

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОЖИ

1975

РЕШЕНИЯ XXIV СЪЕЗДА КПСС — ВЫПОЛНИМ! Стр.

Улучшить использование машин, экономно расходовать материалы . . . 1

ЭКОНОМИТЬ ВО ВСЕМ

В. Г. Сердюк, В. П. Егоров — Контролировать расходование материалов . . . 3

Б. А. Бекряев — Экономический эффект — более 58 млн. руб. . . . 4

А. А. Гарнаев, В. Д. Попов — Каждый сэкономит 20 дней . . . 5

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Е. М. Зейгер, Г. Ю. Сучинский, Ю. Ф. Чередников — Новый порядок определения этапов работ . . . 6

М. Г. Лазебников — Эффективность капиталовложений в строительстве обходных дорог . . . 7

СТРОИТЕЛЬСТВО

И. Г. Выпов, Ф. А. Потанин — Технологические карты в строительстве автомобильных дорог . . . 9

М. Б. Фельдман, Н. И. Михин, Ю. М. Шапиро, В. Ф. Чернов — Новое в монтаже неразрезных пролетных строений . . . 10

Г. С. Бахрах, Т. П. Лещицкая — Полужесткие покрытия и перспективы их применения . . . 12

С. С. Прохоров, В. Н. Гайворонский, И. И. Зантгрегер — Гамма-контроль уплотнения грунтов земляного полотна . . . 14

Е. И. Остроухов, Е. В. Славников — Из опыта установки копирных струн . . . 15

МЕХАНИЗАЦИЯ

П. П. Костин — Автоматизированная бетоносмесительная установка . . . 16

Д. И. Кагаловский, А. Ю. Гольдштейн — Новый типовый проект прирельсового АБЗ производительностью 25 и 50 т/ч . . . 17

В. И. Антипов, А. А. Скловский, С. Н. Баранов — Модернизация автогрейдера Д-557 . . . 20

НА БРИГАДНОМ ПОДРЯДЕ

В. М. Барыбин — Хозрасчетный участок механизации . . . 20

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В. А. Кейльман, В. В. Сомов — Комплексное укрепление малопрочных известняков цементом и золой-уноса . . . 21

Ю. В. Бутицкий, Л. Б. Смолина, В. К. Петренко — Укрепление засоленных грунтов комплексным методом . . . 22

В. Г. Хозин, Н. Т. Якимбаев, А. А. Липатов, Т. А. Рожкова — Цветной полимербетон для плит . . . 24

А. А. Еловский — Синтетический латекс — добавка к битуму . . . 24

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

И. Д. Сахарова, Ф. Р. Либерберг — Расчет температурно-неразрезного пролетного строения . . . 25

В СТРАНАХ СОЦИАЛИЗМА

Цемент — новый вяжущий материал . . . 26

Б. Хан, В. Дорофеев — Покрытия из литой шлаковой брусчатки в ГДР . . . 26

ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

В. Ф. Грищенко — Обеспечение безопасности движения на дорогах Упрдора Москва — Ленинград . . . 26

ЗА РУБЕЖОМ

В. И. Мартыненко, Ю. В. Абрамов — Организация дорожно-эксплуатационной службы в ФРГ . . . 28

К 30-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ

Н. Г. Кулолаев — На военных дорогах Кавказа . . . 29

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Д. Самойлов, В. Юдин — Ценное пособие . . . 30

ДОРОЖНАЯ ХРОНИКА

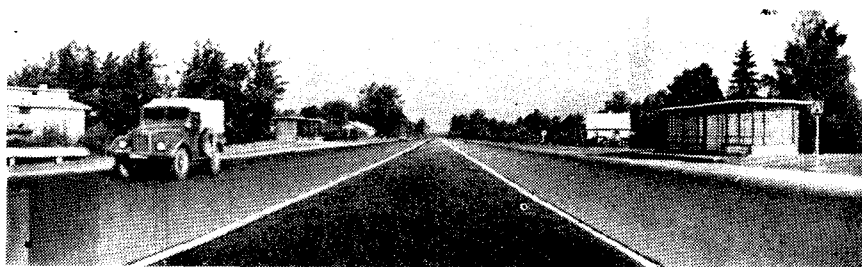
Награждения . . . 31

В. Б. Шнайдер — Ударники пятилетки — в авангарде соревнования . . . 31

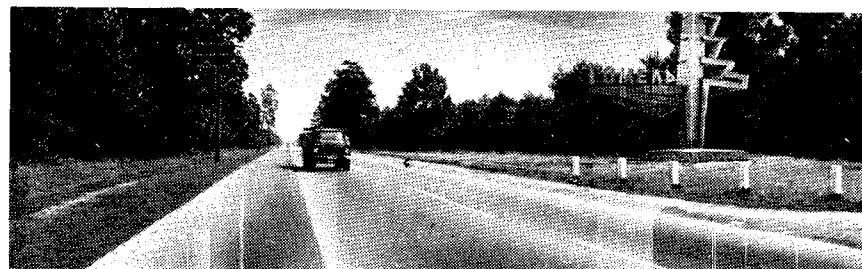
В. Мартынов — Обмениваются опытом . . . 32

Х. Махмудова — Смотр-конкурс механизаций ручных работ . . . 32

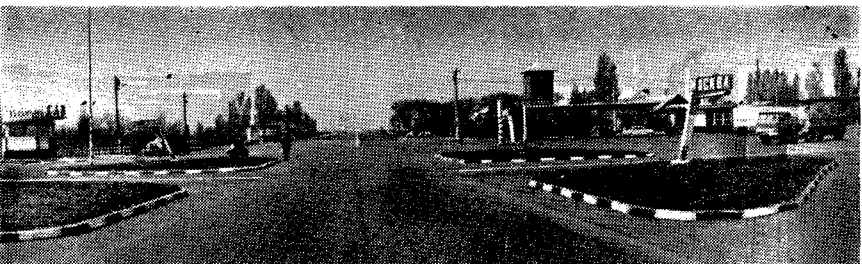
Крупный специалист в области укрепления грунтов . . . 32



Рига—Даугавпилс



Гомель—Калинковичи



Киев—Львов



Новороссийск—Батуми

Фото В. Яковлева

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. ГЕЗЕНЦЕВ, С. А. ГРАЧЕВ, В. П. ЕГОЗОВ, П. П. КОСТИН, М. Б. ЛЕЯНТ, 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

ПРОИЗВОДСТВЕННО-
ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
МИНИСТЕРСТВА
ТРАНСПОРТНОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА
СССР

АВТОМОБИЛЬНЫЕ дороги

XXXVII год издания

ИЮНЬ 1975 г.

№ 6 (402)



Улучшить использование машин, экономно расходовать материалы

Трудящиеся Советского Союза! Шире развивайте движение за коммунистическое отношение к труду! Свято берегите и приумножайте общественную собственность! Добивайтесь экономии сырья, топлива, электроэнергии, металла и других материалов!

Из Призывов ЦК КПСС

В Обращении Центрального Комитета КПСС к партии, к советскому народу особо подчеркивается, что на современном этапе на первый план наряду с количественными все больше выдвигаются **качественные показатели экономического роста страны** и что девизом соревнования было и остается: **дать продукции больше, лучшего качества, с меньшими затратами!**

Результаты работы в прошедшем году и за пять месяцев завершающего года пятилетки говорят об успешном выполнении плана строительно-монтажных работ подавляющим большинством дорожных организаций. Однако в экономном расходовании материалов, эффективном использовании дорожно-строительных машин и транспортных средств, в борьбе с непроизводительными расходами и потерями еще много существенных недостатков, в том числе и в организациях, выполняющих и перевыполняющих планы.

Так, снижение себестоимости строительно-монтажных работ в 1974 г. организациями Главдорстроя планировалось

на 18,18%, а достигнуто было снижение лишь на 17,8%, фондоотдача по сравнению с 1973 г. уменьшилась на 8 коп. (была 2 р. 90 к., стала 2 р. 82 к.), а различные непроизводительные затраты составили 1484 тыс. руб., в том числе только оплата простоев транспортных средств — 569 тыс. руб.

В 1974 г. удорожание строительства по сравнению со сметой допустили 9% строительных организаций Главдорстроя и 7,2% организаций Минавтодора РСФСР, а удорожание по сравнению с плановой себестоимостью, соответственно, 40,0 и 31,5% организаций.

Наибольшее удорожание против плановой себестоимости в организациях Главдорстроя допустили тресты Югзапдорстрой, Средаздорстрой и Каздорстрой.

Фактическая себестоимость строительно-монтажных работ у дорожников Минтрансстроя против плановой была превышена на 0,3%, в том числе за счет перерасхода по эксплуатации строительных машин — на 1,0%, материалам — 0,1% и накладным расходам — 1,2%.

О больших неиспользованных внутренних резервах повышения экономических показателей работы дорожных организаций говорят и данные хронометража использования машин и рабочего времени рабочих, проведенного институтом Оргтрансстрой Минтрансстроя в 1974 г. Так, хронометраж работы 560 бульдозеров показал, что непроизводительные потери рабочего времени составили 8,2%, 244 скреперов — 11,5, 192 автогрейдеров — 6,7%, а потеря рабочего времени 638 экскаваторов составили 15,2%.

Директивные нормы выработки в 1974 г. трестами Главдорстроя были выполнены только по бульдозерам. Установленные Минавтодором РСФСР нормы выработки для скреперов и экскаваторов не были выполнены Томским, Калининским, Псковским и некоторыми другими автодорами.

Общие потери рабочего времени рабочими в трестах Главдорстроя, на основе хронометража института Оргтрансстрой, составляют 8,7%, из которых по метеорологическим условиям — только 0,52%. Все остальное непроизводительное время падает на плохую организацию работ, в том числе 4,9% — из-за отсутствия или несвоевременной поставки материалов и 0,34% — за счет сверхнормативного отдыха, увеличения времени на обед, преждевременного прекращения работ и др. Эти потери в той или иной мере имеются во всех дорожных организациях.

Полное использование рабочего времени дорожно-строительных машин — важный рычаг повышения эффективности их работы, роста фондоотдачи и снижения стоимости эксплуатации.

По оперативным данным в Главдорстрое в марте нынешнего года в две три смены работали 63,9% экскаваторов, 62,1% бульдозеров и лишь 34,6% списочного состава автомобилей-самосвалов. По последним заданием выполнил только трест Камдорстрой, переведя на работу в две смены 75,5% автомобилей при задании 70%. Успешно выполнили задания по работе экскаваторов в две смены тресты Уфимдорстрой (85,7% при плане 84,6%), Мурманскдорстрой (90,9 и 85,0%), Юждорстрой (84,2 и 83,3%) и некоторые другие. Задания по работе бульдозеров в две смены перевыполнили восемь трестов — Петропавловскдорстрой, Дорстроймеханизация и др.

Дорожные организации используют большое количество различных, в том числе и весьма дефицитных, строительных материалов. Так, строительные организации Минавтодора РСФСР в 1974 г. уложили в дело 95 тыс. т металлопроката, 436 тыс. т цемента и 481 тыс. т битума, а с учетом расхода эксплуатационными и промышленными предприятиями расход этих материалов соответственно составил 120, 516 и 723 тыс. т.

Тресты Главдорстроя должны реализовать в 1975 г. фонды на 770 тыс. т цемента, 160 тыс. т битума и 37 тыс. т металлопроката. Значительное количество цемента, битума и металла используют дорожники Украинской, Казахской и других союзных республик. Рачительное, по-хозяйски бережное использование этих материалов даст возможность дополнительно построить многие километры новых автомобильных дорог. Дорожники Российской Федерации за четыре года пятилетия сэкономили 6 тыс. т металла, 19 тыс. т цемента и 35 тыс. т битума. Дорожники Главдорстроя в 1974 г., участвуя во Всесоюзном общественном смотре использования резервов производства и режима экономии, сэкономили 6500 м³ лесоматериалов, 12 400 т цемента и 540 т металла.

Из приведенных данных видно, как еще велики наши возможности в улучшении использования машин, повышении производительности труда и экономии материалов, каковы внутренние резервы, используя которые, можно резко улучшить результаты производственно-хозяйственной деятельности дорожных организаций. Нужна повседневная, кропотливая и настойчивая работа по изжитию имеющихся недостатков.

Каждый руководитель должен возглавить планомерную и настойчивую борьбу за выявление и использование внутрихозяйственных резервов в своей организации, вести эту борьбу систематически на основе тщательного анализа результатов производственно-хозяйственной деятельности.

Методы и способы использования внутренних резервов многообразны и охватывают все сферы работы дорожных организаций. Многие из них до-

ступны всем и могут решаться силами самих коллективов строек. В некоторых случаях, при решении коренных, принципиальных вопросов нужна помощь областыводоров или министерств.

Выше уже было сказано, что дорожные организации используют значительное количество битума и цемента. Исследование и внедрение путей всесторонней экономии этих материалов имеет перво-степенное значение.

Хорошо известны, например, технико-экономические преимущества применения активированного минерального порошка при приготовлении асфальтобетонных смесей. Помимо того, что он повышает прочностные показатели асфальтобетона, облегчает технологию работ, повышает производительность асфальтобетонных установок, его применение дает существенное снижение расхода битума, в котором дорожники ощущают острую необходимость. Однако массовое внедрение активированного порошка происходит медленно и неудовлетворительно. Исключение здесь составляют дорожные организации Казахской и Эстонской ССР и Главдорстроя (в 1975 г. 57% асфальтобетонной смеси организации Главдорстроя выпускают с активированным порошком).

Об исключительной важности широкого внедрения активированного порошка можно судить хотя бы потому, что в стране ежегодно выпускается около 50 млн. т асфальтобетонной смеси. Только 20% прироста ее выпуска с активированным порошком даст возможность сэкономить 150 тыс. т битума, не говоря уже о повышении качества асфальтобетона и других преимуществах, вытекающих из внедрения этого порошка.

Разработка конкретной программы расширения приготовления активированных порошков в дорожных организациях каждой союзной республики становится неотложной задачей. В ближайший период должен быть осуществлен переход на приготовление асфальтобетона как правило, только на основе активированного порошка.

Большие возможности имеются и в сокращении потерь и расхода цемента. Во многих случаях при приготовлении цементобетонных смесей используют песок с малым модулем крупности, содержащий большое количество пылеватых и глинистых частиц. Так, только по этим причинам на строительстве автомобильной дороги Москва—Волгоград перерасходуется 30—40 кг цемента на 1 м³, т. е. 8—10% сверх установленных норм. К сожалению, это не единичный случай. На песках, не соответствующих установленным требованиям, работают многие строики. Поэтому проблема обогащения песка является весьма важной и ее положительное решение может дать весьма ощутимую экономию цемента. К сожалению, такого решения эта проблема до сих пор не находит и практические результаты в этом направлении не ощутимы.

Существенным источником уменьшения расхода цемента при устройстве цементобетонных покрытий и оснований из грунтов, укрепленных цементом, является применение пластифицирующих и воздухововлекающих добавок. Поло-

жительные примеры применения комплексных добавок СДБ и СНВ имеются в организациях Главдорстроя. В некоторых из них благодаря применению комплексных добавок расход цемента снижен на 10—11% против установленных норм. Однако при устройстве оснований из цементогрунта эти добавки применяют слабо.

