказалась в непроезде состоянии? Почему не дают отдачи затраченным миллионам, кто виноват в этом? С этими вопросами мы обратились в Союздорпроект. Помещая ответ главного инженера проекта дороги А. С. Шлосмана, мы предоставляем читателям возможность судить о том, насколько полно раскрыта в нем причина сложившегося положения.

## Дорога есть, дорога должна работать

Вскоре после ввода в эксплуатацию в конце декабря 1986 г. перевальная автомобильная дорога через Главный Кавказский хребет по Рокскому перевалу оказалась во власти стихии. Сначала в течение зимы 1986/87 г. на дорогу обрушились катастрофические по интенсивности и мощности многочисленные снегопады. Они практически на всем протяжении завалили земляное полотно, несмотря на неоднократную снегоочистку, которую выполняли организации Минтрансстроя СССР и Минавтодора Грузинской ССР. Затем весной и в начале лета скопившийся в высокогорье снег растаял и обернулся сильнейшими паводками и многочисленными селевыми выносами. В результате этих стихийных бедствий движение автомобилей по дороге было закрыто.

В настоящее время дорога на северном и южном участках расчищена от многочисленных снежных, грунтовых и грядекаменных завалов, ведется восстановление сооружений.

При утверждении проекта дороги строительство части противолавинных сооружений было отнесено по согласованию с Госпланом СССР и Госстроем СССР на вторую очередь. Построенные к сегодняшнему дню противолавинные галереи не могут обеспечить требуемую безопасность движения в зимний период на всем протяжении дороги. Участки, не защищенные от снежных лавин, будут перекрываться лавинными завалами, что приведет к перерывам в движении в связи с расчисткой дороги.

В настоящее время разработан проект и начато строительство второй очереди дороги, в процессе которого предусмотрено устройство дополнительных противолавинных и противодеформационных сооружений. Эти сооружения на соответствующих участках исключат перерывы в движении и в целом позволят улучшить условия безопасно-

сти для движения транспортных средств зимой. Однако все перечисленные сооружения (как построенные, так и строящиеся) полностью не исключают возможности завалов дороги снежными лавинами и связанных с этим перерывов движения.

Учитывая специфику и сложность эксплуатации высокогорной автомобильной дороги, на ней следует обязательно организовать специальную снеголавинную службу, которая будет вести наблюдения за снеголавинным режимом, разрабатывать прогнозы схода лавин, давать рекомендации и контролировать профилактические обрушения лавин, оповещать о лавинной опасности эксплуатационников. Служебно-жилое здание для этой службы было построено в составе комплекса сооружений дороги на 38 км (на участке, подлежащем эксплуатации организациями Минавтодора РСФСР). В состав сотрудников службы, по нашему мнению, должны входить специалисты Высокогорного геофизического института Госкомгидромет СССР, которые вели наблюдения за снеголавинным режимом еще в процессе строительства дороги, начиная с 1980 г. (они же разрабатывали прогнозы лавинной опасности, благодаря которым на стройке была обеспечена безопасность). Кроме того, в процессе строительства под руководством этих специалистов выполнялся обстрел снеголавинных очагов для профилактического спуска снежных лавин на дорогу с последующей ее расчисткой.

Разумеется, для эффективной работы эксплуатационники должны быть оснащены достаточным количеством мощных и высокопроизводительных снегоочистительных машин, выпускаемых в настоящее время отечественной промышленностью. Нельзя забывать, что никакая насыщенность дороги защитными инженерными сооружениями не позволит снять вопрос о расчистке снега и лавинных завалов, имеющих значительную мощность в высокогорных районах, а также другие вопросы зимнего содержания дороги.

Начатое строительство дополнительных противолавинных сооружений в сочетании с организацией снеголавинной службы и хорошо поставленной службой зимнего содержания дороги позволит сократить перерывы в движении транспортных средств на перевальной автомобильной дороге в зимний период.

А. С. Шлосман (Союздорпроект)

## Отвечает министерство

В статье В. М. Сачишина «Перестройка начата. Что мешает ее развитию?» (№ 4 за 1987 г.) был поднят ряд важных проблем, требующих неотложного решения в процессе перестройки дорожной отрасли Украинской ССР.

Многое в этом направлении уже делается. Министерство разработало новую структуру управления дорожным хозяйством с учетом расширения прав и хозяйственной самостоятельности дорожных организаций и предприятий, согласно которой в состав упрдор-

включаются ДРСУ Укрмагистрала. Существующая структура обслуживания магистральных дорог в основном сохраняется.

С 1 января 1987 г. все дорожные организации республики переведены на новые условия хозяйствования, при которых планирование проводится по долгосрочным стабильным нормативам. Организации и предприятия переводятся на новые условия оплаты труда в соответствии с утвержденным графиком.

