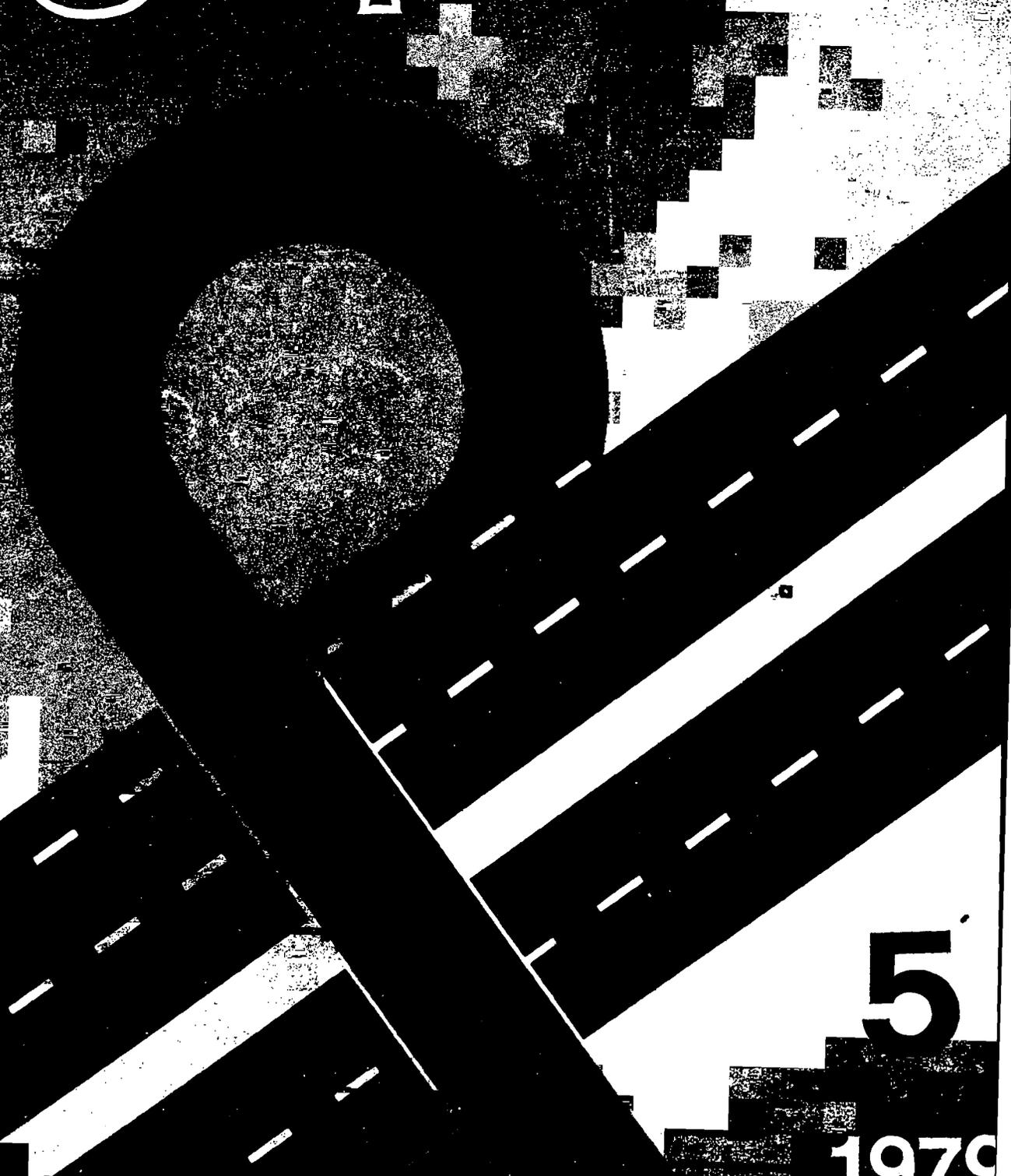




СОВЕТСКИЕ ГОРОДА



5

1979

К 50-ЛЕТИЮ ПЕРВОГО ПЯТИЛЕТНЕГО ПЛАНА

Важная веха в истории Родины . . . 1

К 25-ЛЕТИЮ МИНТРАНССТРОЯ

Сидяков В. А., Егзов В. П. — Комплекс транспортных сооружений на КАМАЗе . . . 3

ПОБЕДИТЕЛИ ВСЕСОЮЗНОГО СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО СОРЕВНОВАНИЯ

Топчиев Ю. А. — Заслуженная награда коллектива . . . 4

Михайлюк Л. У. — Равняться на передовых, помогать отстающим . . . 5

СТРОИТЕЛЬСТВО

Юшков Ю. В., Губна В. М., Чуев В. И. и др. — Организация скоростного строительства дорог с применением комплекта машин ДС-100 . . . 6

Гурячнов И. Л., Агапова Р. А., Дудкин А. С. и др. — Устройство морозозащитных слоев из укрепленных материалов . . . 8

Купраш Р. П., Заславская Ц. Я., Каплаух Г. Б. — Использование горелых пород для устройства земляного полотна . . . 10

Джулай Л. И. — Использование литых фосфорных шлаков при устройстве асфальтобетонных покрытий . . . 11

Яромко В. Н., Штабинский В. В. — Экспресс-контроль уплотнения земляного полотна . . . 12

МЕХАНИЗАЦИЯ

Кузьмичев В. А., Буманис М. Х., Ласманис Э. Ф. — Установка непрерывного действия для обработки щебня битумом . . . 14

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дагаев Б. И. — Учет упрочнения слабых материалов во времени . . . 15

Куринов Б. С. — Применение кварцевого песка в качестве минерального порошка . . . 17

Углов В. П. — Внутривзаводская аттестация асфальтобетонных смесей для безопасности движения . . . 18

Малышев А. А., Гречнева Г. И. — Совершенствование учета интенсивности движения на дорогах . . . 19

Нечаев А. Н., Орехов И. А. — Дорожный знак с переменной информацией . . . 20

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Сиденко В. М., Михович С. И., Матвиенко П. Г. — Межремонтные сроки службы дорожных одежд . . . 21

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Кардаш Л. С., Мешель З. С. — Авторский надзор за строительством искусственных сооружений . . . 23

Железников М. А. — Расчетная модель основания под бетонное покрытие . . . 24

Вольнов В. С. — Пути совершенствования сталежелезобетонных пролетных строений . . . 25

Каценбоген Р. А., Двирно А. П., Попельнюк А. И. — Оптимизация конструкции рамно-неразрезного путепровода . . . 27

Тен И. А. — Определение площади сжатой части сечения опор мостов . . . 28

Болдаков Е. В. — Местный размыв у опор моста . . . 29

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Гончаров Э. Я. — Скоростное строительство дорожных одежд с цементобетонным покрытием . . . 30

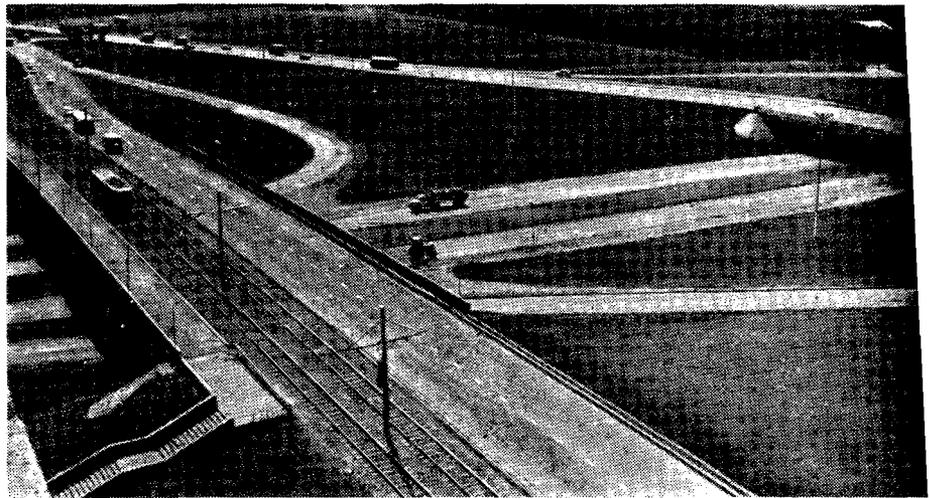
ИНФОРМАЦИЯ

Полимеры в конструкции дорожных одежд . . . 31

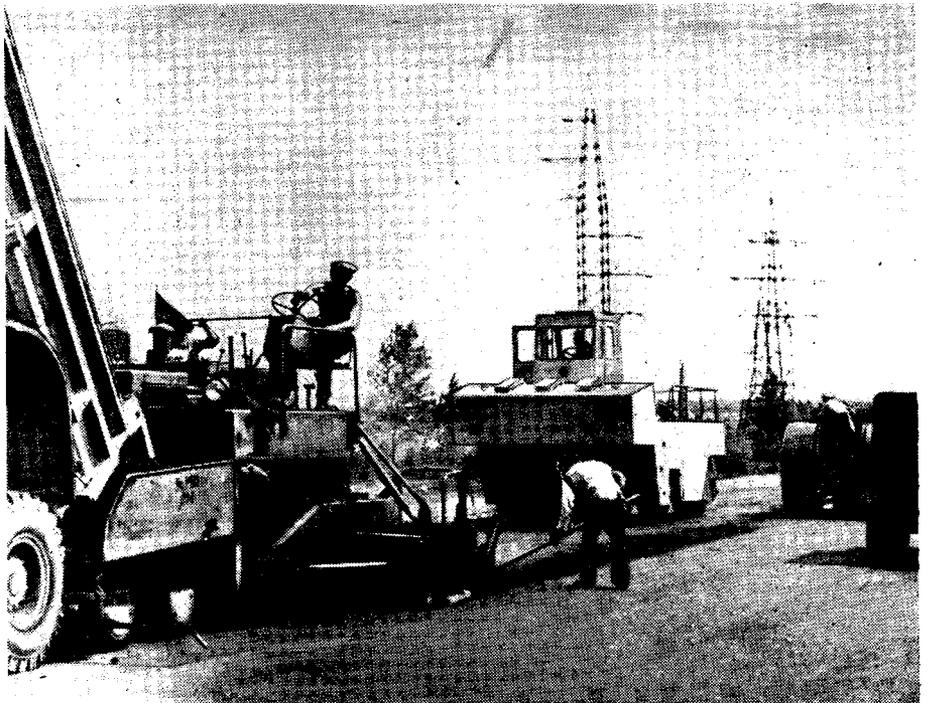
Славущая Н. — Белгородавтостроительству — 25 лет . . . 31

Волнов А. Ф. — Здравница казахстанских дорожников . . . 3-я стр. обл.

Особенности применения Положения о социалистическом государственном производственном предприятии . . . 3-я стр. обл.



Транспортная развязка в районе Камского автомобильного завода, построенная трестом Камдорстрой Минтрансстроя (см. статью на стр. 3)



Устройство покрытия на одном из участков дороги Минск — Брест. Работы ведет коллектив ДСП-12 Миндорстроя БССР

Фото М. Сагит

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

Главный редактор А. К. ПЕТРУШИН

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

Телефоны: 231-58-53; 231-93-33

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



АВТОМОБИЛЬНЫЕ дороги

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
ПРОИЗВОДСТВЕННО-
ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

Основан в 1927 г.

Орган Минтрансстроя

• МАЙ 1979 г.

• № 5 (570)

К 50-летию первого пятилетнего плана

Важная веха в истории Родины

Полвека назад XVI конференция Всесоюзной Коммунистической партии (большевиков) одобрила первый пятилетний план комплексного развития народного хозяйства Советского Союза. Утвержденный V Всесоюзным съездом Советов этот план, составленный по директивам партии, был началом создания в нашей стране социалистической экономики и культуры. В нем были впервые намечены научно обоснованные темпы и пропорции экономического и социального развития нашего общества.

Как отмечено в Постановлении ЦК КПСС «О 50-й годовщине первого пятилетнего плана развития народного хозяйства СССР», первая пятилетка стала «символом революционного преобразования действительности, высоких темпов экономического роста, научного планирования, трудового подвига народа».

Успешная реализация заданий первого пятилетнего плана обеспечила создание в нашей стране прочного материального фундамента для строительства социалистического общества и сорвала замыслы империалистов экономически удушить молодую советскую республику.

В те далекие годы, когда советский народ только что залечил раны, нанесенные стране первой мировой и гражданской войнами и последующей разрухой, цифры пятилетки многим казались фантастическими. Конечно, по сравнению с цифрами десятой пятилетки они невелики. Достаточно сказать, что современный объем, например, промышленной продукции превышает уровень 1928 г. в 128 раз. Однако для тех лет показатели первого пятилетнего плана были впечатляющим выражением революционного продвижения к социализму некогда отсталой страны.

Ставилась задача — создать в СССР такую индустрию, которая была бы способна перевооружить и реорганизовать не только промышленность, но и транспорт и сельское хозяйство на базе социализма. Поэтому в плане предусматривалось увеличить объем капитальных вложений по сравнению с пятью годами, предшествующими первой пятилетке, более чем в 4 раза. Несмотря на ряд неблагоприятных условий (недород зерна в 1931 г., усиление военной опасности) первый пятилетний план был выполнен досрочно, т. е. за 4 года и 3 месяца. Фактические капитальные вложения за это время составили 8,8 млрд. руб. (ниже денежные выражения даны в ценах 1926/27 г.).

На новый качественный уровень поднялось сельское хозяйство страны. В результате коллективизации, осуществленной в годы пятилетки, из 24 млн. раздробленных крестьянских хозяйств образовалось крупное механизированное сельскохозяйственное производство колхозов и совхозов. Важ-

ную роль в коренном изменении облика советской деревни сыграли машинно-тракторные станции, которых в стране было около 2,5 тыс.

Успеху первой пятилетки способствовало широко развернутое по призыву партии массовое социалистическое соревнование трудящихся. Страна с гордостью отмечала трудовые подвиги замечательных людей того времени: Стаханова, Бусыгина, Кривоноса, Демченко, Ангелиной, Виноградовых и тысяч других ударников-новаторов производства во всех отраслях народного хозяйства. С удовлетворением следует отметить, что от первого пятилетнего плана до наших дней трудовая активность советских людей находит замечательное проявление в социалистическом соревновании. Поэтому, как говорится в Постановлении ЦК КПСС, социалистическое соревнование и пятилетки неразрывно связаны между собой.

За годы первой пятилетки в нашей стране был создан заново ряд важнейших отраслей машиностроения и в том числе автомобильная промышленность. Если к началу пятилетки в СССР насчитывалось 28 тыс. автомобилей, преимущественно иностранных марок, то к ее концу мощность отечественных заводов достигла уже 200 тыс. автомобилей в год. Заметно изменилась структура автомобильного парка. В его составе стали преобладать грузовые автомобили. Их доля постепенно увеличивалась и с 10% в 1928 г. достигла 50% в 1929 г., а к концу пятилетки составляла около 70%.

Однако работа автомобильного транспорта в те годы затруднялась или из-за плохого состояния дорог, которые по своим техническим параметрам были гужевыми, или из-за отсутствия вообще каких-либо дорог, особенно в окраинных районах страны (Средняя Азия, Закавказье, Сибирь и др.). К началу пятилетки 73% шоссе, 65% гравийных и 95% грунтовых дорог находились в неудовлетворительном состоянии. Общее протяжение дорог, имеющих твердое покрытие, в то время составляло около 20 тыс. км.

Такое положение вызывало серьезные осложнения в развитии производительных сил страны и затрудняло распространение советской культуры в отдаленных районах. Таким образом, возникла проблема быстрой ликвидации бездорожья и создания сети автомобильных дорог.

В соответствии с директивой XV съезда ВКП(б), который отметил необходимость усиления дорожного строительства, Цудортрансом¹ был разработан соответствующий план, принятый затем Советом Труда и Оборона. «Дорожная пятилет-

¹ Так называлось Центральное Управление шоссейных и грунтовых дорог и автомобильного транспорта при Совете Народных комиссаров СССР.

ка», так называли в то время этот план, была широко обсуждена общественностью на страницах газет и журналов. Большую помощь в пропаганде плана оказывала общественная организация «Автодор», созданная в 1928 г.

Учитывая ограниченные материальные возможности того времени, цифры первого плана дорожного строительства предусматривали лишь минимум того, что было необходимо для нормальной работы автомобильного транспорта. Так, по оптимальным подсчетам в течение пятилетки необходимо было построить 360 тыс. км дорог, из которых 136 тыс. км с твердыми покрытиями и только 3 тыс. км с асфальтобетонным покрытием. Остальные 221 тыс. км — грунтовых. Кроме того надо было привести в проезжее состояние 1300 тыс. км грунтовых неулучшенных дорог. Эта программа как минимальная требовала все же больших капитальных вложений, в размере около 5 млрд. руб.

После корректировки плана фактические затраты на дорожное строительство в первой пятилетке составили 1433 млн. руб. За счет этих средств было построено 101,6 тыс. км дорог (в 1928 г. — 3,4 тыс. км, в 1929—1930 гг. — 10,9, в 1931 г. — 22,3 и в 1932 г. — 65 тыс. км). В результате этого строительства к концу пятилетки дорог с твердым покрытием стало: в РСФСР — 11,8% от общего протяжения, на Украине — 20,7%, в Белоруссии — 33,1%, в Среднеазиатских и Закавказских республиках 16—30%.

Поскольку царская Россия не имела опыта строительства современных автомобильных дорог, советские дорожники на первых порах были вынуждены ориентироваться на опыт передовых капиталистических стран, конечно, с учетом особенностей нашей экономики и природных условий. В связи с этим были приняты меры по обучению дорожников технике строительства дорог с покрытиями высших категорий. Таким образом, в первой пятилетке было положено начало созданию кадров советских специалистов-дорожников. С этой целью в стране было образовано 12 специальных вузов, 29 рабфаков, 28 техникумов и 54 ФЗУ. На 1 января 1933 г. в этих учебных заведениях обучалось 73 тыс. чел.

Рост автомобильных перевозок и интенсивности движения привел к необходимости изменения типов дорожных покрытий. На смену булыжным мостовым и щебеночным покрытиям пришли усовершенствованные покрытия, устройство которых требовало создания соответствующей производственной базы и новых средств механизации. Поэтому в годы первой пятилетки началось широкое опробование опытных образцов дорожных машин и их изготовление отечественной промышленностью. Молодые специалисты, рационализаторы и конструкторы начали проектировать новые дорожные машины. Был даже проект создания, так называемого, дорожного комбайна, выполняющего различные дорожно-строительные операции. В 1931 г. заводы машиностроения выпустили 660 легких и 411 средних грейдеров, 800 катков, 1228 колесных скреперов и т. д.

Однако выпуск дорожных машин, сосредоточенный на 4 заводах, не удовлетворял полностью потребности дорожных организаций. Так, за годы пятилетки промышленность поставила дорожного оборудования всего на сумму 26 млн. руб., тогда как потребность выражалась в 130—140 млн. руб. В результате объем механизированных дорожно-строительных работ в то время не превышал в среднем по стране 10%.

Тем не менее, объемы дорожных работ с каждым годом нарастали, что свидетельствовало об укреплении материально-технической базы дорожных хозяйств и об овладении кадрами новой техникой дорожного строительства. В связи с расширением строительства дорог с усовершенствованными покрытиями в течение пятилетки принимались меры по производству необходимых строительных материалов — битума, минерального порошка, щебня и др. Научно-исследовательский автодорожный институт при Главдортрансе РСФСР (ГИАТ) вел работы по созданию горячих и холодных асфальтобетонных смесей, пригодных для климатических условий нашей страны.

Согласно плану размещение дорожных строек в известной степени отражало ленинскую национальную политику, осуществляемую коммунистической партией. Больше количество строящихся дорог приходилось на национальные окраинные районы Советского Союза (в Чувашии, Марийской обл., Удмуртии, Среднеазиатских республиках и др.), а также на районы, мало освоенные железнодорожным транспортом.

В расширении дорожного строительства в годы первой пятилетки огромное значение имело трудовое участие мест-

ного населения. Так, например, в 1932 г. на дорожных работах участвовало более 12 тыс. чел., выполнивших большой объем земляных работ и работ по заготовке строительных материалов. Только в одной Белоруссии объем работ, выполненных за годы пятилетки силами трудового участия населения, составил 14136 тыс. руб. Большую помощь в строительстве внутрихозяйственных дорог оказывали постоянные дорожные бригады, создаваемые в колхозах. Все это, в конечном счете, позволило в ряде районов добиться значительных успехов в строительстве дорог, как это было, например, в Чувашской АССР. Многие годы эта республика служила примером борьбы с бездорожьем.

Стремление как можно быстрее покончить с вековым наследием царской России — бездорожьем, вызывало среди коллективов дорожников и населения областей массовое соревнование. Приняв вызов Чувашии, республики, края и области начали соревноваться между собой. Так, Ленинградская обл. соревновалась с западными областями Белоруссии, Северный край — с Карельской АССР, Урал — с Северокавказским краем и т. д.

На построенных дорогах открывалось пассажирское автобусное сообщение. За годы пятилетки общая протяженность автобусных маршрутов достигла 35 тыс. км, тогда как к началу пятилетки их было 14,5 тыс. км.

Однако следует признать, что несмотря на заметные успехи дорожного строительства в первой пятилетке, его объемы и качество еще были на невысоком уровне. Фактически выделяемые средства позволяли только отчасти улучшить состояние дорожной сети. Так, например, на Украине выделяемые средства дали возможность сделать проезжаемыми только 35—40% от всей сети дорог. Не лучше обстояло дело и в других республиках.

Несмотря на материальные и денежные ограничения за годы первой пятилетки советским дорожникам удалось расширить сеть дорог с твердым покрытием, освоить технику строительства современных автомобильных дорог и увеличить их протяженность более чем в 5 раз.

С ростом автомобильного парка в стране и возрастанием автомобильного движения более интенсивно стал увеличиваться износ дорожных покрытий. Это требовало увеличения затрат на ремонт и содержание дорог. С каждым годом эти затраты возрастали и с 13,7 млн. руб. в 1928 г. достигли 27,2 млн. руб. в 1932 г., а на первый год второй пятилетки было ассигновано уже 41 млн. руб. В целях повышения эффективности этих ассигнований они были сосредоточены на важнейших магистральных дорогах.

Для дальнейшего развития дорожного хозяйства в стране первая пятилетка имела важное значение. За эти годы была разработана система перспективного планирования дорожного строительства, создана методика титульных экономических изысканий, стали проводиться сплошные экономические обследования. Однако объемы всех этих работ были еще недостаточны и не удовлетворяли потребности народного хозяйства. Тем не менее, успехи первой пятилетки в дорожном строительстве создали предпосылку для увеличения сети дорог во втором пятилетии на 210 тыс. км.

В решениях XVII партийной конференции было записано: «Во втором пятилетии по дорожному и шоссейному строительству и автомобилизации обеспечить более быстрый темп развития, чем по другим видам транспорта».

Первая пятилетка развития народного хозяйства СССР имела большое международное значение. Ее итоги вызвали восхищение трудящихся капиталистических стран и растерянность буржуазных экономистов и политиков. Итоги пятилетки выявили преимущества социалистической системы хозяйства перед капиталистической.

Значение первой пятилетки для нашей страны заключается в том, что она не только подготовила условия для выработки второго пятилетнего плана, но и стала родоначальницей последующих советских пятилеток экономического и социального развития СССР.

Как отмечено в постановлении ЦК КПСС «Пятилетки привели к выравниванию уровня экономического и социального развития всех союзных и автономных республик, к их общему подъему и процветанию в сфере хозяйства, народного образования и культуры».

Главным результатом научно-технического развития в годы пятилеток выступает рост производительности труда. С 1929 г. по 1978 г. производительность труда в промышленности выросла в 23 раза, в сельском хозяйстве — в 5,9 раза,

УДК 625.712.25 КамАЗ

На соискание премии Совета Министров СССР

Комплекс транспортных сооружений на КамАЗе

Инженеры В. А. СИДЯКОВ, В. П. ЕГОЗОВ

Около 10 лет назад начались проектирование, формирование строительных организаций и строительство комплекса транспортных сооружений на заводах по производству большегрузных автомобилей в г. Набережные Челны.

Проектированием комплекса транспортных сооружений занимался ряд проектных и научно-исследовательских организаций: Гипротранстэ, Мосгипротранс, Гипрокоммундортранс, Гипроречтранс, Гипродорнии, Союздорпроект и др. Генеральным проектировщиком является Промтрансниипроект Госстроя СССР. В процессе проектирования специалистами-транспортниками совместно с технологами, проектировщиками и градостроителями решены сложные технические проблемы развития транспортной сети на дальних и ближних подходах к заводу, компоновки генерального плана промышленного узла, организации пассажирских перевозок, проектирования внешнего и внутривзаводского железнодорожного и автомобильного транспорта.

Транспортно-планировочной схемой Набережно-Челнинского промышленного района предусмотрено строительство комплекса сооружений для различных видов транспорта, обеспечивающих связи с различными городами и областями страны, связи города с промышленными и коммунальными зонами завода, а также внутривзаводские и технологические связи. В состав комплекса входят следующие сооружения, строительство которых осуществлено в 1970—1977 гг.: внешние промышленные автомобильные дороги, связывающие автомобильный промышленный узел с сетью существующих автомобильных дорог и г. Набережные Челны; городские магистральные и подъездные автомобильные дороги; девять транспортных развязок в разных уровнях; десять мостов; 34 подземных пешеходных тоннеля; 20 путепроводов; железнодорожные пути; пути скоростного трамвая; речные причалы для приема судов с оборудованием и др.

в строительстве — в 15,5 раза. А это — главное для победы нового общественного строя.

Трудящиеся Советского Союза, отмечая 50-летие принятия первого пятилетнего плана развития народного хозяйства страны, ознаменуют это событие новыми трудовыми успехами.

Новыми результатами своего труда отметят этот юбилей и советские дорожники, продолжая дело совершенствования сети автомобильных дорог нашей страны. В десятой пятилетке перед ними поставлены ответственные задачи по дальнейшему освоению новейшей техники строительства современных автомобильных магистралей и расширению сети дорог в районах развития производительных сил страны.

Сейчас усилия дорожников сосредоточены на выполнении плановых заданий и социалистических обязательств 1979 г. и десятой пятилетки в целом. Поэтому необходимо взять под неослабный контроль ход работ на пусковых объектах этого года и принимать немедленно меры по предотвращению отставания отдельных звеньев производства.

Пусковые объекты должны быть сданы в эксплуатацию в срок, высокого качества и без недоделок.

Все автомобильные дороги, городские магистрали, проезды и подъезды построены с капитальными усовершенствованными покрытиями (асфальтобетонными и цементобетонными).

В проекте нашли отражение новейшие достижения науки и техники в области транспортного строительства и эксплуатации транспортных средств, принят ряд рациональных, а в некоторых случаях уникальных решений, обеспечивающих высокие технико-экономические показатели проекта, сокращение сроков строительства, ускорение освоения вводимых мощностей.

Строительство комплекса транспортных сооружений осуществляли организации Главзапсибдорстроя, Главмостостроя, Главморречстроя, Главтоннельмостростроя, Главжелдорстроя Поволжья и Юга и другие организации Министерства транспортного строительства.

До начала разворота основных работ в кратчайшие сроки в условиях бездорожья была создана производственная база для строительства транспортных сооружений, введены в действие и технически перевооружены асфальтобетонные и цементобетонные заводы с четырьмя смесителями на каждом. Были реконструированы и построены заново производственные комплексы, оснащенные необходимым технологическим оборудованием для ремонта и эксплуатации дорожных машин (профилакторием на 160 маш.-мест для технического обслуживания и ремонта дорожно-строительных машин), санитарно-бытовыми помещениями. Построена автобаза с типовым гаражом на 250 автомобилей, оборудованы полигоны, железнодорожные тупики, сооружена эстакада для разгрузки щебня, построена котельная, шесть битумохранилищ, складские помещения, построены дробильно-сортировочные узлы с двухступенчатым дроблением и др.