Весьма важно, что в данном случае речь идет не только о сокращении расхода цемента, но как и при применении активированных порошков, о повышении качества устраиваемых покрытий. Поэтому, решая задачу уменьшения расхода цемента, повсеместное применение комплексных добавок одновременно решит и другую весьма важную и актуальную задачу — повысит качество цементобетонных покрытий и оснований из цементогрунта. Повсеместное применение комплексных добавок не сопряжено с трудностями и дело широкого их внедрения целиком зависит от понимания важности задачи, энергии и настойчивости руководителей строек.

Значительные потери цемента при его разгрузке из вагонов, транспортировке на склады и в смесительные установки, при хранении в непригодных складах. Положительный пример сокращения этих потерь дают организации Главдорстроя. Широкое применение пневмотранспорта в технологических транспортных схемах приготовления цементобетонных смесей позволило не только исключить потери цемента, но и существенно улучшить условия труда рабочих на заводах.

Организация экономической учебы инженерно-технических работников и рабочих способствовала повышению уровня их экономических знаний. Однако не везде это повышение уровня экономических знаний сочетается с обстоятельным анализом экономических показателей результатов работы каждого коллектива и, в частности, с полноценным использованием машин и бережливым расходованием материалов. Создается впечатление, что некоторые руководители не сочетают в должной мере производственный опыт с экономической работой. Только этим, видимо, можно объяснить, что не везде с необходимой настойчивостью и энергией внедряются передовые методы организации труда, новые технологические процессы, способствующие улучшению экономических показателей труда каждой строительной организации. Не чувствуется еще должного влияния в решении этих вопросов главных экономистов и технологов, хотя в повышении уровня экономической работы и технологии работ им принадлежит ведущая роль.

Неиспользуемые внутренние резервы у нас еще велики. Задача сводится к тому, чтобы планомерно и настойчиво вовлекать их в производство и эффективнее использовать все возможности для выполнения директивных норм выработки машинами, автомобилями и экономного расходования материалов.

Контролировать расходование материалов

В Обращении Центрального Комитета КПСС к партии, к советскому народу указывается, что неотъемлемой чертой социалистического хозяйствования является экономия и бережливость. «Очень важно разумно, по-хозяйски использовать наши материальные, денежные, природные ресурсы, рабочее время каждого труженика. Этого можно добиться, если миллионы рабочих, колхозников, специалистов, все трудящиеся страны будут считать экономию сырья, электроэнергии и материалов своим кровным делом».

Строительные организации Главдорстроя Министерства транспортного строительства СССР ежегодно вводят в эксплуатацию около 1700 км автомобильных дорог с асфальто- и цементобетонным покрытием, около 600 тыс. м² промышленных площадок и аэродромов. Для выполнения этих работ расходуется 700 тыс. т цемента, 140 — 160 тыс. т битума и значительное количество других строительных материалов. Доставка этих материалов на объекты работ обеспечивается железнодорожным, автомобильным и речным транспортом. В отдельных случаях приходится несколько раз перегружать материалы с одного вида транспорта на другой. Перевозка и переработка такого количества строительных материалов, к сожалению, не обходится без транспортных и технологических потерь.

Совершенно ясно, что контроль за экономным расходованием дорожно-строительных материалов приобретает в настоящее время первостепенное значение.

Для выполнения принятых обязательств и установленных заданий Главдорстроем ежегодно разрабатываются основные направления экономии строительных материалов, на основании которых тресты, управления строительства и низовые организации разрабатывают конкретные меры.

Постоянный контроль за выполнением этих мероприятий дает положительный эффект. Так, за 1974 г. выполнено задание по экономии металлопроката, достигнута экономия цемента 12,3 тыс. т. Меры по экономии цемента предусматривали улучшение учета, хранения и движения материала, сокращение потерь при транспортировке и хранении, внедрение новой техники и технологии, улучшение организации производства работ.

Сокращение потерь цемента при транспортировке обеспечивается, главным образом, за счет внедрения в технологические транспортные схемы на цементобетонных заводах пневматического транспорта. Широкое применение этого вида транспорта осуществлено в трестах Дондорстрой, Центрдорстрой, Управления строительства автомобильной дороги

Москва—Волгострад и др. В этих трестах в 1974 г. было перемещено из промежуточных складов в расходные бункеры смесительных установок около 200 тыс. т цемента, причем потери его были полностью исключены.

Была достигнута производительность подачи цемента до 70 т/ч одной установкой. Кроме сокращения потерь цемента при транспортировке, пневматический транспорт резко сокращает металлоемкость транспортных линий, энергоемкость установок, трудовые затраты на монтажные работы, улучшает условия труда рабочих и сокращает количество обслуживающего персонала.

В настоящее время экономия сокращаются потери цемента при разгрузке его из железнодорожных вагонов и подаче в прирельсовые склады, благодаря использованию приемных бункеров. Раньше из приемных бункеров цемент в склад для хранения подавали шнеками и ковшовыми элеваторами. На этом участке транспортировки возникали потери цемента. Поэтому за последние 3—4 года в организациях Главка находят широкое применение пневматические винтовые подъемники цемента производительностью 60 т/ч ТА-19 (С-1041), 90 т/ч ТА-18 (С-1040) и 100 т/ч ТА-15 (С-1008). Применение подъемников меньшей производительности нецелесообразно ввиду увеличения простоя железнодорожных вагонов под разгрузкой. Внедрение насосов резко сокращает потери цемента на этом транспортном участке.

Если цемент доставляют по железной дороге в цистернах-цементовозах, то применением насосов потери можно ликвидировать полностью. При этом

резко упростится узел разгрузки и сократятся металлоемкость транспортной линии, трудовые и материальные затраты на монтаж и эксплуатацию.

Экономный расход цемента возможен при правильном соотношении между маркой бетона и маркой цемента; применении комплексных (одновременно пластифицирующих и воздухововлекающих) добавок поверхностно-активных веществ; соблюдении требований стандартов к качеству применяемых материалов, подвижности смесей и дальности их перевозки; правильном дозировании материалов и др.

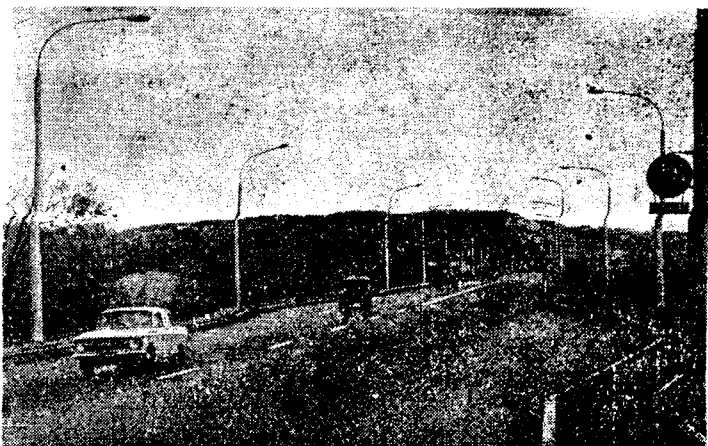
Выполнение этих требований в строительных организациях Главдорстроя постоянно контролирует инженерно-технический персонал, руководящий производством работ, а также лаборатории цементобетонных заводов или центральные лаборатории. Особое внимание лаборатории уделяют подбору состава бетона, так как последний является основанием для назначения нормы расхода цемента. Подобранные составы бетона обязательно утверждает главный инженер строительства. Состав бетона лаборатории проектируют до начала работ с обязательной проверкой путем испытания образцов, изготовленных на данном составе. Лаборатории же устанавливают рабочий состав бетона с учетом фактической влажности материалов и определяют их дозировку на замес бетонных мешалки.

Повсеместное применение пластифицирующих и воздухововлекающих добавок и постоянный контроль со стороны лабораторий за введением их в бетонную смесь позволили отдельным организациям добиться значительной экономии цемента. Например, применение комплексных добавок СДБ и СНВ позволили тресту Центрдорстрой снизить расход цемента в 1974 г. по сравнению с нормой на 11% и сэкономить 1380 т цемента. За счет введения комплексной добавки СДБ и абиеиновой смолы трест Камдорстрой сэкономил 150 т цемента. Трест Ташкентдорстрой при приготовлении бетонной смеси применил водорастворимый полимер ВРП-1 и добился экономии 20 кг цемента на 1 м³ бетонной смеси и сэкономил 170 т цемента.

При устройстве оснований под дорожные и аэродромные покрытия все ши-

На дороге
Уфа—Куш—
наренково

Фото А. Пяткова



ре используются грунты, укрепленные вяжущими материалами. Снизить расход цемента по сравнению с установленными оптимальными нормами можно путем комплексных методов укрепления грунтов цементом с применением добавок различных веществ. При этом особо тщательный контроль должен быть установлен за введением добавок и перемешиванием их с грунтом.

При комплексных методах укрепления грунтов следует применять передовую технологию и технику с использованием специальных отрядов грунтосмесительных машин с ведущими машинами, например, Д-391 или стационарными смесительными установками (С-780, Д-709).

Инженерно-технические работники производственных подразделений и лабораторий также постоянно контролируют расход органических вяжущих материалов на всех стадиях производственного процесса. При приготовлении асфальтобетонных смесей они контролируют качество и точность дозирования минеральных материалов и битума, температурный режим приготовления смесей, соответствие их заданному составу и требованиям нормативных документов. Соответствие свойств асфальтобетона установленным требованиям контролируют путем взятия образцов из покрытия и испытания их в лаборатории в перепроверочном и непереформованном состоянии.

Там, где существует постоянный контроль за правильным расходом материалов, всегда имеются положительные результаты. Например, только одним асфальтобетонным заводом СУ-820 треста Уфимдорстрой в 1974 г. выпущено 34,6 тыс. т асфальтобетонной смеси. Благодаря рациональному подбору смеси, тщательному и постоянному лабораторному контролю за ее составом, контролю за правильным хранением материалов экономлено 620 м³ песчано-гравийной смеси, 810 м³ щебня и 12 т битума. Экономному расходованию песчано-гравийной смеси и щебня на этом заводе способствовал также постоянный контроль за работой винтов, установленных на течах, которыми регулируется подача материалов на ленточный транспортер.

Строительные организации Главдорстроя ежегодно увеличивают объем приготовления асфальтобетонных смесей с активированным минеральным порошком. Наряду с другими важными положительными технико-экономическими показателями, применение активированных минеральных порошков позволяет существенно экономить битум. Благодаря постоянному и тщательному контролю за приготовлением активированных минеральных порошков и использованием их в асфальтобетонных смесях строительные организации получают экономию битума до 8—10%. Главдорстроем принимаются конкретные меры к увеличению производства этого прогрессивного материала.

Немаловажное значение в сокращении потерь и экономном расходовании материалов имеют складские помещения и правильные условия хранения. Имеющиеся складские помещения для хранения цемента пока не везде соответствуют современным требованиям, не обеспечивают нормальных условий хранения. В большинстве случаев это деревянные сооружения, на строительство которых затрачиваются неоправданные большие мате-

риальные и трудовые затраты. Организации Главдорстроя направляют свои усилия на решение и этой задачи. Уже имеется опыт некоторых организаций в строительстве и эксплуатации цементных складов, изготовленных из металлических резервуаров. Такие склады сокращают материальные затраты, сроки строительства и улучшают условия хранения цемента.

При увеличении темпов строительства автомобильных дорог требуется частая перебазировка смесительных установок и цементных складов. Поэтому возникла необходимость изготовления промышленностью инвентарных легко монтирующихся и передвижных складов большой емкости для хранения цемента. В тресте Центрдорстрой и Управлении строительства дороги Москва — Волгоград на протяжении двух лет используются передвижные склады емкостью по 480 т. Проект складов был разработан ПКБ Главстроймеханизации. Опыт эксплуатации этих складов подтверждает их надежную работу, незначительные затраты на монтажные работы, мобильность перевозки с одного участка работ на дру-

гой, резкое улучшение условий труда обслуживающего персонала. Кроме того, такие склады имеют возможность перевода на автоматический режим работы.

Для того, чтобы строительные материалы не перемешивались друг с другом и не загрязнялись на заводах и прирельсовых базах устраивают площадки с твердым покрытием, отсеки с бетонными стенками для хранения щебня, рассортированного по размерам, крытые битумохранилища для хранения битума по маркам и т. д. Все это способствует сокращению потерь и экономному расходованию материалов.

Проводимые ежегодно общественные смотры использования резервов производства и режима экономии показывают, что строительные организации еще имеют значительные резервы экономии дорожно-строительных материалов. На их правильное использование направлены усилия большого коллектива строительных организаций Главдорстроя.

*Зам. начальника Главдорстроя
В. Г. Сердюк,
начальник технического отдела
В. П. Егоров*

Экономический эффект — более 58 млн. руб.

Ряд лет все организации и предприятия Минавтодора РСФСР участвуют во Всесоюзном общественном смотре использования резервов производства и режима экономии. Министерство проводит большую работу, направленную на улучшение использования имеющихся резервов производства, а также на осуществление режима экономии. Ход смотра находится под постоянным контролем центральной смотровой комиссии и комиссий организаций и предприятий Министерства, в состав которых входят передовики и новаторы производства, хозяйственные руководители, представители партийных, профсоюзных и комсомольских организаций.

Итоги смотра за 1970—1974 гг. говорят о высоких результатах, достигнутых в этом деле. За этот период внесено и реализовано более 55 тыс. предложений, направленных на ускорение роста производительности труда, максимальное использование машин и оборудования, внедрение новой техники, прогрессивных технологических процессов и проектных решений, экономию материалов, энергии и топлива. Общий экономический эффект от внедрения этих предложений составил более 58 млн. руб. В строительных, эксплуатационных организациях и промышленных предприятиях экономлено 6 тыс. т металлопроката, 19 тыс. т цемента, 35 тыс. т битума, 30 тыс. м³ лесоматериалов и 40 тыс. т жидкого топлива.

За период смотра коллективы многих организаций и предприятий Министерства добились значительных успехов. В итоге 34 организации и предприятия Министерства награждены дипломами ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ, более 50 организаций и предприятий — Почетной грамотой Министерства и ЦК профсоюза,

пятью Почетными грамотами награжден коллектив Ленинградского завода № 27, четырем — Краснодаравтодора, трем — Чувашавтодора, Рязаньавтодора и Челябинскавтодора.

Победителями смотра в прошлом году стали коллективы Упрдора Москва — Минск, Рязаньавтодора, Курганавтодора, Новосибирскавтодора, Омскавтодора, Анапского и Усть-Лабинского ДРСУ Краснодаравтодора, Ленинградского завода № 27, Мамоновского опытно-экспериментального завода, Ростовского филиала Гипродорнии.

Республиканский мостотрест, трест Росремдоршаш и Северо-Осетинский автодор признаны победителями массового рейда за экономию металла.