В целях улучшения эксплуатационных качеств автомобильных дорог республики, сокращения объемов ручных и трудоемких работ при ремонте и содержании дорожной сети институт Госдорнии разработан ряд эффективных средств механизации. Это термопрофилировщики, прицепные газовые разогреватели инфракрасного излучения, машины для текущего ремонта, мойки обстановки пути, разметки проезжей части и другие, которыми оснащаются все дорожные организации республики, и в первую очередь упрдоры. Работы в этом направлении продолжаются и далее.

Министерство учитывает возрастающую потребность дорожно-эксплуатационных организаций в щебне мелкого размера для поверхностной обработки в первую очередь усовершенствованных типов покрытий. Поэтому объемы выпуска такого щебня будут ежегодно увеличиваться.

И в заключение сообщаем, что деятельность дорожных министерств союзных республик по вопросам ремонта и содержания автомобильных дорог координирует Координационный совет (Главдоркоординация) при Минавтодоре РСФСР.

Начальник Технического управления  
**В. Я. Бояренко**

## Тема исчерпана

В журнале «Автомобильные дороги» № 4 за 1987 г. была опубликована статья В. Федюшина «Важной проблеме нужно больше внимания» о необходимости расширения исследований по зимнему содержанию дорог.

Вот как ответило Министерство автомобильных дорог Казахской ССР.

*По заданию дорожно-эксплуатационных управлений Минавтодор КазССР неоднократно поручал Казахскому филиалу Союздорнии разработку снегозадерживающих насаждений рациональных конструкций. С участием Казахского филиала Союздорнии были разработаны и рекомендованы по изысканиям и проектированию снегозадерживающих лесных полос вдоль автомобильных дорог, изданные в 1982 г. институтом Союзгипролес. В настоящее время тема исчерпана. Дорожно-эксплуатационные управления, при необходимости, решают вопросы защиты автомобильных дорог от снежных заносов непосредственно на местах, используя накопленный в течение многих лет опыт зимнего содержания.*

В связи с указанным, Минавтодор КазССР считает излишними затраты на повторную разработку рекомендаций по указанной теме.

Заместитель министра  
**М. А. Тервартанов**

«Автомобильные дороги» № 11, 1987 г.

# Информация

## ХИМИЯ — 87

Международная выставка под таким названием прошла недавно в выставочных комплексах «Сокольники» и на Красной Пресне. Предприятия и организации из 27 зарубежных стран продемонстрировали посетителям широкий ассортимент химических материалов и продуктов, находящих применение практически во всех отраслях промышленности и сельского хозяйства. Весьма представительными были экспозиции Советского Союза и социалистических стран.

Специализированной экспозиции для дорожников на выставке организовано не было, однако они смогли найти на ней немало для себя любопытного.

Западногерманская фирма «Байер» показала термoplastы технического назначения, предназначенные для автомобилестроения. Замена металлических деталей пластмассовыми дает не только существенную экономию, но и уменьшает массу машин. Для дорожных машин фирма предложила полиуретановые лаки, а также компоненты для производства порошковых красок, наносимых способом напыления. Эти лаки и краски помимо элегантного внешнего вида обеспечивают хорошую антикоррозионную защиту металлических и других поверхностей.

Шведская фирма «Бергвик Кеми» занимается переработкой сырого талового масла и обработке его продуктов, которые служат компонентами для выпуска красок. На выставке фирма познакомила посетителей с краской для нанесения разметочных линий на дорожное покрытие. Состав краски разработан фирмой и представляет собой смесь жирных кислот со спиртовыми добавками.

Краска наносится на предварительно очищенное дорожное покрытие при температуре 180 °C и не требует растворителя. Представители фирмы утверждают, что срок службы разметки составляет 6—8 лет. «Бергвик Кеми» выпускает также машину для ее нанесения.

Фирма «Рауте» (Финляндия) продемонстрировала бункерные весы, используемые на асфальтобетонных и цементобетонных заводах и предназначенные для выдачи порции готовой смеси, а также компонентов при их приготовлении. Они состоят из дозирующего питателя, весового резервуара вместимостью от 1 кг до 250 т, взвешивающего оборудования, рассчитанного на те же массы, и электронной системы управления процессом. Элементы оборудования выполнены из износостойкой стали, поэтому оно может долговечно работать с абразивными материалами — песком, щебнем, цементом, минеральным порошком. Точность дозирования составляет 1 % от массы взвешиваемого материала. Автоматизированная система дозирования «Рауте» снабжена печатающим устройством.