За 1970—1977 гг. было выполнено строительно-монтажных работ на общую сумму 225 млн. руб. Все объекты комплекса транспортных сооружений приняты в эксплуатацию с хорошими и отличными оценками. Ряд объектов введен в эксплуатацию раньше установленных сроков. Речные причалы для приема оборудования построены и введены в эксплуатацию на 6 мес раньше срока. На один год был сокращен гидронамыв насыпи левого бережного подхода к мосту через р. Вятка. Значительно сокращены сроки строительства ряда дорог, мостов, путепроводов. При строительстве транспортных сооружений применена наиболее прогрессивная организация работ, передовые методы труда, прогрессивная технология, наиболее современные конструктивные решения, новые материалы.

В общем комплексе транспортных сооружений большое значение имело создание сети автомобильных дорог, связывающих промышленную и коммунальную зоны с сетью существующих автомобильных дорог и г. Набережные Челны, строительство подъездных дорог к водозабору, жилому поселку, подъездов к заводам КамАЗ. Дорожная сеть промышленного района запроектирована с учетом совмещения автомобильной дороги Казань—Уфа с подъездными автомобильными дорогами г. Набережные Челны, что позволило сократить протяженность указанной дороги в пределах города на 16 км и сэкономить более 4 млн. руб.

Проектирование и строительство магистралей велись комплексно. Были запроектированы и построены устройства, обеспечивающие безопасность движения автомобильного транспорта и пешеходов: переходно-скоростные полосы, кольцевые развязки, объемные светящиеся дорожные знаки, пешеходные тоннели, освещение автомобильных дорог и др. На пересечениях и примыканиях автомобильных дорог построено 19 автомобильно-дорожных узлов (из них 10 с развязкой движения в разных уровнях) и 34 подземных пешеходных тоннеля. В основном приняты типовые развязки: «клеверный лист», «труба», «распределительное кольцо», но имеются и не типовые — турбинного типа со смещением осей магистральных дорог, сжатый клеверный лист, эллипс с двумя путепроводами и пропуском магистрали понизу. Впервые в практике проектирования промышленных узлов нашей страны создан комплекс транспортных развязок автомобильных дорог с линиями скоростного трамвая и железнодорожными путями, обеспечивающий непрерывное движение автомобильного транспорта со скоростями не менее 40 км/ч по основному магистральному.

При отсутствии в начальный период подъездных дорог дорожно-строительные работы велись в условиях интенсивного движения построенного транспорта. Учитывая это, дорожными организациями было осуществлено стадийное устройство дорожных одежд. Это позволило открывать рабочее движение строительного транспорта по цементобетонному основанию с

последующим устройством по нему асфальтобетонного покрытия в завершающий период строительства. Внедрение стадийного метода строительства городских магистралей позволило добиться значительной экономии государственных средств и обеспечить надлежащее состояние дорог после завершения интенсивного движения строительных машин. Кроме того, это позволило также полностью отказаться от строительства временных автомобильных дорог. Одним из основных условий такой прогрессивной организации работ было также требование опережающего строительства автомобильных дорог к монтажным площадкам, базам оборудования, заводам с тем, чтобы обеспечить беспрепятственный проезд транспортных средств и машин до начала строительства этих объектов.

Для приготовления асфальтобетонных смесей применяли активированный минеральный порошок, полимерные поверхностно-активные добавки (БП-3), второй жировой гудрон, позволяющие резко улучшить качество асфальтобетонных смесей, экономить битум, повышать на 10—15% производительность смесительных установок, улучшать условия труда работающих, а также обеспечивать удобное хранение и перевозку смесей. Всего было приготовлено 819 тыс. т асфальтобетонных смесей, из них 230 тыс. т с активированным минеральным порошком. При этом сэкономлено 2019 т битума.

В целях повышения морозостойкости цементобетона и его удобоукладываемости весь объем цементобетонных смесей приготовлен с комплексными поверхностно-активными добавками (сульфитно-дрожжевая бражка, абиетиновая смола). Всего таких смесей приготовлено 592 тыс. м³. При этом сэкономлено более 2000 т цемента.

Индустриализация и механизация строительного производства способствовали повышению общего технического уровня строительства, сокращению сроков, резкому увеличению темпов и объемов выполненных работ. Высокого уровня механизации достигли укладка асфальтобетонных и цементобетонных смесей, земляные работы, устройством укрепительных полос и т. д. Общий уровень комплексной механизации на строительстве автомобильных магистралей составил 99,6%. При строительстве путепроводов, искусственных сооружений широко применялись сборные конструкции и изделия заводского изготовления. Опоры и пролетные строения монтировали из крупноразмерных элементов монтажными кранами грузоподъемностью 60—100 т, консольными электрифицированными кранами ГЭК-80 и СРК-30/50. На строительстве путепроводов для фундаментов опор применены буро-набивные сваи большого диаметра, что позволило уменьшить объем работ примерно в 2 раза, снизить трудозатраты и сократить сроки строительства. За счет внедрения передовой организации и методов работы, прогрессивных технологий и новых материалов снижена сметная стоимость строительства по введенным объектам на 13,3 млн. руб.

* *
*

Комплекс построенных сооружений не только обеспечивает проезд транспортных средств к объектам промышленной и коммунальной зон КамАЗ, но и является эстетическим и архитектурным украшением г. Набережные Челны.

Комплекс транспортных сооружений на Камском автомобильном заводе в г. Набережные Челны выдвинут на соискание премии Совета Министров СССР 1979 г.

Победители Всесоюзного социалистического соревнования

ЗАСЛУЖЕННАЯ НАГРАДА КОЛЛЕКТИВА

С удовлетворением встретил коллектив Юждорстроя Главдорстроя постановление ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ о награждении треста переходящим Красным знаменем по итогам Всесоюзного социалистического соревнования за повышение эффективности производства и качества работы, успешное выполнение плана за 1978 г.

Взяв ударный старт с самого начала десятой пятилетки, коллектив треста уверенно держит первенство во Всесоюзном социалистическом соревновании среди коллективов Главдорстроя. Уже 11 раз ему присуждалось переходящее Красное знамя Минтрансстроя и ЦК профсоюза рабочих автомобильного транспорта и шоссежных дорог. Коллектив треста досрочно, 19 сентября, завершил программу трех лет, а к 1 ноября выполнил план года. С начала пятилетки трестом введено в эксплуатацию 402 км автомобильных дорог с асфальтобетонным и цементобетонным покрытием (при плане 328 км), причем все введенные объекты сданы с оценками «хорошо» и «отлично». Принятые на 1978 г. социалистические обязательства успешно выполнены. План строительного-монтажных работ выполнен на 114,9% (собственными силами на 118,6%). План ввода дорог в эксплуатацию выполнен на 124%. При плане 110 км введено 137 км, из них 90 км с оценкой «хорошо» и 47 — с оценкой «отлично». Всемерную помощь дорожники оказывают сельскому хозяйству Кубани. Ведь каждая новая дорога в колхозах и совхозах — это новый этап в подъеме животноводства и зерновых культур. И с этой

задачей коллектив треста справился с честью — построено 97,5 тыс. м² асфальтобетонных площадок сельскохозяйственного назначения, выполнен большой объем по благоустройству территорий колхозов и станиц. План прибыли выполнен на 122,7%. Себестоимость строительства снижена на 2804 тыс. руб.

Особо следует сказать о вводе участка дороги Сочи — Adler протяжением 2,9 км. Эта горная дорога — сложное инженерное сооружение. Много сил и средств вложено в ее строительство дорожниками и мостовиками. Две эстакады в районе Хосты и Кудепсты да и сама эта дорога с четырехполосным движением четко вписались в прибрежный черноморский ландшафт.

Повышению качества работ и ускорению ввода объектов в эксплуатацию способствовало дальнейшее совершенствование бригадного подряда. В течение 1978 г. в тресте на бригадном подряде работали 24 хозрасчетных бригады. Они выполнили работы на 7,9 млн. руб., что составило 40,4% к общему объему строительного-монтажных работ, выполненному собственными силами (при плане 17 и принятых в социалистических обязательствах 26%). Несколько строительных участков второй год работают по методу участкового подряда. Лучшей хозрасчет-

ной бригадой треста в 1978 г. была признана комсомольско-молодежная бригада из СУ-893, руководимая В. Л. Волковым. Решением коллегии Минтрансстроя СССР и ЦК ВЛКСМ ей по итогам Всесоюзного социалистического соревнования присуждена вторая денежная премия.

Одним из решающих факторов, обеспечивших выполнение плана 1978 г., является внедрение передовой технологии и новой техники. Во всех строительных управлениях треста Юждорстрой внедрен метод устройства оснований из местных малопрочных материалов и грунтов, укрепленных цементом. На всех производственных базах построены цементные склады силосного типа и накопительные бункеры-термосы для асфальтобетона. На двух асфальтобетонных заводах треста спроектированы, изготовлены и смонтированы очистительные установки, давшие значительный эффект по очистке промышленных газов, выбрасываемых в атмосферу. В 1978 г. продолжалось внедрение дистанционного, автоматизированного управления смесителями асфальтобетона и камнедробильными агрегатами. На строительстве автомобильной дороги Сочи — Adler внедрен метод укрепления откосов оползневых участков путем устройства буронабивных железобетонных свай диаметром 500 мм.

В тресте проведена большая работа по увеличению уровня механизации дорожно-строительных работ. Так, например, на земляных работах он сейчас составляет 99,9%, на погрузке и разгрузке камня, щебня и песка — 99,5, на добыче и переработке каменных материалов — 100 и на приготовлении асфальтобетон-

ных и цементобетонных смесей — также 100%.

Директивные нормы выработки в 1978 г. на земляных работах с использованием экскаваторов с емкостью ковша свыше 0,25 м³ выполнены на 101%, бульдозеров — на 111,6, автоскреперов — на 100,1 и автогрейдеров — на 103%. Большая заслуга в этом механизаторов треста, которые бережно и умело используют свои машины. Среди них кавалер ордена Трудовой Славы машинист бульдозера СУ-889 А. В. Люшня, кавалер ордена «Знак Почета» машинист бульдозера СУ-891 И. И. Киричков, кавалер ордена Октябрьской Революции машинист автогрейдера СУ-893 Н. С. Соколов. В 1978 г. в тресте были проведены три конкурса профессионального мастерства рабочих ведущих профессий, в результате которых были определены победители среди машинистов бульдозеров, автогрейдеров и водителей автомобилей-самосвалов. Все они награждены памятными дипломами и ценными подарками.

Больших успехов коллектив треста достиг благодаря широко развернутому социалистическому соревнованию на всех строительных участках в автоколоннах и бригадах. В движении за коммунистическое отношение к труду в подразделениях треста участвуют 86% от общей численности работающих. Звание ударников коммунистического труда носят 749 чел. За досрочное выполнение производственных заданий 99 работников треста награждены знаком «Победитель социалистического соревнования 1978 г.».

Достойный вклад в социалистическое соревнование внесли передовые коллективы треста и сотни передовиков производства. Среди лучших коллективы СУ-889, 890, 891, бригадир асфальтобетонщиков СУ-889 А. Ф. Склярлова, старший производитель работ СУ-890 П. Н. Шведов, машинист экскаватора СУ-891 И. Н. Пилипенко, машинист бульдозера СУ-891 И. С. Корецкий, И. М. Таушев, Н. И. Нишета и многие другие.

В ответ на решение ноябрьского (1978 г.) Пленума ЦК КПСС рабочие, инженерно-технические работники и служащие треста выступили с призывом ко всем дорожникам Главдорстроя работать в четвертом и пятом годах пятилетки под девизом: «Десятой пятилетке — больше отличных дорог» и на профсоюзно-хозяйственном активе решили:

план строительно-монтажных работ четырех лет десятой пятилетки выполнить досрочно к 1 сентября 1979 г.;

план ввода объектов в эксплуатацию в объеме 112 км выполнить к 20 декабря;

все вводимые в эксплуатацию объекты сдать с оценками «отлично» (35%) и «хорошо» (65%);

повысить объем работ, выполняемых методом бригадного подряда, до 32% от общего, выполняемого собственными силами;

полностью закончить в 1979 г. строительство ряда важнейших участков автомобильных дорог.

*Управляющий трестом Юждорстрой
Ю. А. Топчиев*

РАВНЯТЬСЯ НА ПЕРЕДОВЫХ, ПОМОГАТЬ ОТСТАЮЩИМ

С чувством глубокого удовлетворения восприняли рабочие, инженерно-технические работники и служащие Запорожского треста Облмежколхоздорстрой весть о присуждении коллективу по итогам Всесоюзного социалистического соревнования за 1978 г. переходящего Красного Знамени ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ с занесением на Всесоюзную доску Почета на ВДНХ СССР.

В основе достижений треста — ритмичная работа всех его межколхозных дорожно-строительных управлений и промышленных предприятий.

Предварительные условия для успешного выполнения плана закладываются еще на стадии формирования годовых, квартальных и месячных заданий. И в первую очередь в вопросах своевременного обеспечения строительства проектно-сметной документацией, дорожно-строительными материалами, парком машин и механизмов.

В последние годы все межколхозные дорожно-строительные организации треста значительно удлиняют строительный сезон, выполняя часть работ в осенне-зимний период. Большое внимание в тресте уделяют созданию собственной производственной базы. В настоящее время промышленные и подсобные предприятия треста ежегодно выпускают продукцию на 10,3 млн. руб. Производственные мощности треста к началу нынешнего года по выпуску щебня составляли 700 тыс. м³, асфальтобетонной смеси 815 тыс. т, сборного железобетона и бетонных изделий 25 тыс. м³. В подразделениях треста широко используют местные строительные материалы. Благодаря их применению только в прошлом году, например, получен экономический эффект 54 тыс. руб.

Немало внимания уделяют здесь вопросам механизации работ, дальнейшему сокращению доли ручного труда. На базе специализированного управления № 22 освоен выпуск некоторых видов нестандартного оборудования. Трестом организована централизованная доставка дорожно-строительных материалов к строящимся объектам собственным железнодорожным транспортом. Из числа списанных промышленными предприятиями приобретены и восстановлены думпкары и на их базе созданы «вертушки», которые только в 1978 г. обеспечили перевозку по железной дороге 1,2 млн. т грузов.

Вот в основном те составляющие, которые позволили Запорожскому тресту Облмежколхоздорстрой досрочно, к 20 октября, выполнить задание трех лет десятой пятилетки в объеме 69 437 тыс. руб. В результате этого в колхозах и совхозах области за этот период построено 419 км дорог с твердым покрытием, выполнено благоустройство животноводческих ферм и сельских населенных пунктов на площади 2798 тыс. м².

План строительно-монтажных работ за 1978 г. в объеме 23 415 тыс. руб. коллектив треста выполнил также досрочно

к 30 ноября. До конца года дополнительно к плану были выполнены строительно-монтажные работы еще на 905 тыс. руб. За прошедший год построены столовая на 50 мест, три жилых дома с полезной площадью 2005 м², три административно-бытовых и бытовых здания с полезной площадью 1800 м², налажено производство передвижных вагонов-бытовок. Ведется реконструкция существующих стационарных и передвижных вагонов, гардеробных и душевых. Успешно выполнены все технико-экономические показатели как за 1978 г., так и за другие годы десятой пятилетки.

Успешному решению задач, поставленных перед коллективом треста, значительно способствовала инициатива рабочих и служащих передовых управлений треста «Работать без отстающих!» и «План трех лет пятилетки — к первой годовщине принятия новой Конституции». Почин передовых коллективов был поддержан всеми организациями и предприятиями треста. В результате 12 дорожно-строительных управлений, 7 участков, 14 бригад, 342 рабочих рапортовали о досрочном завершении заданий трех лет десятой пятилетки и приняли новые социалистические обязательства.

Сольшим подспорьем в досрочном завершении планов и социалистических обязательств явилось движение среди производственных коллективов треста равняться на передовых, помогать отстающим. Пять передовых дорожно-строительных управлений — Акимовское, Запорожское, Васильевское, Токмакское, Михайловское — взяли шефство над отстающими управлениями и в течение года оказывали им практическую помощь в организации производства работ и соревнования. В итоге этого движения отстающие управления — Новониколаевское, Мелитопольское, Черниговское, Куйбышевское — стали работать более стабильно и успешно выполнили свои планы и социалистические обязательства.

Образцы высокопроизводительного труда показывают передовики социалистического соревнования. Среди них следует особо отметить Д. И. Чижика — машиниста автогрейдера Васильевского межколхозного дорожно-строительного управления; Л. М. Каширину — работницу Розовского управления, В. М. Корсуна — машиниста дробилки Куйбышевского гранитного карьера, В. И. Исып — бригадира дорожной бригады Бердянского управления, В. В. Франко — производителя работ специализированного управления № 22.

Победа во Всесоюзном социалистическом соревновании — это и результат повышения боевитости, идейного роста, организационного управления партийных, комсомольских и профсоюзных организаций треста и его подразделений, усиления их влияния на трудовую деятельность каждого коллектива.

Высокая награда — это почетно, но она и ко многому обязывает. В коллективе треста это хорошо понимают и не хотят останавливаться на достигнутом.

УДК 625.7.08.006.3 (ДС-100)

Организация скоростного строительства дорог с применением комплекта машин ДС-100

Ю. В. ЮШКОВ, В. М. ГУБКА,
В. И. ЧУЕВ, Н. В. ЗАСЕШВИЛИ

Трест Белдорстрой Минтрансстроя, организованный в 1976 г., с первых дней своей деятельности применяет комплекты машин ДС-100, на реконструкции автомобильной дороги Минск — Брест, являющейся участком международной магистрали Москва — Варшава — Берлин. Особую важность эта дорога приобретает в связи с предстоящими Олимпийскими играми 1980 г. в Москве. Это обуславливает весьма жесткие требования к соблюдению установленных сроков строительства и к обеспечению высокого качества работ.

В соответствии с плановым заданием трест в десятой пятилетке должен выполнить объем строительного-монтажных работ на 158 млн. руб. и обеспечить ввод в эксплуатацию 137,7 км к началу Олимпийских игр. Коллектив треста Белдорстрой не только выполняет государственный план, но и год от года улучшает технико-экономические показатели своей работы. При этом необходимо отметить, что 95% работ, выполненных трестом, сданы с оценками «отлично» и «хорошо».

Важно отметить, что в 1978 г. коллектив треста одним комплектом машин ДС-100 построил 68 км цементобетонных покрытий (приведенных к ширине 7,5 м). Учитывая высокую стоимость комплекта ДС-100, следует отметить то обстоятельство, что в тресте ежегодно растет фондоотдача основных производственных фондов, которая в настоящее время примерно на 20% выше, чем в среднем по Главдорстрою.

Успеху коллектива способствует то, что в тресте и его строительных управлениях уделяют много внимания вопросам совершенствования технологии работ и эффективной организации труда, улучшения использования имеющихся материально-

технических и трудовых ресурсов, надлежащей организации социалистического соревнования.

В 1978 г. методом бригадного подряда выполнялся весь комплекс работ по устройству дорожной одежды, что обеспечило экономический эффект в размере 97 тыс. руб. и позволило выделить рабочим, инженерно-техническим работникам и служащим премии в размере более 31 тыс. руб. Удельный вес строительного-монтажных работ, выполняемых методом подряда, составляет в настоящее время 25,7%. Опыт работы показывает, что производительность труда в хозрасчетных бригадах на 37% выше, чем в других бригадах. Широко внедряется здесь и сдельно-премиальная форма оплаты труда, охватывающая в настоящее время 55% от численности работающих.

Важную роль в достижении высоких результатов наряду с внедрением прогрессивных форм организации и оплаты труда играет широко развернутое социалистическое соревнование. В подразделениях треста разработано и внедрено положение о социалистическом соревновании между производственными участками и бригадами. Широко и весьма результативно практикуется соревнование смежных дорожно-строительных организаций (разного подчинения), занятых на сооружении одного объекта.

Постоянно здесь внедряются новые машины и оборудование (например, нарезчики швов ДС-133, машина для устройства укрепительных полос ДС-76 и др.), позволяющие улучшать качество работ и повышать производительность труда. Совместно с Союздорнии проводятся опытные работы по устройству цементобетонных покрытий с повышенной шероховатостью. Многие вопросы по совершенствованию технологии работ и внедрению новой техники решаются совместно с работниками Союздорнии и заводов изготовителей машин.

Тем не менее следует сказать, что возможности комплектов ДС-100 используются не более чем на 70—80%, следовательно, еще имеются большие резервы повышения эффективности их использования. Это во многом зависит как от самих строителей, так и от некоторых объективных факторов, ре-

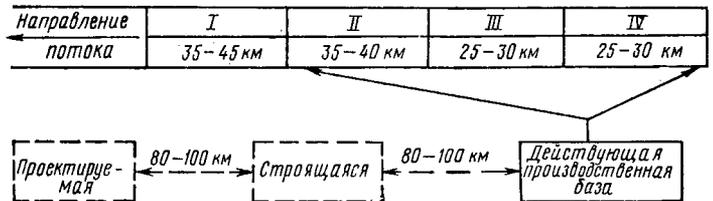


Схема ритмичной организации работ при устройстве дорожной одежды с помощью комплектов машин ДС-100:

I — подготовительные работы; II — устройство земляного полотна; III — устройство основания; IV — устройство покрытия и отделочные работы

РАВНЯТЬСЯ НА ПЕРЕДОВЫХ... (Начало на стр. 5)

На 1979 г. в тресте предусмотрена программа работ, превышающая программу прошлого года. Межколхозным дорожно-строительным управлением области предусматривается выполнить объем строительного-монтажных работ примерно на 24 млн. руб. Дальнейшее развитие получит дорожное строительство по благоустройству животноводческих ферм в колхозах и совхозах области.

Зимой нынешнего года и в начале весны межколхозные дорожно-строительные управления и промышленные предприятия треста провели большую работу по заготовке местных строительных материалов и вывозке их на строительные объекты. Ведь успешная работа дорожников в период строительного сезона зависит от того, как они подготовились к нему в зимний период. Кроме того, в

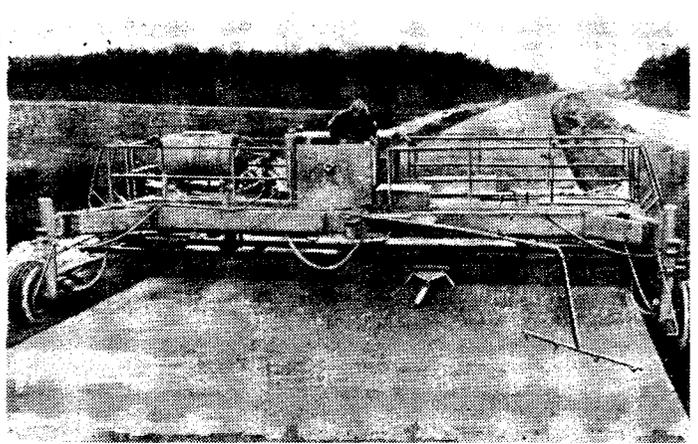
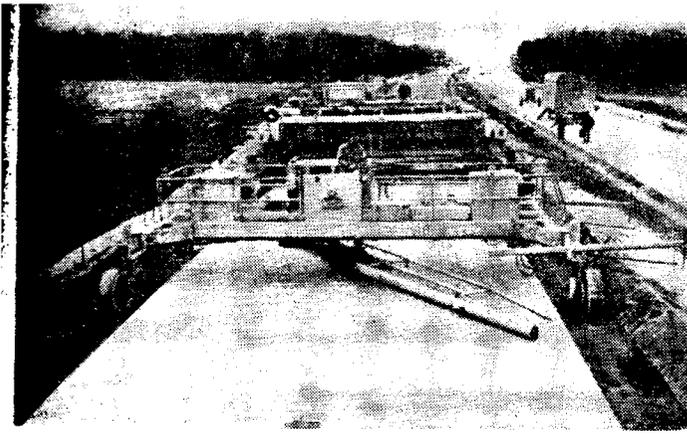
зимний период все управления треста подготовили к строительному сезону дорожно-строительные машины, асфальтобетонные заводы, бетонорастворные узлы.

Однако в тресте есть еще и нерешенные вопросы, которые здесь находятся под особым контролем. Для более полного использования внутренних резервов необходимо ликвидировать отставание двух-трех управлений. Больше внимания необходимо уделить использованию основных фондов производственного назначения, дальнейшему внедрению механизации и автоматизации производственных процессов, более эффективному использованию автомобильного транспорта, научных достижений в дорожном строительстве. В отдельных вопросах тресту Облмежколхоздорстрой требуется помощь и вышестоящих организаций.

Например, лучшее использование современных мощностей лимитирует недостаточное количество погрузочных средств в карьерах, в первую очередь экскаваторов большой грузоподъемности. Решения этого и некоторых других вопросов в тресте ждут от Госплана республики.

Передовые коллективы треста, такие, как Запорожского, Гуляйпольского, Токмакского, Акимовского районов, выступили в 1979 г. с ценной инициативой «Работая без отставаний, план четырех лет десятой пятилетки выполнить досрочно к 7 октября 1979 г.». Выполнение этого призыва будет лучшим подарком 62-й годовщине Великого Октября.

Управляющий трестом
Л. У. Михайлюк



Устройство бетонного покрытия на дороге Минск — Брест. Работы по отделке покрытия и распределению пленкообразующего материала ведет хозрасчетная бригада СУ-902 под руководством Н. А. Катринца (трест Белдорстрой Минтрансстрой)

шить которые своими силами строительные подразделения не всегда в состоянии.

Самой важной проблемой скоростного строительства, как уже неоднократно отмечалось в печати, является создание опережающего (не менее чем за год до устройства дорожной одежды) задела земляного полотна. Это предопределяет не только достижение устойчивых высоких сменных показателей при устройстве покрытий на протяжении всего строительного сезона, но и гарантирует высокое качество покрытия по ровности.

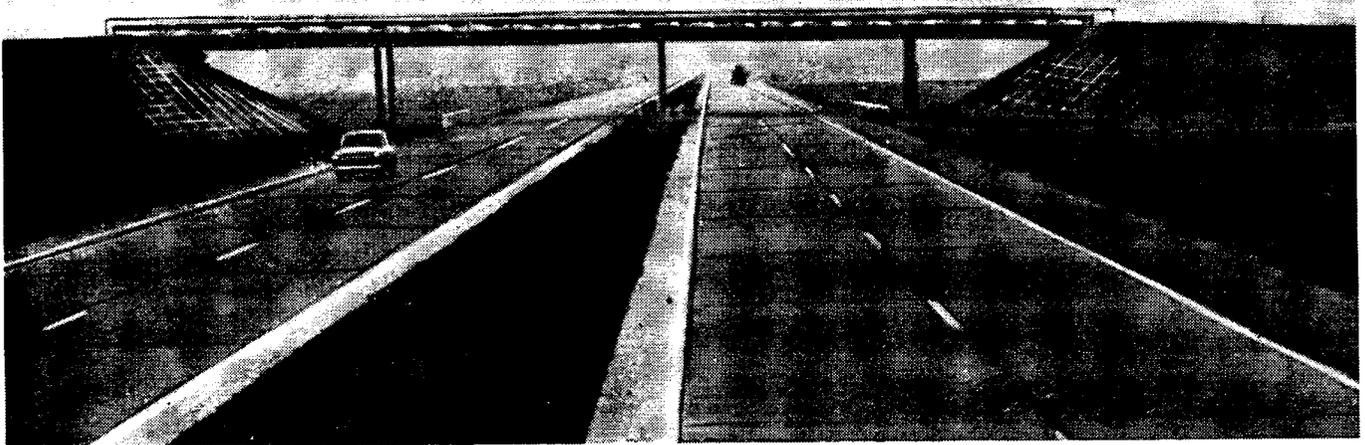
Опыт строительства автомобильной дороги Москва — Минск — Брест показывает, что мощность механизированных колонн треста Дорстроймеханизация с общим годовым объемом 5 млн. руб., призванных в 1979 г. создать задел земляного полотна на этой дороге, явно не соответствует темпам устройства покрытия, которые предусматриваются. Например, в прошлом году цементобетонное покрытие было уложено на 19 км на земляное полотно, возведенное в том же строительном сезоне. Имея в виду, что темпы устройства цементобетонного покрытия возрастают из года в год, становится очевидным, что необходимо резко увеличить мощности подразделений треста Дорстроймеханизация, выполняющих работы по возведению земляного полотна.