Смотр использования резервов производства способствовал успешному выполнению планов работ и социалистических обязательств. Коллективы Вологодского, Чувашского и Краснодарского производственных управлений строительства и эксплуатации автомобильных дорог по основным производственным показателям уже сейчас выполнили задания пятилетки. Саратовавтодор, Севзапуддор, Челябинскавтодор достигли уровня производительности труда, намеченного на конец пятилетки.

Превысили контрольные цифры пятилетнего плана по добыче и переработке нерудных материалов предприятия треста Росдорстройматериалы. Сверх плана произведено 2,4 млн. м³ каменных материалов. Выполнены годовые задания по росту производительности труда и снижению себестоимости продукции.

В коллективах трудящихся зародились и получили распространение многие ценные начинания, одобренные коллегией Министерства и президиумом ЦК профсоюза. Так, в Оренбургавтодоре развер-

нулось соревнование под девизом — «Сделать 1974 г. завершающим годом пятилетки». Герой Социалистического Труда экскаваторщик Вологодавтодора С. Я. Банин первым среди дорожников подхватил почин «Работать за себя и за того парня» и обратился с призывом к механизаторам отрасли поддержать это начинание.

В ряде дорожных организаций развернулось социалистическое соревнование экипажей машин, мастеров и участков производителей работ за эффективное использование дорожно-строительных машин, что позволило перевыполнить нормы выработки в 1974 г. по экскаваторам в Севосетинавтодоре — на 31%, Коммавтодоре — на 28%, Вологодавтодоре — на 27%, а по бульдозерам в Омскавтодоре — на 26%, Челябинскавтодоре — на 23%, Бурятавтодоре — на 20%.

Немало имеется примеров изыскания резервов, улучшения использования машин, осуществления режима экономии отдельными работниками дорожных хозяйств. Так, С. Я. Банин к 1 сентября 1973 г. выполнил личный пятилетний план и принял обязательство до конца пятилетки выполнить второй. Машинист автогрейдера Краснодаравтодора В. П. Головки за 3 года и 8 месяцев выполнил личный пятилетний план, сэкономив 3680 кг горюче-смазочных материалов и на 810 руб. запасных частей. Выполнил пятилетнее задание машинист грейдер-элеватора Тулавтодора А. А. Брагин, сэкономив 2350 кг горюче-смазочных материалов и на 1280 руб. запасных частей.

Значительный вклад в осуществление намеченных мероприятий внесли новаторы и рационализаторы. В Челябинскавтодоре была изготовлена и смонтирована установка по производству битумных шламов, в результате экономический эффект составил 22 тыс. руб., в Рязань-автодоре создана тепловая установка для обогрева песка в притрассовом карьере, что позволило вести его разработку в зимнее время погрузчиком.

Победителей в смотре отличают высокие показатели выполнения плановых заданий и обязательств по экономии трудовых, материальных и денежных ресурсов. Так, например, коллективом Новосибирскавтодора за прошлый год сэкономлено строительных материалов на 19 тыс. руб.; республиканским мостостроительным трестом только за счет изготовления безраматурных водопропускных труб, предварительно напряженных свай, конструкций с применением низколегированных сталей сэкономлено 1840 т металла.

Работники Гипродорнии благодаря многовариантной проработке проектных решений, выбору наиболее экономичных вариантов, применению в проектах прогрессивных конструкций и местных строительных материалов добились снижения сметной стоимости строительства на 28 млн. руб. по сравнению с нормативами удельных капитальных вложений.

Предприятия и организации Министерства взяли на 1975 г. новые обязательства и разработали конкретные меры, нацеливающие участников Всесоюзного общественного смотра использования резервов производства и режима экономии на выявление и реализацию дополнительных резервов, снижение норм расхо-

да материалов и сокращение сверхнормативных остатков, улучшение использования отходов и вторичного сырья, внедрение в производство достижений науки и техники, передовой технологии.

Особое внимание уделяется повышению ответственности каждого коллектива, каждого работника за выполнение разработанных организационно-технических мероприятий по рациональному использованию и экономному расходованию материальных ресурсов, особенно металла, цемента, лесоматериалов и топлива.

*Зам. нач. Управления
капитального строительства
Минавтодора РСФСР Б. А. Бекряев*

Каждый сэкономил 20 дней

В прошедшем 1974 г. во всех подразделениях треста Петропавловскдорстрой был продолжен общественный смотр использования резервов производства и режима экономии.

В целом по тресту смотр координировался центральной комиссией. Во всех подразделениях треста были созданы местные комиссии под председательством главных инженеров. В состав этих комиссий вошли передовики производства из числа рабочих, квалифицированные инженерно-технические работники и служащие, механики, мастера, производители и старшие производители работ, работники Челябинской НИС.

Усилия комиссий были скоординированы с планом треста на 1974 г. В плане работы комиссий были: организация социалистического соревнования, мероприятия по повышению квалификации рабочих кадров и инженерно-технических работников и служащих и улучшению их экономического образования, мероприятия по сокращению стоимости строительства и повышению производительности труда, мероприятия по экономии строительных материалов и нефтепродуктов.

При выполнении мероприятий, направленных на снижение стоимости строительства и повышение производительности труда, основное внимание было обращено на повышение степени сборности и применение эффективных материалов, повышение уровня механизации, улучшение использования машин и механизмов, внедрение прогрессивной технологии, улучшение организации работ, рационализацию и изобретательство.

Во время проведения смотра в тресте был осуществлен уход за цементобетонным покрытием с применением полиэтиленовой пленки на площади 60 тыс. м². Было сэкономлено 918 чел.-дней и снижена стоимость работ.

Взамен приготовления раствора и бетонной смеси собственными силами некоторыми СУ было организовано получение цементобетонной смеси и раствора с заводов ЖБИ других министерств и ведомств. Экономия трудозатрат при этом составила 323 чел.-дня.

В тресте вместо битумных котлов с жаровыми трубами применялся электроподогрев при приготовлении битума. Благодаря этому достигнуто сокращение трудовых затрат на 732 чел.-дня и снижения стоимость строительства на 33 тыс. руб.

Строительство водопропускных труб осуществлялось из полносборных железобетонных элементов, что привело к сокращению трудозатрат на 3011 чел.-дней.

При приготовлении 44,2 тыс. т асфальтобетонной смеси работники треста применили активированный минеральный заполнитель. Это снизило трудозатраты на 531 чел.-день и стоимость строительства на 63 тыс. руб., так как при применении активированного заполнителя сокращается расход битума и время приготовления асфальтобетонной смеси.

На двух асфальтобетонных заводах треста при приготовлении 125,5 тыс. т асфальтобетонной смеси применено природное газовое топливо, что снизило трудозатраты на 502 чел.-дня и стоимость — на 34 тыс. руб.

При погрузочно-разгрузочных работах (в объеме 1200 тыс. т) применены разгрузчики, изготовленные в мастерских строительных управлений треста на базе тракторов К-700 и Т-75, опрокидыватели, конвейерные транспортеры, повышенные железнодорожные пути и эстакады, что дало возможность сократить трудозатраты на 8100 чел.-дней. Одновременно применена доставка щебня и песчано-гравийной смеси в думпкарах и хопер-дозаторах, обеспечивающих автоматическую разгрузку материалов.

На строительстве дороги Уфа—Челябинск при разработке выемок взамен буровзрывных работ с разработкой экскаватором и погрузкой в транспортные средства были применены проходившие испытания мощные бульдозеры на тракторе Т-330. Это сократило стоимость работ на 87,3 тыс. руб.

За счет использования тракторов К-700 в сцене с самосвальными тележками 1-ПТС-9 и 3-ПТС-12 на вывозке грунта, использования двухосных самосвалов прицепов в сцене с автомобилями-самосвалами при перевозке песка, щебня и асфальтобетонной смеси, организации электроподогрева двигателей автомобилей в зимнее время для облегчения запуска были значительно сокращены трудовые затраты и снижена стоимость работ.

Применение сборных складов силосного типа для цемента и минерального порошка с пневматическим транспортом материалов монжусными установками сократило трудовые затраты на 312 чел.-дней.

На строительстве дороги Оренбург—Красный Холм основание дорожной одежды из щебня и щебня, обработанного битумом, по согласованию с заказчиком и проектной организацией заменено основанием из пескобетона с приготовлением смеси в смесительной установке С-780 и укладкой комплектом бетоноукладочных машин. Это снизило трудовые затраты на 500 чел.-дней и стоимость работ — на 389,2 тыс. руб.

При дальности возки грунта около 1 км вместо автомобилей-самосвалов с предварительной разработкой экскаваторами применялись автоскреперы Д-357Г, что сократило трудовые затраты на 2384 чел.-

Новый порядок определения этапов работ

Е. М. ЗЕЙГЕР, Г. Ю. СУЧИНСКИЙ,
Ю. Ф. ЧЕРЕДНИКОВ

С целью широкого внедрения в дорожно-строительных организациях нового порядка расчетов Союздорнии и Союздорпроектom были разработаны в 1970 г. «Временные указания о порядке определения этапов работ и рекомендуемые схемы этапов в проектах на строительство автомобильных дорог».

Однако почти пятилетний опыт применения схем этапов, разработанных в 1970 г. (в дальнейшем именуются «старые схемы»), показал необходимость внесения в них ряда изменений, вызванных практикой осуществления нового порядка расчетов и осуществляемым в строительстве в соответствии с решениями центральных органов укрупнением этапов работ в проектах на строительство объектов и постепенным переходом на расчеты за полностью законченные строительством объекты.

В соответствии с этим Союздорнии при участии Союздорпроекта и Главдорстроя были разработаны «Примерные схемы определения этапов работ в проектах на строительство автомобильных дорог» (в дальнейшем именуется «новые схемы»). По представлению Минтрансстроя СССР они согласованы Госстроем СССР с участием Стройбанка СССР и введены с января 1975 г. В новых схемах учтены многочисленные предложения дорожно-строительных организаций, указания Госстроя СССР и Стройбанка СССР об укрупнении этапов работ и отражены особенности технологии и организации дорожного строительства.

Основным классификационным признаком в новых схемах являются главы сводной сметы в отличие от классификации по

видам работ, принятой в старых схемах. Такой порядок гораздо удобнее и требует меньших затрат труда проектных и строительных организаций по определению набора работ, входящих в каждый этап, и сметной стоимости этапа.

По всем главам сводной сметы выделены основные сооружения и виды строительно-монтажных работ, по каждому из которых определены объекты работ. В свою очередь, по каждому объекту даны схемы этапов.

По подготовительным работам в пределах полосы отвода выделены два вида работ:

рубка леса и кустарника, уборка бурелома и валежника, первоначальная чистка территории строительства от снега, корчевка пней;

снос и перенос сооружений и зданий, линий связи, сигнализации и энергоснабжения, перенос и переустройство трубопроводов.

Объектом по первому виду работ принят участок дороги в пределах годового объема работ без разбивки его на этапы. При сметной стоимости годового объема работ более 250 тыс. руб. проводится деление на этапы, кратные этой стоимости.

В старых схемах по этим видам работ были предусмотрены объемные характеристики этапов: для дорог I категории — до 25 км, для дорог II—IV категорий — до 50 км. Это часто приводило к необоснованному росту незавершенного производства по этим видам работ.

Объектом по второму виду подготовительных работ принято одно или группа однородных сооружений в пределах годового объема работ без разбивки на этапы. При сметной стоимости этих сооружений более 250 тыс. руб. проводится деление на этапы, кратные этой стоимости. В тех случаях, когда перенос или переустройство отдельных или нескольких линейных сооружений проводится организациями других министерств или ведомств, они могут быть выделены в самостоятельные этапы.

Практика применения расчетов за полностью законченные строительством объекты и этапы работ при строительстве автомобильных дорог выявила необходимость выделения водопропускных труб под автомобильными дорогами в отдельные этапы, так как технологически эти работы выполняются с большим разрывом по времени, а иногда и различными организациями. В новых схемах водопропускные трубы под автомобильными дорогами выделены отдельно и в этап входит одна труба (или несколько труб) в пределах этапа по возведению земляного полотна.

При строительстве водопропускных труб в зимний период допускается укрупнительные работы объединять с укрепительными работами на земляном полотне основной дороги. В случае сооружения труб на косогах и под насыпями, сооружаемыми по индивидуальным проектам, этапы выделяются проектной организацией по согласованию с заказчиком и подрядной строительной организацией.

КАЖДЫЙ СЭКОНОМИЛ 20 ДНЕЙ (см. начало на 5 стр.)

дня и стоимость работ — на 48 тыс. руб. при выполненном этим способом объеме земляных работ 180 тыс. м³.

С целью улучшения организации производства изыскивались притрассовые грунтовые и песчаные карьеры, увеличивался удельный вес аккордной и аккордно-премиальной систем оплаты труда рабочих, проводилась работа по сокращению текучести рабочих кадров, была организована работа девяти комплексных бригад по методу Н. Злобина, проводилась хронометражные наблюдения за использованием рабочего времени рабочих и машин с целью уменьшения потерь, внедрялись передовые методы труда рабочих по картам трудовых процессов, организовывались комплексные механизированные отряды на производстве земляных работ.

Объем работ, выполняемых комплексными механизированными отрядами, контролировали геодезическим способом, при этом работа учетчиков исключалась.

Труд оплачивался по аккордно-премиальной системе. Это позволило сократить трудовые затраты на 240 чел.-дней и стоимость работ — на 8,9 тыс. руб. при выполненном объеме работ 405 тыс. м³.

Устройством разгрузочных площадок с твердым покрытием для щебня, рациональным проектированием несущих и ограждающих металлических конструкций, правильным подбором асфальтобетонных и бетонных смесей с применением поверхностно-активных добавок за год сэкономлено 352 т цемента, 9 т металла, 322 м³ лесоматериалов и 355 м² стекла.

Все мероприятия по сокращению стоимости строительства и повышению производительности труда дали экономии 3615,1 тыс. руб. и снижение трудовых затрат на 54 500 чел.-дней, т. е. около 20 дней на каждого работающего по сравнению с 1973 г.

В ходе смотра были выявлены некоторые недостатки, выразившиеся в несвое-

временной отгрузке битума и цемента промышленностью и связанными с этим внутрисменными простоями, а также простоями рабочих из-за недостатка автомобилей, неисправностей машин и механизмов, технической изношенности бульдозеров, экскаваторов. Все потери рабочих составили 6,1%, а простои машин — 7,7% рабочего времени.

В целом по тресту вовлечение в общественный труд 1800 чел. (58% работников от числа занятых на строительно-монтажных работах и в подсобно-вспомогательных производствах) позволило выполнить план ввода объектов в эксплуатацию на 269,7% план по прибыли на 101,3%, по повышению производительности труда — на 100,6%, объем строительно-монтажных работ по генподряду — на 112,6%, а собственными силами — на 104,6%, задание по снижению себестоимости — на 108,2%.

А. А. Гаркавенко, В. Д. Попов

В старых схемах объем земляных работ, входящих в этап по возведению земляного полотна, был определен в размере 200 тыс. м³. Значительная неравномерность распределения объемов земляных работ по длине трассы, существенные расхождения средних объемов работ для различных категорий дорог и т. д. приводило при этом к значительным различиям в сметной стоимости этих этапов. Это обуславливало в одних случаях увеличение продолжительности выполнения этапов и рост незавершенного производства, а в других — их мельчение.