Немало было представлено на выставке материалов, предназначенных для ремонта машин и оборудования. Наибольший интерес специалистов самых различных отраслей вызвала продукция западногерманской фирмы «Четра», которая специализируется на выпуске средств защиты от коррозии, всевозможных клеев и, самое главное, уплотнителей. Предлагаемый фирмой материал «Четралон» представляет собой гибкий шнур, изготовленный из чистого тефлона, имеющий специальную оплетку. После обматывания шнуром поврежденного места и последующего сжатия образуется уплотнительное кольцо, способное выдерживать температуры от —240 °C до +270 °C и давление от 30 до 100 бар в зависимости от температуры. Срок службы уплотнения не ограничен (равен сроку службы тефлона), причем после выхода вентилей из строя деформируемый в уплотнительное кольцо шнур можно размотать и вновь использовать. Для шестеренных насосов и гидроцилиндров дорожных машин фирма предлагает другой тип уплотнений, которые выдерживают динамические нагрузки. Эти уплотнения также изготовлены в виде тефлонового шнура с оплеткой, однако в его состав введено графитовое волокно, способствующее низкому трению и износу.

С новыми методами ремонта крупногабаритных шин — тракторов, погрузчиков, автомобилей-самосвалов — познакомила гостей выставки фирма «Тип-Топ» (ФРГ). Разработанный этой фирмой клей «голубой цемент» и специальный пластырь обеспечивает срок службы заплат на камеры около двух лет. Причем их можно эксплуатировать в северных условиях. Кроме этого «Тип-Топ» представила на своем стенде всевозможное вспомогательное оборудование для ремонта дорожной техники — устройство для монтажа-демонтажа шин, инструмент, а также автокосметику.

В рамках выставки со своей деятельностью познакомил посетителей финский строительный кооператив «Хака». Среди прочих работ фирма занимается выпуском и укладкой асфальтобетонной смеси и производством железобетонных конструкций. Представленная на стенде информация рассказала о строительстве фирмой «Хака» дорог в Финляндии. Кроме этого фирма экспонировала мобильный трактор-погрузчик, который является универсальным средством для механизации ручных работ. Помимо всевозможных погрузо-разгрузочных операций машина может выполнять работы по уборке мусора из неудобных мест, разгрузке вагонов.

Интересными для дорожников оказалась продукция фирм «Рон Пулен» (Франция) — геотекстильный материал бидим для дорожного строительства и жидкий химический отвердитель для укрепления грунтов; «Сольвей» (Бельгия) — добавки-пластификаторы к цементобетонным смесям; «Гевеко» (Финляндия) — антикоррозионные средства защиты кузовов дорожных машин; «Чинар» (Индия) — экскаватор-планировщик.

Советские и иностранные специалисты, а также торговые организации остались довольны результатами прошедшего смотра.

**С. Кириченко, спец. корр.**

# Внимание новому

## Дорогу строит кооператив

В Приморском крае по инициативе Приморскглавснаба при объединении Приморсквторсырье был организован кооператив «Прогресс». Им заниматься он стал не строительством жилых домов или гаражей для личных автомобилей, а переработкой горных отвалов в щебень, разработкой терриконов, использованием зол уноса тепловых электростанций, стеклобоя — иными словами занялся решением проблемы применения вторичных ресурсов при строительстве дорог и благоустройстве населенных пунктов. Кооператив был создан по принципу самокупаемости на полном хозяйственном расчете и как самостоятельное подразделение получил свой расчетный счет в банке и печать.

Возглавил его опытный дорожник, бывший начальник Пригородного ДРСУ В. В. Степкин. Он быстро сориентировался и решил, что выгоднее всего применять вторичные материалы при строительстве дорог общего пользования, поскольку там больше объемы работ. Поэтому совет кооператива поддержал это предложение и известил об этом руководство Приморавтодора.

Дело новое. Естественно, в автодоре возникли сомнения в успехе этого дела, но все же решили попробовать и заключили с кооперативом договор на строительство участка дороги общегосударственного значения Хабаровск — Владивосток протяженностью 19 км, сметной стоимостью 8 млн. руб. (без стоимости мостов и путепроводов, которые предстояло строить другим организациям). Объект был выбран сложный: дорога II категории, транспортные развязки, резко пересеченная местность. В 1987 г. предстояло освоить 2,5 млн. руб. Конечно, кооператив мог бы взять и больший объем работ, но по положению он не может иметь численность более 50 членов.

Со второго квартала кооператив приступил к работе. Первым делом был построен на объекте вахтовый поселок, же, около вахтового поселка смонтировали камнедробильные установки, а неподалеку подготовили площадку для монтажа АБЗ. Все работы по строительству вахтового поселка выполняли своими силами, используя вторичные материалы.

Средства механизации в кооперативе в основном свои. Их закупили на аванс, или можно сказать на оборотные средства, выделенные Приморавтодором. Недостающие машины были взяты в аренду.

Работу организовали круглосуточно по скользящему графику — в две смены по 12 ч каждая. Этот трудовой распорядок был утвержден на собрании членов кооператива и согласован с профкомом. Все постарались предусмотреть дорожники: и смену экипажей водителей дорожных машин, и круглосуточную работу столовой, и даже полчасовой перерыв для чаепития. Часть питания кооператив решил оплачивать за счет своего специального фонда.