В связи с тем, что дорога Минск — Брест проходит в густонаселенных районах с крупными предприятиями промышленной и строительной индустрии, важное значение приобретает вопрос своевременного проведения подготовительных работ

и, в частности, переноса различных коммуникаций. Большой объем этих работ и трудности, возникающие при действующих методах их организации, существенно сдерживают темпы строительства.

Так, для обеспечения фронта работ на 1978 г. необходимо было осуществить переустройство 56 кабельных и воздушных линий связи (принадлежащих шести различным ведомствам) и 9 газопроводов. Анализируя имеющийся опыт, можно сделать вывод, что работы по переустройству коммуникаций, равно как и снос и строительство зданий взамен сносимых по трассе дороги, должны осуществляться также заблаговременно с опережением на 40—60 км работ по устройству земляного полотна.

В условиях скоростного строительства автомобильных дорог высокопроизводительными комплектами дорожно-строительных машин особое место должно отводиться созданию жилого фонда для строителей. При строительстве таких крупных объектов, как дорога Москва — Минск — Брест, базовое жилье должно быть капитального типа. Временные же поселки необходимо формировать на расстоянии 140—150 км друг от друга вдоль трассы дороги из домов контейнерного типа и жилых вагонов. При этом вопросы выбора площадок и строительства капитального и временного жилья должны решаться заказчиком и проектными организациями в процессе проектирования дороги. Решение этих вопросов дало бы возможность заблаговременно, а следовательно, и более продуманно обеспечивать стройки высококвалифицированными кадрами.



Готовый участок дороги Минск — Брест (км 971)

Устройство морозозащитных слоев из укрепленных материалов

Канд. техн. наук И. Л. ГУРЯЧКОВ,
Р. А. АГАПОВА, А. С. ДУДКИН,
инж. В. М. АБРАМОВ

Обеспечение высоких устойчивых сменных показателей при устройстве дорожных одежд связано с бесперебойным материально-техническим обеспечением. Начало рабочей смены комплекта высокопроизводительных машин возможно только при наличии запаса материалов, достаточного для устройства 600—700 м покрытия: 1000—1300 м³ щебня, 400—600 м³ песка, 500—600 т цемента. Ритмичная поставка этих материалов по железной дороге, своевременная разгрузка вагонов — дело далеко не простое, особенно когда из-за недостатка собственных специальных вагонов приходится использовать любой вид подвижного железнодорожного состава МПС.

Поэтому следующим решающим фактором успешной высокопроизводительной работы комплекта машин ДС-100 является своевременная подготовка мобильных и вместе с тем мощных высокомеханизированных производственных баз, способных обеспечить ежедневный прием 2500 м³ каменных материалов, 700 т цемента, выпуск бетона в объеме не менее 1200 м³ и цементогрунта около 1000 м³ в сутки. Такие производственные базы с подведенными к ним железнодорожными ветками должны располагаться вдоль трассы дороги через каждые 80—100 км и по ходу строительного потока непрерывно заменять друг друга (см. рисунок).

Практика работы в течение трех лет выявила крупные недостатки в системе материально-технического снабжения. До настоящего времени не обеспечена четкая ежесуточная подача материалов для приготовления бетонной смеси. Большие перебои наблюдаются в поставке цемента и щебня, что связано с отсутствием в необходимом количестве подвижного железнодорожного состава. Снижение темпов строительства покрытия происходит по мере расходования зимнего запаса материалов и уменьшения количества выделяемого подвижного железнодорожного состава, начиная с июля.

Часть указанных недостатков организации работы комплектов ДС-100 в значительной мере зависит от низовых организаций треста. Ежегодный анализ работы комплектов ДС-100, проводимый работниками треста при участии сотрудников Союздорнии, позволяет в значительной мере вскрыть эти недостатки, которые в большой степени зависят от работы автомобильного транспорта, где низок коэффициент выхода автомобилей на линию. Ведь только половина автомобилей выполняет расчетное число рейсов, значителен (до 20%) преждевременный уход автомобилей с линии из-за технических неисправностей. Влияет на это и работа подсобных баз, производительность которых из-за организационных причин (несвоевременное начало и окончание работ, нечеткая организация подачи каменных материалов и цемента в расходные бункера, неполадки в оборудовании и др.) составляет значительно меньшую, чем расчетная, величину. Разрабатываемые организационно-технические мероприятия позволяют постепенно исключить все эти недостатки из практики производства дорожно-строительных работ.

Рассматривая опыт строительства автомобильной дороги Минск — Брест в 1976—1978 гг., можно сделать следующие выводы:

строительство производственных баз и жилых поселков для строителей должно опережать дорожный поток не менее чем на год;

задел земляного полотна по протяженности должен составлять не менее годового залаяния на устройство покрытия;

перенос линий связи, ЛЭП, зданий и сооружений должен опережать возведение земляного полотна из условия нормального производства работ;

организации, использующие комплект ДС-100, должны обеспечиваться автомобильным транспортом в количестве, необходимом для полной загрузки этого комплекта;

тресты, работающие с комплектами ДС-100, крайне желательно обеспечивать собственными железнодорожными «вертушками» для перевозки каменных материалов и цемента;

необходимо ускорить дальнейшее совершенствование организации подсобно-вспомогательного производства (разгрузка вагонов со щебнем, цементом, создание передвижных силосных складов цемента и др.).

В настоящее время проектируется и строится ряд автомобильных дорог, в конструкциях которых предусмотрены мощные морозозащитные слои, устраиваемые с использованием песков, песчано-гравийных смесей или щебня, как правило, доставляемых автомобильным или железнодорожным транспортом на большие расстояния.

Естественно, такие конструкции дорожных одежд не только весьма трудоемки в исполнении, но и очень дороги главным образом из-за высокой стоимости дополнительного морозозащитного слоя, имеющего обычно толщину 30—60 см и укладываемого на всю ширину земляного полотна.

Использование песков и песчано-гравийных смесей в морозозащитных слоях объясняют тем, что в таких материалах слабо выражены процессы льдонакопления при их промерзании.

Однако песчаные слои, обладая большой фильтрационной способностью, собирают и накапливают влагу. Эта влага значительно повышает влажность подстилающих грунтов, увеличивая тем самым при промерзании интенсивность развития в них льдонакопления и, как следствие, величину пучения подстилающих грунтов земляного полотна.

Песчаные грунты обладают, особенно во влажных условиях, хорошей теплопроводностью, что не способствует уменьшению глубины промерзания земляного полотна и дорожных одежд. Поэтому и был поставлен вопрос о замене песчаных грунтов в морозозащитных слоях укрепленными местными грунтами и отходами промышленности.

В связи с этим в Союздорнии проводили исследования, которые показали, что целый ряд укрепленных грунтов и промышленных отходов обладает эффективными теплозащитными свойствами. Было установлено, что теплопроводность таких широко применяемых укрепленных грунтов, как цементогрунты, можно уменьшить путем введения воздуховывлекающих и пластифицирующих добавок, добавок жидкого битума, битумной эмульсии, гудронов, некоторых химических веществ и легких заполнителей.

Коэффициенты теплопроводности укрепленных материалов в 0,3—3 раза меньше коэффициентов теплопроводности песка, щебня и т. д.

Коэффициенты теплопроводности укрепленных грунтов и отходов промышленности

Состав смеси	Коэффициент теплопроводности ккал/м · ч · град
Песок + (5—7) % цемента	1,2—1,3
Песок + (5—7) % цемента + (0,5—1) % СДБ, СНВ, ОСМ-2, ГКЖ или 2—4% жидкого битума, гудрона, битумной эмульсии	0,9—1,1
Супесь или суглинок + 6—8% цемента	0,9—1,1
Песок + (15—20) % золы уноса сухого отбора	0,8—1
Песок + (4—6) % цемента + (15—20) % золы уноса сухого отбора	0,8—1
Супесь или суглинок + (6—8) % цемента без или с добавкой + (0,5—2) % СДБ, СНВ или ГКЖ-94	0,8—1
Супесь или суглинок + (15—20) % золы уноса сухого отбора + (1—2) % СаСl ₂	0,8—1
Шлак + (5—6) % цемента	0,8—0,9
Песок + (10—15) % гранулированного доменного шлака + (2—4) % цемента	0,8—0,9
Шлаковый щебень + (4—6) % цемента	0,8—0,9
Гранулированный доменный шлак + (4—6) % цемента	0,6—0,8
Каменноугольная золошлаковая смесь + (4—6) % цемента	0,6—0,8
Торфяная золошлаковая смесь + (7—8) % цемента	0,6—0,8
Буругоугольная золошлаковая смесь + (6—8) % цемента или извести	0,45—0,65
Молотая пемза + (5—6) % цемента	0,45—0,65

Таблица 2

Наименование участка	Материал слоя основания и морозозащитного слоя	Глубина впадины пробы, см	Состояние слоя	Влажность, %
Построен по проекту	1. ПГС+7% цемента+0,5% СДБ	41	Мерзлое	8,3
	2. ПГС (морозозащитный слой)	18	.	15
	3. Суглинистый грунт под морозозащитным слоем	63	.	27
	4. Грунт земляного полотна (суглинок)	140	Талое	32
Опытный	1. ПГС+7% цемента+0,5% СДБ	18	Мерзлое	7,6
	2. Песок+5% цемента+0,5% СДБ (морозозащитный слой)	40	.	6,7
	3. Суглинистый грунт под морозозащитным слоем	49	.	19,8
	4. Грунт земляного полотна	130	Талое	20,5

В результате обследования было установлено, что влажность связных грунтов земляного полотна под морозозащитным слоем из укрепленных золошлаковых смесей меньше, чем под морозозащитным слоем из щебеночно-песчаной смеси на 15—20%, существенно меньше также и глубина промерзания грунтов земляного полотна.

Таким образом, полученные результаты подтвердили эффективность и возможность замены морозозащитных слоев из традиционных зернистых материалов морозозащитными слоями меньшей толщины из укрепленных материалов.

Результаты выполненного Союздорнии целого комплекса исследований позволяют рекомендовать устройство укрепленных морозозащитных теплоизолирующих слоев дорожных одежд из грунтов и отходов промышленности для широкого внедрения в практику строительства автомобильных дорог.

УДК 625.731.2+622—17

Использование горелых пород для устройства земляного полотна

Канд. техн. наук Р. П. КУПРАШ,
инженеры Ц. Я. ЗАСЛАВСКАЯ, Г. Б. КАПЛАУХ

Одним из путей расширения номенклатуры грунтов, пригодных для возведения земляного полотна, является использование горелых пород терриконов. В 1976 г. институтом Укр-гипродор разработан технический проект реконструкции автомобильной дороги Ворошиловград — Краснодар на участке Молодогвардейск — Краснодар по нормативам I категории. В этом проекте для устройства высокой насыпи на пересечении с железной дорогой и на транспортной развязке использованы горелые породы террикона шахты 2а-бис Краснодонская.

Шахтные отвалы представлены обожженным щебнем и обломками средне- и крупнозернистого песчаника с незначительным количеством мелкозема, содержащего около 1% несгоревших углистых частиц.

Зерновой состав щебенисто-обломочного материала:

Размер зерен, мм	>70	70—40	40—20	20—10	10—5	5—2,5	2,5—1,25	1,25—0,63	0,63—0,315	0,315—0,14	0,14—0,075	0,075—0,0375	0,0375—0,019	0,019—0,009
Содержание, %	15	13	6	5	9	10	7	8	7	5	15			

Отсеянный мелкозем имеет число пластичности 10. При раскатывании материал обнаруживает склонность к схватыванию, что является проявлением его активности и возможности некоторого цементирующего упрочнения после отсыпки в насыпь.

Трудящиеся Советского Союза! Повышайте производительность, эффективность и качество труда на каждом рабочем месте! Боритесь за успешное выполнение плана 1979 года, заданий десятой пятилетки!

Из Призывов ЦК КПСС к 1 Мая 1979 года

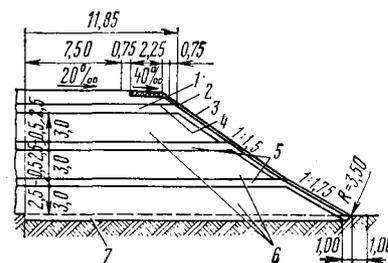
Щебень песчаника в воде не размокает. В зависимости от степени обожженности он имеет различные показатели прочности (таблица).

Наименование щебня	Предел прочности, кгс/см ²	
	при растяжении	при сжатии
Недообожженный материал	30—40	300—400
Обожженный материал	150—200	1500—2000
Пережженный материал	45—70	450—700

Совместно с институтом геологии Академии наук УССР была разработана следующая технология возведения насыпи из горелых пород: отсыпка грунта производится слоями мощностью 0,3—0,4 м с тщательным послойным уплотнением пневмокатками до максимальной плотности. По контуру насыпи (верха земляного полотна и откосов) устраивается песчано-суглинистая рубашка толщиной 0,8 м из грунтов вскрышных отвалов Калиновского карьера песчаника.

В качестве мер, предупреждающих самовозгорание остатков углистого вещества, через каждые 2,5—3,0 м по высоте насыпи производится переслаивание отвальных грунтов инертным материалом толщиной 0,4—0,5 м.

Откосы и обочины укрепляются засевом трав на слое рас-



Поперечный профиль земляного полотна высокой насыпи:

1 — песчано-суглинистый грунт вскрышных пород; 2 — грунт вскрышных пород; 3 — растительный грунт с посевом многолетних трав толщиной 10—15 см; 4 — присыпные обочины; 5 — прослойка из песчано-суглинистого грунта; 6 — горелые породы террикона; 7 — снятый растительный грунт толщиной 0,3—0,4 м

тительного грунта толщиной 0,10—0,15 м, снятого из-под основания насыпи (см. рисунок).

При общем объеме земляных работ 460 тыс. м³ достигнута экономия в сумме 320 тыс. руб., что составляет 8% от общей стоимости объекта.

Использование литых фосфорных шлаков при устройстве асфальтобетонных покрытий

л. и. джудай

С развитием химической промышленности в Казахстане появилась новая база местных дорожно-строительных материалов.

На Джамбулском фосфорном заводе построена первая в стране промышленная установка по производству щебня из литых шлаков по схеме траншейной технологии. Производительность установки 1 млн. м³ щебня в год. Щебень выпускается стандартных размеров 5—10 мм, 10—20, 20—40, 40—70 мм.

Отходом шлакодробления являются шлаковый отсеб дробления размером 0—5 мм.

В Казахском филиале Союздорнии были проведены научные исследования по применению литых фосфорных шлаков в дорожном строительстве.

Установлено, что по своим физико-механическим свойствам щебень из литых фосфорных шлаков не уступает щебню из естественных горных пород и может наряду с ними широко применяться в дорожном строительстве (объемная масса 2,92 г/см³; насыпная масса 1,32 г/см³; потери при сжатии в цилиндре 14%, при истирании в полочном барабане 26%).

На протяжении последних пяти лет в Казахстане ежегодно устраивают из литого шлака около 100 км дорожных шероховатых под капитальные типы покрытий и около 50 км шероховатых поверхностных обработок.

С 1972 по 1976 г. щебень из литых фосфорных шлаков применялся в составах битумоцементных смесей, приготавливаемых методом смешения на месте и в установке.

Начиная с 1975 г. щебень из литых шлаков стали использовать в составе горячих асфальтобетонных смесей при устройстве покрытий капитального типа на городских дорогах г. Уральска и на строительстве стоянок под самолеты в одном из аэропортов.

В 1977 г. при реконструкции автомобильной дороги Алмата — Ташкент в порядке опытно-экспериментального строительства на участке протяженностью 2 км была уложена горячая асфальтобетонная мелкозернистая смесь, приготовленная на основе литого шлака Джамбулского фосфорного завода.

Строительство осуществлялось на базе КДСМ и ДМСУ-12 Дорожно-строительного треста № 18 (Управляющий И. Г. Шулак, главный инженер А. Г. Новоторжин) при научно-техническом руководстве и участии Казахского филиала Союздорнии.

Для опытно-экспериментального строительства был выбран участок дороги с благоприятными геоморфологическими, гидрогеологическими и гидрологическими условиями.

При реконструкции автомагистрали делали уширение проезжей части с 7 до 9 м, а также устраивали новое двухслойное асфальтобетонное покрытие. Нижний слой толщиной 5 см укладывали из крупнозернистого асфальтобетона с использованием дробленого галечника на двухслойное основание из оптимальной гравийной смеси толщиной 32 см.

Верхний слой толщиной 4 см укладывали из мелкозернистого асфальтобетона типа В следующего состава и свойства:

Состав смеси, %:	
Щебень из литого шлака размером 5—10 мм	20
Шлаковая мелочь размером 0—8 мм	2,72
Минеральный порошок	8
Битум БНД 60/90	6
Свойства асфальтобетона:	
Объемная масса, г/см ³	2,42
Водонасыщение, % от объема	3,1
Прочность при сжатии, кгс/см ² при:	
20°C	44,4
50°C	19,1
20°C водонасыщенных	40,9
Коэффициент водостойкости	0,92

Асфальтобетонную смесь готовили в смесителях принудительного перемешивания (Д-597А и Д-508).

Температура смеси при выходе из смесителя составляла 150—160°C, а в период укладки — 140—150°C. Качество перемешивания хорошее. В покрытие смесь укладывали асфальтоукладчиком Д-150Б. В качестве уплотняющих средств использовали вальцовые катки. Укатку начинали легким катком по два—четыре прохода при температуре смеси 115—125°C, затем разложенной смеси давали остыть до температуры 100°C и начинали укатывать снова легким, а затем тяжелым катками до полного уплотнения.

После окончания уплотнения покрытие имело ровную и шероховатую поверхность, нормальные поперечные уклоны.

Нужно отметить, что асфальтобетонные смеси на шлаковых составляющих менее чувствительны к дозировке вяжущего, чем асфальтобетонные смеси на естественных каменных материалах, оптимальное содержание вяжущего для них составляет 5,5—6,5%.

Шлаковая асфальтобетонная смесь отличается хорошей удобоукладываемостью, уплотняется несколько интенсивней и требует меньшего количества проходов катка. Наилучшее уплотнение шлаковых смесей достигается при температуре 100—110°C. Кроме того, такие смеси в среднем на 650 кг легче при одинаковом объеме, чем асфальтобетонная смесь из дробленого галечника.

После года эксплуатации было проведено обследование опытного участка, которое показало, что покрытие ровное, без видимых следов разрушения и шелушения, напыльков и сдвигов не наблюдается, что свидетельствует о достаточном большом внутреннем трении смесей, обусловленных шероховатостью шлакового щебня и хорошим сцеплением его поверхности с вяжущим.

На покрытии наблюдаются поперечные температурные трещины волосяного типа, расположенные на расстоянии 10—15 м друг от друга. Аналогичные трещины наблюдаются и на покрытии контрольного участка, построенного из традиционного каменного материала естественного происхождения (дробленый галечник) в тот же период строительства. На опытном участке хорошо сохранилась шероховатость поверхности, что можно объяснить неравномерностью износа разнородных разновидностей шлакового щебня. Вырубки, взятые из покрытия через год эксплуатации, показали, что асфальтобетон доуплотнился, немного возросла и его прочность.

Определение упругого прогиба дорожной конструкции по методике, рекомендуемой инструкцией ВСН 46-72, с применением прогибомера конструкции МАДИ ЦНИИД (при температуре покрытия 20°C) показало, что $E_{упр} = 5696$ кгс/см² на опытном участке и $E_{упр} = 5517$ кгс/см² на контрольном участке.

Таким образом, полученные результаты подтверждают целесообразность применения щебня из литого фосфорного шлака при устройстве асфальтобетонных покрытий.

За период с июня 1977 г. по июнь 1978 г. Джамбулским комбинатом дорожно-строительных материалов дорожно-строительного треста № 18 Минавтодора КазССР выпущено 30 240 т горячих и холодных асфальтобетонных смесей, приготовленных на основе литых фосфорных шлаков.

Экономический эффект составляет около 1,40 р. на 1 т асфальтобетонной смеси.

Для выяснения экономической целесообразности использования литого фосфорного шлака Джамбулского фосфорного завода в различных областях Казахстана, где ощущается дефицит в природных каменных материалах, нами была сделана сравнительная оценка показателей стоимости щебня из литого шлака с транспортировкой от ст. Джамбул в Чимкентскую, Кызыл-Ординскую, Гурьевскую и Уральскую области с показателями стоимости транспортировки естественного щебня (ст. Берчугур и ст. Манкент). Сравнение показало, что выгодно возить щебень из литого шлака в ближайшие области, т. е. Чимкентскую и Кызыл-Ординскую.

Широкое использование щебня из литого фосфорного шлака является народнохозяйственной задачей, так как не только расширяет номенклатуру местных дорожно-строительных материалов, но и повышает рентабельность предприятий фосфорной промышленности, а также способствует утилизации шлаков и охране окружающей среды.

Экспресс-контроль уплотнения земляного полотна

Канд. техн. наук В. Н. ЯРОМКО,
инж. В. В. ШТАБИНСКИЙ

Динамическое зондирование как метод исследования физико-механических свойств грунтов начали применять в дорожном строительстве СССР еще в 30-е годы [1, 2, 3, 4]. Однако, несмотря на ряд проведенных исследований, динамическое зондирование с помощью ударника Дорнии в целях контроля плотности земляного полотна не получило распространения, что, на наш взгляд, объясняется недостаточной теоретической обоснованностью метода, сравнительно низкой чувствительностью прибора, особенно при оценке плотности песчаных грунтов, а также отсутствием надежных корреляционных зависимостей между числом ударов и плотностью грунтов различного состава и состояния, что вызывало необходимость проведения трудоемких тарировочных испытаний.

В последнее время динамическое зондирование грунтов конусными наконечниками благодаря работам В. А. Дуранте, С. А. Шашкова, Г. К. Бондарика, И. В. Дудлера, М. И. Хазанова, Ю. Г. Трофименкова и др. [5, 6] получило широкое распространение при проведении инженерно-геологических изысканий. В этих работах в большинстве случаев рассматриваются вопросы зондирования на значительную глубину (10—20 м). При контроле плотности дорожных насыпей глубина зондирования значительно меньше: 10—30 см при текущем контроле и 1,5—2,0 м при приемочном контроле [7]. Очевидно, что применяемое оборудование и метод оценки результатов зондирования не могут быть полностью заимствованы из инженерно-геологической практики, а должны быть разработаны с учетом особенностей зондирования для контроля плотности земляного полотна автомобильных дорог.

При контроле плотности земляного полотна дорог желательно иметь две установки динамического зондирования: легкого типа для текущего контроля и среднего типа для приемочного контроля. В связи с этим необходимо было обосновать технические параметры установок и метод расшифровки результатов, которые обеспечивали бы получение идентичных значений сопротивления грунта зондированию. Одновременно требовалось учесть и другие факторы, оказывающие влияние на результаты зондирования: вид грунта, глубину зондирования, соотношение масс соударяемых частей, размеры конусных наконечников. Совместное влияние этих факторов можно учесть с помощью комплексного показателя — условного динамического сопротивления зондированию P_d (в кгс/см²) [8]:

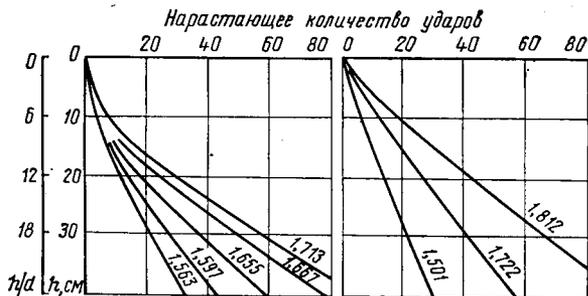


Рис. 1. Влияние глубины погружения конусного наконечника на сопротивление грунта зондированию ($d = 16$ мм). Слева для песка пылеватого, справа для суглинки легкого пылеватого ($W = 13,1\%$)

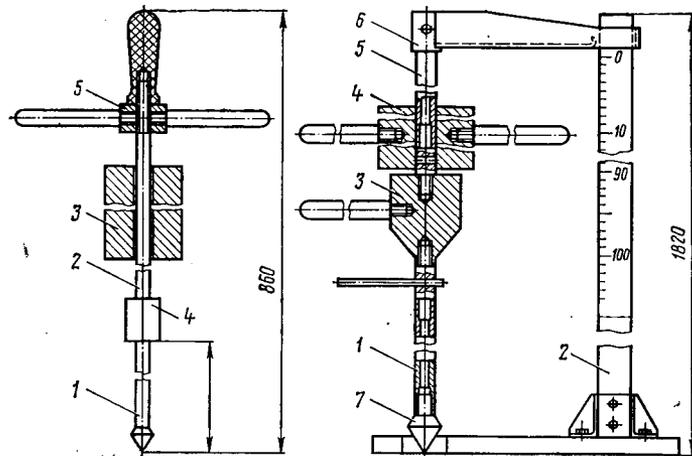


Рис. 2. Механизмы для контроля плотности земляного полотна
Слева динамический плотномер:

1 — штанга с конусным наконечником; 2 — направляющая; 3 — гиря; 4 — наковальня; 5 — рукоятка

Справа забивной зонд:

1 — штанга; 2 — стойка со шкалой; 3 — наковальня; 4 — молот; 5 — направляющая; 6 — визир; 7 — конусный наконечник

$$P_d = \frac{(Q + qe^2)QH\Phi}{(Q + q)S} \cdot \frac{n}{h}, \quad (1)$$

где Q — масса молота, кг; q — суммарная масса движущихся частей за вычетом Q , кг; e — коэффициент для учета упругого характера удара, принимаемый равным 0,56; H — высота падения молота, см; S — площадь поперечного сечения конуса, см²; Φ — коэффициент учета трения штанги о грунт (при глубине зондирования до 1,5 м $\Phi = 1$, при глубине 1,5—4,0 м $\Phi = 0,92$); n — количество ударов в залоге; h — глубина погружения зонда за залог, см.

Для получения сопоставимых результатов испытаний грунта установками с различными размерами конусных наконечников необходимо обеспечить идентичные условия работы наконечника в грунте, определяемые в основном глубиной его погружения и величиной удельного импульса удара. Изучение закономерностей деформирования грунта при забивке конусного наконечника проводили в лотке размером 60×50×20 см с прозрачной стенкой из оргстекла и в металлической форме диаметром 30 и высотой 50 см.

Как показали проведенные исследования (рис. 1), в начальный период погружения конуса в пески плотные и сред-

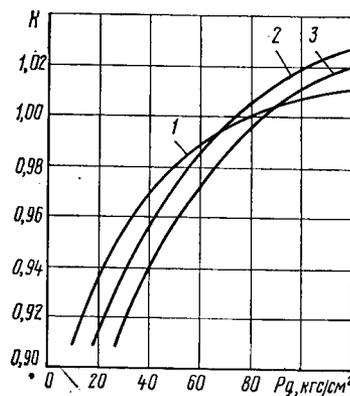


Рис. 3. График для определения коэффициента уплотнения песчаных грунтов по результатам динамического зондирования: 1 — пески средней крупности и крупные; 2 — пески мелкие; 3 — пески пылеватые

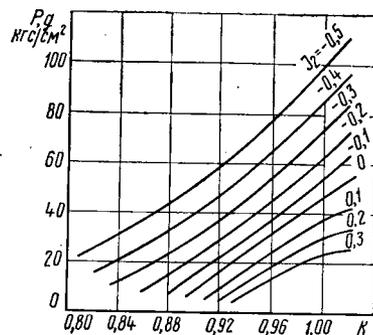


Рис. 4. Зависимость условного динамического сопротивления глинистых грунтов от коэффициента уплотнения и показателя консолидации

ней плотности сопровождается выпиранием грунта на поверхность (1 фаза). При дальнейшем погружении конуса выпирание отсутствует и погружение происходит за счет взаимодействия зон сдвига и зон уплотнения, расположенных выше основания конуса (2 фаза). При этом сдвигаемые объемы грунта преодолевают все возрастающий вес пригрузки и величина сопротивления погружению конуса увеличивается пропорционально глубине до тех пор, пока сопротивление пригрузки не превысит напряжения, необходимые для интенсивного уплотнения грунта ниже основания конуса (3 фаза). При переходе этой границы, называемой критической глубиной зондирования, сопротивление грунта внедрению наконечника остается практически постоянным.