Этапом работ по укрепительным работам земляного полотна считался участок, соответствующий этапу земляного полотна. Это приводило к тому, что сметная стоимость таких этапов была незначительна и проектные институты практически этих работ в отдельные этапы не выделяли. Поэтому объектом в новых схемах по возведению земляного полотна принят участок дороги, который разбивается на три этапа:

1) комплекс работ по сооружению земляного полотна (корме отсыпки конусов у устоев мостов и путепроводов и укрепительных работ). При сметной стоимости объекта (участка дороги) более 250 тыс. руб. проводится деление его на этапы за счет уменьшения длины участка (с границами в местах нулевых отметок, у устоев мостов и путепроводов). При этом стоимость этапа, как правило, не должна быть менее 250 тыс. руб.;

2) засыпка грунта за устоями и отсыпка конусов у устоев с их планировкой в пределах годового объема работ;

3) комплекс укрепительных работ (укрепление откосов насыпей и выемок с камнем и без камня, устройство водоотводных канав, устройство водосбросных сооружений, быстротокос, укрепление откосов насыпей и труб) в пределах годового участка ввода.

При сметной стоимости укрепительных работ на участке более 250 тыс. руб. проводится деление на этапы со сметной стоимостью, как правило, не менее 250 тыс. руб.

При годовом объеме земляных работ менее 250 тыс. руб. на дорогах IV и V категорий допускается оплата этих работ в пределах годового объема.

Если насыпь возводят из связных грунтов с устройством верхней ее части из несвязных грунтов, то эти работы допускается выделять в отдельный этап. В случае сооружения земляного полотна по индивидуальным проектам этапы по выполнению земляных работ определяет проектная организация со сметной стоимостью, как правило, не менее 250 тыс. руб.

При сооружении земляного полотна способом гидромеханизации, где по проектам организации строительства возможно выделение отдельных законченных комплексов работ, расчеты за эти работы проводятся по этапам работ.

Если по технологическим соображениям выделение отдельных этапов работ в этом случае невозможно, расчеты проводятся в порядке, предусмотренном п. 20 «Правил финансирования строительства».

В отличие от прежних требований в новых схемах этапом по устройству основания и покрытия с укрепительными работами принят годовой участок ввода. При его сметной стоимости более 250 тыс. руб. проводится членение на этапы, кратные этой стоимости.

В этапы по возведению земляного полотна основной дороги и устройству дорожной одежды в новых схемах включены соответствующие виды работ на съездах, переездах, остановочных и посадочных площадках, площадках для стоянки автомобилей.

При строительстве автомобильной дороги комплектом высокопроизводительных машин с автоматическим режимом работ этапы по возведению земляного полотна и устройству дорожной одежды в новых схемах устанавливаются проектной организацией по согласованию с заказчиком и подрядной строительной организацией.

В новых схемах искусственные сооружения сгруппированы с учетом требований расчетов за объект в целом. Для каждой группы искусственных сооружений установлены свои объемные характеристики этапов. Для подпорных стен, противообвалных и противопопозольных сооружений, а также фильтрующих насыпей объектом считается участок дороги, этапом — одно или группа сооружений в пределах этапа по возведению земляного полотна. При стоимости этих сооружений свыше 250 тыс. руб. проводится деление на этапы, кратные этой стоимости.

Мосты, путепроводы, виадуки и эстакады длиной до 25 м членению на этапы не подлежат. При длине этих сооружений от 25 до 100 м устанавливаются три этапа: 1) опоры; 2) пролетные строения; 3) мостовое полотно, регуляционные соору-

жения, укрепительные работы, расчистка русла, отделочные работы.

При сооружении больших мостов, путепроводов, виадуков и эстакад длиной более 100 м этапы устанавливает проектная организация. При этом этапы должны быть согласованы с заказчиком и подрядной строительной организацией со стоимостью, как правило, не менее 500 тыс. руб.

В новых схемах такие виды работ, как транспортные развязки, подъезды к населенным пунктам, съезды с автомобильных дорог, линии связи и электроосвещения рассматриваются как отдельные сооружения. При этом транспортные развязки и подъезды членятся на этапы аналогично этапам по основной дороге. По другим видам работ этапы не выделяются. При сметной стоимости усилительных пунктов, подземных и воздушных линий связи, электролиний и трансформаторных подстанций более 250 тыс. руб. проводится деление на этапы, кратные этой стоимости.

Объектом по комплексам ДРП, АЗС, ПТП, ДУ и другим сооружениям дорожной и автотранспортной службы считается здание. Деление их на этапы проводится только при сметной стоимости более 250 тыс. руб.

Если поставка оборудования для зданий и сооружений дорожной и автотранспортной службы, а также для устройства линий связи и электроосвещения со сметной стоимостью строительно-монтажных работ до 250 тыс. руб. планируется на год ввода в эксплуатацию всего пускового комплекса, допускается новыми схемами устанавливать два этапа:

законченное вечернее здание или сооружение;

монтаж оборудования и завершение строительных работ.

Включение в сметную стоимость объекта (этапа) затрат на временные здания и сооружения должно определяться заказчиком, проектной организацией и подрядчиком в зависимости от конкретных условий строительства. Например, стоимость временных зданий и сооружений может включаться в этапы и распределяться пропорционально сметной стоимости строительно-монтажных работ, или их оплата может проводиться отдельно за каждый объект (без включения в этапы по основным работам).

Следует отметить, что разработанные схемы этапов работ являются промежуточной стадией к переходу в дорожном строительстве к расчетам за объект в целом, который начнет осуществляться в следующей пятилетке. Однако для этого необходимо решение ряда вопросов, связанных с точным определением понятий «стройка», «объект», «пусковой комплекс» в дорожном строительстве, а также решение вопроса об источнике покрытия плановых размеров незавершенного производства строительно-монтажных работ.

УДК 625.7:338.984

Эффективность капиталовложений в строительстве обходных дорог

Канд. техн. наук М. Г. ЛАЗЕБНИКОВ

В последние годы при планировке городов уделяется большое внимание проектным решениям, в которых предусматривается пропуск транзитных потоков по городским сквозным магистралям, специально приспособленным для движения с высокими скоростями. Однако, на наш взгляд, такое решение имеет ряд существенных недостатков — интенсивное движение машин будет создавать шум, ухудшать санитарно-гигиенические условия в городе, загрязнять атмосферу.

Одной из предпосылок, определяющих конкурентоспособность сквозных автомагистралей перед обходными дорогами, является преобладание транзита в балансе автомобильных перевозок. Но практика показывает, что объем транзитных перевозок не превышает 12—15% от общего грузопотока.

Для наиболее точной оценки рентабельности обходных дорог целесообразно наряду с общепринятыми критериями экономической эффективности вложений в строительство ввести показатель снижения себестоимости продукции $P_{ср}$ (в % от себестоимости), который получается в результате строительства обходной дороги.

Рассматривая близкую по своим условиям группу промышленных городов, производящих n видов продукции, можно использовать предложенную проф. А. К. Славущим зависимость для определения $P_{ср}$:

$$P_{ср} = \frac{100}{C} [(U_c - U_0) \sum Q_n L_0 + U_0 \sum (L_0 - L_c) Q_n + (I_c - I_n)],$$

где C — себестоимость производства всей продукции данного промышленного района;

U_c — себестоимость перевозок по существующим дорогам, руб. за ткм;

U_0 — себестоимость перевозок при наличии обходной дороги, руб. за ткм;

Q_n — объем данного вида промышленной продукции T ;

L_c — дальность перевозки данного вида промышленной продукции по существующим дорогам, км;

L_0 — дальность перевозки данного вида продукции при наличии обходных дорог, км;

I_c — годовые эксплуатационные затраты на содержание существующих дорог;

I_n — то же, при наличии обходной дороги.

Значение $P_{ср}$ определяют для каждого вида промышленной продукции в отдельности по анализу годовой хозяйственной деятельности данного предприятия с тщательным учетом практически имевшихся прямых и косвенных потерь из-за отсутствия обходной дороги, т. е. потерь, вытекающих в результате несвоевременной перевозки этой продукции, снижения ее качества.

Обозначив через $\mathcal{E}$ общую экономию от сооружения обходной дороги, получим $P_{ср} = \frac{100\mathcal{E}}{C}$. Величина годовой экономии в производственной деятельности данного предприятия, получаемая после сооружения обходной дороги, составит за год

$$\mathcal{E} = \frac{P_{ср} C}{100}.$$

Для данных конкретных условий показатель $P_{ср}$

имеет важное значение, его следует определять в каждом случае при экономическом обосновании обходных дорог, распространяя впоследствии на промышленные города, близкие по условиям производства.

На основе собранных и обработанных материалов выяснилось, что для условий Западно-Сибирского экономического района ориентировочное значение $P_{ср}$ колеблется в пределах 8—10%.

Потери производства Π_i (сумма за N_i лет), вызванные отсутствием обходной дороги, могут быть выражены так:

$$\Pi_i = \frac{a + (a + bN_i)}{2} N_i = N_i \left(a + \frac{bN_i}{2} \right),$$

где a — суммарные потери в начальный период, которые численно равны величине $\mathcal{E}$, т. е. возможной годовой экономии, получаемой в результате сооружения обходной дороги, руб.;

b — величина, характеризующая увеличение потерь с учетом ежегодного прироста промышленной продукции, руб.; $b = ab'$, где b' — ежегодный прирост продукции.

Количество лет Z , необходимое для возмещения вложений V в строительство обходной дороги

$$Z = 1,4 \sqrt{\frac{V(N_i - N_0)}{a - bN_i}},$$

где N_0 — период, в течение которого нет вложений в строительство обходной дороги, лет;

$N_i - N_0$ — период, в течение которого вкладываются необходимые средства для сооружения обходной дороги, лет.

Изложенный способ может быть использован и для сравнения вариантов обходных дорог с разными значениями P и V . Очевидно, что при правильном проектировании более высокому значению P будет соответствовать и более высокое значение V .

В изложенном выше упрощенном методе не затрагивались вопросы, связанные с расходованием средств на содержание и ремонт обходной дороги по мере ее сооружения и не учиты-

вался фактор отдаленности затрат. Это было допущено ввиду ориентировочности самих расчетов.

Расчеты по компенсации средств, вкладываемых в дорожное строительство по существующей методике с учетом только транспортных потерь, показывают, что окупаемость затрат составляет 10—12 лет (ввиду кажущейся незначительной интенсивности транзитного движения). Более правильную картину дает учет прямых и косвенных потерь промышленности из-за отсутствия обходных дорог.

В таблице приведено разделение транспортных потоков по зонам в трех городах, близких по условиям производства.

Города	Экономические районы					
	А	Б	В	Г	Д	Е
	Количество грузов, %					
1	30	15	25	15	15	—
2	5	20	10	27	28	10
3	20	10	25	15	15	15

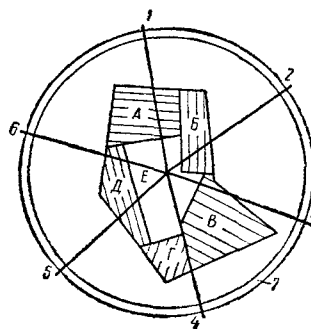


Схема деления города на экономические районы А-Е:
1-6 — подходы к городу; 7 — обходная дорога

Среднее количество автомобильных дорог, примыкающих к промышленным центрам, принимаем равным 6. Делим город на зоны А, ..., Е (см. рисунок). В каждую из зон поступают грузы в количестве $P_A, \dots, P_E$, % от общего количества грузопотока, идущего в город (соответственно таблице).

Наиболее удаленные от центра города районы А и Г имеют большое транспортное тяготение. Автомобильный транспорт, въезжающий в центр и непосредственно связанный с ним, составляет всего 10—15% от общего потока.

В каждом конкретном случае при проектировании обходной дороги необходимо проанализировать зависимость между ростом грузооборота и нарастанием транспортных расходов в случае сохранения дорожных условий в неизменном состоянии, т. е. отказа от строительства обходной дороги.

Затраты на ремонт и содержание обходной дороги рекомендуется калькулировать отдельно от транспортных расходов, используя, таким образом, при сравнении вариантов транспортные составляющие себестоимости автомобильных перевозок, а не полные себестоимости.

Анализ данных учета движения на подходах к крупным городам показал, что прирост грузового автомобильного движения составляет 5% в год и хорошо аппроксимируется формулой

$$N_t = N_0 (1 - P)^{t-1},$$

где N_t — среднегодовая суточная интенсивность движения на год t , авт/сут;

N_0 — то же, на исходный отчетный год, авт/сут;

P — средний прирост интенсивности движения за год, равный 5%.

Интенсивность движения в расчетном 1994 г. составит:

$$N_t = N_0 (1 + 0,05)^{20-1} = 2,528.$$

Отсюда

$$N_t = N_0 \cdot 2,528.$$

В каждом конкретном случае проектирования обходной дороги при принятии оптимального варианта решения наряду с обоснованием экономической эффективности и сроков возмещения вложений подлежат обязательной оценке условия безопасности движения по обходной дороге, санитарные, архитектурные и специальные требования.

УДК 625.72.003.1

Технологические карты в строительстве автомобильных дорог

Канд. техн. наук И. Г. ВЫПОВ,
инж. Ф. А. ПОТАНИН

В течение ряда лет институт Оргтрансстрой занимается разработкой технологических карт и через свои нормативно-исследовательские станции оказывает помощь строительным организациям в их внедрении во всех видах транспортного строительства. На 1 января 1975 г. имелось 386 типовых технологических карт, в том числе по строительству автомобильных дорог и аэродромов 55.

В перечне главнейших мероприятий по повышению производительности труда в транспортном строительстве в 1971—1975 гг. одним из важных факторов снижения трудовых затрат (при строительстве автомобильных дорог и аэродромов до 4%) предусматриваются именно технологические карты. Поэтому строительными подразделениями Главдорстроя при составлении годовых организационно-технических мероприятий, обеспечивающих заданный рост производительности труда, обязательно предусматривается пункт о внедрении технологических карт.

Технологические карты содержат конкретную и разнообразную информацию по данному виду работ: описание технологического процесса, требования по качеству работ и технике безопасности, указания по организации труда, график производства работ, калькуляцию затрат труда, фонд заработной платы, потребность машин, механизмов, строительных конструкций и материалов, технико-экономические показатели эффективности технологических карт.

Технологические карты разрабатываются с применением элементов научной организации труда. В них отражаются новейшие достижения науки, проверенные на практике и рекомендованные к внедрению, передовой производственный опыт. Для разработки карт применяется метод технического нормирования и используются технически обоснованные нормы и нормативы.

Непременным условием разработки каждой технологической карты является изучение производственного процесса непосредственно на месте работ (на двух-трех участках), а после разработки карты — проверка ее основных положений на производстве.

В связи с тем что технологические карты являются носителем всего нового, передового, имеют достоверную разностороннюю информацию по отдельным технологическим процессам, содержат правила и требования к производству работ, применение их дает значительный экономический и технический эффект.