С первых же дней работы материальная заинтересованность заставила каждого члена кооператива добросовестно работать, быть предельно дисциплинированным, думать, предлагать.

Каждый час простоя и переделка брака влияли на конечный результат — снижался размер прибыли, уменьшался заработок.

Чтобы избежать брака, кооперативу порой приходилось идти на дополнительные затраты. Как-то раз при разработке выемки, на проектной отметке на протяжении почти пикета, обнаружили водонасыщенный пылеватый грунт. Оставлять его было нельзя. Ждать решения заказчика — некогда. Ведь терять

время — терять деньги. Срочно решили этот слой убрать, а вместо него завезти из карьера и уложить дренарующий грунт. Сметой это предусмотрено не было, но кооператив пошел на затраты и не ошибся. Исправление недочета изыскателей предотвратило убытки от брака в работе.

Качеству работ члены кооператива уделяют особое внимание. Вывит заказчик дефект — не подпишет акт приемки, придется переделывать. И, самое главное, приобретет кооператив славу «плохой фирмы». Поэтому на месте производства работ постоянно ведется геодезический и лабораторный контроль.

Расчеты с членами кооператива, согласно его устава, производятся в конце года по отработанному времени. В течение же года каждый член кооператива ежемесячно получает аванс в сумме 250—350 руб.

Результаты первого полугодия были обнадеживающими. Выполнен большой объем работ, возведено 6 км земляного полотна, построено несколько труб. По предварительным расчетам ежедневный заработок рабочего составил 18 руб. при КТУ, равном единице. При такой организации труда, с такими темпами строительства, на конец года имеется возможность получить и 30 руб. Это отличный результат, учитывая, что пока еще кооператив формируется, строит производственную базу, приобретает технику.

По нормам срок строительства участка дороги Хабаровск — Владивосток, которым занимается кооператив «Прогресс», определен 48 мес, однако его члены рассчитывают завершить работы за 30—32 мес.

Конечно, в кооперативе не все гладко, есть свои проблемы, свои сложности, но они решаются. Кооператив стал популярен в крае, многие желают вступить в него, за опытом сюда приезжают из разных дорожных организаций.

И. С. Сторожилов (Росдорвосток  
Минавтодора РСФСР),  
Л. И. Кельнер (Приморавтодор)

## И взрослым, и детям

В год 70-летия Великого Октября белорусские дорожники получили долгожданный подарок: на берегу реки Ислочь, в 50 км от г. Минска, вошла в строй первая очередь базы отдыха «Дорожники».

В живописном лесу на площади в десять гектаров возведены четыре корпуса, в которых одновременно могут отдыхать 320 чел., столовая, оборудованная современным кухонным инвентарем, административный корпус, спортивный комплекс, многочисленные беседки. Все строения чрезвычайно привлекательны благодаря оригинальной архитектуре.

В летние месяцы базу отдыха используют как пионерский лагерь, а

осенью, зимой и весной здесь будут отдыхать дорожники республики.

Сейчас «Дорожник» принимает первых гостей, а строители уже волнуют планы на будущее. Рассказывает начальник ПМК-1 Дорстройтреста № 7 А. Г. Глуховский:

— Мы начали строительство 2,5 года тому назад и, несмотря на то, что возведение гражданских зданий дело для нас новое, коллектив нашей колонны успешно справился с поставленной задачей: первая очередь комплекса сдана в срок с хорошей оценкой. Ныне мы продолжаем строительство второй очереди. В 1988 г. будут закончены еще два жилых корпуса на 160 мест, другие сооружения, и тогда база отдыха сможет принять одновременно 480 отдыхающих. Хочу добавить, что в этом году коллектив ПМК-1 ввел в строй такой же пансионат (6 корпусов на 480 мест) на берегу Азовского моря, предназначенный для отдыха семей дорожников.

Почти тысяча детей отдохнула в этом году в пионерском лагере на бе-

регу р. Ислочь. Говорит начальник лагеря Николай Ананьевич Веревкин, который давно работает с детьми, прививая им любовь к физкультуре и спорту.

— Детям дорожников созданы хорошие условия для активного отдыха. А через два года, когда кроме нашего в этом лесном массиве построят еще четыре пионерских лагеря, принадлежащих различным организациям г. Минска, здесь появятся общие для всех Дворец пионеров, лечебница и водохранилище с благоустроенными пляжами и лодочной станцией. Вот будет радость ребятишкам!

За несколько дней до открытия в лагерь приехали родители.

— То, что мы увидели, превзошло наши ожидания, — говорит сотрудница Минского облдорстроя Галина Еркович. — Здесь нашим детям будет хорошо, и я надеюсь, что ребята получат в лагере отличную закуску.

М. Г. Сагет.