По данным ряда авторов, критическая глубина зондирования в песчаных грунтах составляет 8—10 диаметров основания конусного наконечника [5]. Исследования, проведенные в Белдорнии для различных наконечников, показали, что критическая глубина зондирования в песчаных грунтах зависит от их плотности. В слабоуплотненных песках она равна 10 диаметрам, в плотных — 8 диаметрам основания конуса (см. рис. 1).

Для глинистых грунтов характер деформирования грунта имеет некоторые отличия, хотя в главных чертах характеризуется теми же особенностями. Для них также существует критическая глубина зондирования, однако она несколько меньше, чем в песчаных, и в среднем составляет 5—6 диаметров основания наконечника. При последующей забивке конуса число ударов на каждые 10 см погружения остается практически постоянным (см. рис. 1). Это объясняется большей сжимаемостью глинистых грунтов по сравнению с песчаными (что позволяет грунту сравнительно легко уплотниться в зоне, прилегающей к конусу) и наличием структурных связей в грунте, которые в какой-то мере противостоят влиянию пригрузки вышележащих слоев.

Анализ результатов динамического зондирования с учетом закономерностей деформирования грунта под наконечником в зависимости от глубины его погружения объясняет, в частности, почему ударник Дорнии не может быть рекомендован для оценки качества уплотнения песчаных грунтов. Как известно, глубина зондирования ударником Дорнии составляет 10 см. В пределах этой глубины песчаный грунт работает преимущественно на выпор, поэтому и количество ударов мало зависит от плотности грунта (см. рис. 1). В глинистых же грунтах работа ударника более эффективна, и поэтому для оценки их несущей способности ударник Дорнии находил применение [2, 3, 4].

Из приведенных данных следует, что при определении динамического сопротивления грунта необходимо учитывать только результаты испытаний, получаемые ниже критической глубины зондирования. Критическая глубина зондирования в основном определяется диаметром основания конуса. Его выбрали с учетом обеспечения оптимальной чувствительности прибора и минимальных затрат работы на забивку конического наконечника. Диаметр основания конуса d для динамического плотномера (прибор для текущего контроля) принят равным 1,6 см, а для забивного зонда (прибор для приемочного контроля) — 3,6 см.

При назначении остальных параметров приборов учитывали требования к установкам динамического зондирования в части исключения трения штанг о грунт, соответствия отношения соударяемых масс, удельного статического давления и т. д. [5].

При определении P_d динамическим плотномером принимают в расчет участок зондирования с глубины 20 см ($h=12d$), а забивным зондом — участок зондирования, начиная с глубины 30—40 см ($h=8-11d$).

Конструкции динамического и забивного зонда приведены на рис. 2, а их основные технические параметры в таблице.

Наименование	Динамический плотномер	Забивной зонд
Масса гири (молота), кг	2,5	10,0
Высота падения гири (молота), см	30	50
Диаметр основания конуса, см	1,6	3,6
Площадь, см ²	2	10
Угол при вершине конуса, град	60	60
Штанга:		
диаметр, мм	10	22
длина, см	30	100
Масса прибора, кг	3,5	До 20
Глубина контроля от поверхности, см	До 30	До 200
Обслуживающий персонал, чел.	1	2

При сопоставлении значений P_d , полученных при испытаниях динамического плотномера и забивного зонда для песчаных грунтов, было получено хорошее совпадение результатов. Следовательно, параметры обоих приборов и метод расшифровки результатов испытаний обеспечивают идентичность значений P_d независимо от типа применяемого прибора. Воспроизводимость результатов испытаний позволяет использовать динамический плотномер для тарировки забивного зонда, что имеет большое практическое значение.

Расчетные формулы для определения P_d (в кгс/см²) после подстановки в формулу (1) числовых параметров приборов значительно упрощаются и получают вид: для динамического плотномера $P_d = 3N_{20-30}$ и для забивного зонда $P_d = 36 n/h$.

При контроле плотности динамическим плотномером фиксируют количество ударов N_{20-30} , необходимых для погружения конусного наконечника на участке зондирования от 20 до 30 см. При контроле плотности забивным зондом зондирование начинают с 30 см путем забивки зонда определенным числом ударов молота n с последующим определением глубины погружения зонда от этого числа ударов (залога). Количество ударов в залоге принимают от 5 до 20 с таким расчетом, чтобы глубина погружения конуса за залог составляла 10—15 см.

С целью широкого внедрения разработанных приборов в практику дорожного строительства проведены исследования по установлению корреляционных зависимостей для песчаных и глинистых грунтов. По результатам исследований песчаных грунтов можно сделать вывод, что сопротивление грунта зондированию в песчаных насыпях, так же как и скорость сейсмических продольных волн [9] в интервале влажности 2—12% в основном зависит от плотности песков. Изменения влажности в этих пределах (при одной и той же плотности) на величину P_d практически не влияют. Это можно объяснить тем, что в песчаных грунтах минеральные частицы соприкасаются друг с другом непосредственно. Влажность оказывает влияние на сопротивление погружению конуса лишь в насыщенных водой рыхлых песках.

На рис. 3 приведена зависимость коэффициента уплотнения K от P_d для песчаных грунтов, полученная по результатам лабораторных и полевых испытаний. Максимальная погрешность определения K не превышает 0,02. Из рис. 4 видно, что в свежесыпанном земляном полотне при малой плотности наименьшее сопротивление погружению конуса оказывают пески крупные и средней крупности. Для мелких песков в уплотненном состоянии P_d больше. С физической точки зрения данное явление можно объяснить следующим образом. При выпирании грунта из-под конуса в процессе зондирования силы давления передаются от зерна к зерну через точки касания песчинок. В мелких песках число таких точек больше, чем в песках средней крупности и крупных, а следовательно, и больше P_d . В песках плотного сложения с увеличением количества крупных включений и уменьшением степени окатанности зерен возрастает угол внутреннего трения, а следовательно, и условное динамическое сопротивление. Для пылеватых песков увеличение динамического сопротивления объясняется наличием, кроме трения, еще и удельного сцепления. В тонких пылеватых песках отмечается образование впереди наконечника уплотненного ядра, которое затрудняет внедрение зонда.

При исследовании динамического зондирования глинистых грунтов установлено, что P_d является функцией многих переменных, которые зависят от состава, плотности, сложения, влажности и других физико-механических свойств грунтов. Проведенные исследования на супесях, суглинках и глинах твердой, полутвердой и тугопластичной консистенции показали, что условное динамическое сопротивление зависит главным образом от степени уплотнения и влажности (см. рис. 4). Влияние состава размеров зерен глинистых грунтов (в пределах содержания песчаных частиц 5—40%), как установлено на основе множественного регрессионного анализа, не существенно.

По результатам экспериментальных исследований построена в качестве примера номограмма, которую можно использовать для определения коэффициента уплотнения глинистых грунтов по результатам динамического зондирования в зависимости P_d и показателя консистенции J_L , вычисляемого по формуле

$$J_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p},$$

где W , W_p и W_L — соответственно влажность грунта в земляном полотне и влажности на границе раскатывания и на грани-

УДК 625.7.066/.068

Установка непрерывного действия для обработки щебня битумом

В. А. КУЗЬМИЧЕВ, М. Х. БУМАНИС,
Э. Ф. ЛАСМАНИС

Известно, что сцепление колеса автомобиля с поверхностью дорожного покрытия является одним из важнейших факторов, обеспечивающих безопасность движения. Нормированный коэффициент сцепления, предусмотренный СНиП II-Д-72 и ВСН 93-73, может быть получен устройством на покрытии поверхности обработки повышенной шероховатости, а в зимнее время путем регулярной посыпки дороги песчано-соляными смесями.

Улучшить качество поверхностной обработки можно путем применения щебня, предварительно обработанного битумом. Для этой цели в дорожном строительно-ремонтном управлении № 17 треста Латавтодормост на основе разработок Ленинградского политехнического института была создана установка непрерывного действия, производительность которой составила 15—20 т/ч. Установка изготовлена по партерной схеме и состоит из узла дозирования материалов, выполненного в виде канала, из железобетонных плит, на которых установлены три бункера вместимостью 3,5 м³, узла перемешивания, состоящего из вибрационного смесителя, и накопительного бункера, установленных на раме и узла дозирования вяжущего. В нижней части трех бункеров крепятся маятниковые весовые дозаторы непрерывного действия СБ-26А, под которыми установлен ленточный транспортер.

Вибросмеситель состоит из корпуса, водила с переменным по длине эксцентриситетом, на концах которого установлен перемешивающий рабочий орган — шнек. Перемешивание и подача материала осуществляется путем сложного колебательного движения шнека при его вращении вокруг продольной оси и круговых колебаний с переменной по длине амплитудой, уменьшающейся в сторону следования материала. Конструктивно это достигается тем, что шатунные подшипники,

поддерживающие шнек, установлены на несущем приводном валу через посредство втулок, одна из которых имеет заданный эксцентриситет, а вторая концентрическая (эксцентриситет равен нулю). Несущий вал, вращающийся с большими оборотами, создает вибрацию шнека. Вибрируя и медленно вращаясь вокруг собственной оси от автономного привода, шнек перемешивает материал и подает смесь вдоль своей оси к разгрузочному окну.

С целью повышения долговечности и надежности установки привод вращения шнека установлен в месте нулевого эксцентриситета. Для уменьшения нагрузок на раму и привод конструкцией вибросмесителя предусматривается динамическая балансировка неуравновешенных масс посредством регулируемых дебалансов. Параметры вибрации смесителя не зависят от вязкого сопротивления среды, что приводит к стабилизации процесса перемешивания, позволяет получить постоянную производительность и одинаковое качество смеси.

Узел дозирования вяжущего состоит из бака, стенки которого теплоизолированы и насосной станции, включающей электродвигатель, шестеренчатый насос, дроссель для регулировки подачи вяжущего, манометр, центробежные форсунки, установленные на крышке вибросмесителя. В систему дозирования вяжущего включены также элементы, обеспечивающие удобство обслуживания: паро- и электропрогрев бака и трубопроводов, а также система циркуляции вяжущего внутри бака, обеспечивающая его быстрый разогрев.

Пульт управления установки расположен в зоне смесительного агрегата и для снижения вибрационных воздействий на оператора установлен на отдельно стоящей раме.

Установка работает следующим образом. Грейферным погрузчиком подготовленный щебень загружают в дозирочный бункер, откуда он поступает на ленточный транспортер, по которому доставляется к вибросмесителю. Здесь в результате вибрации рабочего органа щебень приобретает хаотическое движение и обрабатывается тонким слоем битума, поступающего через форсунки. Перемешанный материал поступает в накопительный бункер. Наличие вибрации и ввод вяжущего материала посредством форсунок позволяет сократить время перемешивания до 15—20 с. В качестве вяжущего использовался битум БНД 90/130, разжиженный на 30% керосином. Его температура при перемешивании со щебнем составила 120—130°C, а количество от 1 до 1,5% от веса щебня.

К преимуществам данной установки относятся простота конструкции, сравнительно небольшая стоимость (около 10 тыс. руб.), возможность обработки щебня битумом холодным способом. В июле и августе 1978 г. на установке было приготовлено более 600 м³ обработанного щебня и с его использованием выполнена поверхностная обработка 6 км дорог. Прилипание битума к поверхности щебня определялось методом Союздорнии. Установлено, что качество прилипания после кипячения щебня в воде в течение 30 мин удовлетворительное.

Кроме того, установку использовали для приготовления песчано-соляных смесей, составленных из 7% натриевых солей и 93% сеяного гравия. В течение зимнего сезона 1978 г. было изготовлено около 300 т таких смесей. Их применение позволило значительно улучшить зимнее содержание дорог и повысить безопасность движения.

ЭКСПРЕСС-КОНТРОЛЬ УПЛОТНЕНИЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА (Начало на стр. 12)

це текучести. Погрешность определения K с помощью номограммы не превышает 3%.

На рис. 4 видно, что при постоянной плотности с ростом влажности P_d уменьшается. При постоянной влажности с ростом плотности сопротивление зондированию увеличивается. Эта зависимость тем круче, чем меньше влажность. Это можно объяснить тем, что в относительно сухом глинистом грунте влага создает капиллярные эффекты (которые держат частицы вместе), проявляющиеся в высоком фрикционном сопротивлении, которое противодействует забивке конуса. Уплотнение грунта до одной и той же плотности, но при более высоком содержании влаги вызывает более значительные перемещения различного размера частиц грунта, обусловленные смазкой, вызванной добавочной водой. В результате получается грунт менее прочный и P_d уменьшается.

Разработанная методика определения степени уплотнения с помощью динамического плотномера и забивного зонда позволяет оперативно вести текущий контроль за послойным уплотнением грунта и приемочный контроль земляного полотна.

Литература

1. Волков М. И., Подъяконов М. М. Полевые методы исследования грунтов. «Дорога и автомобиль», 1933, № 4.
2. Иванов Н. Н., Телегин М. Я. Уплотнение дорожных насыпей. «Новости дорожной техники», М., 1939, № 18.
3. Троицкая М. Н. Определение несущей способности и модуля деформации грунтов. «Строительство дорог», 1945, № 12.
4. Голованенко С. Л., Сиденко В. М. О применении ударника для оценки состояния грунта и сопротивления движению колесных машин. «Строительное и дорожное машиностроение», 1958, № 8.
5. Бондарик Г. К. Динамическое и статистическое зондирование грунтов в инженерной геологии. М., «Недра», 1964.
6. Трофименков Ю. Г., Воробков Л. Н. Полевые методы исследования строительных свойств грунтов. М., Стройиздат, 1974.
7. Инструкция по определению требуемой плотности и контролю за уплотнением земляного полотна автомобильных дорог. ВСН 55—69. М., «Оргтрансстрой», 1969.
8. Указания по зондированию грунтов для строительства. СН 448—72. М., Стройиздат, 1973.
9. Сеськов В. Е., Яромко В. Н., Штабинский В. В. Контроль плотности песчаных насыпей сейсмическими методами. «Автомобильные дороги», 1978, № 3.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

УДК 625.731.81.001.2

Учет упрочнения слабых материалов во времени

Б. И. ДАГАЕВ

Серьезные задачи, стоящие перед дорожными организациями в деле реализации намеченных XXV съездом КПСС мероприятий по дорожному строительству, приводят к необходимости расширения использования в дорожном строительстве малопрочных материалов.

Для придания слою основания из различных малопрочных каменных материалов необходимых физико-механических свойств широко используются органические вяжущие. Вместе с тем применение этих вяжущих заметно препятствует использованию их природной цементирующей способности.

Исследованиями установлено, что покрытия из малопрочных известняков, не обработанных вяжущими, под защитой слоев износа из тех же самых материалов, как правило, хорошо сопротивляются пластическим деформациям в виде волн, сдвигов и наплывов [1].

Свои особенности имеет укрепление местных каменных материалов неорганическими вяжущими: способность этих материалов пробуждать и усиливать собственные вяжущие свойства [2].

Цементирующую способность слабых известняков можно усилить мелкими дозами цемента, извести, что обеспечивает повышение прочности и надежности дорожной одежды.

Максимальное использование природной цементирующей способности известняков — одна из задач, решение которой позволит содействовать более эффективному применению местных дорожно-строительных материалов при строительстве дорог.

Одним из методов, позволяющим с достаточным эффектом применить слабые известняки в конструктивных слоях дорож-

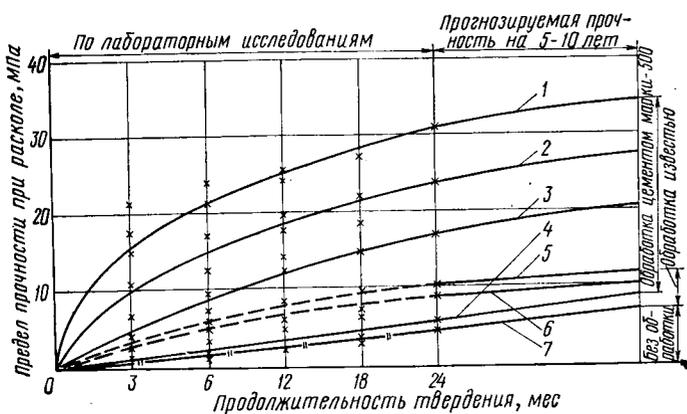


Рис. 1. Диаграмма нарастания прочности известняка в зависимости от продолжительности выдерживания и количества вяжущего:

1 — смесь обработана цементом в количестве 10%; 2 — то же, 7%; 3 — то же, 5%; 4 — то же, 3%; 5 — смесь обработана известью в количестве 7%; 6 — то же, 5%; 7 — то же, 3%

ной одежды, может быть консервирование слабых дорожно-строительных материалов, уложенных в замкнутой прослойке (в обойме). При укладке каменного материала в обойму предусматривается устранение проникновения капиллярной, пленочной и парообразной влаги в конструкцию дорожной одежды снизу, с боков, сверху через покрытие.

Оболочка-обойма предусматривает устройство следующих слоев: нижней изолирующей прослойки, предназначенной для защиты конструкции от воздействия грунтовых вод; боковых изолирующих слоев, основное назначение которых — защита конструкции от воздействия атмосферной влаги, проникающей через обочины; верхнего изолирующего слоя из асфальтобетонной смеси, являющегося одновременно покрытием дорожной одежды, которая предохраняет конструкцию от непосредственного воздействия подвижной нагрузки и в значительной степени препятствует проникновению в нее атмосферной влаги.

Материалами для устройства изолирующих слоев могут служить синтетическая пленка, обработанные битумом водонепроницаемые грунтовые и песчаные смеси, розлив битума, гудрона и т. п.

Для оценки целесообразности использования малопрочного материала в обойме были проведены исследования слабых известняков Гуровского месторождения в Тульской обл.

Основные показатели, характеризующие щебень Гуровского карьера:

прочность при сжатии, МПа — до 20;
прочность по дробности, МПа — до 20;
прочность в цилиндре, МПа — до 19;
модуль упругости камня при сжатии, МПа — 1600—2800;
содержание слабых зерен прочностью до 30 МПа — до 100%;
водопоглощение за 48 ч, % от веса — 7;
объемная масса в куске, г/см³ — до 2,22;
объемная насыпная масса, г/см³ — до 1,12.

В процессе лабораторных исследований были изготовлены образцы из щебеночных смесей с размером зерен до 10 мм с оптимальным количеством каменной мелочи, обработанных портландцементом марки 500 в количестве 0, 3, 5, 7, 10% и строительной гидравлической извести — 0, 3, 5, 7%.

Стандартные кубики находились на хранении с последующим их испытанием через 3, 6, 12, 18, 24 мес. При изготовлении образцов внутрь формы был уложен полиэтиленовый мешок для предотвращения испарения влаги из смеси.

Все изготовленные образцы были подвергнуты испытаниям на прочность методом раскола (табл. 1).

Таблица 1

Вид смеси	Кол-во вяжущ., в %	Разрушающая нагрузка, Н	Прочность при расколе, МПа
Щебеночная необработанная смесь	—	200—2400	0,1—0,9
Цементно-минеральная смесь	3	1400—4400	0,3—0,9
То же	5	5260—8200	1,07—1,30
То же	7	7400—11800	1,51—2,40
То же	10	10600—15460	2,16—3,18
Известково-минеральная смесь	3	640—2620	0,13—0,53
То же	5	1920—4600	0,39—0,91
То же	7	3120—5360	0,67—1,03

Примечание. Срок твердения смесей — 3—24 мес.

Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что слабopочный материал, укрепленный небольшими дозами цемента или извести, приобретает достаточно высокие показатели по прочности, если этот материал изолирован от температурных и иных воздействий со стороны окружающей среды.

Таким образом, экспериментально подтверждено, что местные слабopочные известняки с достаточно высоким эффектом можно применять в конструкциях дорожных одежд, если они защищены от увлажнения.

На основании экспериментов была построена диаграмма (рис. 1) нарастания прочности при расколе материала во времени. Из нее видно, что прочность слабых материалов, укрепленных неорганическими вяжущими, в течение двух лет наблюдения увеличивается в зависимости от времени и количества вяжущего.

Судя по характеру кривых, такое увеличение прочности материала во времени будет продолжаться и в последующие годы, причем это позволяет предположить ее нарастание в течение 5—10 лет.

Следовательно, при проектировании дорожных одежд в этом случае можно устанавливать толщины конструктивных слоев в зависимости от приведенной среднесуточной интенсивности и заданного срока эксплуатации с учетом увеличения прочности такого слоя во времени.

Известняковая щебеночная смесь Гуровского месторождения в течение наблюдаемых двух лет повысила показатели своих механических свойств во времени с 0 до 0,9 МПа (см. табл. 1), и прогнозируемая прочность в течение 5—10 лет может составить до 5 МПа без введения в эту смесь цемента или извести (см. рис. 1). Повышение механических показателей такой щебеночной смеси является следствием природной цементующей способности.

При учете этой способности малопрочного известняка и изоляции его в конструкции дорожных одежд от влияния избыточного увлажнения можно будет проектировать экономичные слои дорожных одежд, увязывая рост их прочности во времени с ростом интенсивности движения на проектируемой дороге.

Для уточнения результатов лабораторных исследований были построены в 1974 г. опытные участки на дороге к колхозу «Путь к коммунизму» в Краснодарском крае. Дорога проходит в III дорожно-климатической зоне, отнесенной к типу переменного увлажнения. Кроме того, эти участки имели очень высокий уровень грунтовых вод. На протяжении 640 м были устроены четыре участка с различными видами дорожных одежд (рис. 2). На I опытном участке уложена гравийно-песчаная смесь без обработки. На II участке в дорожную одежду уложена гравийно-песчаная смесь с последующей изоляцией конструкции битумом. На III участке гравийно-песчаная смесь изолирована мелкозернистой асфальтобетонной смесью. IV участок устроен из традиционной гравийно-песчаной смеси, обработанной 8% цемента марки 500.

Интенсивность движения на подъездной дороге к колхозу «Путь к коммунизму» достигает 150—180 авт./сут.

За четыре года эксплуатации по этой местной дороге перемещался транспорт различных типов, начиная от легковых автомобилей и кончая гусеничным транспортом в весенний период эксплуатации.

По визуальным наблюдениям в апреле 1978 г. опытные участки характеризовались следующим образом: дорожная одежда на I участке имела многочисленные просадки, изменения поперечного профиля; на II и III участках, где материал основания дорожной одежды изолирован обоймой, покрытие имело хорошее состояние по всей площади, отсутствовали выбоины, просадки, трещины; дорожная одежда на IV участке хотя и имела дефекты в виде небольшого количества выбоин и неровностей, отличалась от дорожной одежды I участка большей прочностью и устойчивостью.

В процессе строительства опытных участков была проведена проверка прочности отдельных конструктивных слоев с целью уточнения их значений, принятых при проектировании одежд (рис. 3). Испытания проводились с помощью прогибомера ЦНИЛ-МАДИ [3].

Определение прочности опытных конструкций проводилось в июле и сентябре 1974 г. и в апреле 1978 г. Все замеры проводились при примерно равном увлажнении земляного полотна, достигаемом путем заполнения специально построенных для этой цели вдоль дороги водоудерживающих сооружений.

Результаты испытаний опытных конструкций приведены в табл. 2.

Таблица 2

Номер участка	Модуль упругости, кгс/см ²			Рост прочности за 4 года, %
	Время испытания			
	июль 1974 г.	сентябрь, 1974 г.	апрель, 1978 г.	
I	803	810	855	6
II	1140	1273	1871	64
III	1170	1280	2007	71
IV	1480	1659	2313	56

Модуль упругости грунта земляного полотна во время строительства опытных участков в июле 1974 г. составил около

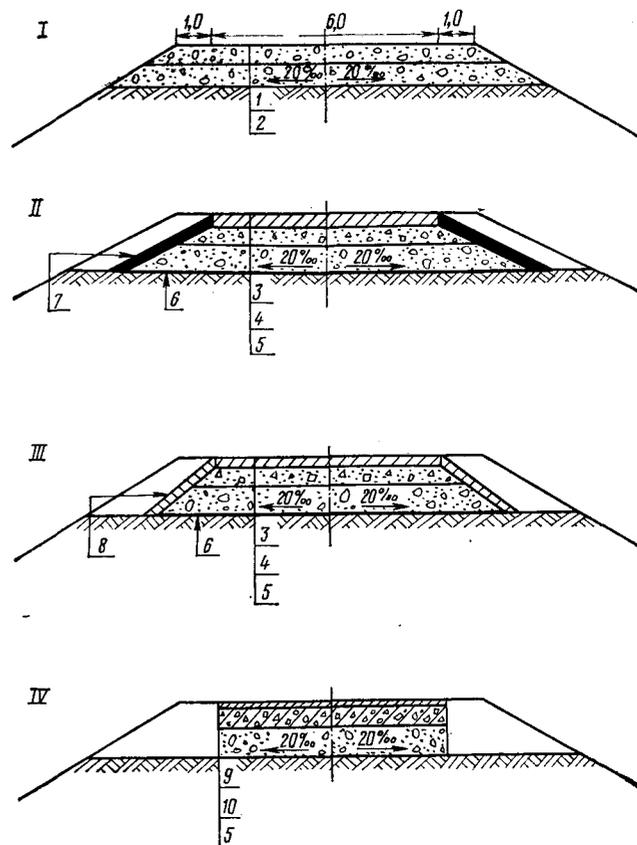


Рис. 2. Конструкции дорожной одежды:

1 — гравийная оптимальная смесь 4 см; 2 — гравийно-песчаная смесь 20 см; 3 — асфальтобетонная смесь 4 см; 4 — щебень, 14 см; 5 — гравийно-песчаная смесь 16 см; 6 — разлив битума по земляному полотну; 7 — боковая изолирующая прослойка из битума; 8 — боковая изолирующая прослойка из асфальтобетонной смеси; 9 — поверхностная обработка 1,5 см; 10 — щебень, обработанный 8% цемента 10 см; I—IV — номера участков

350 кгс/см², а при обследовании в апреле 1978 г. было установлено, что модуль упругости грунтового основания изменился незначительно и равнялся в среднем около 368 кгс/см².

Исходя из результатов обследования можно предположить, что увеличение прочности дорожных одежд на II и III участках обусловлено цементующей способностью известняков, которая интенсифицируется под защитой капилляропрерывающей обоймы.

Результаты лабораторных исследований и данные по испытанию экспериментальных участков позволяют сделать следующие выводы:

1. Слабый известняковый материал целесообразно использовать при устройстве дорожных одежд, консервируя его в обойме.

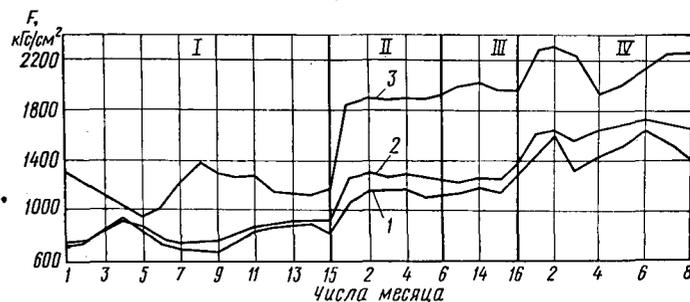


Рис. 3. График прочности дорожной одежды

1 — июль 1974 г.; 2 — сентябрь 1974 г.; 3 — апрель 1978 г.

2. При проектировании дорожных одежд необходимо учитывать природную цементирующую способность малопрочных известняков.

3. Для активизации процесса естественной цементации местного известняка необходимо вводить в плотную щебеночную смесь 5—7% цемента или извести.

4. При проектировании дорожных одежд из местного известняка следует учитывать продолжающееся после постройки дорожных одежд наращивание прочности. Рост прочности конструкции дорожной одежды на основе слабопрочного известняка, изолированного от воздействия влажной среды, можно прогнозировать с помощью приведенной на рис. 1 диаграммы

Л и т е р а т у р а

1. В. В. Малеванский. Дорожные основания и покрытия из малопрочных известняков. М., «Транспорт», 1971 г.

2. Дорожные одежд из местных материалов под ред. проф. Славуцкого А. К. М., «Транспорт», 1977 г.