Опыт организации строительства по технологическим картам показывает, что их внедрение повышает производительность труда на 10—15%, значительно улучшает качество строительно-монтажных работ, сокращает сроки ввода объектов в эксплуатацию. Так, в результате внедрения технологической карты «Нарезка швов в цементнобетонном покрытии нарезчиками с алмазными дисками» была достигнута экономия трудовых затрат в человеко-днях на 1000 м шва по сравнению с нарезкой карборундовыми дисками в трестах: Камдорстрой — 32, Юждорстрой — 22, Киевдорстрой — 36,4, в Управлении строительства дороги Москва — Волгоград — 34.

Передовые строительные организации Главдорстроя, широко внедряющие технологические карты, систематически выполняют планы строительно-монтажных работ, задания по росту производительности труда, обеспечивают своевременный и досрочный ввод объектов в эксплуатацию с высокими оценками. Например, трест Мурманскдорстрой выполнил в 1974 г.

план сдачи объектов на 103,3%, сдал три участка автомобильной дороги Ленинград — Мурманск с оценкой «хорошо» без недоделок; трест Киевдорстрой при выполнении плана ввода на 122% сдал 84 км дороги Москва—Киев также с хорошей оценкой; СУ-921 треста Дондорстрой полностью выполнило заданный план по вводу, причем все объекты сданы с оценкой «отлично».

Применение технологических карт дает возможность рабочим опережать заданные нормы выработки, а, значит, и повышать заработную плату. В частности, в тресте Севкавдорстрой при организации работ по технологическим картам на приготовлении асфальтобетонной смеси (АБЗ в г. Буденновске) рабочие выполняли нормы на 115%, а на приготовлении цементнобетонной смеси (ЦБЗ в г. Минеральные Воды) на 110%. В тресте Дондорстрой на строительстве железобетонных труб по технологической карте рабочие выполняли нормы на 110%, при нарезке швов в цементобетонных покрытиях нарезчиками с алмазными дисками на 116%. В тресте Куйбышевдорстрой (СУ-914) на строительстве дороги Куйбышев — Тольятти при организации работ по технологической карте рабочие выполняли нормы на 120%, а на устройстве водопропускных труб на 125%. В тресте Камдорстрой при организации работ по технологическим картам на строительстве дорог № 3, 4, 7, 11 рабочие выполняли нормы выработки на 117—125%.

Наиболее широко технологические карты используются в качестве составной части проектов производства работ (ППР). При наличии технологических карт на основные виды работ значительно облегчается труд инженерно-технических работников, занятых составлением ППР, сокращаются сроки разработки и повышается обоснованность проектов производства работ. Кроме того, на стадии внедрения ППР технологические карты являются руководством для обучения рабочих передовым методам и научной организации труда на участке работ.

Ценным пособием служат технологические карты при переводе бригад на новую форму бригадного хозрасчета по методу Н. Злобина. Здесь она является не только технологическим документом. При определении расчетной стоимости бригадного подряда карта значительно упрощает эту работу, так как в ней имеются готовые данные для трех слагаемых расчетной стоимости: фонда заработной платы, потребности машин, конструкций и материалов. Широкое применение карты имеют в школах передового опыта и школах коммунистического труда, на различных курсах для слушателей и преподавателей, инструкторов передовых методов труда, технологические карты используются проектными организациями для разработки проектов организации строительства.

Таким образом, диапазон применения технологических карт, как важнейшей нормативной документа, достаточно широк и многообразен.

Институт Оргтрансстрой оказал необходимую помощь дорожно-строительным организациям в обеспечении их технологическими картами: разослан каталог действующих технологических карт, по их запросам дополнительно тиражировались и высылались необходимые технологические карты.

Благодаря настойчивой и требовательной позиции Главдорстроя и большинства его трестов и управлений строительства в отношении разработки и внедрения технологических карт, значительной помощи в этих вопросах института Оргтрансстрой обеспеченность технологическими картами объектов работ автомобильно-дорожного и аэродромного строительства имеет сравнительно высокий уровень. Так, выборочной проверкой в ходе общественного осмотра использования резервов производства в 1974 г. установлено, что в Главдорстрое обеспеченность технологическими картами объектов: полностью 88%, частично 9,4%, не обеспечено 2,6%. Показатель обеспеченности технологическими картами объектов Главдорстроя значительно выше большинства главков по Министерству транспортного строительства в целом.

Строительство многих важнейших объектов, в том числе аэродрома Шереметьево (трест Центродорстрой), автомобильной дороги Москва — Волгоград (УС дороги Москва — Волгоград и трест Дондорстрой), дороги Москва — Челябинск (тресты Уфимдорстрой, Петропавловскдорстрой), дороги Ленинград — Мурманск (трест Мурманскдорстрой), осуществляется с широким применением технологических карт.

Плодотворная работа по использованию технологических карт проводится также в трестах Киевдорстрой, Югозапдорстрой, Тюмендорстрой, Камдорстрой и др.

Однако, несмотря на высокую эффективность строительства, осуществляемого по технологическим картам, большую органи-

зационную роль технологических карт в общем строительном процессе, отдельные тресты и низовые строительные организации слабо внедряют технологические карты, не принимают активного участия в разработке таких карт, что привело к низким показателям производственно-хозяйственной деятельности этих организаций в 1974 г. (тресты Средаздорстрой, Каздорстрой и др.).

В ряде строительных организаций технологические карты используются далеко не полностью. Порой карты служат только источником для составления калькуляций трудовых затрат, определения расхода материалов, пособием для проведения технической учебы и т. д. Такое частичное использование технологических карт значительно снижает их ценность как составной части проекта производства работ.

Широкое внедрение в практику строительства технологических карт зачастую сдерживается отсутствием прогрессивных конструкций, высокопроизводительных машин, соответствующего инструмента и приспособлений, заложенных в технологической карте. Наблюдаются случаи, когда карты не применяют в связи с неудовлетворительным материально-техническим обеспечением объектов строительства, из-за узкого фронта работ и т. д. При совершенствовании организации и управления строительным производством эти препятствия отпадут, что обеспечит массовое применение технологических карт.

В завершающем году девятой пятилетки перед строителями автомобильных дорог и аэродромов поставлены огромные задачи. Для них этот год должен стать годом дальнейшего совершенствования организации труда и управления, повышения технической культуры строительства. Широкое применение технологических карт в автомобильно-дорожном строительстве даст возможность мобилизовать дополнительные резервы производства на повышение качества и темпов строительно-монтажных работ и снижение их стоимости, на дальнейший рост производительности труда в дорожном и аэродромном строительстве.

УДК 625.7.002

Новое в монтаже неразрезных пролетных строений

Канд. техн. наук М. Б. ФЕЛЬДМАН,
инженеры Н. И. МИХИН, Ю. М. ШАПИРО,
В. Ф. ЧЕРНОВ

В конце 1974 г. был сдан в постоянную эксплуатацию с отличной оценкой мост. Неразрезное железобетонное пролетное строение моста с пролетами длиной по 63 м было смонтировано методом продольной навдвижки без временных промежуточных опор.

Мост был построен по нормативам для дорог I технической категории. Высота моста над межею составила 24 м, а длина — 284,95 м. Схема пролетов моста $42+3 \times 63+42$ м, ширина проезжей части — 21,5 м (два проезда по 9,0 м и разделительная полоса 3,5 м с возможностью заезда на нее). Кроме того, предусмотрены два служебных тротуара шириной по 1,0 м.

Пролетное строение состоит из двух коробчатых балок трапециевидального сечения со свесами. Балки объединены между собой продольным монолитным швом по консолям верхней плиты. Ширина коробчатых балок по верхней плите — 11,8 м, высота — 3,1 м, ширина по нижнему поясу — 4,4 м. Коробчатые балки имеют диафрагмы над опорами с проемами для сквозного прохода. Балки собирали поэтапно из коробчатых блоков на бетонных плитных стапелях, устроенных на насыпи левобережного подхода. Длина блоков вдоль моста — 2,8 м, вес — до 50 т. Материал балок пролетного строения — железобетон марки 500. Блоки изготавливали на полигоне на передвижных стендах-матрицах.

В качестве напрягаемой арматуры применяли пучки высокопрочной проволоки с высаженными головками. Главное пре-

имущество такой системы армирования — высокая стабильность усилия натяжения и, следовательно, сообщенного пролетному строению напряженного состояния. Опыт подтвердил, что отклонения усилий в пучках в ходе монтажа пролетного строения от заданной величины были в несколько раз ниже, чем на строительстве других продольно надвигаемых мостов. Анкеровка высаженными головками обеспечивает равномерность усилий в отдельных проволоках пучка. Пучки с высаженными головками с резьбовыми анкерами обеспечили возможность непосредственной стыковки пучков без промежуточного упорного элемента с помощью муфт или шпилек. Это было эффективно использовано в конструкции пролетного строения и в сочетании со специальным инвентарным устройством для натяжения арматуры позволило полностью отказаться от использования приставных упорных столиков на верхнем поясе коробок, применявшихся ранее для армирования продольно надвигаемых балок. На рис. 1 показаны схемы примененных упорных устройств, показавших в ходе монтажа полную надежность.

Выбор метода монтажа был сделан на основе сравнения нескольких вариантов, из которых наиболее конкурентоспособными для данных условий оказались два метода:

традиционная для пролетов длиной 63 м и более навесная сборка в сочетании с различными способами подачи под монтаж элементов;

продольная навдвижка с конвейерно-тыловой сборкой на насыпи подхода.

Мелководье реки не позволяет организовать подачу блоков под навесную сборку на плавучих средствах, продолжительные же паводки (в феврале-марте — собственные, а в апреле-мае — подпорные) и значительная заболоченность поймы делают ее недоступной для тяжелых транспортных средств в течение 5—6 мес в году.

Сравнительный анализ показал, что навесная сборка в данных условиях менее экономична, чем продольная навдвижка, из-за большего удельного веса затрат на вспомогательные устройства для монтажа, увеличения потребности в трудовых и материальных ресурсах.

С целью уменьшения высоты пролетного строения, снижения расхода сборного железобетона и веса надвигаемой бал-

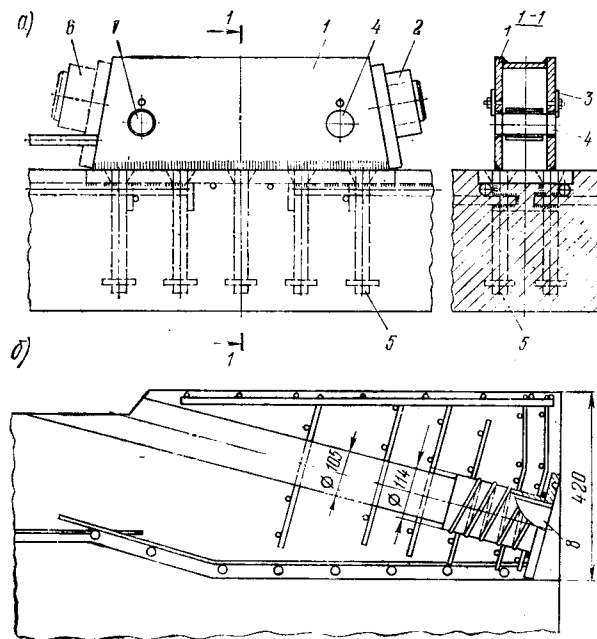


Рис. 1. Упорные устройства для закрепления напрягаемой арматуры:

а — стальной упор нижней плиты; б — железобетонный упорный выступ под верхней плитой блока;

1 — ребристый корпус стального упора; 2 — анкер эксплуатационного пучка; 3 — фиксатор оси отклоняющего ролика; 4 — отверстие для отклоняющего ролика монтажного пучка; 5 — анкера упора; 6 — анкер монтажного пучка; 7 — отклоняющий ролик эксплуатационного пучка; 8 — закладная деталь железобетонного упорного выступа (упорный столик и патрубок канала с наружной спиралью)

ки впервые в практике продольной надвигки было применено регулирование внутренних усилий в неразрезном пролетном строении с помощью напрягаемой арматуры в процессе монтажа. Конструкция резьбовых анкеров для проволоки с высаженными головками допускает отпуск натянутых пучков высокопрочной проволоки и повторное их натяжение. Это было использовано для изменения усилия обжатия на отдельных участках пролетного строения в ходе надвигки. На рис. 2 показана схема установки напрягаемой арматуры на участке балки.

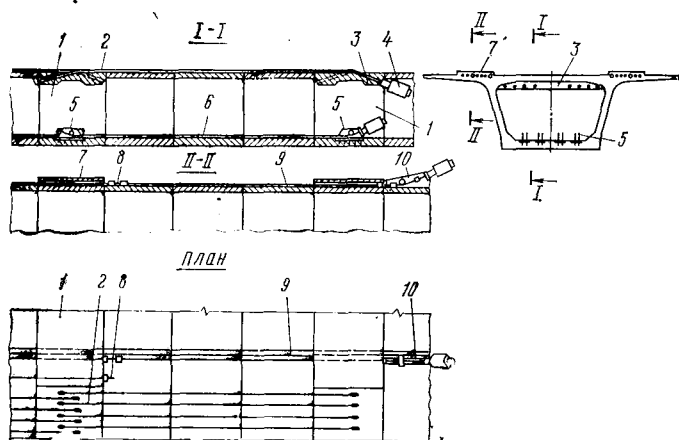


Рис. 2. Схема установки напрягаемой арматуры на участке балки:

1 — упорные блоки; 2 — пучки, натягиваемые на упорные выступы под верхней плитой; 3 — упорные выступы под верхней плитой; 4 — стержневой домкрат для натяжения пучков; 5 — стальные упоры нижней плиты; 6 — пучки нижнего пояса; 7 — упорные выступы на консолях верхней плиты; 8 — монтажные шпильки для стыковки пучков; 9 — пучки, натягиваемые на упорные выступы на консолях; 10 — инвентарное устройство для натяжения арматуры

ки. К пучкам, натянутым на упорные выступы над верхней плитой, пристыковывали новые пучки по мере монтажа последующих секций коробчатой балки, постепенно наращивая их в единую плет. Повторному натяжению и отпуску при регулировании усилий в балке подвергались группы пучков, заанкеренных во внутренней полости коробки на упорные выступы под верхней плитой, и стальные упоры нижней плиты.

Последовательно собирали и надвигали в пролет верховую, а затем низовую балку. Надвижку вели с аванбеком длиной 42 м.

В продольном профиле мост расположен на вертикальной кривой с радиусом 25 000 м. Криволинейность пролетного строения обеспечивали сборкой на стапелях, имевших ту же кривизну. Высокая плотность намывтой насыпи и наличие плотных песков в ее основании позволили расположить стапели непосредственно на грунте насыпи без устройства специального основания. Тщательный геодезический контроль, проводившийся в течение всей надвигки, показал, что положение стапелей было достаточно стабильным и не требовало их дополнительной подьемки или рихтовки.

Для надвигки были использованы обычные накаточные устройства скольжения с применением резиновых вкладышей, антифрикционных прокладок из фторопласта-4 и листов холоднокатаной нержавеющей стали.