# Километры нашей памяти

В ноябре прошлого года в нашей стране родилась новая организация — Советский фонд культуры. Одна из программ его деятельности, призванной собрать и донести до следующих поколений историю нашего народа, названа «Память». В рамках этой программы предусмотрено устройство мемориалы на дорогах Москва—Ленинград, Москва — Смоленск — Минск—Вильнюс (старая Смоленская дорога), Москва—Владимир—Горький и далее в Сибирь (Владимирка), Москва—Симферополь и ряде других. Вот что рассказывает об этом первый заместитель председателя правления Советского фонда культуры Г. В. Мясникова:

— Дороги — свидетели важнейших исторических событий. Старая Смоленская связывается в нашем сознании с ратным подвигом нашего народа в борьбе с иноземными захватчиками: она видела и Великое стояние на Угре, и поход за русской короной Лжедмитрия, и отступление Наполеона, и разгром фашистских полчищ. По Владимирке шли в Сибирь все поколения русских революционеров — от декабристов до большевиков. А путешествие из Петербурга в Москву! Его обессмертил Радищев, эта дорога знавала и кареты самодерж-

цев, едущих венчаться на царство в «Первопрестольную», и легкий возок Пушкина, увозящий поэта от стен Москвы к берегам Невы.

Колоссальный исторический материал концентрируют в себе наши дороги, но его не найдешь в плакатах и указателях, которые извещают нас, что мы проезжаем по территории, например, колхоза «Рассвет» или же мимо какого-нибудь треста Ремстроймонтаж. Это, конечно, полезные сведения... Однако, наверное, путешественнику интереснее было бы узнать, что, скажем, в местечке Черная Грязь недалеко от Москвы была знаменитая почтовая станция — «Ям», что в деревне Царево Займище, расположенной у дороги Москва—Минск в августе 1812 г. фельдмаршал Михаил Илларионович Кутузов принял командование русской армией. Правда, в некоторых городах рядом с названием улиц стали помещать таблички, рассказывающие, в честь какого события или лица была названа эта улица. Неужели нельзя подобное придумать и для дорог?

Конечно, это задача не на один год, и одному Фонду культуры она не под силу. Только при инициативе общественности и поддержке местных Советов

нам видится залог успеха плана мемориализации дорог.

Первый такой опыт уже есть. У Фонда культуры установились добрые взаимоотношения с секретарем Вяземского горкома КПСС В. И. Атрощенко, намечены общие планы работы. В 1989 г. Вязьме исполняется 750 лет. В адрес юбилейной комиссии от жителей города, от земляков поступили сотни предложений по устройству, созданию музеев на территории Вяземского района. Во многих из них прозвучала мысль об использовании исторической значимости Старой Смоленской дороги для воспитания советского человека.

Обобщив все предложения, Вяземский горком КПСС принял решение создать целостную программу превращения старой Смоленской дороги в дорогу-музей. Предстоит определить границы заповедной зоны, восстановить и благоустроить все населенные пункты, имеющие историческое значение, продумать туристские маршруты.

В Вязьме предполагается создать музей Старой Смоленской дороги, музей М. И. Кутузова в д. Величево, завершить к 1989 г. реставрацию музея-усадьбы А. С. Грибоедова в с. Хмелита. Намечен целый

комплекс реставрационных работ в других памятниках истории и культуры района. Разработана программа мемориализации памятных мест, связанных с революционным движением.

В истории Великой Отечественной войны бои на Смоленщине — особая страница. Здесь, на месте деревень, сожженных гитлеровцами, будут установлены памятные знаки, отмечены места жестоких боев под д. Богородицкое, где в октябре 1941 г. сражались в окружении четыре наши армии. Давно хотят вяземцы поставить обелиск там, где погибла фронтовая бригада московских театров Сатиры и им. Станиславского и Немировича-Данченко. Наверное, будет очень правильно именно в Вязьме открыть музей военных корреспондентов. «Я помню в Вязьме старый дом...» — все знают эти строки Константина Симонова.

Фонд культуры предполагает оказывать поддержку этой программе, и мы надеемся, что инициатива вяземцев найдет поддержку в областях и районах, которые тоже отмечены славными событиями. По всей стране немало найдется таких дорог, не просто транспортных артерий, а километров нашей памяти.

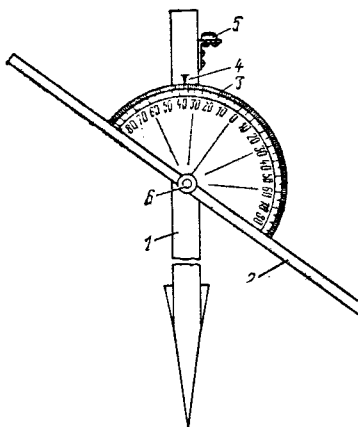
И. Смирнова

## Рационализаторы предлагают

### Устройство для измерения крутизны откосов

Известно несколько конструкций угломеров и откосных подъемных лекал для контроля уклонов при возведении земляного полотна дороги, откосов насыпей, каналов и т. п. В связи со сложностью конструкции многие из них не нашли применения в строительной практике.