3. Инструкция по проектированию дорожных одежд. Минтрансстрой СССР. ВСН 46—72. М., «Транспорт», 1973 г.

в следующих пределах, %: кремнезем (SiO_2) — 90—97, окись магния и окись кальция (MgO ; CaO) — 1—5, неизбежные примеси (Al_2O_3 ; Fe_2O_3 ; SO_3 ; TiO_2) — 2—5.

В исследованиях для сравнения использовали традиционный известняковый минеральный порошок. Основные свойства известнякового и кварцевого порошка, полученного измельчением природного песка Аршанского карьера, сведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование показателей	Минеральный порошок		
	известняковый	кварцевый	требования по ГОСТ 16557—71
Зерновой состав, % от веса:			
мельче 1,25 мм	100	100	100
" 0,315 мм	98	99	Не менее 90
" 0,075 мм	72	74	" 70
" 0,071 мм	31,4	22,8	" более 35
Пористость, % от объема			
Набухание смеси минерального порошка с битумом, % от объема	0,7	0,5	Не более 2,5
Влажность, % от веса	0,4	0,5	Не более 1,0

Одним из главных преимуществ кварцевого минерального порошка является то, что он содержит минимальное количество набухающих глинистых примесей и почти не содержит щелочеобразующих окислов, обладает однородной структурой и имеет высокую прочность исходной горной породы.

Все эти качества позволяют повысить плотность и структурную прочность смесей на основе кварцевого минерального порошка и тем самым снизить процент водонасыщения и набухания асфальтобетонов и соответственно повысить их морозостойкость и коррозионную устойчивость. Наряду с этим сохраняется активность порошка к вяжущим компонентам из-за наличия прерванных при помолу поверхностных связей.

Результаты сравнительных испытаний песчаных асфальтобетонов на известняковых и кварцевых минеральных порошках сведены в табл. 2. В качестве заполнителя в том и другом слу-

Т а б л и ц а 2

Количество минерального порошка в смеси, % от веса	Водонасыщение, % от объема	Набухание, % от объема	Предел прочности при сжатии, кгс/см ²			Коэффициент водоустойчивости
			+20°C	+50°C	0°C	
10	10,66	0,62	26	10	85	1,84
	5,49	0,89	28	14	94	0,95
	7,36	0,64	28	14	93	0,98
20	3,07	0,37	46	16	97	1,86
	7,25	0,59	34	14	95	1,16
30	2,55	0,56	88	21	102	1,42
	9,89	0,79	38	17	87	1,59
40	3,47	0,55	89	26	101	0,94
	9,91	1,55	44	16	87	0,91
50	4,20	0,75	49	25	109	1,25

Примечание. В числителе приведены показатели свойств асфальтобетона на известняковом минеральном порошке, в знаменателе — на кварцевом.

чае использовали кварцевый песок с модулем крупности 1,2 (количество битума в смеси 7,5%, уплотняющая нагрузка 400 кгс/см²).

Результаты экспериментов, проведенных с различным количеством битума и кварцевого минерального порошка в смеси, а также с различным гранулометрическим составом заполнителя, позволяют утверждать, что для получения асфальтобетона, удовлетворяющего современным нормативным требованиям (ГОСТ 9128—76), требуется следующий расход битума и минерального порошка:

1. Для песчаного асфальтобетона с заполнителем из мелкого природного песка с модулем крупности 0,8—1,2 — 7,5—8,5% битума от веса минеральной части и 15—25% кварцевого минерального порошка.

Применение кварцевого песка в качестве минерального порошка

Канд. техн. наук Б. С. КУРИНОВ

Задачи промышленности местных строительных материалов определяются необходимостью максимально обеспечить потребность строительства дешевой продукцией хорошего качества. Одним из важных вопросов дорожного строительства в настоящее время является широкое применение мелких и барханых песков. Использование этих песков в асфальтовых бетонах ограничено или запрещено нормативными документами по той причине, что они химически инертны к битуму, плохо сцепляются с ним, способствуя тем самым снижению физико-механических показателей.

В песчаном асфальтобетоне на мелких кварцевых песках основную роль в создании сдвигоустойчивой и прочной структуры будут играть процессы, происходящие при взаимодействии кварцевого песка, минерального порошка и битума. Особая роль в повышении качества песчаного асфальтобетона на местных песках отводится битуму и минеральному порошку. Эти материалы вследствие протекания сложных физико-химических процессов на границе раздела фаз играют основную роль в формировании структуры песчаного асфальтобетона.

Ниже описываются свойства песчаного асфальтобетона на природных мелких песках месторождений Калмыцкой АССР и минеральном порошке, полученном в результате дробления этих песков до размеров менее 0,071 мм. Во всех экспериментах использовали дорожный битум Волгоградского НПЗ марки БНД 60/90.

Применение дробленых кварцевых пород в качестве минерального порошка дает возможность более эффективно использовать в асфальтобетонах нестандартные мелкие, очень мелкие и барханые пески, что весьма важно для районов, бедных месторождениями камня.

Главным породообразующим минералом почти всех природных песков является кварц, который обладает прочностью до 2000 кгс/см². Измельченный песок до размеров минерального порошка (менее 0,071 мм) обладает значительной износостойкостью, прочностью, а вскрытые поверхности его зерен имеют хорошую реакционную способность. На образующейся при помолу новой поверхности зерен имеется большое количество прерванных связей Si—O—Si, поверхностные силы которых способствуют улучшению адгезии битума к минеральным компонентам.

Порошки, полученные при дроблении кварцевых пород, обладают повышенной коррозионной устойчивостью в слабых агрессивных растворах. Содержание SiO_2 и других элементов, входящих в состав песка и минерального порошка, находится

УДК 625.855.32

Таблица 3

Наименование показателей	Содержание извести, % от веса минерального порошка		
	2	4	10
Остаточная пористость, % от объема	4,50	4,50	4,50
Водонасыщение, % от объема	4,32	3,35	4,00
Набухание, % от объема	0,54	0,60	1,03
Предел прочности при сжатии, кгс/см ² при температуре:			
+20°C	52	63	43
+50°C	10	18	16
+0°C	115	109	85
Коэффициент водоустойчивости при длительном водонасыщении	0,79	0,83	0,86

2. Для заполнителя с модулем крупности 1,2—1,7 — 6,5—7,5% битума и 10—20% кварцевого минерального порошка.

С повышением уплотняющей нагрузки на 50 кгс/см² прочностные показатели увеличиваются на 20—25%, а водонасыщение и набухание снижаются на 15—20%.

С целью повышения поверхностной активности и структурирующей способности кварцевого минерального порошка ис-

следовали способ его активации путем совместного измельчения с известью. При этом происходит полная модификация поверхности образующихся частиц. Модифицированный известью минеральный порошок создает в асфальтобетоне развитую систему центров структурообразования, что, как показывают исследования, проведенные в Союздорнии под руководством Л. Б. Гезенцева, способствует повышению плотности покрытия в период строительства, ускоряет сроки его формирования, повышает прочность и водоустойчивость асфальтового бетона. Кроме того, подобная активация дает возможность уменьшить расход битума и минерального порошка для приготовления песчаного асфальтобетона.

В табл. 3 приведены основные физико-механические показатели песчаного асфальтобетона с различным содержанием активированного минерального порошка на заполнителе с модулем крупности 0,9 (количество битума БНД 60/90 — 7,0%, минерального порошка — 15%, уплотняющая нагрузка 400 кгс/см²).

Серия экспериментов показала, что оптимальным содержанием извести является 4—6% от веса порошка.

Благодаря однородности структуры и высокой прочности кварцевого минерального порошка песчаные бетоны на их основе показали хорошую морозостойкость, которая может быть еще более улучшена при введении гидрофобизирующих добавок. При этом появляется возможность более эффективно использовать природные мелкие пески.

УДК 625.855.32

Внутризаводская аттестация асфальтобетонных смесей

Канд. техн. наук В. П. УГЛОВ

Управление Ростовавтодор Минавтодора РСФСР с 1977 г. внедряет в подразделениях комплексную систему управления качеством строительства¹. Одним из основных направлений этой системы, способствующей достижению стабильного хорошего качества работ, является проведение внутризаводской аттестации продукции, выпускаемой на производственных предприятиях.

Изунив инструктивные и методические указания по аттестации продукции промышленных предприятий и такие же материалы Миндорстроя БССР, центральная строительная лаборатория автодора разработала «Положение о порядке проведения внутризаводской аттестации качества продукции в подразделениях областного управления Ростовавтодор».

Аттестации продукции предшествует большая подготовительная работа в автодоре и в подразделениях. Первоначально в автодоре создаются аттестационная комиссия и рабочая группа, в подразделениях — рабочие комиссии. Последние выполняют весь комплекс работ по подготовке продукции к внутризаводской аттестации. Рабочая комиссия на основании анализа состояния дел на предприятии выявляет основные узлы и факторы, непосредственно влияющие на качество готовой продукции и разрабатывает план организационно-технических мероприятий по улучшению качества продукции, и устанавливает сроки исполнения.

Кроме того, в подготовительный период проводится техническая учеба, перевод бригад на самоконтроль качества, устанавливается порядок учета ущерба от брака и др.

После выполнения этих работ совет рассматривает вопрос о готовности предприятия к проведению внутризаводской аттестации продукции. При положительном решении совета руководство подразделения направляет служебную записку в аттестационную комиссию с просьбой аттестовать продукцию.

Рабочая группа совместно с рабочей комиссией подразделения проверяет соответствие исходных материалов и получаемой продукции требованиям ГОСТ и техническим условиям, устанавливает полноту лабораторного и технического контроля и оценивает технический уровень производства. При этом на аттестуемую продукцию составляется ведомость контроля технического уровня и качества продукции.

¹ Углов В. П. Комплексная система управления качеством дорожных работ. — Автомобильные дороги, 1978 г., № 3.

Нами было установлено 38 требований, характеризующих производство и соответствие исходных материалов и получаемой продукции ГОСТ и техническим условиям. По каждой позиции рабочая комиссия выставляет единичный показатель качества продукции К, равный единице.

В ведомость заносят результаты испытания исходных материалов и получаемой продукции по 10 контрольным образцам, отобранным комиссией. В случае отклонения полученных при испытании результатов от требований ГОСТ, технических указаний и нарушения технологического процесса с единичного показателя снимается 0,1 балла за каждый образец. Если какое-либо требование не выполнено, то единичный показатель качества принимается равным нулю.

Итогом всей этой работы является установление усредненного показателя качества продукции $K_{ср}$. При $K_{ср} \geq 0,8$ продукция представляется к внутризаводской аттестации.

Аттестационная комиссия на заседании рассматривает представленные материалы и выносит решение о присвоении продукции заводского аттестата качества или возвращает материалы на доработку и устанавливает следующий срок их представления. На аттестованную продукцию издается приказ по автодору о присвоении ей аттестата качества. Аттестат качества выдается на 6—8 мес.

В целях стимулирования работ по выпуску аттестованных асфальтобетонных смесей коллегия управления и групповой комитет профсоюза приняли решение начиная с 1979 г. выплачивать работникам, занятым на технологическом процессе, надбавку к заработной плате в размере 10% от месячной тарифной ставки.

Большинство коллективов со всей ответственностью отнеслось к аттестации качества асфальтобетонных смесей, особенно большую работу они провели в подготовительный период, выполнив ряд мероприятий, обеспечивающих стабильный выпуск продукции высокого качества. Наибольшее внедрение получили следующие мероприятия: установка дозаторов для введения поверхностно-активных веществ; установка термосигнализаторов в битумных котлах; замена сит на грохоте дробильных установок; установка датчиков для измерения температуры в бункер-термосах; изготовление мерных линеек в битумных котлах и дозаторах поверхностно-активных веществ; устройство двусторонней связи оператора с весовщиком.

Кроме того, в подготовительный период провели внеочередную поверку измерительных приборов, проверили точность дозирования минеральных материалов и вяжущих, благоустроили площадки для хранения материалов и т. д.

В заключение следует отметить, что на тех заводах, где проведена аттестация продукции, выпуск асфальтобетонной смеси, не отвечающей требованиям ГОСТ 9128—76, сократился в 1,5 раза по сравнению с 1977 г.

По нашему мнению, аттестацию продукции АБЗ необходимо проводить ежегодно в мае — июне.

ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

УДК 656.1.021.519.28

Совершенствование учета интенсивности движения на дорогах

Канд. техн. наук А. А. МАЛЫШЕВ,
инж. Г. И. ГРЕЧНЕВА

Интенсивность движения является одним из главных показателей при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации автомобильных дорог. Анализ отечественного и зарубежного опыта учета интенсивности движения показывает, что здесь имеются четыре основных направления:

непосредственный учет интенсивности движения на стационарных пунктах;

учет движения с помощью автоматических счетчиков;

оценка распределения движения при помощи опроса водителей;

определение интенсивности движения по кратковременным наблюдениям.

Из методов учета интенсивности движения особого внимания заслуживает кратковременный учет, как наиболее приемлемый в настоящее время из-за своей малой трудоемкости. Несмотря на большие преимущества этого метода, им нельзя непосредственно воспользоваться в различных регионах. Фактические данные интенсивности движения на дорогах Западной Сибири, полученные путем круглосуточных наблюдений по ВСН 45-69, сильно отличались от интенсивности, полученной расчетом по кратковременному учету.

Поэтому возникла необходимость создания новой методики учета движения по кратковременным наблюдениям, которая была бы пригодна для автомобильных дорог Западной Сибири и давала возможность по кратковременным наблюдениям находить интенсивность движения с точностью, достаточной для практических расчетов.

Исходя из поставленных задач нами была разработана методика учета интенсивности движения по часовым наблюдениям, в которой за основу принималась максимальная часовая интенсивность движения. Наши исследования и работы ряда авторов показали, что имеется устойчивая зависимость между часовой максимальной и среднесуточной интенсивностями движения. Эта зависимость может быть представлена линией регрессии первого порядка [1] вида:

$$Y = aX + b, \quad (1)$$

где Y — результирующий признак; X — факторный признак; a и b — коэффициенты уравнения линии регрессии.

Однако производственная проверка методики учета интенсивности движения по максимальной часовой позволила выявить ее слабые стороны, в числе которых были неудовлетворившая нас точность и все же еще большое количество учетчиков.

Перед авторами встала задача построения математической модели интенсивности движения, которая бы наиболее полно описывала функциональную зависимость происходящий процесс. С этой целью был применен метод экстремального планирования экспериментов, основанный на выборе минимального количества опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью. В качестве параметра планирования была выбрана среднесуточная интенсивность движения. Теоретический анализ изменения интенсивности движения с достаточной уверенностью позволяет выделить четыре фактора, определяющих интенсивность в рассматриваемый момент времени:

$$N = f(t, d, T, n), \quad (2)$$

где N — среднесуточная интенсивность движения; t — час наблюдений; d — день недели; T — день от начала года; n — интенсивность движения часа наблюдения.

Эта функция аппроксимировалась полиномом второго порядка вида

$$N = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_3 X_3 + a_4 X_4 + a_5 X_1 X_2 + a_6 X_1 X_3 + a_7 X_1 X_4 + a_8 X_2 X_3 + a_9 X_2 X_4 + a_{10} X_3 X_4 + a_{11} X_1^2 + a_{12} X_2^2 + a_{13} X_3^2 + a_{14} X_4^2. \quad (3)$$

Планирование эксперимента проводили по известной методике [2]. Для определения функциональной зависимости реализован центральный композиционный план с ядром факторного плана 2^k ($k=4$), дополненный необходимым количеством «звездных» и «нулевых» точек. Пределы варьирования факторов t, d, T, n выбраны исходя из их практического изменения. Принятые уровни факторов и интервалы варьирования представлены в табл. 1.

Таблица 1

Уровни	$X_1 (t)$	$X_2 (n)$	$X_3 (d)$	$X_4 (T)$
Звездная точка +2	17	400	5	365
Верхний +1	15	350	4	292
Основной 0	13	300	3	219
Нижний -1	11	250	2	146
Звездная точка -2	9	200	1	73
Интервал варьирования	2	50	1	73

В результате обработки данных планирования эксперимента с помощью ЭВМ получена математическая модель интенсивности движения вида

$$N = 4014 + 338 \left(\frac{X_2 - X_0}{\Delta} \right) + 205 \left(\frac{X_3 - X_0}{\Delta} \right) + 217 \left(\frac{X_4 - X_0}{\Delta} \right) + 186 \left(\frac{X_1 - X_0}{\Delta} \right) \left(\frac{X_4 - X_0}{\Delta} \right) + 26 \left(\frac{X_2 - X_0}{\Delta} \right) \left(\frac{X_3 - X_0}{\Delta} \right) + 83 \left(\frac{X_2 - X_0}{\Delta} \right) \left(\frac{X_4 - X_0}{\Delta} \right) + 79 \left(\frac{X_3 - X_0}{\Delta} \right) \left(\frac{X_4 - X_0}{\Delta} \right) - 64 \left(\frac{X_1 - X_0}{\Delta} \right)^2 - 168 \left(\frac{X_2 - X_0}{\Delta} \right)^2 - 148 \left(\frac{X_3 - X_0}{\Delta} \right)^2 - 271 \left(\frac{X_4 - X_0}{\Delta} \right)^2, \quad (4)$$

где X_1, \dots, X_4 — наблюдаемое значение фактора; X_0 — значение фактора на нулевом уровне; Δ — интервал варьирования.

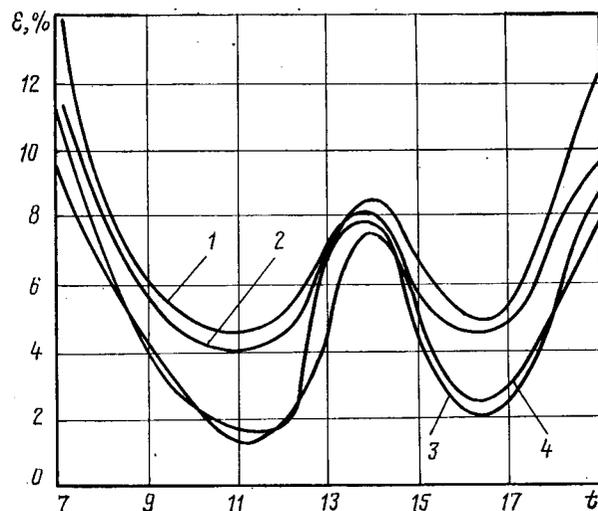


Рис. 1. Зависимость относительной ошибки от часа наблюдений: 1 — зима; 2 — весна; 3 — лето; 4 — осень

В результате пересчета часовой интенсивности движения из среднесуточную по построенной математической модели ошибка составила 2,7—7,5%. Построение зависимости величины ошибки ϵ от часа наблюдений t (см. рисунок) позволило нам определить рациональные периоды проведения учета (с 8 до 12 ч и с 15 до 18 ч), как дающие наименьшую ошибку.

Использование для учета интенсивности движения предложенной методики, учитывающей период года, день недели и час учета, позволяет получать в течение часа данные о среднесуточной интенсивности движения, ошибка в определении которых будет минимальной. При помощи передвижной лаборатории один человек (учетчик) в течение рабочего дня может определить интенсивность движения на дороге в пяти—восьми учетных пунктах. Настоящая методика учета интенсивности движения на дорогах II—III категорий по часовым наблюдениям разработана на кафедре «Строительство и эксплуатация дорог» Сибирского автомобильно-дорожного института в сотрудничестве с Новосибирским и Алтайским автодорами.

Для пояснения практического применения математической модели рассмотрим пример.

Определение среднесуточной интенсивности движения по часовой осуществляется в следующем порядке.

1. В качестве примера дано: учет интенсивности проводился 10 августа в четверг с 10 до 11 ч, часовая интенсивность движения 401 авт/ч.

- X_1 — фактор времени t принимаем 11 ч;
- X_2 — фактор часовой интенсивности движения $n=401$ авт/ч;
- X_3 — фактор дня недели $d=4$ (четверг);
- X_4 — фактор дня от начала года $T=222$.

2. Значения факторов эксперимента (X_1, X_2, X_3, X_4) записываются во вторую строку табл. 2 (уровень эксперимента).

3. Значения нулевого уровня и интервалы варьирования берутся из табл. 1 для соответствующего фактора и являются постоянными.

Таблица 2

Уровни	X_1	X_2	X_3	X_4
Нулевой уровень	13	300	3	219
Уровень эксперимента	11	401	4	222
Интервал варьирования	2	50	1	73

4. Подставляем значения факторов в уравнение (4):

$$N = 4014 + 338 \cdot 2,02 + 205 \cdot 1 + 217 \cdot 0,04 + 186 \cdot (-1) \times \\ \times 0,04 + 26 \cdot 2 \cdot 1 + 83 \cdot 2 \cdot 0,04 + 79 \cdot 1 \cdot 0,04 - 64 \cdot (-1)^2 - \\ - 186(2,02)^2 - 148(1)^2 - 271(0,04)^2 = 4008 \text{ авт/сут.}$$

Среднесуточная интенсивность составила 4008 авт/сут.

5. Процент автомобилей по составу определяем исходя из данных многолетних наблюдений.

Л и т е р а т у р а

1. Венцель Е. С. Теория вероятностей. М., «Наука», 1969.
2. Мельников С. В., Алешкин В. Р. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов. Л., «Колос», 1972.

УДК 625.746.53

Дорожный знак с переменной информацией

А. Н. НЕЧАЕВ,
И. А. ОРЕХОВ

Известно, что количество дорожно-транспортных происшествий в значительной степени зависит от технико-эксплуатационных показателей дорог, в том числе от коэффициента сцепления, который, в свою очередь, зависит от состояния поверхности дорожного покрытия (сухое, влажное, покрытое снегом или льдом).

Результаты обработки статистических данных показывают, что общее количество дорожно-транспортных происшествий при гололеде в 6 раз, при влажном покрытии в 5 и при снежнонакатанном в 1,3 раза больше, чем при сухом. Основной причиной происшествий является превышение скорости движения.

Проведенные наблюдения свидетельствуют о том, что водители не в состоянии быстро оценить степень снижения величины коэффициента сцепления при воздействии атмосферных явлений на дорогу, и выбираемая ими скорость движения не соответствует технико-эксплуатационному состоянию дорожного покрытия. Это подтверждается проведенными Белдорнии наблюдениями за фактическими скоростями движения автомобилей на участках дорог с сухим и влажным покрытием. В результате было установлено, что скорости движения на влажных покрытиях практически не отличаются от скоростей движения на сухих покрытиях.

Одним из методов предупреждения водителей о необходимости изменения режимов движения в подобных случаях является установка знаков с переменной информацией, опытные образцы которых находят в последнее время применение у нас в стране и за рубежом. Существенным недостатком таких знаков является неполный объем информации. Очень часто их выполняют или в виде знака ограничения верхнего предела скорости, или в виде информационной надписи, предупреждающей водителей о состоянии погоды, покрытия и других дорожных условиях. И в том, и другом случаях водители не выдерживают скорость, соответствующую дорожным условиям: в первом случае — из-за непонимания вводимого ограничения, во втором — из-за незнания рекомендуемой скорости движения. Вторым недостатком большинства знаков является ручное управление.

С целью устранения указанных недостатков в Белдорнии разработан комбинированный знак с переменной информацией. В нем предусмотрена подача информации о рекомендуемой скорости движения и поясняющая надпись к ней. Коммутация выполнена на три варианта: при влажном покрытии цифра 80 и слово «Влага» (рис. 1), при тумане цифра 60 и слово «Туман», при гололеде цифра 40 и слово «Гололед». Включение, выключение и смена информации производятся автоматически. Световое изображение цифр скорости движения и букв поясняющей надписи достигается с помощью электрических лампочек напряжением 220 В.

После трехлетних наблюдений за работой опытного образца такого знака были выявлены следующие его недостатки. Из-за отсутствия до последнего времени ГОСТа на знаки с переменной информацией цифровые значения скорости воспринимаются водителями в качестве рекомендуемой, а не обязательной. Вторым недостатком в конструкции знака

является потребность в трехфазном токе, так как потребляемая знаком мощность составляет около 10 кВт.

При разработке второго варианта знака с переменной информацией в его конструкцию внесены существенные изменения, устраняющие недостатки первого. Дорожный знак удовлетворяет следующим требованиям. Подаваемая информация является комбинированной (скорость и поясняющая надпись), двусторонней, четырехпозиционной. Цветовой фон знака ограничения скорости и поясняющей надписи соответствует требованиям ГОСТ 10807—71 «Знаки дорожные». Общая потребляемая знаком мощность не превышает 1 кВт, принцип построения блочный, позволяющий свободный доступ к отдельным его узлам. Конструкция знака устойчива против воздействия атмосферных факторов и надежна в работе при любых погодных условиях. Схема такого знака показана на рис. 2.

В конструкцию знака и поясняющей надписи введены пакеты перфорированных пластин. Лицевая сторона знака ограничения скорости по цвету фона и каймы соответствует знаку 2.20 (ГОСТ 10807—71). На месте цифры нанесена сетка отверстий. За лицевым листом помещены четыре перфорированные пластины. Перед передним листом размещены лампы подсветки. Изображение получается за счет сдвижки одной из пластин. Через совпавшие отверстия просматривается задняя стенка, окрашенная в черный цвет. Таким образом получается соответствующее ГОСТу черное изображение цифры.

Лицевая сторона (передний лист) поясняющей надписи окрашена в голубой цвет и снабжена сеткой отверстий. За передним листом помещены три перфорированные пластины, молочное стекло, лампы подсветки и задняя стенка. Изображение надписи достигается, как и в знаке, за счет сдвижки одной из пластин, причем цвет надписи получается белым.

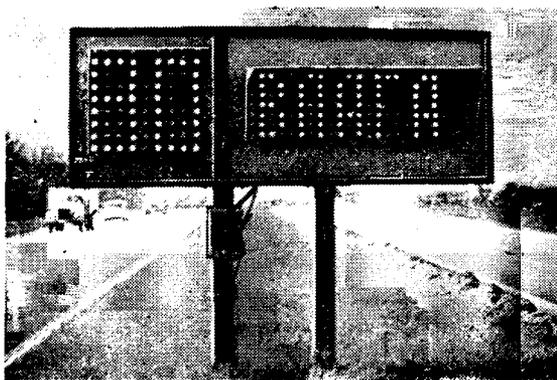
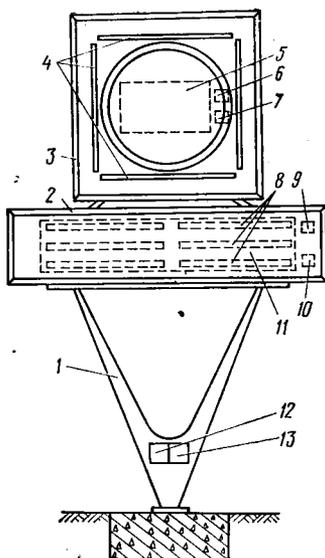


Рис. 1. Дорожный знак с переменной информацией, установленный на одной из дорог Белоруссии



Одновременно включается подсветка на пакете пластин поясняющей надписи. Появляется информация по ограничению скорости — цифра 80 и поясняющая надпись «Влажно». По мере просыхания покрыва электронные блоки автоматической регистрации метеорологических факторов подают сигнал на механизм перемещения пластин знака и поясняющей надписи, который убирает информацию для влажного покрытия. На поясняющей надписи выключается подсветка,

Рис. 2. Конструктивная схема знака с переменной информацией:

1 — опора; 2 — каркас поясняющей надписи; 3 — каркас знака; 4 — система освещения знака; 5 — пакет пластин ограничения скорости; 6 — механизм перемещения пластин знака; 7 — стопорное устройство; 8 — система освещения поясняющей надписи; 9 — механизм перемещения пластин надписи; 10 — стопорное устройство; 11 — пакет пластин поясняющей надписи; 12 — стабилизатор напряжения; 13 — электронный блок

Электрическая схема выполнена таким образом, что в сухую ясную погоду во включенном состоянии находится только подсветка знака и подается информация по ограничению верхнего предела скорости (90 км), на блоке поясняющей надписи информация отсутствует.

При воздействии на дорогу одного из природных факторов, например при увлажнении покрытия дождем, включают-

ся электронные блоки автоматической регистрации метеорологических факторов и через исполнительные устройства передают сигнал на механизм перемещения пластин знака и поясняющей надписи.