Во избежание дополнительных усилий при надвигке в связи с большой жесткостью пролетного строения на кручение и изгиб постоянно контролировалось высотное положение накаточных устройств на опорах, а также взаимное расположение двух смежных накаточных устройств на каждой опоре. Опыт показал, что соблюдение установленных допусков по разности отметок смежных накаточных устройств, а также их отметок на различных опорах не вызывает затруднений.

При продольной надвигке была впервые внедрена автоматическая система контроля за горизонтальными деформациями опор под действием усилий трения в накаточных устройствах (рис. 3). Перемещение верха опор фиксировались относительно натянутой вдоль моста от одного устоя до другого высокопрочной проволоки с укрепленными на ней конечными вы-

ключателями у каждой опоры. Выключатели были отрегулированы таким образом, что срабатывали при граничных перемещениях и отключали толкающую установку с одновременным включением звукового сигнала. Для возобновления надвигки необходимо было устранить причину увеличения горизонтального усилия, приходящегося на опору, т. е. устранить нарушение в работе накаточного устройства. Такая система блокировки при продольной надвигке хорошо зарекомендовала себя на монтаже. Кроме того, была установлена двусторонняя телефонная связь командного пункта надвигки, расположенного на берегу, с постами на каждой опоре, а также громкая радиосвязь, световая и звуковая сигнализация. При обнаружении каких-либо нарушений в ходе надвигки наблюдатель на каждой опоре мог немедленно приостановить работу толкающей установки, приведя в действие конечный выключатель контроля деформаций опор.

Конструкция пролетного строения предусматривала сообщение балкам поперечного наклона в 2%, что позволило отказаться от устройства сточного треугольника или изготовления несимметричных блоков с наклонной верхней плитой и различной высотой боковых стенок.

Наклон надвинутым в проектное положение балкам сообщали с помощью шарнирно-неподвижных опорных частей, установленных на опорах под диафрагмами балок таким образом, что шарниры были расположены на одной горизонтальной линии в осевой плоскости каждой балки (рис. 4). При этом на всех опорах сохранялись страховочные клетки, а на опоре № 3, кроме того, размещали батарею гидравлических домкратов. Домкратами, перестраивая их с помощью страховочных клеток, сообщали балке проектный наклон, подкладывая под нее клинья. При большой крутильной жесткости балки поворот на всех опорах происходил одновременно благодаря незначительному сопротивлению повороту в опорных частях и строгому соблюдению соосности шарниров.

Большое внимание было уделено конструктивным мероприятиям, связанным с повышением эксплуатационной надежности пролетного строения, прежде всего защите пучковой арматуры от коррозии. В соответствии с рекомендациями ЦНИИСа применяли полимеризованный монолитный бетон укрытия пучков. Кремнийорганические добавки ГКЖ-11 (ГКП-11) и ГКЖ-10 вводили в бетон с водой затвердения. Это позволило пластифицировать бетонную смесь, сообщить бетону гидрофобные свойства, повысить его морозостойкость и растяжимость, т. е. улучшить его защитные качества по отношению к арматуре. Опыт использования такого бетона на строительстве моста показал, что, несмотря на большую площадь укрытия пучков бетоном (более 6000 м²), нигде не возникло ни одной трещины от усадки.

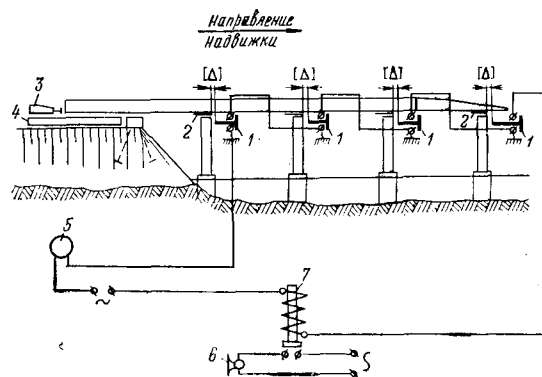


Рис. 3. Схема автоматического контроля за деформациями опор в ходе продольной надвигки пролетного строения:

1 — конечные выключатели; 2 — накаточные устройства; 3 — толкающая установка; 4 — сборочный стапель; 5 — привод толкающей установки; 6 — звуковой сигнал; 7 — соленоид

Используя опыт постройки железнодорожных мостовых пролетных строений, применили гидронизоляцию на основе самовулканизирующихся тиоколовых герметиков, обладающих несопоставимо более высокими эксплуатационными качествами по сравнению с обычными видами изоляции.

На построенном мосту были установлены опорные части стаканного типа с резиновыми вкладышами и антифрикционными прокладками. В основном их конструкция составлена по альбому рабочих чертежей Киевского филиала Союздорпроекта (1972 г.). Были, однако, внесены значительные усовершенствования в ходе их привязки к проекту данного моста. На промежуточных опорах устанавливали опорные части под реакцию 1300 т, а на устоях — под 750 т. На каждой опоре размещали по четыре опорные части (по две под каждую балку).

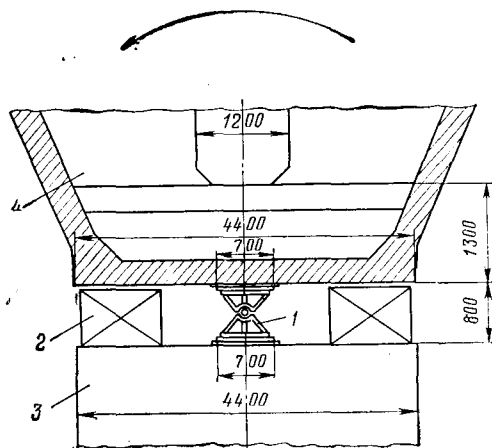


Рис. 4. Установка балки на шарнирно-неподвижные опорные части и поворот ее вокруг продольной оси:

- 1 — шарнирно-неподвижная опорная часть;
2 — страховочные клетки; 3 — оголовок опоры;
4 — надопорная диафрагма балки

На опоре № 3 установили опорные части с ограничением продольного перемещения, а по нижней оси верховой балки на опорах № 1, 2, 4, 5 и 6 установлены опорные части с ограничением поперечного перемещения. Ограничение перемещений в опорных частях достигали установкой шпонки между плавающей на резиновом вкладыше в обойме крышкой и скользящей плитой.

Установка таким образом опорных частей определила длину температурно-деформационного участка в 168 м. Были применены симметричные деформационные швы гребенчатого типа. Перекрывающие плиты, закрепленные пружинными механизмами уравнильных приборов, оперты на выложенные в ленту вдоль окаймления швов резиновые опорные части РОЧ-1, что обеспечивает плавность езды по швам, отсутствие ударов и герметизацию швов. Деформационные швы рассчитаны на перемещения 200 мм.

В результате строительства описанного моста была доказана техническая возможность и экономическая целесообразность монтажа неразрезных железобетонных пролетных строений с пролетами по 63 м методом продольной надвижки. На строительстве моста было смонтировано около 4200 м³ сборного железобетона, уложено около 3000 м³ монолитного бетона. Средний темп сборки и надвижки составил 1,6 м ежедневно. Наибольший темп достигал 3 м в день.

УДК 625.745.12:624.21.012.45

Полужесткие покрытия и перспективы их применения

Канд. техн. наук Г. С. БАХРАХ,
инж. Т. П. ЛЕЩИЦКАЯ

Асфальтобетонные и цементобетонные покрытия имеют свои достоинства и недостатки. С учетом меньшей стоимости строительных и эксплуатационных расходов наиболее желательным было бы устройство дорожных и аэродромных покрытий из асфальтобетона, лишенного присущих ему недостатков.

Поиски в этом направлении привели к разработке французскими дорожниками метода «Сальвиацим», который применяют в других странах по лицензиям. Впервые этот метод был опробован при строительстве аэродромов. Он заключается в устройстве полужесткого покрытия путем пропитки его верхнего слоя из битумоминеральной смеси повышенной пористости специальным составом. Известно лишь то, что раствор «Сальвиацим» состоит из вяжущего «Просальвиа», песка, минерального порошка и воды. Такое покрытие имеет все преимущества цементобетонных и асфальтобетонных покрытий. Оно не склонно к усадке и трещинообразованию.

Иначе этот метод называют поверхностным цементированием. Он получил широкое распространение во многих странах мира и применяется как в аэродромном, так и дорожном строительстве, где требуется повышенная износостойкость, сдвигустойчивость и устойчивость к действию горюче-смазочных материалов.

В СССР этот метод был применен при цементации чернощелебеночного основания с целью повышения сдвигустойчивости дорожной одежды¹.

В 1968 г. авторами статьи на кафедре дорожно-строительных материалов, а затем на кафедре строительства аэродромов МАДИ были начаты исследования свойств полужестких смесей на основе чернощелебеночных и битумоминеральных смесей, пропитанных цементным раствором.

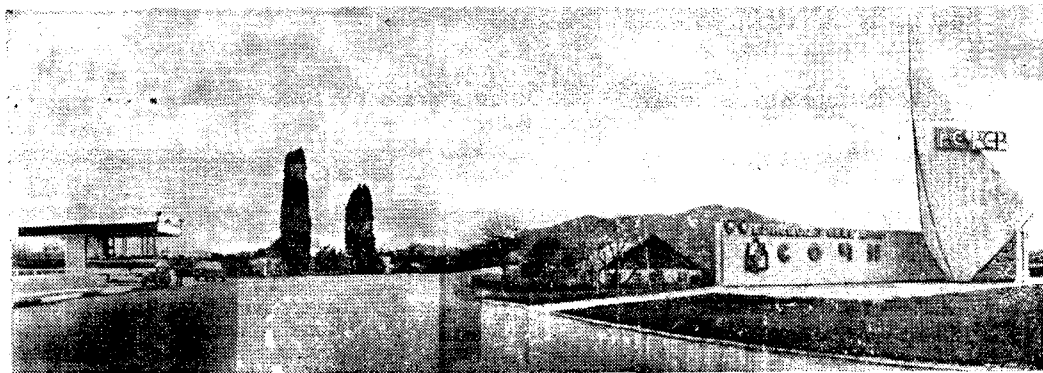
При выборе состава смеси для полужесткого покрытия руководствовались тем, что, с одной стороны, необходимо обеспечить достаточную прочность и коррозионную устойчивость покрытия, а с другой — определенную пористость (10—25%), обуславливающую требуемую глубину пропитки. Составы, рекомендуемые за рубежом, содержат высокое количество щебня и незначительный процент асфальтового раствора. Такие смеси в условиях второй климатической зоны СССР могут оказаться некоррозионно устойчивыми. Поэтому предпочтение было отдано смеси типа А.

Кривая гранулометрического состава принятой для исследования смеси в сравнении с кривыми, рекомендуемыми для устройства плотных верхних и пористых нижних слоев в СССР и по методу французских дорожников приведена на рисунке.

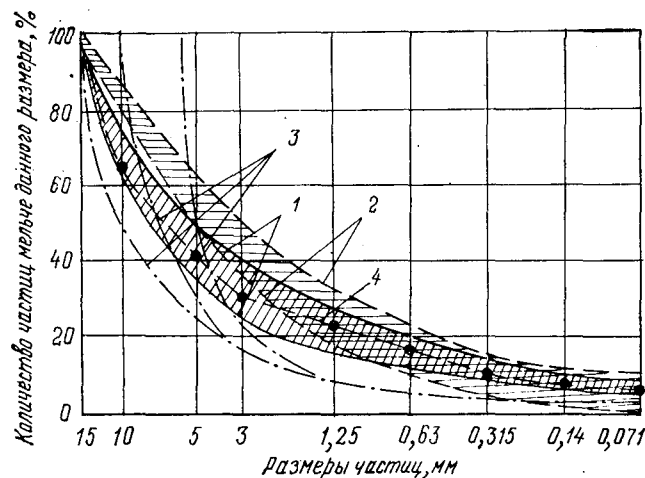
Оптимальный состав смеси следующий: щебень гранитный размером 5—15 мм 70%, песок 24, минеральный порошок 6 и битум 4%. Остаточная пористость такой смеси — 11—12%.

¹ Гоглидзе В. М. Устройство полужестких одежд в условиях жаркого климата. «Автомобильные дороги», 1969, № 11, с. 9.

На дорогах
Юга



Раствор для пропитки должен быть достаточно подвижным для проникания на большую глубину в смесь, образующий после затвердения прочный материал, устойчивый к истирающему воздействию транспорта, влиянию климата и агрессивному действию горюче-смазочных материалов. Как было установлено предварительными исследованиями, в наибольшей степени этим свойствам отвечает цементный раствор с водо-це-



Кривые гранулометрического состава битумоцементных смесей для покрытий полужесткого типа:
1 — смеси типа А (ГОСТ 9128—67); 2 — чернотеррасная смесь для нижнего слоя покрытия (ВСН 123—65); 3 — чернотеррасные смеси, рекомендованные фирмой Сальвиам; 4 — асфальтобетонная смесь, принятая для исследования

ментным отношением в пределах 1,0—1,1 следующего состава: песок крупностью до 0,3 мм 30%, минеральный известняковый порошок 35 и портландцемент марки 400 35%. Глубина проникания раствора в асфальтобетонную смесь выбранного состава была 0,5 см. При добавлении к цементному раствору хлористого кальция в количестве 3% от веса цемента удалось снизить В/Ц до 0,7—0,8. При этом глубина проникания цементного раствора в асфальтобетонную смесь увеличилась до 2,2 см.

Физико-механические показатели лабораторных образцов цилиндров следующие:

	Без пропитки (эталон)	С пропиткой
R_{20} , кгс/см ²	46	46
R_{60} , кгс/см ²	14	39
W , %	8,4	4,5
$R_{вод}$, кгс/см ³	32	50
K_T	3,3	1,2
K_B	0,7	1,1
Образцы-балочки		
$R_{нат}$, кгс/см ² :		
при 0°С	40	64
при 20°С	25	45

Образцы с пропиткой испытывали после 28 сут выдерживания в камере влажного хранения.

Индекс образцов	$E_c \cdot 10^{-3}$ кгс/см ²		K_e	$\alpha \cdot 10^6$		
	при 0°С	при 20°С		в целом для образцов	со стороны пропитки	с противоположной стороны
№ 1	4,5	3,0	1,5	3		
№ 2	6,2	4,6	1,3	—	1,5	2
Цементный раствор	11,0	10,0	1,1	1		

В таблице приведены значения статического модуля упругости E_c , температурного коэффициента деформационной чувствительности $K_e = E_c^0 / E_c^{20}$ и коэффициента линейного температурного расширения α в диапазоне температур (+5) — (−20)°С для эталонных образцов (№ 1), с пропиткой на глубину 15—20 мм (№ 2) и образцов из цементного раствора.

После 370 циклов замораживания-оттаивания прочность образцов в водонасыщенном состоянии с пропиткой $R_{вод}^{50}$ и $R_{вод}^{20}$ увеличилась соответственно с 39 до 47 кгс/см² и с 46 до 86 кгс/см², а для эталонных образцов соответственно уменьшилась с 14 до 7 кгс/см² и с 45 до 20 кгс/см². Рост прочности образцов с пропиткой после замораживания-оттаивания связан, по-видимому, с продолжением процесса твердения искусственного щебня в присутствии воды.