Более удобным в эксплуатации представляется устройство (см. рисунок), состоящее из стойки 1 с уровнем 5 и направляющей линейки 2 с угломером 3, которая шарнирно закрепляется на стойке с помощью винта 6. Деления на шкале 3 могут быть выражены в градусной мере или же в уклонах.



Прибор для измерения крутизны откосов:

1 — стойка; 2 — направляющая линейка; 3 — угломер; 4 — указатель; 5 — уровень; 6 — винт

Для определения уклона или угла наклона стойку заглубляют вертикально в грунт до тех пор, пока направляющая линейка своей нижней плоскостью не установится вдоль откоса насыпи. Когда пузырек уровня установился в центре, по шкале 3 против указателя 4 отсчитывают угол наклона (или уклон).

Если в предлагаемом устройстве использовать круглый уровень с ценой деления 20—30', а радиус шкалы принять 4 см, то ошибка измерения угла наклона откоса будет приблизительно равняться одному угловому градусу, что вполне достаточно при земляных работах.

Если стойку 1 изготовить из прямоугольного в поперечном сечении материала, а винт 6 выполнить в виде струбицы, то устройство будет весьма компактным и удобным для эксплуатации и хранения.

А. В. Клименко, Р. Я. Цыганов



Исполнилось 75 лет профессору кафедры «Строительство дорог» Сибирского ордена Трудового Красного Знамени автомобильно-дорожного института имени В. В. Куйбышева Валентину Михайловичу Могилевичу.

В. М. Могилевич — военный дорожник, член КПСС с 1943 г., участник Великой Отечественной войны, полковник в отставке, руководитель и участник строительства фронтовых и военных дорог, а после войны — крупных автомагистралей Советского Союза. С 1956 г. В. М. Могилевич занялся научно-педагогической работой (с 1962 г. в СибАДИ). Был ректором этого института и 25 лет бессменным заведующим кафедрой «Строительство дорог». Под его научным руководством подготовили и успешно защитили кандидатские диссертации более 20 молодых ученых, он автор свыше 90 научных статей, нескольких учебников и учебных пособий, организатор и первый руководитель отраслевой дорожно-исследовательской лаборатории Минавтодора РСФСР при СибАДИ, инициатор открытия филиала кафедры при Омскавтодоре, обучения студентов-дорожников по программам целевой интенсивной подготовки специалистов. Заслуги перед Родиной В. М. Могилевича отмечены правительственными наградами.

Валентин Михайлович полон творческих сил. Он продолжает передавать свои знания молодым, делиться с ними богатейшим опытом, жизненной мудростью.

Ученики, коллеги и товарищи по работе желают юбиляру доброго здоровья и успешной научно-педагогической деятельности в дальнейшем.

## В НОМЕРЕ

70. ОКТЯБРЬ

Новое на дорогах Белоруссии	1
Тагиев К. Б. Артерии Советского Азербайджана	2
Джибилов Б. А., Ахмедов Р. А. Дороги Кабардино-Балкарии	3

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Рогожев В. Ф., Браславский В. Д. Технический прогресс начинается с проекта	4
Вольнов В. С. Как повысить эффективность проектно-исследовательских работ?	6
Геворкян С. Г., Калантарова Ж. Х. Гидравлический расчет отверстий малых мостов при пересечении селевых русл	8
Старова Л. Н. Переработка типовых проектов пролетных строений по СНиП 2.05.03—84	10
Бузаев В. А. Определение линии пересечения откосов с местностью	10

### РЕМОНТ И СОДЕРЖАНИЕ ДОРОГ

Мусатов С. А., Серегина В. И., Улитина Г. И. Опыт эксплуатации ИПС—Мост и пути развития системы	11
Коваленко С. Н., Прудченко И. Н. Влияние дефектов пролетных строений на эксплуатационные показатели	13
Раснянский Ю. И., Чистяков А. Г., Старухин А. Н. Обеспыливание дорог лигнодором	14

### ПРОБЛЕМЫ И СУЖДЕНИЯ

Броницкий Е. И., Бялобжеский Г. В., Дюнин А. К. Новые технические решения для автомагистралей	15
---	----

### НАУКА — ПРОИЗВОДСТВУ

Руденский А. В., Штромберг А. А. Дорожные одежды с улучшенными характеристиками асфальтобетонного покрытия и основания	17
Исаев В. С., Еркина Н. А., Шейнин А. А. Влияние характеристик каменных материалов на расход цемента и свойства цементноминеральных смесей	18
Рудюк В. В. Транспортные нагрузки и шероховатость асфальтобетонных покрытий	19

### СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Пуховицкая А. Н., Луканина Т. М., Кочеткова Р. Г. и др. Новый вид карбаминоформальдегидных смол для укрепления несвязных грунтов	20
--	----