на знаке появляется информация по ограничению верхнего предела скорости — цифра 90. Сейчас опытный образец второго варианта знака с переменной информацией проходит испытания.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

УДК 625.76.089.2

Межремонтные сроки службы дорожных одежд

Д-р техн. наук В. М. СИДЕНКО,
кандидаты техн. наук С. И. МИХОВИЧ,
П. Г. МАТВИЕНКО

Надежность и долговечность дорог во многом зависят от правильного назначения периодов между капитальными и средними ремонтами (межремонтных сроков). Опыт эксплуатации дорог Украины показывает, что существующие нормы межремонтных сроков дорожных одежд, разработанные в 1955 г., в настоящее время не увязаны с реальными условиями их службы и не согласуются с фактической потребностью проведения ремонтных работ.

За последние 10 лет в республике значительно возросла интенсивность движения, ежегодный прирост которого составляет 7—12%. Изменился и состав движения. Только за девятую пятилетку грузооборот республики увеличился на 43%, а средняя грузоподъемность возросла на 5,3%. Такой быстрый рост грузооборота и интенсивности движения приводит к тому, что дорожные одежды деформируются, покрытия проезжей части преждевременно изнашиваются, а в результате ухудшаются условия движения автомобильного транспорта, снижается скорость, возрастает количество дорожно-транспортных происшествий.

По заданию Миндорстроя УССР институты Госдорнии, ХАДИ и КАДИ в течение последних семи лет совместно вы-

полнили исследования и предложили новые межремонтные сроки службы автомобильных дорог УССР.

Изучение сроков службы дорог проводили по единой методике. При этом учитывали категории, конструкции одежд, типы покрытий, водно-тепловые режимы дорог, интенсивность и состав движения (среднесуточные, сезонные, годовые) за весь период между ремонтами, год сдачи дороги в эксплуатацию и время проведения различных ремонтов, причины, обусловившие ремонт, затраты на ремонты.

Для однотипных условий (дорожно-климатическая зона, тип местности по увлажнению, категория дороги, приведенная к расчетному автомобилю интенсивность движения, тип покрытия и др.) проводили выборку межремонтных сроков службы дорожной одежды при капитальном (T_k) и среднем (T_c) ремонтах и составляли статистические ряды. При этом исключали значения T_k и T_c , для которых ремонты по каким-либо причинам (отсутствие финансирования, документации и др.) выполнялись позже, чем это требовалось эксплуатационным состоянием дороги.

Обработка статистических данных показала, что они хорошо описываются кривыми биномиального распределения, а коэффициент асимметрии равен удвоенному коэффициенту вариации статистического ряда $C_v = 2C_v$. Была установлена адекватность по критерию Фишера для малой выборки. Расчеты показали хорошую сходимость экспериментов с теоретическими кривыми распределения. В результате получены следующие выражения.

$$T_k = \frac{\sum_1^n T_{ki}}{n(1 + aC_v)}; \quad T_c = \frac{\sum_1^n T_{ci}}{n(1 + aC_v)}, \quad (1)$$

где T_{ki} и T_{ci} — межремонтные сроки капитальных и средних ремонтов, члены статистического ряда; n — число членов ряда; a — относительные отклонения ординат от модального значения на кривой распределения, принимаемое в зависимости от значений C_v и C_v .

При обосновании межремонтных сроков капитальных ремонтов значения повторяемости было принято равным 1, 3, 5 и 10% соответственно для I, II, III и IV категорий дорог.

Коэффициент вариации рассчитывали по формуле

$$C_v = \sqrt{\frac{\sum \left(\frac{T_i}{T_{cp}} - 1\right)^2}{n - 1}}, \quad (2)$$

где $T_{ср}$ — среднееарифметическое значение ряда межремонтных сроков.

По формулам (1) были вычислены для различной обеспеченности межремонтные сроки T_k и T_c .

Измерения прочности дорожных одежд проводили на участках дорог с фактическими сроками службы от 6 до 23 лет, интенсивностью движения от 1000 до 9000 авт/сутки. Упругий прогиб определяли методом высокоточного нивелирования под нагрузкой от груженого автомобиля МАЗ-500А. В результате обработки полученных данных установлено, что дорожные одежды при достижении нормативного срока службы не на всех участках дорог соответствуют требованиям существующего автомобильного движения. Имеются участки, когда коэффициент запаса прочности, указывающий на необходимость усиления дорожной одежды, достигал значения 0,8 при сроке службы значительно меньше нормативного.

Одной из основных причин преждевременного выполнения ремонтов по усилению дорожных одежд являлось резкое увеличение интенсивности движения, особенно тяжелых автомобилей. На рис. 1 приведены кривые вероятностей повторения фактических сроков службы дорожных одежд с асфальтобетонными покрытиями и покрытиями из щебня, обработанного битумом. Из рисунка видно, что только 11% дорог с асфальтобетонным покрытием прослужили 18 и более лет. Для данного района исследования средняя продолжительность службы асфальтобетонных покрытий равна 15 годам. Зависимость прочности одежд от сроков их службы представлена на рис. 2.

Оценка ровности покрытий, одного из важных показателей эксплуатационных качеств проезжей части дорог, проводилась толчкомером ХАДИ. Измерения проводились на участках дорог с различными типами покрытий, интенсивностью движения и межремонтными сроками. Критериями для обоснования ремонтов принимались: для средних ремонтов показатели ровности и шероховатости покрытий ниже нормативных; для капитальных — показатель прочности меньше 0,8. Следует отметить, что судить о постепенном изменении (ухудшении) ровности покрытий в процессе службы дороги можно лишь приближенно, из-за отсутствия данных о ровности покрытий после сдачи дороги в эксплуатацию. Измерения ровности покрытий показали, что на некоторых участках дорог состояние покрытия по ровности оценивается на «удовлетворительно» по истечении небольшого срока службы одежды (порядка 5—7 лет). Это указывает на то, что капитальный ремонт был выполнен с низким качеством, вследствие чего состояние покрытия либо не соответствовало показателям нормативных значений ровности при вводе участка в эксплуатацию либо ухудшилась ровность под действием движения и климатических факторов в процессе службы дороги. Зависимость ровности покрытий от срока службы дорожных одежд представлена на рис. 3.

Измерения шероховатости покрытий проводились методом торможения автомобиля на участках дорог с различными сроками службы поверхностей обработок и различным режимом движения.

Анализ показал, что во всех наблюдаемых случаях (на 17,5 тыс. км обследуемых дорог) фактические межремонтные сроки службы дорожных одежд T_k и T_c были ниже нормативных, в результате этого постоянно накапливалась протяженность участков дорог, подлежащих ремонту. Поэтому ассигнования, ежегодно выделяемые на ремонты, использовали в первую очередь на тех участках, где состояние было наиболее неудовлетворительным. Этим подтверждается достоверность



Рис. 1. Кривые вероятности повторения фактических сроков службы дорожных одежд: 1 — асфальтобетонные; 2 — щебеночные или гравийные, обработанные битумом

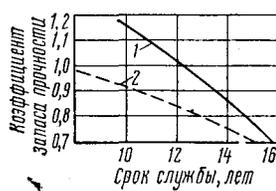


Рис. 2. Зависимость прочности дорожной одежды от срока службы: 1—2 — см. рис. 1

собранных данных о фактических межремонтных сроках, которые анализировали при статистической обработке.

На основе выполненных исследований авторы предлагают дифференцированные нормы межремонтных сроков капитальных и средних ремонтов в зависимости от условий службы автомобильных дорог УССР (табл. 1).

Таблица 1

Покрyтия	Интенсивность движения, авт/сут	Грузонапряженность движения, млн. брутто-тонн в год	Нормы межремонтных сроков службы дорожной одежды, лет					
			при капитальном ремонте			при среднем ремонте		
			дорожно-климатическая зона			дорожно-климатическая зона		
			II	III	IV	II	III	IV
Цементобетонные	3000—7000	9,0—17,0	22	24	26	8	9	10
Асфальтобетонные	Более 7000	Более 17,0	18	20	22	6	7	8
	1000—3000	2,0—6,0	13	15	17	6	7	8
	3000—7000	6,0—12,0	12	14	16	5	6	7
	Более 7000	12,0—17,0	11	13	15	4	5	6
		Более 17,0	10	12	14	3	4	5
Щебеночные или гравийные, обработанные битумом	Менее 1000	Менее 2,0	10	11	12	5	6	6
	1000—3000	2,0—3,0	9	10	11	4	5	5
		3,6—6,0	8	9	10	3	4	4
Щебеночные и гравийные	Менее 1000	Менее 2,0	5	6	7	2	2	3
Мостовые из колотого и булыжного камня	1000	2,0	16	16	16	5	6	7

Для планирования ассигнований на капитальный и средний ремонты дорог в масштабе республики составлены укрупненные нормы межремонтных сроков (табл. 2).

Таблица 2

Покрyтия	Нормы межремонтных сроков	
	при капитальном ремонте	при среднем ремонте
Цементобетонные	22	8
Асфальтобетонные	14	5
Щебеночные или гравийные, обработанные битумом	10	4
Щебеночные и гравийные	6	2
Мостовые из колотого и булыжного камня	16	6

Рекомендуемые нормы межремонтных сроков в зависимости от типов покрытия меньше действующих норм в среднем на 15—30%. Сокращение межремонтных сроков вызовет увеличение годовых ассигнований на ремонтные работы. Однако применение новых норм позволит улучшить техническое состояние автомобильных дорог и в целом обеспечить экономический эффект за счет снижения себестоимости перевозок вследствие повышения скорости движения и уменьшения происшествий.

Экономическую эффективность от внедрения новых межремонтных сроков вычисляли по типовой методике. Дополнительные годовые затраты за счет более частых ремонтов для дорог УССР (без местных) составляют 31,9 млн. руб. Экономическая эффективность достигается за счет увеличения сроков движения автомобиля в результате ремонтных работ, увеличения работоспособности объекта и снижения расходов на уменьшение количества дорожно-транспортных происшествий. Общй годовой экономический эффект в УССР составляет (без местных дорог) — 146,9 млн. руб. Экономический эффект на рубль затрат составляет: для капитального ремонта 2,7 руб., для среднего 12,67 руб., а средний экономический эффект на один рубль затрат составляет 3,6 руб.



Рис. 3. Зависимость ровности покрытия от срока службы дорожной одежды: 1—2 — см. рис. 1

УДК 625.745:69.059.14

Авторский надзор за строительством искусственных сооружений

Главные инженеры проектов Укргипродора
Л. С. КАРДАШ, З. С. МЕШЕЛЬ

Авторский надзор — одно из важных мероприятий, влияющих на качество строительно-монтажных работ при возведении искусственных сооружений. Особое внимание в процессе строительства обращается на контроль выполнения конструктивных проектных решений и замыслов, предусмотренных в рабочих чертежах.

Институт Укргипродор, являющийся одним из старейших на Украине, имеет большой опыт осуществления авторского надзора за ранее построенными и находящимися в процессе строительства искусственными сооружениями. По проектам института построено свыше 120 средних, больших и уникальных мостов и путепроводов, имеющих различные конструктивные решения. При проектировании, кроме типовых, применялись прогрессивные конструкции, разработанные Укргипродором и родственными организациями. Высокому качеству работ при освоении этих конструкций во многом способствует авторский надзор. Затраты на его осуществление предусматриваются в сметах к техническому или технико-рабочему проекту. Плановность и регулярность проведения надзора устанавливаются годовыми графиками на строящиеся объекты, прилагаемыми к договору с заказчиком.

Как правило, на объект выезжает главный инженер проекта, но нередко авторский надзор проводят руководители группы и старшие инженеры, принимавшие активное участие в проектировании объектов. Перед очередным выездом изучается переписка, связанная с объектом, проектно-сметная документация и предыдущие замечания по авторскому надзору. О выезде предварительно оповещаются подрядная организация и заказчик. Присутствие на объекте представителя технического надзора является обязательным, так как при этом эффективность и действенность авторского надзора возрастают.

Работа на объекте обычно разделяется на четыре характерных этапа.

Первый этап. Предварительное ознакомление и осмотр сооружения. Фотосъемка общих видов объекта, отдельных его элементов, а также происходящих в этот период производственных процессов.

Второй этап. Изучение технической документации. В ее состав входят: исполнительные чертежи, акты на скрытые работы, данные об испытаниях образцов бетона, журналы погружения свай, журналы производства работ с замечаниями технического надзора, журнал авторского надзора, паспорта и сертификаты на сборные конструкции и металлические эле-

менты, данные о коэффициентах уплотнения грунта насыпи на подходах.

Нередко на объектах уделяется недостаточное внимание правильному и своевременному ведению технической документации. Состояние ее зачастую характеризуется небрежным видом, недостаточной полнотой и отсутствием систематизации. Практика показывает, что качество ведения документации и качество работ на объекте являются взаимосвязанными и зависящими одно от другого. Основной контроль за качеством работ осуществляется на объекте техническим надзором, который в процессе строительства непрерывно следит за ходом работ. Замечания технического надзора записываются в журнале производства работ.

Третий этап. Осмотр элементов сооружения (подходов, моста или путепровода, регуляционных сооружений и укреплений). В ходе осмотра проводятся также выборочные замеры (толщины слоев дорожной одежды на подходах, заложения откосов земляного полотна, характерных размеров элементов сооружения и др.). Выявляются дефекты и отступления от рабочих чертежей в сборных железобетонных конструкциях (сколы, раковины, отклонения в геометрических размерах) и других элементах сооружения. В процессе осмотра проводится фотосъемка характерных деталей сооружения.

Четвертый этап. На основании изучения технической документации, осмотра и обследования сооружения делаются соответствующие записи в журнале авторского надзора с указаниями к устранению дефектов, отступлений и недоделок. Этот журнал имеется в двух экземплярах: на объекте у производителя работ и в проектной организации. В обоих экземплярах производитель работ и технический надзор от заказчика делают соответствующие записи о принятии к исполнению замечаний авторского надзора. О значительных дефектах, нарушениях технических условий, неудовлетворительном качестве и отступлениях от рабочих чертежей, как правило, уведомляются вышестоящие организации заказчика и подрядчика.

Положение об авторском надзоре предусматривает, что лица, осуществляющие его имеют право запретить применение дефектных конструкций и требовать приостановления отдельных видов работ. Такие меры хотя и редки, но в некоторых случаях совершенно неизбежны. Опыт подсказывает, что регулярный и действенный авторский надзор, как правило, исключает применение столь суровых санкций.

Весьма ответственный и важный элемент при осуществлении авторского надзора — это ответы на вопросы, возникающие у строителей в процессе производства работ. Ответы на большинство вопросов даются на месте. При невозможности решения на месте составляется запрос заказчиком для последующего ответа института. Нередки случаи, когда вопросы возникают из-за недостаточного ознакомления и изучения проектно-сметной документации как строителями, так и техническим надзором. Это отмечается как недостаток, о чем делается соответствующая запись в журнале авторского надзора.

Для оказания помощи при осуществлении авторского надзора, кроме действующего положения, институтом составлена инструкция-памятка. В дополнение к общим указаниям и рекомендациям в инструкции-памятке перечислены наиболее часто встречающиеся дефекты, отступления и недоделки в ранее обследованных объектах.

Полезным является обмен опытом надзора за наиболее сложными и интересными объектами. Периодически главные инженеры проектов докладывают о ходе работ и выявленных недостатках в строительстве и проектировании. Это положительно отражается на проектировании других объектов. Желательно такой обмен опытом распространить также и между родственными проектными организациями.

Расчетная модель основания под бетонное покрытие

Канд. техн. наук М. А. ЖЕЛЕЗНИКОВ

Существующие методы расчета дорожных одежд с цементобетонными покрытиями основаны на решении дифференциального уравнения изгиба плиты, лежащей на упруго-деформируемом основании,

$$\frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^2 w}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = q - P, \quad (1)$$

где w — прогиб плиты; q — интенсивность внешней нагрузки; P — реакция основания, приложенная нормально к подошве плиты.

В этом уравнении неизвестными являются две функции: w и P . Поэтому в дополнение к (1) необходимо иметь еще одно уравнение, связывающее величины w и P . Это недостающее уравнение получают на основе принятия той или иной механико-математической модели основания.

В настоящее время насчитывается около двух десятков таких моделей, и их число продолжает расти. Наибольшее распространение при проектировании получили модель упругого полупространства¹ и основание Фусса-Винклера. Первая модель чаще всего применяется при проектировании дорожных одежд [1, 2], а вторая — аэродромных покрытий [3]. Другие модели деформируемого основания занимают по своей распределительной способности промежуточное положение [4].

Модели деформируемых оснований строят на основе теоретических соображений. Экспериментальных же обоснований теоретических построений в настоящее время значительно меньше. Недостаток в экспериментальных работах объясняется, по-видимому, техническими и экономическими трудностями проведения таких работ. Поэтому до последнего времени вопрос о выборе модели основания оставался дискуссионным.

С целью восполнить этот пробел в Ленинградском филиале Союздорнии были проведены экспериментальные исследования деформаций и напряжений в цементобетонных покрытиях на контейнерной площадке, где обращаются транспортные средства с повышенными осевыми нагрузками. Здесь были построены опытные секции с различными конструкциями покрытий и оснований. Параметры конструкций подбирались из условия их равнопрочности (см. таблицу).

Индекс опытной конструкции	Параметры конструкций на опытных секциях				
	Толщина бетонной плиты, см	Толщина щебеночного основания, см	Подстилающий грунт	Марка бетона	
				по сжатую	по изгибу
А Б	30 36	15 0	Мелкий песок	400 400	50 50

Примечание. Размеры плит в плане, стыковые соединения и т. п. приняты одинаковыми.

Испытания проводили нагрузками от контейнеровозов портового типа с равномерно нагруженными колесами. Нагрузка на каждое колесо составляла 8 тс, расстояние между колесами 2 м, удельное давление на поверхность покрытия $q = 8,5$ кгс/см². На каждую плиту размером в плане 4,5×6 м при центральном ее загрузке приходится две силы $P_1 = P_2 = 8$ тс.

В опытах измеряли прогибы плит с помощью фермы-прогибомера Т-образной формы, что позволило получать информацию о прогибах в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Размеры сторон фермы в плане 8 и 4 м. Прогибы измеряли на базе 6 м вдоль длинной стороны и 3 м вдоль короткой стороны фермы с помощью индикаторов часового типа с

¹ В последнее время получил распространение термин «линейно-деформируемое тело».

ценой деления 0,01 мм, которые прикрепляли к стойкам фермы. Нагрузку прикладывали к плите в точках, расположенных на постоянном удалении от фермы 0,4 м.

Несмотря на большие размеры фермы (в 4 раза превосходящие размеры распространенного прогибомера ЦНИИЛ-МАДИ), они все же оказались недостаточными, чтобы полностью исключить осадку опор фермы. Поэтому для получения истинных значений прогибов к измеренным значениям прибавляли величину осадки опор (ее рассматривали как систематическую погрешность), вычисленную теоретически. На рис. 1 точками отмечены истинные значения прогибов в двух взаимно перпендикулярных направлениях для испытанных конструкций А и Б. Сплошная линия построена по экспериментальным данным методом наименьших квадратов.

Сопоставление истинных прогибов с теоретическими, вычисленными с использованием двух упомянутых ранее моделей основания, проводили следующим образом. На основе испытанных натурных конструкций вычисляли фактические значения деформационных характеристик подстилающего плитку основания. Для этого использовали условие равенства максимальных теоретических прогибов их истинным значениям. Для каждой из этих теорий принята следующая функциональная зависимость

$$w_n = w_T^{(1)}(E_{\text{общ}}); w_n = w_T^{(2)}(C_{\text{общ}}), \quad (2)$$

где w_n — истинный прогиб в центре плиты; $w_T^{(1)}$ — теоретический прогиб в центре плиты при модели основания в виде линейно-деформируемого (упругого) полупространства; $w_T^{(2)}$ — то же, при модели Фусса-Винклера; $E_{\text{общ}}$ — общий модуль упругости на поверхности основания, кгс/см²; $C_{\text{общ}}$ — то же, коэффициент постели, кгс/см³.

Расчеты показали, что для выполнения условия (2) требуется, чтобы для конструкции А $E_{\text{общ}}^{(A)} = 1200$ кгс/см² и $C_{\text{общ}}^{(A)} = 2,3$ кгс/см³, а для конструкции Б $E_{\text{общ}}^{(B)} = 1000$ кгс/см² и $C_{\text{общ}}^{(B)} = 1,5$ кгс/см³.

Располагая полученными данными о деформационных свойствах основания, а также данными о параметрах плит (см. таблицу), были вычислены теоретические значения прогибов в стороне от мест приложения нагрузок. Из рис. 1 видно, что вдоль длинной стороны фермы в обеих конструкциях теоретические прогибы при модели основания в виде упругого полупространства полностью совпали с истинными прогибами. Для модели Винклера кривые прогибов оказались с большей кривизной, что свидетельствует о повышенной распределительной способности модели упругого полупространства по сравнению с винклеровской моделью. Сопоставление прогибов вдоль короткой стороны фермы-прогибомера также подтвердило установленное.

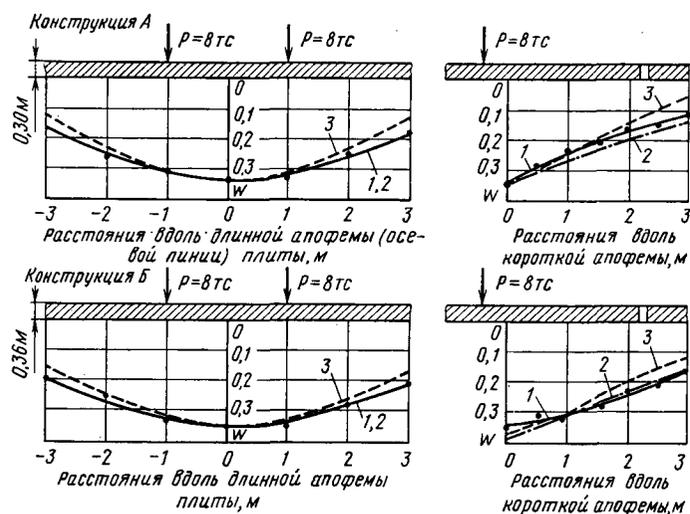


Рис. 1. Сопоставление теоретических и фактических прогибов: 1 — эксперимент; 2 — основание упругое полупространство; 3 — основание Винклера

Качественная характеристика распределительных способностей рассмотренных моделей основания была проанализирована численно с помощью известных теоретических решений (О. Я. Шехтер, Б. Г. Корнев и др.). Результаты вычислений максимальных нормальных напряжений в нижних фибрах бетонной плиты для конструкции А представлены на рис. 2.

УДК 625.745.12:624.21.093

Пути совершенствования сталежелезобетонных пролетных строений

Канд. техн. наук В. С. ВОЛЬНОВ

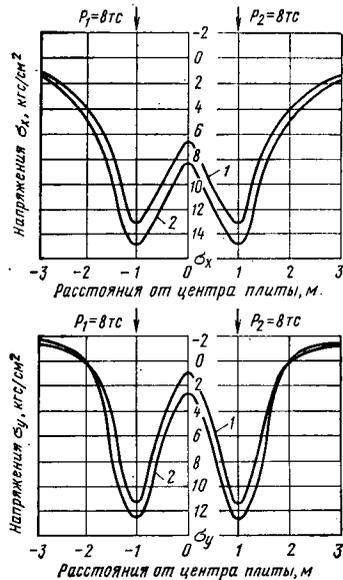


Рис. 2. Распределение максимальных напряжений в нижних фибрах бетонной плиты (конструкция А) при ее изгибе:

1 — основание упругое полупространство; 2 — основание Винклера (σ_x — нормальные напряжения на площадках, перпендикулярных к короткой стороне фермы, σ_y — то же, но к длинной стороне)

Можно увидеть, что винклеровская модель приводит к повышенным (приблизительно на 15%) максимальным растягивающим напряжениям и как следствие — к излишним запасам прочности. Аналогичные данные были получены на конструкции Б.

После трансформирования полученного результата к марке бетона по изгибу можно заключить, что если по расчету с использованием модели упругого полупространства требуется, положим, бетон марки 50, то для тех же самых условий, но при модели Винклера, потребуется устраивать покрытие из бетона марки 55.

Однако на практике марку бетона не повышают, так как при проектировании принимают завышенные по сравнению с фактическими значениями коэффициенты постели (в 4—5 раз). Так, например, для имевшегося в наших опытах песка, по данным ВСН 120-70 [3], следовало бы принять $C_p = 8 \text{ кгс/см}^3$, фактическое же значение коэффициента постели $C_f = 1,5 \text{ кгс/см}^2$. Поэтому сделан вывод, что нормативные значения коэффициентов постели являются условными величинами. Что касается модуля упругости, то в опытах было получено значение $E_{\text{общ}} = 1000 \text{ кгс/см}^2$, которое совпало со значением, указанным для данного грунта (мелкий песок) в ВСН 46-72 и в работе [2].

Проведенные эксперименты подтвердили преимущества модели упругого полупространства по сравнению с моделью Фусса-Винклера и другими моделями грунтового основания, так как наилучшее соответствие экспериментальным данным позволяет получать именно модель упругого полупространства. Второй вывод, который следует из эксперимента, заключается в том, что для проектирования дорожных и аэродромных покрытий нет необходимости использовать промежуточные (так называемые двухпараметровые) по распределительной способности модели основания, к которым интерес исследователей неоправданно велик. Более актуальными являются исследования, направленные на уточнение способов учета слоистости основания на основе точных решений теории упругости.

Литература

1. Методические рекомендации по конструированию и расчету цементобетонных покрытий на основаниях различных типов. Минтрансстрой СССР, Союздорнии, М., 1972.
2. Методические рекомендации по расчету и конструированию покрытий на площадках под контейнеры и контейнеровозы в морских портах, Минтрансстрой СССР, Союздорнии, М., 1977.
3. Указания по проектированию аэродромных покрытий. СН 120-70. М., Госстрой, 1970.
4. Черкасов И. И. Механические свойства грунтов в дорожном строительстве. М., «Транспорт», 1976.

Общая протяженность мостов со сталежелезобетонными пролетными строениями, построенных в девятой пятилетке на автомобильных дорогах РСФСР, составляла около 10% от протяженности всех построенных мостов. Несмотря на сравнительно небольшой объем строительства сталежелезобетонных мостов имеет важное значение для дорожного хозяйства республики. Применение сталежелезобетонных пролетных строений позволяет в отдаленных районах в короткие сроки строить мосты через большие реки. В первую очередь, это имеет очень большое значение для районов Дальнего Востока, отдаленных районов Сибири и Севера Европейской части РСФСР, где доставка железобетонных конструкций или организация их изготовления на месте сопряжены с большими трудностями.

Сталежелезобетонными пролетными строениями перекрывают пролеты величиной 42, 63 и 84 м. При перекрытии пролетов величиной 63 и 84 м применяют преимущественно неразрезные пролетные строения. Монтаж их осуществляют надвижкой.

При сооружении мостовых переходов через крупные реки с интенсивными ледоходами и карчеходами, при наличии судоходства и лесосплава применение сталежелезобетонных пролетных строений экономически целесообразно, так как при этом сокращаются сроки строительства, значительно уменьшаются трудовые затраты и сметная стоимость возведения моста. Строительство сталежелезобетонных мостов в настоящее время сдерживается в частности из-за недостатка производственных мощностей для изготовления металлических конструкций. Поэтому Минавтодором РСФСР принимаются меры к увеличению мощности заводов мостовых металлических конструкций. В 1977 г. введена в эксплуатацию первая очередь Борисовского завода ММК, что даст возможность уже с 1978 г. увеличить количество изготавливаемых металлических пролетных строений.

Качество изготавливаемых конструкций во многом зависит от технических решений, принимаемых при разработке проектов. Поэтому Минавтодором РСФСР принимаются меры к обеспечению заводов и мостостроительных организаций высококачественной проектной документацией.