Приведенные результаты убедительно показывают, что полужесткие смеси обладают большей прочностью, морозостойкостью, трещиностойкостью при изменении температуры и теплоустойчивостью, чем обычные асфальтобетонные смеси. В то же время их жесткость значительно меньше, чем у цементобетона.

Испытания на специальной установке, моделирующей воздействие газовых струй, показали значительно более высокую термостойкость таких смесей по сравнению с асфальтобетоном, в котором вяжущее практически выгорало. Можно ожидать в связи с этим, что и процесс старения покрытий полужесткого типа будет протекать значительно медленнее.

Приготовление и транспортировку цементного раствора при устройстве покрытий можно осуществлять по технологическим схемам и при помощи машин для работы с битумными шламами¹. Раствор наносят по принципу закупорки на уплотненную смесь, в процессе ее укладки.

При укладке асфальтоукладчиком раствор следует вводить в смесь между шнековым распределителем и трамбующим брусом. Для этого асфальтоукладчик оборудуют щелевым распределителем, куда самотеком поступает раствор из расходного бака. В бак раствор закачивают насосом из оборудования для транспортирования.

Равномерность подачи раствора регулируют заслонкой или вентилем. При такой технологии обеспечиваются наилучшие условия для проникания суспензии в поверхностный слой на заданную глубину. Предварительное уплотнение после нанесения суспензии осуществляют трамбующим брусом асфальтоукладчика, а последующее — катками.

Можно также наносить раствор и вслед за асфальтоукладчиком, но в этом случае необходимо отключить трамбующий брус и приподнять выглаживающую плиту. После прохода укладчика раствор разливают по поверхности слоя, распределяют вручную или механизированным способом и уплотняют. Лучшее качество и меньшую трудоемкость работ обеспечивает первый способ.

Для выбранного состава смеси оптимальный расход раствора составил 3 л на 1 м².

Через 24—48 ч по покрытию можно открывать движение.

Твердение раствора при поверхностном цементировании происходит значительно интенсивнее, чем при устройстве цементогрунтовых покрытий. Это связано частично с эффектом пропаривания под воздействием горячей асфальтобетонной смеси.

Теплотехнический расчет показывает, что с учетом некоторого охлаждения асфальтобетонной смеси при нанесении суспензии и достаточного периода времени для эффективного уплотнения температура смеси в момент выгрузки в асфальтоукладчик в зависимости от температуры окружающего воздуха должна находиться в пределах 120—140°С. С другой стороны, оптимальным температурным интервалом при нанесении раствора является 100—120°С. Это обстоятельство следует учитывать при выборе способа производства работ.

Раствор, вдавненный в процессе укатки во все свободные поры покрытия, после затвердевания образует зерна искусственного щебня, который по форме и размерам точно соответствует этим порам. Как естественные, так и искусственные зерна контактируют между собой через тонкие эластичные прослойки асфальтового вяжущего, образуя прочный и вместе с тем эластичный каркас, в котором практически исключено взаимное перемещение соседних зерен.

Дополнительные строительные затраты, связанные с поверхностным цементированием (0,12 руб. на 1 м²), окупаются экономией битума (20—30%), не говоря уже об увеличении службы срока такого покрытия и снижении эксплуатационных затрат.

Экономический эффект, подсчитанный по приведенным затратам, для полужесткого покрытия по сравнению с обычным асфальтобетоном составил 870 руб. на 1000 м² покрытия.

УДК 625.855+691.542

¹ Бахрах Г. С., Панина Л. Г., Вайнберг Г. А. — «Автомобильные дороги», 1972 г. № 4, с. 17.

Гамма-контроль уплотнения грунтов земляного полотна

С. С. ПРОХОРОВ, В. Н. ГАЙВОРОНСКИЙ,
И. И. ЗАКРЕГЕР

Недавно отмечалось¹, что поверхностный гамма-плотномер почв и грунтов ПГП-2 не вполне отвечает требованиям дорожного строительства. Так, с его помощью плотность грунтов определяют в слое толщиной около 10 см, тогда как земляное полотно отсыпают слоями гораздо большей толщины. ПГП-2 также весьма чувствителен к контактным факторам при установке датчика гамма-плотнмера на поверхности грунта.

С целью увеличения глубины измерения плотности грунтов в Ленинградском филиале Союздорнии разработана штыревая приставка к поверхностному гамма-плотномеру ПГП-2, увеличивающая глубину измерения плотности грунта до 25 см (рис. 1).

Штыревая приставка состоит из трех частей: контейнера с металлическим штырем, в наконечнике которого закреплен изотоп Co^{60} активностью около 1,5 мг экв. радия (активность изотопа в 1,5 мг экв. радия выбрана для обеспечения достаточной чувствительности средства измерения при просвечивании слоя грунта толщиной до 45 см и вместе с тем соблюдения допустимых норм по технике безопасности работ с радиоактивными веществами), диска-затвора и установочной платформы. Контейнер представляет собой стальной корпус с запрессованной внутри него латунной втулкой, служащей для направления штыря. Полость между втулкой и корпусом заполнена свинцом для защиты от облучения. Втулка в верхней части соединяется со стойкой-трубой, внутри которой перемещается штырь диаметром 10 мм. На конце стойки-трубы навинчена гайка для ограничения перемещения штыря вверх. Вдавливание штыря в грунт и извлечение его обратно осуществляют с помощью рукоятки. В транспортном положении штырь переламывают в шарнирном соединении, фиксируя положение изотопа в контейнере и уменьшая высоту приставки. При транспор-

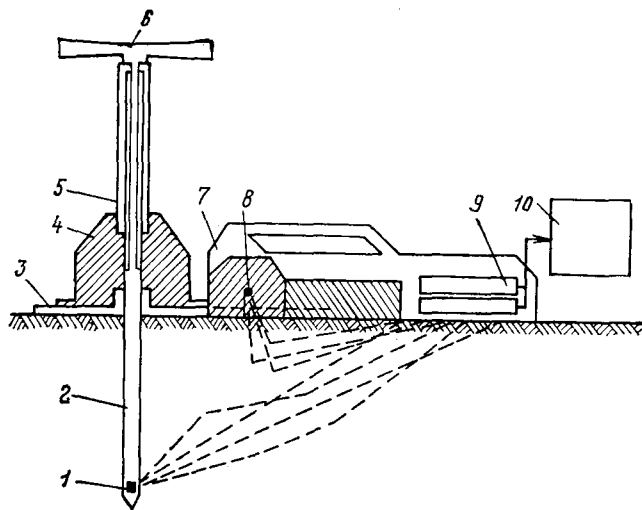
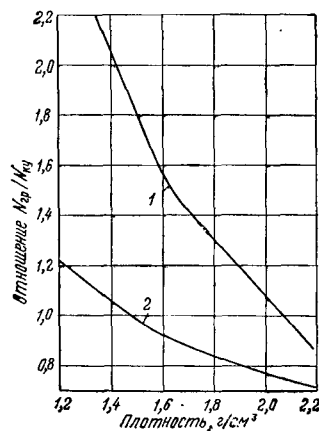


Рис. 1. Схема поверхностного гамма-плотнмера ПГП-2 со штыревой приставкой:

1 — изотоп Co^{60} ; 2 — штырь; 3 — установочная платформа; 4 — контейнер штыревой приставки, заполненный свинцом; 5 — стойка-труба штыревой приставки; 6 — рукоятка; 7 — датчик гамма-плотнмера ПГП-2; 8 — изотоп Cs^{137} ; 9 — детектор (блок газоразрядных счетчиков типа СБМ-20); 10 — пересчетное устройство

тировке контейнер устанавливают на диск-затвор, назначение которого — защита от облучения снизу. Диск-затвор крепят к контейнеру с помощью байонетного соединения. Установочная платформа точно фиксирует взаимное положение штыревой приставки и датчика гамма-плотнмера ПГП-2, а также служит для очистки штыря при извлечении его из грунта. Для этого в цилиндрической коробке платформы предусмотрен фильтр из поролона. Платформа соединена со штыревой приставкой и датчиком гамма-плотнмера ПГП-2 только во время измерения плотности. Поэтому в любое время она доступна для осмотра, очистки или замены фильтра.



Для контроля изменений интенсивности изотопов, эффективности работы детектора гамма-плотнмера ПГП-2 и его пересчетного устройства разработано специальное контрольное устройство (КУ). КУ представляет собой пакет листов алюминия, нанизанных на установочный стержень и разделенных по бокам прокладками. В плане КУ имеет размеры 30×70 см,

Рис. 2. Градуировочный график гамма-плотнмера ПГП-2 со штыревой приставкой (1) и заводская градуировка (2), предназначенная только для ПГП-2

а высота его (в данном случае — 30 см) может варьироваться в зависимости от длины штыря. КУ имитирует плотность грунта в широких пределах до значений плотности алюминия, равной 2,68 г/см³. При этом средняя плотность КУ, которая во всем объеме по глубине распределяется равномерно, рассчитывается по формуле

$$\rho_{\text{КУ}} = \rho_{\text{А}} \frac{\delta_{\text{А}}}{\delta_{\text{А}} + \delta_{\text{В}}},$$

где $\rho_{\text{КУ}}$ — средняя плотность КУ, г/см³;

$\rho_{\text{А}}$ — удельная масса алюминия, г/см³;

$\delta_{\text{А}}$ — толщина листа алюминия, см;

$\delta_{\text{В}}$ — воздушный зазор между алюминиевыми листами, см.

Таким образом, КУ можно использовать также и в качестве градуировочного устройства.

На рис. 1 показана также схема измерения плотности грунтов земляного полотна гамма-плотномером ПГП-2 со штыревой приставкой. Как видно, здесь использованы два изотопа: Co^{60} и Cs^{137} . Это позволяет, наряду с увеличением глубины измерения плотности, проводить гамма-контроль в гораздо большем объеме грунта. Кроме того, детектор ПГП-2 регистрирует не только многократно рассеянное гамма-излучение (от изотопа Cs^{137}), но и частично прямое (от изотопа Co^{60}), что делает измерение более чувствительными к плотности грунта и практически независимыми от его химического и минералогического составов.

Об этом свидетельствуют результаты градуировки гамма-плотнмера ПГП-2 со штыревой приставкой, проведенной с помощью КУ (рис. 2). Здесь приведена также заводская градуировка, предназначенная только для ПГП-2. По характеру наклона градуировочных зависимостей можно видеть, что показания ПГП-2 со штыревой приставкой по сравнению с показаниями только одного ПГП-2, которые на рис. 2 представлены как отношение скорости счета гамма-излучения в грунте ($N_{\text{гр}}$) к скорости счета в КУ ($N_{\text{КУ}}$) с эталонной плотностью, равной 2,09 г/см³, более чувствительны к изменению плотности и, следовательно, более надежны.

Чтобы убедиться в надежности работы ПГП-2 со штыревой приставкой, его показания были сопоставлены со значениями плотности, полученными методом режущих колец. При этом расхождение между показаниями двух способов измерения плотности оказалось равным 0,03 г/см³, тогда как погрешность показаний ПГП-2, согласно паспортным данным, может достигать 0,1 г/см³.

Порядок контроля уплотнения грунтов земляного полотна гамма-плотномером ПГП-2 со штыревой приставкой следующий.

¹ Гайворонский В. Н., Колесников В. И., Копылова Н. А. Контроль уплотнения асфальтобетона гамма-плотномером. — «Автомобильные дороги», 1974, № 6.

Сначала измеряют скорость счета в КУ ($N_{ку}$) с эталонной плотностью, равной $2,09 \text{ г/см}^3$. Затем на выравненную поверхность грунта устанавливают платформу, на которой размещают штыревую приставку, предварительно освободив ее от диска-затвора. Вдавливают штырь в грунт, а на платформе устанавливают датчик гамма-плотнотера ПГП-2, после чего с помощью пересчетного устройства ПГП-2 регистрируют скорость счета в грунте ($N_{гр}$). Рассчитывают отношение скорости счета в грунте к скорости счета в КУ и по градуировочному графику (см. рис. 2) находят плотность грунта.

В заключение следует отметить, что наличие двух изотопов повышает интенсивность регистрируемого гамма-излучения. Это приводит к сокращению (до 2 мин вместо 3 мин у ПГП-2) времени регистрации скорости счета в грунте или КУ. Вместе с тем фактическая мощность дозы облучения, измеренная на расстоянии 1 м от ПГП-2 со штыревой приставкой, оказалась в 2 раза ниже нормы, допускаемой Основными санитарными правилами работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений, ОСП-72 (М., Атомиздат, 1973). Мощность дозы облучения на поверхности штыревой приставки составляет всего $1,5 \text{ мбэр/ч}$, что намного ниже допускаемой.

Выводы

Разработанный образец штыревой приставки совместно с поверхностным гамма-плотномером ПГП-2 позволяет быстро получать результаты измерения в толстых слоях грунта при наименьших нарушениях его структуры, выполнять измерения в больших объемах и воспроизводить измерения. При этом точность результатов измерений согласуется с принятой в практике дорожного строительства.

Таким образом, гамма-плотномер ПГП-2 со штыревой приставкой отвечает основным требованиям контроля качества уплотнения грунтов земляного полотна.

УДК 625.855.32:624.138.22

Из опыта установки копирных струн

Е. И. ОСТРОУХОВ, Е. В. СЛАВНИКОВ

В течение двух лет (1973—1974 гг.) Управление строительства автомобильной дороги Москва—Волгоград устраивает дорожную одежду на дороге Тамбов—Борисоглебск с применением машин со следящей автоматической системой управления. Применение таких машин предъявляет повышенные требования к выполнению геодезических разбивочных работ.

При работе машин со следящей автоматической системой управления исходным базисом являются копирные струны, натянутые параллельно оси дороги. Копирная струна — это капроновый плетеный шнур диаметром 3—4 мм, который натягивают с помощью ручных лебедок и подвешивают на поперечные штанги. Штанги крепятся с помощью струбцин к стойкам, сделанным из арматурных стержней длиной 1200—1300 мм и диаметром не менее 19 мм.

Машины точно копируют в плане и профиле струну и от качества ее установки зависит качество строительства — соблюдение проекта дороги в плане и профиле и проектных толщин всех слоев дорожной одежды.

При организации разбивочных работ необходимо было учитывать то обстоятельство, что не все слои дорожной одежды могли устраиваться в один день на участке дневной захватки протяженностью 1—1,5 км. Имел место значительный разрыв во времени в устройстве основания и покрытия (5—7 дней и более), в результате чего необходимо было дважды натягивать струну на участке работ: сначала при устройстве основания, затем (через 5—7 дней) при устройстве покрытия.

Высокие показатели работы автоматической системы управления машинами требуют от геодезической службы очень высокой точности и тщательности установки струны.

Для обеспечения необходимой точности и темпов геодезических работ по установке струны Управлением строительства еще в первом квартале 1973 г. была разработана технологическая карта на выполнение работ по восстановлению трассы

и установке копирной струны. При этом были использованы основные положения технологической карты Оргтрансстро. В 1974 г. технология работ была уточнена с учетом накопленного в 1973 г. опыта ведения геодезических работ.