### НАВСТРЕЧУ IX СЪЕЗДУ НТО АТ И ДХ

Надежко А. А. Усилить творческую активность	22
---	----

### ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ВСЕОБУЧ

Копелевич В. М. Хозяйственный расчет и самофинансирование в дорожном строительстве	24
--	----

### В ЦЕНТРЕ ВНИМАНИЯ — ПЕРЕСТРОЙКА

ЕВГЕНЬЕВ И. Е. Обзор редакционной почты	26
---	----

### ИНФОРМАЦИЯ

Кириченко С. Химия—87	29
-----------------------	----

### ВНИМАНИЕ НОВОМУ

Кельнер Л. И. Дорогу строит кооператив	30
Саэт М. Г. взрослым, и детям	30
Смирнова И. Километры нашей памяти	31

### РАЦИОНАЛИЗАТОРЫ ПРЕДЛАГАЮТ

Клименко А. В., Цыганов Р. Я. Устройство для измерения крутизны откосов	31
---	----

На 1 стр. обложки фото С. Старшинова

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

В. В. АЛЕКСЕЕВ, В. Ф. БАБКОВ, Т. П. БАГИРОВА, А. П. ВАСИЛЬЕВ, Э. М. ВАУЛИН, Г. Г. ГАНЦЕВ, Ю. М. ЖУКОВ, Ю. К. ЗАХАРОВ, Е. М. ЗЕЙГЕР, В. С. КОЗЛОВ, А. И. КЛИМОВИЧ, П. П. КОСТИН, Б. М. ЛАВРОВ, М. Б. ЛЕВЯНТ, В. Ф. ЛИПСКАЯ (зам. главного редактора), Б. С. МАРЫШЕВ, В. И. МАХОВ, А. А. МУХИН, А. А. НАДЕЖКО, И. А. ПЛОТНИКОВА, А. А. ПУЗИН, Н. Д. СИЛКИН, В. Р. СИЛКОВ, Н. А. ТОНЫШЕВ, И. Ф. ЦАРИКОВСКИЙ, В. И. ЦЫГАНКОВ, А. Я. ЭРАСТОВ

Главный редактор И. Е. ЕВГЕНЬЕВ

Редакция: С. В. Кириченко, Е. А. Милевский, Т. Н. Никольская  
Адрес редакции: 109089, Москва, Ж-89, Набережная Мориса Тореза, 34  
Телефоны: 231-58-53, 231-93-33

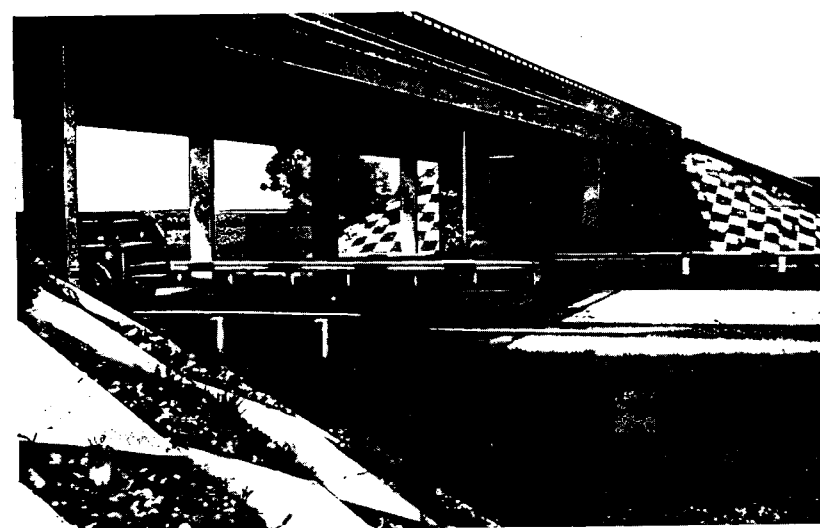
Технический редактор Т. А. Захарова  
Сдано в набор 30.09.87. Подписано к печати 30.10.87 Т-21110 Формат 60X90<sup>1/8</sup> Высокая печать  
Усл. печ. л. 4,0 Усл. кр.-отт. 4,75 Учет.-изд. л. 7,17 Тираж 16 310 экз. Заказ 2733  
Ордена «Знак Почета» издательство «Транспорт»

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли 142300, г. Чехов Московской области

# Новое на дорогах Белоруссии

**70**  
**ОКТАБРЬ**

(Начало статьи см. на стр. 1)



**Денисенко.** Только в текущей пятилетке для дальнейшего использования в народном хозяйстве будет рекультивировано 1660 га земель, пострадавших от дорожных работ, в том числе 387 га — под сельскохозяйственные угодья. Затраты на рекультивацию земель составят 2,6 млн. руб. Для сокращения выбросов в атмосферу вредных веществ 14 асфальтобетонных заводов предусмотрено перевести на газовое топливо.