С 1978 г. заводы Минавтодора РСФСР перешли на изготовление металлических конструкций по проектам Ленгипротрансмоста. Проектами Ленгипротрансмоста предусмотрено изготовление основных несущих элементов металлических конструкций пролетных строений из низколегированной стали 15ХСНД. Второстепенные несущие элементы изготавливаются из углеродистой стали 16Д, а перила, смотровые ходы и другие ненесущие элементы изготавливаются из стали В Ст 3 сп.

В пролетных строениях габаритами Г—10 м и Г—11,5 м в поперечном сечении устанавливаются две главные балки и про-

гон, опирающийся на сквозные поперечные балки-связи (рис. 1).

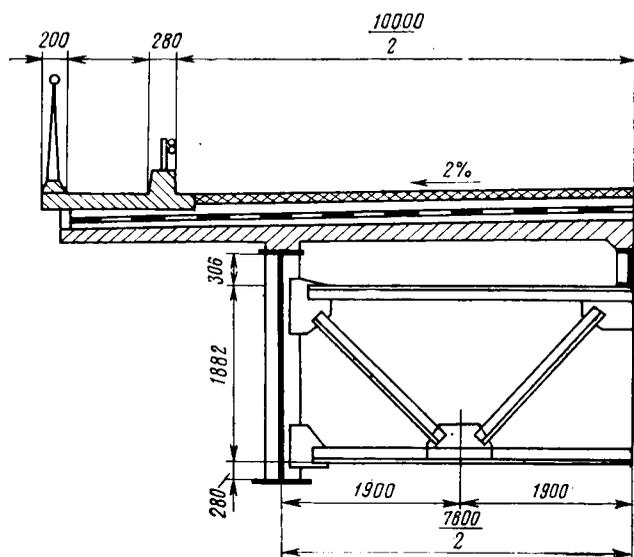


Рис. 1. Пролетное строение конструкции Ленгипротрансмоста

По расходу металла пролетные строения Ленгипротрансмоста экономичны. На 1 м² площадь пролетного строения с габаритом Г-10 м и тротуарами 2×1,0 м расходуется от 150 до 205 кг металла, в том числе стали 15ХСНД от 100 до 162 кг.

По сравнению с применявшимися в 50-е годы сталежелезобетонными пролетными строениями из углеродистых сталей Ст. 3М и М16С с расходом стали 270—330 кг/м² в проектах Ленгипротрансмоста расход стали уменьшен примерно в 1,5 раза. Это достигнуто за счет применения более прочной стали 15ХСНД и более удачной формы поперечного сечения — из двух главных балок и прогона.

При широком применении разрезных сталежелезобетонных пролетных строений с двумя металлическими балками несимметричного сечения (площадь сечения верхнего пояса балки значительно меньше площади сечения нижнего) выявился серьезный недостаток — перенапряжение в верхних поясах балок при монтаже. Наиболее неблагоприятным в работе металлических балок оказался момент укладки железобетонных плит. В это время в верхнем поясе, еще не объединенном с железобетоном, от собственного веса балки, веса железобетонных плит и веса монтажного крана и транспортных средств возникают большие сжимающие напряжения, а устойчивость балок обеспечивается только жесткостью поперечных связей, так как верхние продольные связи в пролетном строении отсутствуют. Этот недостаток имеется и у пролетных строений Ленгипротрансмоста.

Для обеспечения прочности и устойчивости конструкции при укладке плит приходится ограничивать величину крановой нагрузки, строго фиксировать ее расположение на пролетном строении, устанавливать по верхнему поясу временные связи. Эти ограничения усложняют монтаж плит, но при их нарушении наблюдаются случаи потери устойчивости верхними поясами главных балок.

В действующих нормах на проектирование сталежелезобетонных пролетных строений нет четких указаний к расчету на устойчивость металлических балок при монтаже. Проектировщики иногда не делают расчетов на устойчивость сжатого пояса балок, ссылаясь на имеющееся в СН 200-62 указание, согласно которому при расстоянии между узлами поперечных связей, не превышающем для низколегированной стали 13-кратной ширины сжатого пояса, эту проверку можно не делать (п. 422). Наоборот, в технических указаниях по проектированию сталежелезобетонных пролетных строений ВСН 92-63 имеется требование об обязательной расчетной проверке устойчивости балок (п. 134), но приведенная в этих указаниях методика проверки в настоящее время проектными и научно-исследовательскими организациями признается неправильной.

Институт ЦНИИпроектстальконструкция разработал новую методику расчета на устойчивость изгибаемых балок, основанную на работах В. З. Власова. Эта методика расчета была применена при анализе причин произошедшего при монтаже в 1976 г. разрушения сталежелезобетонного пролетного строения пролетом 42 м и габаритом Г-9 м, проект которого был разработан в соответствии с действующими нормами. По этому расчету возникшие при монтаже максимальные напряжения в верхних поясах главных балок при расчетных нагрузках превышали расчетные сопротивления на 15%.

ЦНИИС Минтрансстроя в 1977 г. рекомендовал проектным институтам расчеты на устойчивость изгибаемых балок проводить по методике, включающей в себя в эйлерову теорию устойчивости стержней, сжимаемых продольными силами, и теорию изгибно-крутильной формы потери устойчивости В. З. Власова. В этой методике для определения величины критических моментов и нагрузок при изгибно-крутильной форме потери устойчивости используются формулы В. З. Власова для случаев чистого изгиба балок и изгиба балок равномерно-распределенной нагрузкой.

Проведенная по этой методике проверка устойчивости главных балок разрушившегося пролетного строения длиной 42 м показала, что в средней панели напряжения в сжатых поясах на 20% превосходили расчетные сопротивления.

Таким образом, в рекомендуемых в настоящее время методиках проверки главных балок на устойчивость предъявляются более жесткие требования, чем в действующих нормативных документах. Но общепризнанной методики расчета нет. В связи с этим проектировщики поставлены в затруднение.

Научно-исследовательским организациям необходимо в самый короткий срок разработать методику расчетных и конструктивных мер к обеспечению устойчивости сталежелезобетонных пролетных строений при монтаже.

В применяемых сталежелезобетонных пролетных строениях все еще очень велики затраты труда на укладку и омоноличивание сборных железобетонных плит. В республиканском мостостроительном тресте на монтаж и омоноличивание сборных плит, а также на устройство монолитных участков по концам пролетного строения в летних условиях затрачивается от 0,3 до 0,4 ч-дн на 1 м² площади пролетного строения, что составляет около 20% от суммарных затрат труда на строительной площадке при устройстве сталежелезобетонного пролетного строения. При этом из-за допускаемых при изготовлении плит отклонений в размерах сопряжения плит с металлическими балками в некоторых случаях имеют низкое качество, а поверхность из плит не всегда получается ровной. Особенно много трудностей возникает при омоноличивании плит в зимний период. Устройство тепляков над пролетным строением и обогрев стыков связан с большими дополнительными затратами труда и материалов, а применение химических добавок для ускорения твердения бетона при отрицательных температурах часто вызывает коррозию арматуры.

В связи с этим плиты омоноличивают, как правило, в теплое время года. На строящихся сталежелезобетонных мостах при окончании монтажа металлических конструкций в холодное время года часто до весны работы приостанавливают, что на несколько месяцев задерживает ввод этих мостов в эксплуатацию.

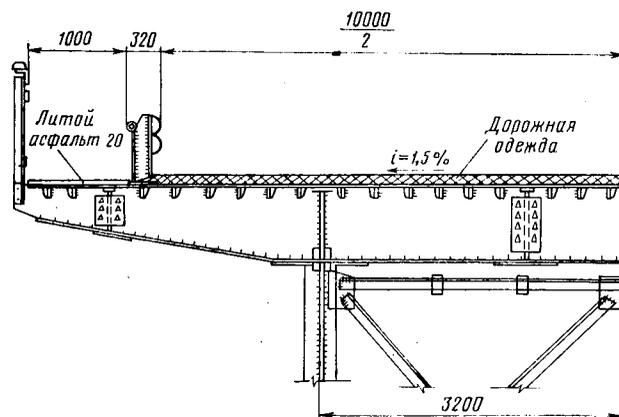


Рис. 2. Цельнометаллическое пролетное строение, разработанное ЦНИИпроектстальконструкцией

Оптимизация конструкций рамно-неразрезного путепровода

Канд. техн. наук Р. А. КАЦЕНБОГЕН (ГосдорНИИ),
инженеры А. П. ДВИРКО,
А. И. ПОПЕЛЬНЮК (Укргипроддор)

Применение высокопрочных болтов для объединения железобетонной плиты с поясами металлических балок вместо жестких упоров лишь частично упрощает работы, но и в этом случае трудоемкие «мокрые» работы не исключаются.

В связи с этим большой интерес представляют работы института ЦНИИпроектстальконструкция над созданием балочных цельнометаллических пролетных строений, проезжая часть которых устраивается не из железобетона, а из стальной ортотропной плиты. Цельнометаллические пролетные строения можно монтировать и вводить в эксплуатацию в любое время года.

В 1976 г. ЦНИИпроектстальконструкция разработал опытную цельнометаллическую конструкцию разрезного балочного пролетного строения пролетом 63 м габаритом Г-10 м (рис. 2).

Пролетное строение состоит из двух сплошностенчатых двутавровых сварных балок высотой 2,75 м, расставленных на расстоянии 6,4 м, и ортотропной плиты, опирающейся на поперечные балки. Шаг поперечных балок — 3,5 м, пролетное строение — бистальное, нижние пояса изготавливаются из низколегированной стали 10ХСНД-12, а верхние пояса, стенки и ортотропная плита — из стали 16Д. Применение для главных балок двух видов стали сократило ее расход на 5%.

Расход стали на 1 м² этого пролетного строения составил 303 кг, в том числе стали 10ХСНД 29 кг/м². Расход углеродистой стали 16Д на ортотропную плиту — 170 кг/м².

Расход стали на 63-метровое пролетное строение конструкции Ленгипротрансмоста составляет 226 кг/м², а с учетом арматурной стали (В Ст. 3 пс 2 и В Ст. 5 пс 2) железобетонной плиты — 266 кг/м². Приведенный к Ст. 3 расход металла для обоих пролетных строений (цельнометаллического ЦНИИпроектстальконструкции и сталежелезобетонного Ленгипротрансмоста) примерно одинаков — 310 кг/м².

Опытное проектирование показало реальную возможность создания цельнометаллической балочной конструкции пролетного строения с расходом стали, не превышающим расхода стали в сталежелезобетонных пролетных строениях.

Для изготовления металлических конструкций сталежелезобетонных пролетных строений в настоящее время в основном расходуется листовая сталь. Трудозатраты на изготовление металлоконструкций и их стоимость можно уменьшить, если применять для изготовления двутавры и швеллеры.

У организаций Минавтодора РСФСР имеется опыт применения сварных пролетных строений, изготовленных из прокатных двутавров, а институт ЦНИИпроектстальконструкция в 1973—1975 гг. провел исследования, которые показали достаточную надежность прокатных профилей при работе их в составе сварного пролетного строения на знакопеременную нагрузку. Но до настоящего времени действует имеющееся в СН 200-62 (п. 483) запрещение применять в сварных автомобильно-дорожных пролетных строениях прокатные двутавры и швеллеры. На наш взгляд, это запрещение необходимо аннулировать.

Совершенствование металлических конструкций пролетных строений автомобильно-дорожных мостов является неотложной задачей современного мостостроения. Для успешного решения этой задачи необходимо объединить усилия мостостроительных организаций и научных коллективов, работающих в области металлических конструкций.

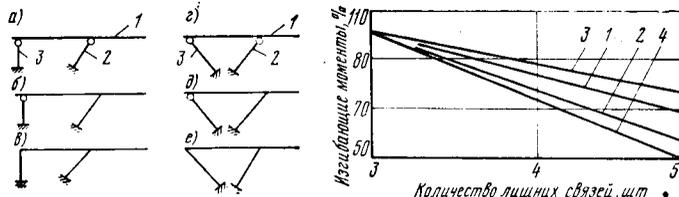


Рис. 1. Варианты расчетной схемы путепровода (а—в с вертикальной, г—е — с наклонной крайней стойкой): 1 — сборная плита проезжей части; 2 — промежуточная опора; 3 — крайняя



Рис. 2. Влияние количества связей на перераспределение изгибающих моментов в плите: 1 — в середине среднего пролета от суммарных нагрузок; 2 — то же, от собственного веса; 3 — в 0,4 крайнего пролета от суммарных нагрузок; 4 — то же, от собственного веса

В практике проектирования и строительства Миндорстроя УССР получили распространение неразрезные мосты и путепроводы с пролетами до 24 м, компонованные из пустотных плит длиной 18 м. Дальнейшее расширение области использования пустотных плит и увеличение перекрываемых пролетов возможно в шпренгельных, вантовых и рамно-неразрезных мостах. В частности, рамно-неразрезные схемы позволяют добиться более выгодного распределения усилий, чем в обычных неразрезных мостах. Кроме того, рамная схема позволяет применить наклонные опоры, благодаря чему повышается безопасность движения, улучшается обзор пространства за путепроводом, сокращается расчетная длина среднего пролета и улучшается внешний вид сооружения.

С целью уточнения расчетной схемы путепровода, определения оптимальной жесткости стоек опор по отношению к принятому пролетному строению, способа сопряжения и наклона стоек ГосдорНИИ в содружестве с Укргипроддором было проведено моделирование на ЭВМ. При оптимизации расчетной схемы варьировали расположение стоек с крайней вертикальной (рис. 1, а, б, в) и наклонной (рис. 1, г, д, е), а также способы сопряжения опор с плитой проезжей части.

В результате проведенных исследований выяснилось, что в первых трех схемах распределение моментов от собственного веса конструкции менее выгодно по сравнению со схемами с наклонными стойками (см. таблицу).

Сечение	Изгибающие моменты от I до II части постоянной нагрузки на одну плиту пролетного строения			
	в схемах с одной наклонной стойкой		в схемах с двумя наклонными стойками	
	шарнирная	бесшарнирная	шарнирная	бесшарнирная
Середина среднего пролета	24,93	20,63	18,6	10,99
В 0,4 крайнего пролета	20,79	10,93	16,2	9,25

Кроме того, установлено, что увеличение количества связей между опорами и плитой проезжей части способствует перераспределению усилий со снижением изгибающих моментов в плите (рис. 2). Поэтому оказались предпочтительными схемы с жестким примыканием опор к плите (см. рис. 1, в, е).

Следует отметить, что и в конструктивном отношении схемы с наклонными стойками успешно конкурируют со схемами с вертикальными стойками, так как при этом уменьшается количество фундаментов опор. Однако схемы с вертикальными крайними стойками (см. рис. 1, а, б, в) могут оказаться также целесообразными при пересечении путепроводом автомобильной дороги, проходящей в выемке.

В процессе оптимизации схемы путепровода было исследовано влияние жесткостных характеристик стоек на перераспределение усилий в плите пролетного строения и в самих стойках. Выяснилось, что увеличение жесткости стоек в 5—10 раз изменяет усилия в расчетных сечениях пролетного строения до 10—12% (рис. 3). Отсюда следует, что с применением стандартных плит изменение жесткости стоек опор не влияет существенно на напряженное состояние сооружения. Поэтому поперечное сечение стоек при проектировании принято минимальным только из условия обеспечения прочности и трещиностойкости опор и устойчивости сооружения в целом.

На основании проведенной оптимизации к дальнейшему расчету и проектированию была принята схема путепровода, изображенная на рис. 1, в. Пространственный расчет подтвердил возможность использования двухпустотных плит длиной 18 м в рассмотренной схеме. По результатам исследования институтом Укргипродор разработан рабочий проект рамного путепровода с наклонными опорами по схеме 12+18+12 м и

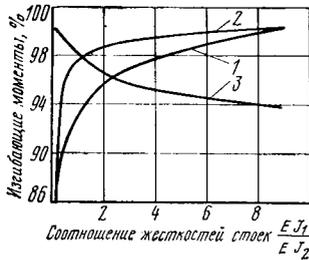


Рис. 3. Изменение изгибающих моментов в плите от собственного веса в зависимости от жесткости стоек: 1 — в 0,4 крайнего пролета; 2 — над промежуточной опорой; 3 — в середине пролетного строения (EJ_1, EJ_2 — жесткости промежуточной и крайней стоек)

проведена привязка его на пересечении двух автомобильных дорог вблизи Киева. Объект в настоящее время находится в стадии строительства. При сравнении конкурирующих вариантов обычных неразрезных схем экономический эффект от применения рамной конструкции путепровода с наклонными опорами для данного объекта составил 91,0 тыс. руб., что свидетельствует о перспективности подобных схем в мостостроении.

УДК 624.21.094.1.001.2

Определение площади сжатой части сечения опор мостов

Канд. техн. наук И. А. ТЕН

Проектировщикам иногда приходится определять площадь сжатой части сечения опоры, имеющей закругленные очертания. Эти задачи можно решить графическим методом¹. В статье предлагается аналитический метод, который так же, как и графический, основан на способе попыток, но позволяет проводить расчет с любой степенью точности. Принятые обозначения:

e_0 — эксцентриситет приложения внешней силы; $e_{сж}$ — расстояние от центра опоры до центра тяжести сжатой части сечения; $F_{сж}$ — площадь сжатой части сечения; x — ширина сжатой части сечения в направлении плоскости действия момента; $K = \frac{b}{a}$ — отношение большей ширины опоры к диаметру закругления (к меньшей ширине).

Расчет вдоль моста (рис. 1)

Значение X может быть меньше или больше $\frac{a}{2}$.

Оба случая решаются по формулам:

$$e_{сж} = \frac{a [2 \cos^3 \beta + 3(K-1)(1 - \sin \beta)]}{6 \left[\frac{\pi}{2} \mp \beta \mp \frac{1}{2} \sin 2\beta + 2(K-1)(1 \mp \sin \beta) \right]},$$

$$F_{сж} = \frac{a^2}{4} \left[\frac{\pi}{2} \mp \beta \mp \sin 2\beta + 2(K-1)(1 \mp \sin \beta) \right],$$

$$x = \frac{a}{2} (1 \mp \sin \beta).$$

¹ Красин Н. А., Чахвадзе Г. З. Определение площади сжатой части сечения мостовых опор — «Транспортное строительство», № 9, 1971.

Во всех формулах знак минус ставится при $x < \frac{a}{2}$, плюс — при $x > \frac{a}{2}$. При $K=1$ получаются формулы для круглого сечения.

Методом попыток добиваются, чтобы $e_0 = e_{сж}$. Для этого задается c и по нему $[\sin \beta = \frac{2c}{a}]$. Если на чертеже, выполненном в масштабе, откладывать эксцентриситет e_0 , то ориентировочно можно заметить x и c . Как правило, вторая попытка дает желаемый результат.

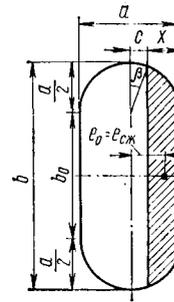


Рис. 1. Схема для расчетов вдоль моста

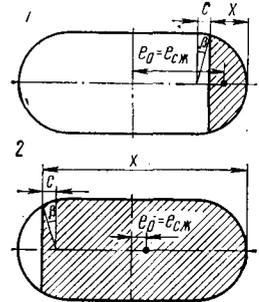


Рис. 2. Схемы для трех случаев расчетов поперек моста

Расчет поперек моста (рис. 2)

Здесь возможны три случая:

1. $x < \frac{a}{2}$ (рис. 2, а).
2. $x > \frac{a}{2} + b_0$ (рис. 2, б).
3. $x < \frac{b}{2}$ или $x > \frac{b}{2}$ (рис. 2, в).

В первых двух случаях граница сжатой части сечения находится в пределах полукруга. В третьем — в пределах прямой вставки b_0 .

Случай 1. $x < \frac{a}{2}$.

$$e_{сж} = \frac{a \left[2 \cos^3 \beta + 3(K-1) \left(\frac{\pi}{2} - \beta - \frac{1}{2} \sin 2\beta \right) \right]}{6 \left(\frac{\pi}{2} - \beta - \frac{1}{2} \sin 2\beta \right)},$$

$$F_{сж} = \frac{a^2}{4} \left(\frac{\pi}{2} - \beta - \frac{1}{2} \sin 2\beta \right),$$

$$x = \frac{a}{2} (1 - \sin \beta).$$

Случай 2. $x > \frac{a}{2} + b_0$.

$$e_{сж} = \frac{a \left[2 \cos^3 \beta + 3(K-1) \left(\frac{\pi}{2} - \beta - \frac{1}{2} \sin 2\beta \right) \right]}{6 \left[\frac{\pi}{2} + \beta + \frac{1}{2} \sin 2\beta + 4(K-1) \right]},$$

$$F_{сж} = \frac{a^2}{4} \left[\frac{\pi}{2} + \beta + \frac{1}{2} \sin 2\beta + 4(K-1) \right],$$

$$x = \frac{a}{2} (1 + \sin \beta) + b_0.$$

Местный размыв

у опор моста

Д-р техн. наук **Е. В. БОЛДАКОВ**

В основу расчетов ЦНИИС местного размыва у опор мостов в 1953 г. было принято положение (И. А. Ярославцевым и О. В. Андреевым) о том, что каждая опора моста должна трансформироваться в цилиндр с помощью коэффициентов K — формы опоры и M — угла наклона течения. В 1962—1969 гг. в ЦНИИС (В. С. Муромовым) были предложены три формулы ВСН 62-69, учитывающие девять переменных параметров. Из них четыре геометрических: K и M — те же, что и раньше; H — глубина опоры до размыва; b — ширина опоры (цилиндра) и пять гидравлических: v — средняя скорость течения у опоры; v_0 — размывающая скорость грунта; H_0 — размыв при v_0 ; W — скорость падения частиц грунта в спокойной воде и d — средний диаметр частиц грунта.

В Союздорнии на основе материалов ЦНИИС и других организаций были проведены два исследования (1975—1978 гг.). В первом (М. М. Журавлев) считается, что пять перечисленных выше гидравлических параметров достаточно достоверны и на их основе создана новая формула. Во втором (Е. В. Болдаков) принято, что пять гидравлических переменных могут быть определены с недостаточной достоверностью. Например, важно знать, как определена средняя скорость у опоры v . Если гидрометрически, то точность измерения (8—10%) приемлема. Если скорость определена морфометрически, то у опор может быть разница в скорости, в особенности при больших поймах (до 30—50%), что неприемлемо.

Формула Шези закономерна для русел без пойм. Когда часть потока затопляет пойму, то закономерность между уровнем, расходами воды и скоростью нарушается в сторону уменьшения скорости в русле. При 40—60% расхода на пойме это может иметь большое значение.

Второй важный параметр — диаметр частиц грунта на уровне размыва, который определялся не в половодье в натуре, а в лаборатории. После паводка его пытаются оценивать при помощи шурфов. Остальные параметры определяют в лаборатории.

Все указанные пять гидравлических параметров, несомненно, влияют на местный размыв. Поскольку практически они не могут пока быть оценены с достаточной точностью, то их целесообразно заменить общим безразмерным геоморфологическим критерием α_n для следующих типов рек: равнинные реки с поймами при бытовой скорости в русле около 1,5 м/с; предгорные с малыми поймами, но затопляемые раз в 100 лет и средней бытовой скоростью в русле около 2,0 м/с; р. Амударья при ее особом режиме. На основе изложенного предлагается для местного размыва упрощенная формула Союздорнии

$$h = \alpha bKM.$$

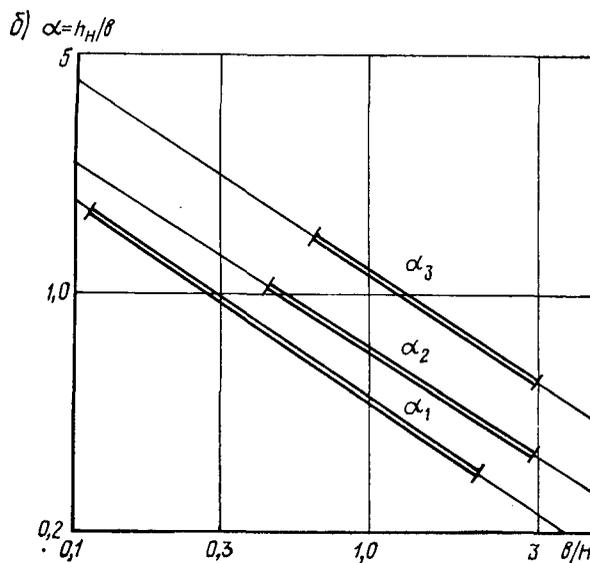
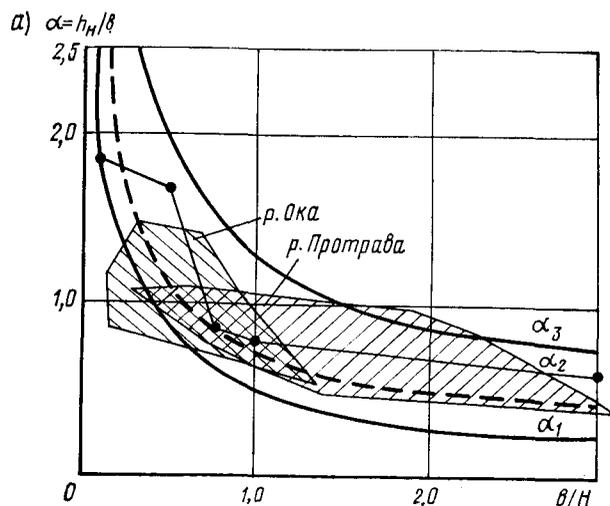


Рис. 1. Зависимость α от отношения b/H :
 a — натурная (пунктирная линия — по лабораторным данным);
 b — в логарифмическом масштабе (двойные линии — по наблюдениям, тонкие — по экстраполяции)
 h_n — наблюдаемая глубина воронки размыва

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ... (Начало на стр. 28)

Случай 3. $x < \frac{b}{2}$ или $x > \frac{b}{2}$.

$$e_{сж} = \frac{(b_0^2 - 4c^2) + \frac{1}{2} \pi a (b_0 + \frac{4a}{3\pi})}{4(b_0 \mp 2c) \pi a},$$

$$F_{сж} = \frac{a}{8} [4(b_0 \mp 2c) + \pi a],$$

$$x = \frac{b}{2} \mp c.$$

Знак минус при $x < \frac{b}{2}$, плюс — при $x > \frac{b}{2}$.

Пример.

Дано $a=2$ м, $b_0=4$ м, $b=6$ м, $K = \frac{b}{a} = 3$, $e_0=0,25$ м.

Пример соответствует расчету поперек моста случай 2.

Примем $c=0,3$ м. Тогда $\sin \beta = \frac{2c}{a} = 0,30$, $\beta = 17^\circ 30'$

или $\beta = 0,3053$ рад. $\cos \beta = 0,9537$, $\cos^3 \beta = 0,8674$ и $\sin 2\beta = 0,5736$.

$$e_{сж} = \frac{2[2 \cdot 0,8674 + 3 \cdot 2(1,5708 - 0,3053 - 0,2868)]}{6(1,5708 + 0,3053 + 0,2868 + 4 \cdot 2)} = 0,2495 \approx 0,25;$$

$$F_{сж} = \frac{2^2}{4} (1,5708 + 0,3053 + 0,2868 + 4 \cdot 2) = 10,16 \text{ м}^2$$

Результаты по обоим методам совпадают.

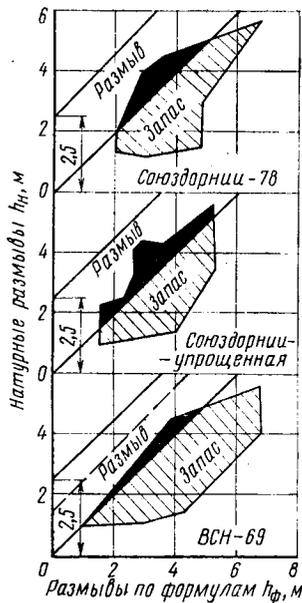


Рис. 2. Сопоставимые графики расположения эмпирических точек

натурным наблюдениям. Параметр b — ширина опоры. Параметры M и K принимаются для приведения опоры к натуре — по ЦНИИС (при столбчатых опорах их произведение равно 1,0).