**Корр.** Какое значение придается сейчас эстетике автомобильных дорог в Белоруссии?

**Денисенко.** Очень большое. В Белгипродоре вот уже в течение нескольких лет успешно действует архитектурная мастерская, которая занимается оформлением автобусных павильонов, мест отдыха, питьевых источников различных инженерных сооружений. Ведь прежде всего дорога — рабочее место водителей.

**Корр.** Расскажите, пожалуйста, о роли науки в дорожной отрасли.

**Денисенко.** Усилия научных работников направлены на повышение производительности труда, технического уровня и качества промышленной и строительной продукции, снижение материальных затрат в производстве. Предусматривается, например, освоение технологии устройства жестких дорожных одежд с монолитными тонкослойными покрытиями на местных и внутрихозяйственных дорогах, производство вяжущих материалов и бетонов использованием резиновой крошки для высококачественных покрытий, что позволит повысить долговечность этих покрытий и снизить расход битума. Планируется применять новые эффективные методы расширения и усиления автодорожных мостов, найти новые материалы и разработать технологические процессы для устройства поверхностной обработки повышенной устойчивости для разных типов дорожных покрытий, что повысит безопасность дорожного движения.

**Корр.** И в заключение хотелось бы услышать о правофланговых предприятиях отрасли, лучших людях.

**Денисенко.** Передовых предприятий в Миндорстрое БССР немало, но первым в этом списке следует назвать трест Мостострой, к которому за успехи в социалистическом соревновании в стартовом году двенадцатой пятилетки присуждено переходящее Красное знамя ЦК КПСС и Совета Министров Союза ССР ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ.

Организации этого треста в сложных производственных и климатических условиях в сжатые сроки построили в республике мостов, путепроводов, других инженерных сооружений с высоким качеством. Отличаются машинист крана МСУ-2 А. А. Ляницкий, механик этого же управления В. В. Сердюцкий, старший производитель работ МСУ-6 А. П. Иванов, бригадир комплексной бригады МСУ-5 А. К. Авадень, машинист экскаватора ДСУ-12 А. Е. Сафонов и машинист бульдозера Г. Л. Витковский. На их трудовые показатели равняются другие строители мостов и дорог республики, работники дорожной эксплуатационной службы, водители дорожных машин и автомобилей, инженеры, архитекторы, выполняющие повышенные социальные обязательства в честь 70-летия Великого Октября.

Беседу вел М. Г. Сает, фото В. Си

## ОБЪЯВЛЕНИЕ

# Всесоюзный дорожный научно-исследовательский институт (Союздорнии)

Отдел асфальтобетонных и черных покрытий выполняет на договорной основе по заказам дорожно-строительных организаций научно-технические работы:

повышение качества асфальтобетонных и других смесей с органическими вяжущими, совершенствование технологии их приготовления и строительства нежестких дорожных одежд;

изучение структуры и свойств дорожных битумов и влияния их качества на долговечность асфальтобетонов;

регулирование свойств дорожных битумов и асфальтобетонов введением поверхностно-активных веществ, полимеров и регулирования свойств асфальтобетона введением активированных минеральных порошков;

расширение ресурсов органических вяжущих материалов путем получения битумов из тяжелых нефтей, использования природных битумов, битумосодержащих пород, продуктов переработки каменного и бурого углей;

разработка новых комплексных вяжущих, содержащих продукты и остатки переработки нефти и угля, поверхностно-активных веществ, полимеры и другие структурообразующие добавки;

расширение объемов использования в асфальтобетонных и других смесях с органическими вяжущими разнообразных местных минеральных материалов, в том числе малопрочных каменных материалов, отходов промышленности;

разработка и совершенствование технологии устройства защитных шероховатых ковриков на асфальтобетонных покрытиях;

разработка технологии строительства нежестких дорожных одежд и способов повышения их долговечности в условиях сурового и резко континентального климата;

разработка технологии строительства дорожных покрытий из асфальтобетонов с добавкой серы;

разработка мероприятий по снижению энергоемкости технологического процесса приготовления асфальтобетонных смесей;

применение дегтебетона в дорожном строительстве;

применение многощебенистого асфальтобетона повышенной плотности для верхних слоев дорожных покрытий;

применение смесей для дорожного строительства на основе органических вяжущих, кроме асфальтобетона [ГОСТ 9128—84] и дегтебетона [ГОСТ 25877—83];

битумные эмульсии и их применение в дорожном строительстве;

улучшение качества дорожных битумов, получаемых на бескомпрессорных установках, и повышение производительности этих установок;

разработка складированных асфальтобетонных смесей на основе вязких органических вяжущих с повышенными tiksotropными свойствами;

установление оптимальных режимов хранения асфальтобетонных смесей в накопительных бункерах и транспортирования их к месту укладки.

Союздорнии является головной организацией по стандартизации в области строительства автомобильных дорог. Работы, выполненные по заказам, могут быть доведены до уровня нормативно-технического документа.

Адрес Союздорнии: 143900, Балашиха-6, ОЧП, телетайп 205912.