На основе имеющихся натуральных наблюдений на равнинных реках (в количестве 54), предгорных (28), по р. Амударье (41) и полунатурных наблюдений на реках Оке и Протве (61) решением обратной задачи были определены три безразмерных критерия α . По ним раздельно построены обобщающие кривые зависимости h_n/b по вертикали и b/H по горизонтали (рис. 1). По этим кривым и были определены критерии α для различных соотношений b/H у каждой опоры (см. таблицу).

На рис. 2 показаны сопоставительные графики для двух формул Союздорнии и ВСН-69. По вертикали отложены натурные размывы h_n , а по горизонтали размывы h_f по трем

Значение у опоры $b:H$	Реки			Значение у опоры $t:H$	Реки		
	равнинные α_1	предгорные α_2	Амударья α_3		равнинные α_1	предгорные α_2	Амударья α_3
0,10	1,90	2,60	4,80	0,65	0,65	0,90	1,65
0,15	1,49	2,10	3,75	0,70	0,62	0,98	1,58
0,20	1,27	1,75	3,20	0,80	0,57	0,82	1,46
0,25	1,13	1,55	2,80	1,00	0,49	0,74	1,30
0,30	1,03	1,40	2,50	1,20	0,43	0,65	1,19
0,35	0,95	1,27	2,30	1,50	0,36	0,57	1,03
0,40	0,82	1,18	2,15	2,00	0,29	0,50	0,90
0,45	0,82	1,10	2,00	2,50	0,25	0,44	0,81
0,50	0,76	1,06	1,90	3,00	0,23	0,40	0,75
0,55	0,72	0,99	1,80	4,00	0,18	0,34	0,65
0,60	0,68	0,95	1,70	5,00	0,15	0,30	0,60

формулам. Как видно, при расчете по ВСН-69 получаются огромные запасы, которые можно заметно снизить.

Из проведенных наблюдений можно сделать некоторые выводы.

1. Формулы ВСН 62-69 и Союздорнии-78 требуют по своей структуре гидрометрических наблюдений на каждом переходе и дополнительных исследований, что в принципе правильно. В других случаях при обычных морфометрических изысканиях можно применять упрощенную формулу Союздорнии.

2. Применение формул ВСН 62-69 дает излишние запасы. Поэтому для автомобильных дорог нормативный запас 2,5 м может быть снижен на 1,0 м.

Критика и библиография

Скоростное строительство дорожных одежд с цементобетонным покрытием

С 1973 г. в нашей стране успешно применяется новая технология устройства цементобетонных дорожных одежд с использованием высокопроизводительных машин.

Однако до настоящего времени в литературе, рассчитанной на широкий круг дорожников-проектировщиков и строителей, студентов вузов и техникумов, особенности новой технологии не находили отражения.

Книга группы авторов¹ «Скоростное строительство дорожных одежд с цементобетонным покрытием» ликвидирует этот пробел, с достаточной полнотой обобщает положительный опыт, накопленный учеными, проектировщиками, строителями за пятилетний период скоростного строительства автомобильных

дорог, отражает основные особенности технологии и организации работ при скоростном строительстве, знакомит с машинами и механизмами.

Так, в гл. 1 авторы знакомят читателей с методами укладки бетонной смеси в скользящей опалубке, достаточно подробно приводят данные о конструкциях, технологических возможностях и основные параметры наиболее современных машин такого типа — отечественных и зарубежных.

С достаточной полнотой описаны особенности свойств и подбора составов цементобетонной смеси, укладываемой в скользящей опалубке, и влияние новой технологии на конструкцию дорожной одежды.

Глава 2 посвящена основам скоростного строительства: разработке проектов производства работ, организации строительства и материально-технического снабжения, выбору числа мест и размещению баз по приемке материалов, ЦБЗ и грунтосмесительных установок, подготовке кадров — рабочих и ИТР.

В главах 3—7 рассмотрена вся технологическая схема устройства дорожной одежды — от установки копирных струн до деформационных швов в покрытии. Там же приведены описание и основные технические характеристики машин, механизмов и приспособлений для нарезки и герметизации швов, дано описание применяемых конструкций одежд и строительных материалов.

Главы 8 и 9 дают читателю необходимое представление об основном оборудовании, машинах и механизмах, применяемых при приготовлении цементогрунтовых и цементобетонных смесей, технологии их приготовления и контроле качества.

В 10-й главе даны основные параметры прирельсовых складов минеральных материалов и цемента, приведены раз-

личные их схемы с радиально-штабелирующими конвейерами и повышенным путем, а также необходимое оборудование, машины и механизмы.

В завершающей книге 11-й главе, к сожалению, весьма сжато рассмотрены вопросы технической и экономической эффективности применения высокопроизводительных машин и кратко освещены особенности техники безопасности при скоростном строительстве дорог.

В книге, однако, допущены ряд неверных утверждений, нечеткости в терминологии и опечатки.

Так, в гл. 2 § 8 авторы считают (стр. 76—77, рис. 36) рациональным при скоростном строительстве автомобильных дорог иметь специализированные тресты: по возведению земляного полотна, строительству линейных зданий и производственных баз, строительству мостов и путепроводов, устройству дорожных одежд, подчиненные Главному управлению по строительству дорог наряду с общестроительными трестами. По нашему мнению, если использование специализированных трестов по возведению земляного полотна и строительству мостов и путепроводов оправдано (примерами тому могут служить трест Дорстроймеханизация Главдорстроя, мостостресты Главмостостроя), а создание трестов по устройству дорожных одежд возможно, то создание трестов по строительству линейных зданий и производственных баз нецелесообразно. Рациональнее в составе общестроительного треста иметь строительное управление по строительству линейных зданий и производственных баз. Да и при наличии общестроительных трестов более рационально иметь в их составе специализированное стройуправление по устройству дорожных одежд, которое вполне способно справиться с задачами, кото-

¹ Марышев Б. С., Петрушин А. К., Шейнин А. М. Скоростное строительство дорожных одежд с цементобетонным покрытием. М., «Транспорт», 1978 г.

рые авторы рекомендуют поручить специализированному тресту по устройству дорожных одежд.

В гл. 1 § 2 авторы утверждают, что на распределителе пленкообразующих материалов подвешен барабан для намотки готовой пленки «...при уходе за покрытием» (стр. 20). В действительности эта пленка применяется для защиты свежесушеного покрытия от внезапного дождя и немедленно после прекращения дождя вновь наматывается на барабан. А на покрытие обычным способом наносится пленкообразующий материал для обеспечения ухода за свежесушенным бетоном.

В гл. 6 § 28, говоря об устройстве укрепительных (краевых) полос, авторы правильно считают, что разрыв во времени между устройством основного покрытия и краевых полос должен обуславливаться временем набора прочности бетоном основного покрытия, при котором возможно начало работ по устройству укрепительных полос (стр. 152). Несколькими строками ниже идет утверждение, что «оптимальный вариант — разрыв, равный сменному темпу». С этим нельзя согласиться, так как и выпускаемые отечественной промышленностью (ДС-76) и зарубежные (из комплекта «Autograde») укладчики укрепительных полос либо сами движутся по основному покрытию, либо по нему движутся автомобили-самосвалы с цементно- или асфальтобетонной смесью. А всякое движение по цементобетонному покрытию, не достигшему 70% прочности, недопустимо.

В гл. 10 § 38, рассматривая организацию прирельсовых складов минеральных материалов, в табл. 34 авторы приводят перечень оборудования и механизмов, включая в него лебедку маневровую Т-1936. При суточной подаче 2,75—5,5 тыс. т смеси (46—91 вагон) ни о каких лебедках не может быть и речи. Необходимы (и используются на практике) маневровые локомотивы типа ТЭМ, ТГМ и ГГК и т. п. Их и следовало включить в перечень.

В гл. 11 § 43 в вопросе о технике безопасности при техническом обслуживании, текущем ремонте, монтаже и демонтаже, передислокации машин по нашему мнению упущены;

монтаж и демонтаж ЦБЗ и грунтосмесительных установок и связанные с этим специфические требования техники безопасности, особенно выбор самоходных кранов подходящей грузоподъемности и с соответствующим вылетом стрелы;

меры, которые необходимо принимать при остановке машин типа ДС-100 на длительный (зимний) период против самопроизвольного повышения в гидросистеме давления (при неработающем гидронасосе), что может вызвать взрыв гидроцилиндров;

меры техники безопасности при необходимости транспортировки блоков смесительных установок и комплекта бетоноукладочных машин на трейлерах.

Хочется надеяться, что авторы при переиздании книги устранят отмеченные недостатки, что безусловно повысит ценность книги.

Инж. Э. Я. Гончаров

Информация



МЕДАЛИ ВДНХ — ДОРОЖНИКАМ

Полимеры в конструкции дорожных одежд

Дорожники Тамбовской обл. совместно с работниками Харьковского автодорожного института предложили и осуществили новую конструкцию дорожной одежды, которая позволила за счет сокращения расхода высокопрочного щебня снизить стоимость строительства.

Сущность предлагаемой конструкции заключается в том, что между уплотненным земляным полотном и щебеночным основанием укладывается слой уплотненного грунта, заключенного в полиэтиленовую пленку.

Производство работ ведется в такой последовательности. После тщательной планировки и уплотнения земляного полотна на его поверхность расстилают полиэтиленовую пленку толщиной 0,2—0,6 мм на всю ширину дорожной одежды с перекрытием обочин на 1—1,2 м. Затем на пленку отсыпают слой грунта (лучше тяжелого суглинка) влажностью 12—15% и числом пластичности 10—15. Катками на пневматических шинах грунт уплотняют (коэффициент уплотнения 1,02—1,03), после чего на него загибают края пленки и по бокам устанавливают рейки для фиксирования краев дорожной одежды.

На подготовленном таким образом земляном полотне устраивают щебеночное основание (щебень размером 20—40 мм) толщиной до 80 мм. После уплотнения щебня катками по нему распределяют битум или гудрон (из расчета 1 л/м²) и затем укладывают асфальтобетонное покрытие толщиной 12—14 см. Такая конструкция дорожной одежды требует устройства присыпных обочин.

Предлагаемая конструкция дорожной одежды может найти широкое применение на дорогах 3 и 4 категорий.

За расчет и непосредственное участие в освоении новой технологии устройства предлагаемой конструкции гл. инж. Тамбовавтодора В. С. Шамраеву присуждена Золотая медаль ВДНХ СССР. Гл. инж. ДСУ-2 Т. Т. Гильфанову и доц. ХАДИ канд. техн. наук О. Т. Батракову вручены бронзовые медали ВДНХ СССР.

Белгородавтодору — 25 лет

К моменту образования в 1954 г. Белгородской области здесь была всего одна дорога с твердым покрытием: участок дороги Москва — Харьков протяжением 126 км. Остальные — грунтовые с деревянными мостами.

Бездорожье тормозило развитие сельского хозяйства крупного свеклосеющего района страны. Поэтому 25 лет тому назад, в апреле 1954 г. Белгородским обкомом КПСС и облисполкомом было принято решение об организации областного управления дорожного и транспортного хозяйства. Начальником управления был назначен опытный инженер-дорожник Петр Николаевич Нарбут. В тяжелых условиях нужно было не только приводить в порядок имеющиеся грунтовые дороги, но и строить новые, современные с усовершенствованными покрытиями.

В Белгородской области почти полностью отсутствуют каменные материалы. Поэтому созданная дорожная организация установила деловые контакты с предприятиями строительных материалов в Нальчике, Краснодаре, Запорожье. Одновременно, за короткое время было создано пять дорожных участков. По ходатайству обкома КПСС и облисполкома из Дербента в Белгород была передислоцирована машино-дорожная станция № 107. Эта станция располагала минимальным количеством дорожных машин, необходимых для строительства дорог с твердыми и усовершенствованными покрытиями и, что было очень важно, ее коллектив имел уже опыт строительства таких дорог. Теперь нужно было строить жилье, базы, учить людей, дать им хотя бы минимум дорожных знаний. И самое главное — ускорить строительство дорог.

Первым объектом был проспект Ленина — главная улица Белгорода. Реконструкция городских дорог не входила в круг обязанностей дорожного управления, но это было задание обкома партии: первая демонстрация, посвященная годовщине Октябрьской революции, должна была пройти по асфальтированной улице. За короткий срок был восстановлен старый асфальтобетонный завод и задание было выполнено.

В 1955 г. на должность главного инженера машино-дорожной станции пришел П. В. Аншаков, человек, влюбленный в свою профессию, прошедший суровую военную школу дорожного строительства.

Прежде всего нужно было привести в порядок действующие дороги. В этой работе дорожникам помогало все сельское население области. Как правило, каждое хозяйство выделяло постоянные бригады. Лошади, волю, телеги, лопаты — были тогда основой дорожной «техники». Но главная задача была выполнена: дороги стали проезжаемыми.

В конце шестой пятилетки в областном управлении было уже семь дорожных участков, дорожно-строительное управление, дорснаб и группа дорожного проектирования. За эти годы было по-

строено 65 км дорог с твердым покрытием, 670 м мостов, несколько жилых домов, здание дорожного участка.

В 1957 г. по рекомендации профессоров А. К. Бируля и В. М. Безрука на дороге Белгород—Короца впервые была внедрена и освоена технология укрепления грунтов цементом. Этот эксперимент был очень важен для дорожников, так как в результате его внедрения было значительно снижено использование крайне дефицитных привозных каменных материалов. Работами руководил П. В. Аншаков.

В том же году областное управление дорожного и транспортного хозяйства впервые получило переходящее Красное Знамя Министрства и ЦК профсоюза.

К более планомерному и квалифицированному строительству дорог дорожники приступили в конце 50-х — начале 60-х годов. С 1959 по 1965 г. в области было построено более 500 км дорог с твердым покрытием. И главным достижением было то, что из существующих в то время 31 района, 11 были соединены с областным центром дорогами с твердым покрытием.

Для ускорения и улучшения строительства дорог с твердыми и усовершенствованными покрытиями в 1966 г. был организован областной дорожно-строительный трест. Управляющим треста был назначен П. В. Аншаков. А в 1972 г. на базе областного управления строительства и ремонта автомобильных дорог и треста было создано областное производственное управление строительства и эксплуатации автомобильных дорог — Белгородавтодор, начальником которого стал В. А. Куприянов. За годы восьмой пятилетки Белгородавтодором было построено 643 км дорог с твердыми и усовершенствованными покрытиями.

Сегодня Белгородавтодор является крупной ремонтно-строительной организацией, способной выполнять большие и сложные задачи. За 25 лет в области построено 2825 км дорог с твердым покрытием, 15 железобетонных мостов, 18 асфальтобетонных заводов. В 21 организации управления созданы свои производственные базы, оснащенные современной техникой. Сегодня в управлении имеется 1165 самоходных дорожно-строительных машин. За прошедшие годы здесь было создано 6 дорожно-строительных управлений, 4 дорожных участка, 5 дорожно-ремонтных строительных управлений, 13 ПДУ и строительномонтажное управление. Более 116,7 млн. руб. вложено в развитие дорожного хозяйства области только за три года десятой пятилетки. Все районные центры области сейчас соединены с Белгородом дорогами с твердым покрытием, а из 291 центральной усадьбы колхозов и совхозов 177 хозяйств имеют надежную связь с районными центрами, выходы на дороги областного и республиканского значения. Началось строительство завода железобетонных конструкций, успешно решается проблема обеспечения дорожного строительства каменными материалами.

Большой размах получило и жилищное строительство. В восьмой пятилетке было введено в эксплуатацию 3171 м² жилья, а в девятой — 4520. Многие семьи дорожников получили современные благоустроенные квартиры.

Более 250 чел. (из общего числа 3829 чел.) работают в организациях Белгородавтодора со дня образования этого управления. Но дорожники Белгородщины молоды, ведь более 70% работников — молодежь. Руководство Белгородавтодора уделяет большое внимание воспитанию молодого поколения дорожников. При управлении имеется учебно-лабораторный пункт с хорошо оборудованными мастерскими, классами, библиотекой, общежитием, где повышают свою квалификацию специалисты, а рабочие-дорожники осваивают смежные профессии. Здесь же расположен и первый в стране дорожный музей. Основная задача, которую ставили перед собой организаторы музея — первый нач. областного управления, почетный дорожник, кавалер ордена Ленина, заслуженный строитель РСФСР П. Н. Нарбут и гл. инж. Белгородавтодора, почетный дорожник, заслуженный строитель РСФСР, кавалер ордена Октябрьской Революции П. В. Аншаков — привить молодым специалистам любовь к своему нелегкому труду, показать, с чего начиналось дорожное строительство в области. И не случайно первое занятие каждой

группы учебного пункта независимо от специальности, проходит в музее и проводит его, как правило, П. Н. Нарбут.

Большая работа проделана коллективом Белгородавтодора в последние годы. Сегодня главное для дорожников области — помочь селу. Ведь недостаточно вырастить и собрать хороший урожай, его необходимо своевременно и без потерь вывезти. В текущей пятилетке планировалось соединить 54 центральные усадьбы колхозов и совхозов дорогами с твердым покрытием с магистралями и районными центрами. За прошедшие три года 36 из них уже соединены. Наряду с ростом строительства автомобильных дорог большое внимание обращают здесь и на качество работ. Эти вопросы систематически обсуждают на коллегии автодора.

Многие дорожные организации области выступили с инициативой взять повышенные социалистические обязательства по досрочному выполнению плана работ первого квартала в честь юбилея Белгородавтодора. Эти обязательства успешно выполнены.

*Инж. треста Росдороргтехстрой
Н. Славуцкая*

ПОЗДРАВЛЯЕМ!

Президиум Верховного Совета Украинской ССР своим Указом за высокие показатели в выполнении производственных планов и социалистических обязательств по строительству автомобильных дорог и активное участие в общественной жизни наградил:

Почетной грамотой Президиума Верховного Совета Украинской ССР Н. Я. Безродного — машиниста распределителя битума Богодуховского ДРСУ (Днепропетровская обл.), Е. С. Канивец — рабочую ДСУ-12 треста Запорождорстрой (Херсонская обл.), Е. И. Ковча — мастера Богодуховского ДРСУ (Харьковская обл.), В. М. Марченко — начальника ДЭУ-639 управления автомобильных дорог № 9 (Киев), Д. И. Мостового — машиниста бульдозера Краснопольского ДРСУ (Сумская обл.), Ц. П. Турина — машиниста распределителя битума Житомирского ДРСУ (Житомирская обл.);

Грамотой Президиума Верховного Совета Украинской ССР В. Я. Березюка — машиниста автогрейдера Рожыщенского ДРСУ (Волынская обл.), Н. Т. Волошук — рабочую Братского ДРСУ (Николаевская обл.), С. Ф. Ворошилова — начальника ДЭУ-890 (Черкасская обл.), В. Т. Гаврилова — машиниста автогрейдера Дунаевецкого ДРСУ (Хмельницкая обл.), В. Н. Горина — начальника Запорожского облавтодора, Н. М. Жаливцева — машиниста автомобильного крана МСУ-1 треста Западдорстрой (Львовская обл.), В. А. Жизневского — машиниста экскаватора производственного объединения Хмельницкдорстройматериалы (Хмельницкая обл.), В. Г. Захаренко — мастера Донецкого ДРСУ-93 (Донецкая обл.), А. Г. Кабалюка — водителя автомобиля Винницкой специализиро-

ванной автобазы № 13 (Винницкая обл.), В. Н. Макея — машиниста автогрейдера Черниговского ДРСУ (Черниговская обл.), В. А. Ощепкова — начальника управления автомобильных дорог № 1 (Крымская обл.), Ю. Д. Сеги — машиниста распределителя битума ДЭУ-859 (Закарпатская обл.), А. Я. Солодовника — механизатора Полтавского ДРСУ (Полтавская обл.), В. М. Темнюка — машиниста экскаватора Ровенского ДРСУ (Ровенская обл.), М. М. Федоришина — механизатора Скала-Подольского АБЗ объединения Укрдорстройиндустрия (Тернопольская обл.).

Указом Президиума Верховного Совета Украинской ССР за успехи, достигнутые в строительстве автомобильных дорог и высокие производственные показатели, присвоено почетное звание заслуженного строителя Украинской ССР В. П. Кудину — машинисту автогрейдера Васильевского ДРСУ (Запорожская обл.), В. А. Лиманцеву — ст. производителю работ Киевского МСУ-2 треста Укрдормостострой (Киев), И. В. Мельникову — начальнику ДСУ-5 треста Юждорстрой (Крымская обл.), Н. С. Подгорецкому — машинисту бульдозера Мирановского ДРСУ-99 (Киевская обл.).

Указом Президиума Верховного Совета Казахской ССР за заслуги в строительстве автомобильных дорог в республике присвоено почетное звание заслуженного строителя Казахской ССР В. И. Абакумову — машинисту автогрейдера ДСУ-1 Дорстройтреста № 4 (Восточно-Казахстанская обл.), Ф. С. Колбасинскому — управляющему Карагандинским дорожно-строительным трестом № 5, М. Турегалиеву — машинисту грейдер-элеватора ДЭУ-42 (пос. Фурманово, Уральской обл.).

ЗДРАВНИЦА КАЗАХСТАНСКИХ ДОРОЖНИКОВ

В Кокчетавской обл. Казахской ССР среди поросших хвойным лесом живописных сопок расположились чудесные чистые озера — Щучье, Карасевое и Боровое. Берега этих озер — излюбленное место отдыха трудящихся Казахстана и Западной Сибири.

Профилакторий «Зеленый бор» Министерства автомобильных дорог Казахской ССР построен на берегу оз. Щучье в сосновом бору. Комфортабельные, со всеми современными удобствами корпуса профилактория одновременно вмещают 410 чел., а в течение года здесь направляют свое здоровье около 5000 чел.

Лечебная часть здравницы располагает высококвалифицированным медицинским персоналом, хорошо оборудованными кабинетами, есть грязелечебница, стоматологический и зубопротезный кабинеты, кабинет лечебной физкультуры и др.

При профилактории имеются лодочная станция, хорошо оборудованный пляж. К услугам отдыхающих большой выбор спортивного инвентаря, кинозал, большая библиотека. В зимние месяцы здесь действует каток.

Сейчас на территории профилактория заканчивается строительство пятиэтажного лечебного корпуса с плавательным бассейном, большой грязелечебницей и современными процедурными кабинетами. С вводом его в действие профилакторий будет реорганизован в санаторий для дорожников республики.

Министерство автомобильных дорог и республиканский комитет профсоюза рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог не жалеют средств для организации отдыха и лечения дорожников. Много заботы и труда в это дело вкладывает обслуживающий персонал профилактория, возглавляемый главным врачом П. М. Зибровым.

Вот некоторые из записей, сделанных в книге отзывов и предложений профилактория:

«Выношу мою искреннюю благодарность персоналу профилактория «Зеленый бор» за хороший отдых и лечение. Только в нашей стране можно ощущать такую заботу о здоровье трудящихся. Я хорошо отдохнула. Большое спасибо». Работница ДМСУ-70 Р. Орловская. Июнь 1977 г.

«В течение 24 дней я отдыхал и лечился здесь. Нет слов выразить мою благодарность за хорошее обслуживание в профилактории». Оператор битумной базы Кокчетавского Облшосдора И. Лесников. Август 1978 г.

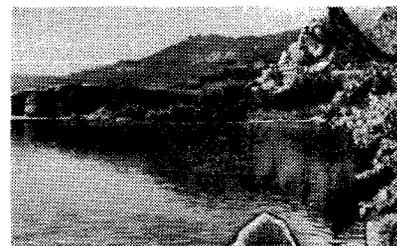
«Замечательные природные условия здесь в «Зеленом бору» дополнены большим вниманием и заботой со стороны обслуживающего персонала. Питание отличное, отдых хорошо совмещен с лечением. Особенно благодарю врача Дорохову, оказавшую мне большую помощь». Производитель работ ДСУ-14 Г. С. Май 1978 г.

Недовольных отдыхом и лечением здесь не встретишь.

А. Ф. Волков



Профилакторий «Зеленый бор»



В окрестностях профилактория

Особенности применения Положения о социалистическом государственном производственном предприятии

Постановлением Совета Министров РСФСР в соответствии с п. 3 Положения о социалистическом государственном производственном предприятии, утвержденного постановлением Совета Министров СССР от 4 октября 1965 г. № 731, установлено, что в организациях Министерства строительства и эксплуатации автомобильных дорог РСФСР: производственном объединении по строительству автодорожных мостов (Автомост); производственных управлениях (объединениях) строительства и эксплуатации автомобильных дорог, управлениях автомобильных дорог, управлениях строительства; дорожно-строительных, дорожных ремонтно-строительных управлениях, управлениях механизации с объемами работ свыше 5 млн. руб. (с учетом установленных поправочных коэффициентов) и мостостроительных управлениях, перечень которых утверждается ми-

нистерством; управлениях производственно-технологической комплектации Положением о социалистическом государственном производственном предприятии применяется с учетом следующих особенностей:

сдача в аренду временно не используемых машин, оборудования и транспортных средств производится с разрешения вышестоящего органа;

списание морально устаревших, изношенных и непригодных для дальнейшего использования машин, оборудования и транспортных средств, а также реализация излишних, неиспользуемых и экономически неэффективных машин, стоимостью свыше 1000 руб. за единицу производится с разрешения министерства;

штаты аппарата управления утверждаются министерством.

Технический редактор Е. В. Земскова

Корректор Л. П. Агафонова

Сдано в набор 23.03.79
Формат бумаги 60×90^{1/8}
Гарнит. литературная
Тираж 24 445

Подписано к печати 3.05.79
Печати. л. 4
Заказ 1083

Т-09505
Учетно-изд. л. 6,54
Печать высокая.
Цена 50 коп.

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

**ЛЕНИНГРАДСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО
КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
ОБЪЯВЛЯЕТ ПРИЕМ СТУДЕНТОВ**

**на заочный факультет по специальности
«Автомобильные и городские дороги».**

После окончания выдается диплом инженера-строителя.

Срок обучения 5 лет 10 мес.

На факультет принимаются лица, проживающие в Северо-Западном экономическом районе (Мурманская, Архангельская, Псковская, Новгородская, Калининская, Калининградская, Вологодская области, Коми АССР, Эстонская ССР, Латвийская ССР, Литовская ССР).

Вступительные экзамены проводятся по математике (письменно и устно), физике (устно), русскому языку и литературе (сочинение) в три потока: 1 поток — с 16 мая по 1 июня, 2 поток — с 4 июля по 20 июля, 3 поток — с 1 сентября по 10 сентября.

Начало занятий — 20 сентября.

С 1 июля организуются месячные (платные) курсы. На время занятий на курсах и сдачи экзаменов и обучения предоставляется общежитие.

Для поступления в институт необходимо представить с 20 апреля по 31 августа следующие документы: заявление на имя ректора, документ об образовании (подлинник), характеристику с места работы (заверенную комсомольской и профсоюзной организацией и руководителем предприятия), выписку из трудовой книжки, медицинскую справку по форме № 286, 6 фотокарточек без головного убора размером 3×4 см.

Документы направлять в приемную комиссию института по адресу: 198 005, Ленинград, 2-я Красноармейская ул., д. 4.

**МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ТЕХНИКУМ
ОБЪЯВЛЯЕТ ПРИЕМ УЧАЩИХСЯ**

на дневные и заочное отделения по специальностям

«Строительство и эксплуатация автомобильных дорог»;

«Ремонт и эксплуатация дорожных машин и оборудования»;

«Техническое обслуживание и ремонт автомобилей».

Учащиеся дневных отделений обучаются вождению автомобиля и получают права водителя, а также обучаются управлению дорожными машинами.

На заочное отделение принимаются лица, работающие по специальностям, соответствующим профилю техникума.

Иногородним, поступающим на дорожно-строительное отделение, предоставляется общежитие.

Принятые на дневное отделение обеспечиваются стипендией на общих основаниях.

Прием заявлений на дневные отделения с 1 июня по 30 июля (на базе 8 классов) и с 1 июня по 13 августа (на базе 10 классов), на заочное отделение с 3 мая по 10 августа.

Адрес техникума: 107042, Москва, Бакунинская ул., дом 81/55.

Телефоны: 261-02-08, 261-23-60, 261-88-44, 261-14-92.

Проезд: ст. метро «Бауманская» или «Электровзаводская», автобусы 3, 86, 78; троллейбусы 22, 25, 32.