В технологической карте УС имелись специально разработанные схемы и таблицы, облегчающие в полевых условиях выполнение геодезических работ по установке струны. На весь участок выполнения работ для всех величин радиусов кривых были разработаны:

схемы и таблицы для разбивки круговых кривых способом углов поворота;

схемы и выписки из таблиц для разбивки круговых кривых методом прямоугольных координат от тангенса (для всех величин радиусов на участке работ);

таблицы и схемы разбивки кривых методом прямоугольных координат от хорды;

схемы разбивки кривых методом хорд (через 100—200 м).

В зимний период была укомплектована геодезическая группа, проведены теоретические и практические занятия по установке струны в соответствии с технологической картой, разработанной Управлением строительства.

Были приняты следующие основные положения по установке струны (см. рисунок):

копирная струна устанавливалась параллельно оси дороги на расстоянии 7 м от оси справа по ходу движения машин;

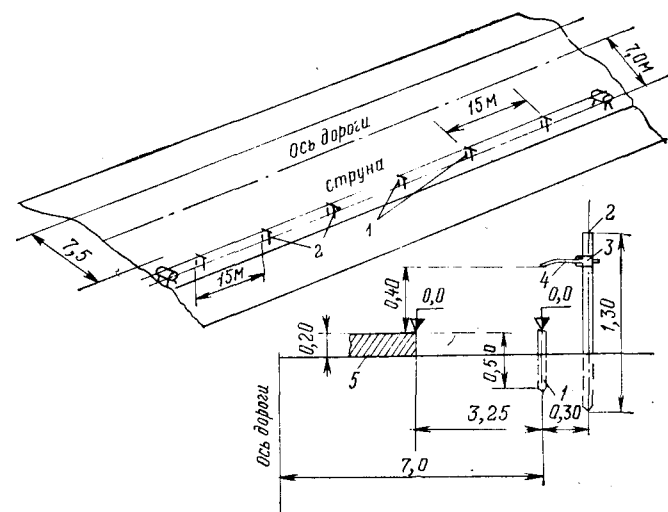
высота струны над кромкой цементобетонного покрытия была принята 40 см;

расстояние между стойками 15 м (из соображений обеспечения минимального провиса струны). Стойки устанавливали на пикетах и плюсах, для которых были подсчитаны проектные отметки кромок покрытия дороги.

Были составлены схемы детальной разбивки кривых методом прямоугольных координат от хорды. Эти схемы разрабатывались для участка кривой длиной 100 м (от пикета до пикета) для всех величин радиусов горизонтальных кривых на участке работ планируемого года. Таким образом, любой участок кривой заданного радиуса между пикетами детально разбивался по одной простой схеме без применения сложного геодезического инструмента (с помощью ленты и рулетки).

Для выполнения детальной разбивки необходимо заранее восстановить с высокой точностью и закрепить ось дороги на кривой через 100 м (на пикетах). Созданная опорная сеть закрепления оси дороги позволяет путем простейших измерений очень быстро детально восстановить ось на любом участке кривой с высокой точностью.

При восстановлении оси на кривых для облегчения разбивки в полевых условиях работы проводили в соответствии со схемами технологической карты.



Схематический план участка установки копирной струны:

1 — нивелирная рейка (свайка); 2 — стержень-стойка; 3 — струбцина; 4 — поперечная штанга; 5 — бетон

После восстановления трассы специальное звено в составе мастера и двух рабочих вело разбивку через 15 м с закреплением пикетажных точек выносными колышками. После этого звено проводило нивелировку земляного полотна через 15 м (выносной пикетаж через 15 м использовался для контроля отсыпки грунта, а также для установки стоек под струну).

После приемки земляного полотна звено выполняло высотную разбивку для устройства морозозащитного слоя. Это же звено выполняло разбивку в плане для отсыпки обочин (разбивка требуется для предотвращения попадания связного грунта при отсыпке обочин в основание).

После подсыпки обочин, их уплотнения и планировки автогрейдером на расстоянии 7 м от оси через каждые 15 м забивали нивелирные рейки-репера до отметки кромок покрытия. В плане на пикетах использовали закрепительные знаки. Между пикетами на прямых участках нивелирные рейки забивали по теодолиту, а на кривых — методом прямоугольных координат от хорды.

На расстоянии 30 см от нивелирных реек (7,3 м от оси) забивали стойки со струбинами и консолями. Струбины опускали от верха стоек ориентировочно на 10 см, а поперечные консоли выдвигали из струбин на 30 см. В таком положении струбины закрепляли и стойки в сборе вывозили на участок работ.

На участке производства работ стойки со струбинами и поперечными штангами, забивали в грунт строго вертикально так, чтобы поперечные штанги были обращены к нивелирной рейке. Передвижением струбин по стойке и штанг в струбинах устанавливали прорези штанг строго над нивелирными рейками и на 6 мм выше принятой высоты установки струи над нивелирными рейками (40,6 см).

Высоту прорези над рейкой измеряли линейкой или специальными деревянными шаблонами. Для более точного положения прорези в плане использовали теодолит (этот метод в 1974 г. стал основным при установке струны). После установки стоек на захватке (400—600 м) струну натягивали.

Для свободного прохождения щупов датчиков на участке стыковки струн предыдущей и последующей захваток лебедки устанавливали в плане на расстоянии 1—0,5 м от линии нивелирных реек (7,5—8 м от оси), а между лебедками и последними (первыми) стойками захваток устанавливались промежуточные стойки с консолями — на 2—3 м выше натянутой струны и на 0,2—0,3 м от линии нивелирных реек.

После окончания всех технологических процессов по устройству цементогрунтового основания струну снимали, а затем перед устройством цементобетонного покрытия снова натягивали (практически имелся постоянно разрыв в 3—5 км между участком устройства основания и участком укладки покрытия). Стойки с нивелирными рейками не снимали до полного окончания устройства дорожной одежды.

Работы по установке струны являются одним из определяющих процессов, от которого зависит качество устройства дорожной одежды. От качества и точности установки струны зависит точность выполнения работ.

Производительность труда на разбивочных работах была в 2—2,5 раза выше, чем при использовании обычных геодезических работ во время укладки бетона в покрытие обычными бетоноукладочными комплектами.

Применение машин с автоматизированной системой управления позволило Управлению строительства в 1973—1974 гг. значительно повысить качество строительства дорожной одежды и особенно ровность цементобетонного покрытия.

УДК 625.84.08:65.011.56

Автоматизированная бетоносмесительная установка

П. П. КОСТИН

Важным направлением технического прогресса в дорожном строительстве является повышение единичной мощности выпускаемых машин. Увеличение объемов и темпов строительства автомобильных дорог с применением указанных комплексов машин потребовало создания бетоносмесительных установок большей производительности.

ВНИИстройдоршамом совместно со Славянским заводом строительных машин разработан и освоен серийный выпуск бетоносмесительной автоматизированной установки СБ-109 производительностью 120 м³/ч.

В состав бетоносмесительной установки входят: смесительный блок, наклонный конвейер, блок дозирования цемента, рама, блок дозирования минеральных материалов, узел приготовления комплексных добавок, загрузочные конвейеры, блок управления и склад цемента (рис. 1).

Весь процесс приготовления бетонной смеси от загрузки материалов до выдачи бетона ведется непрерывно.

Минеральные материалы (щебень двух размеров и песок) со складов подаются загрузочными конвейерами в бункера блока дозирования материалов, при этом песок загружается в средний бункер, оборудованный электромагнитными обрушителями сводов при зависании песка. Далее из бункеров блока дозирования материалы подаются на сборный конвейер дозатора СБ-114, установленными под бункерами.

Минеральные материалы со сборного конвейера и цемент из резервуара подаются на наклонный конвейер загрузки бетоносмесителя. Одновременно в бетоносмеситель из расходного бака постоянного уровня подается водный раствор комплексных добавок (рис. 2).

Для приготовления комплексных добавок используется двухкамерная цистерна с двумя цилиндрическими резервуарами наверху, содержащими жидкие добавки. Определенная доза добавок направляется в одну из полостей цистерны, где и приготавливается раствор необходимой концентрации.

В установке применен бетоносмеситель непрерывного действия гравитационного перемешивания (рис. 3), в цилиндрическом барабане которого установлены прямые лопасти из износоустойчивой листовой стали. Изнутри барабан также облицован износоустойчивой листовой сталью.

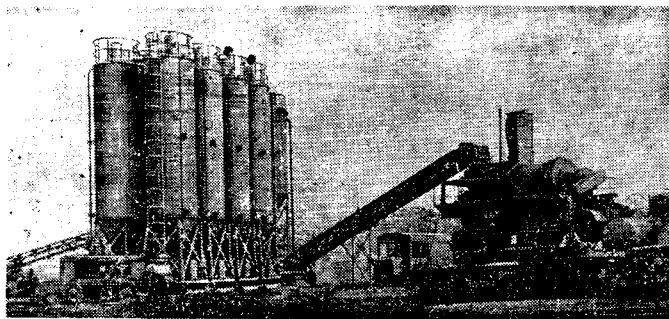
Для обеспечения непрерывности выдачи смеси ее можно подавать в кузов автомобиля непосредственно из смесительного барабана через направляющую воронку или с помощью раздаточного конвейера, установленного под барабаном.

Контроль наличия цемента в расходном резервуаре и заполнителей в бункерах блока дозирования осуществляется указателями уровня УКМ.

Дозатор АВДИ-2400М, установленный на бетоносмесителе, предназначен для тарировки расхода жидкости, СБ-114 — для дозирования минеральных материалов и СБ-90 — для цемента. Дозирование материалов производится с большой точностью.

Бетоносмесительная установка СБ-109 комплектуется складом цемента, вмещающего 300 т (рис. 4). Выдача цемента осуществляется пневмовинтовыми подъемниками С-1041, установленными под каждым резервуаром, по одному или двум параллельным цементопроводам с производительностью соответственно 50 или 100 т/ч.

Рис. 1. Общий вид ЦБЗ с установкой СБ-109



Для приготовления бетонной смеси применяли следующие материалы: речной песок, гравийный щебень двух размеров 5—20 и 20—40 мм и портландцемент марки 500.

В процессе испытаний и дальнейшей работы проверяли подвижность бетонной смеси в соответствии с ГОСТ 10181—67 и прочность бетонных кубиков из смесей различной подвижности. Коэффициент изменчивости прочности во всех случаях не превышал величин, ограниченных ГОСТ 16349—70.

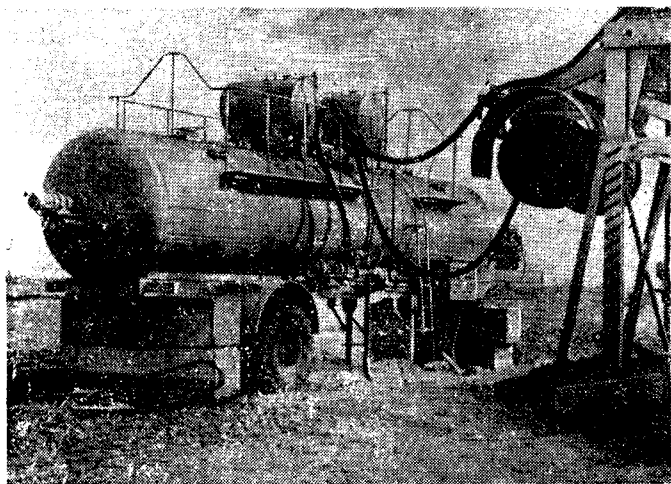


Рис. 2. Узел приготовления комплексных добавок

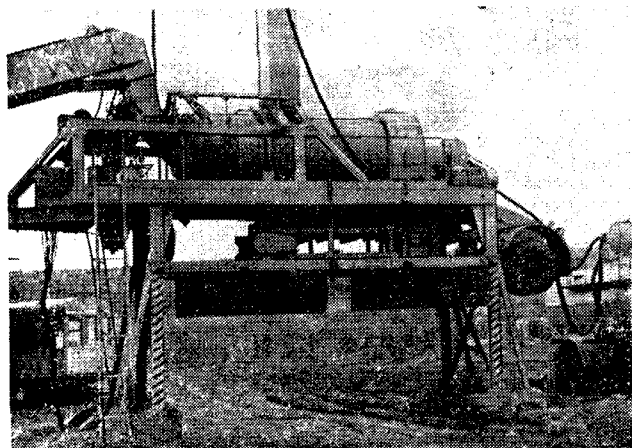


Рис. 3. Бетономеситель установки СБ-109

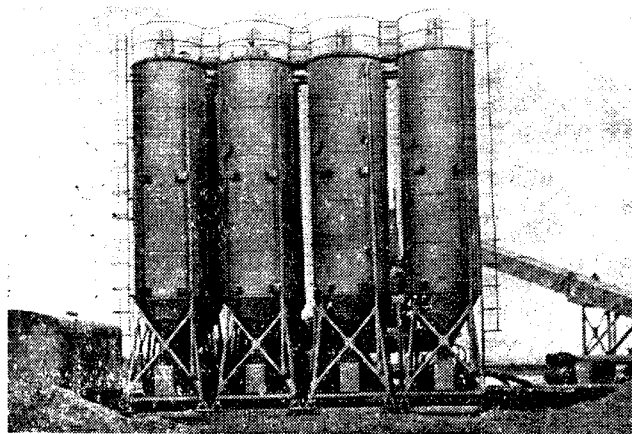


Рис. 4. Склад цемента

Бетономесительная установка СБ-109 в отличие от выпускаемых С-780 и СБ-78 имеет ряд важнейших преимуществ:

- автоматизация всего технологического процесса и обеспечение контроля за качествомготавливаемой смеси;
- однородность получаемой бетонной смеси;
- мобильность установки за счет изготовления ее укрупненными блоками, выполненными в виде полуприцепов с одной колесной опорой, что позволяет транспортировать их седельными тягачами МАЗ-504 или КраЗ-258;
- укрепление установки складами цемента емкостью 300 т с пультом управления;
- наличие узла приготовления комплексных добавок, дающего возможность непрерывного приготовления раствора требуемого состава и хорошего качества;
- обеспечение подачи материалов со складов тремя загрузочными конвейерами, имеющими приемные бункера;
- наличие разъемных соединений электрических кабелей и цепей;

возможность непрерывного отбора бетонной смеси путем установки раздаточного конвейера;

расположение главного пульта управления в отдельном вагоне с обеспечением надлежащего обзора за работой всех блоков установки.

Электрическая схема предусматривает следующие виды работ:

- управление всеми механизмами с местных (установленных на блоках) пультов управления при наладке механизмов и тарировке дозаторов;
- дистанционный последовательный запуск всех механизмов после предупредительной звуковой сигнализации с главного пульта управления;

- автоматический последовательный запуск всех механизмов после предупредительной сигнализации с главного пульта управления в начале работы установки;
- автоматический одновременный запуск всех механизмов после вынужденной остановки в процессе работы.

Применение бетономесительной установки СБ-109 в комплексе с высокопроизводительными бетоноукладочными машинами с автоматическим режимом работы позволяет значительно увеличить темпы строительства автомобильных дорог при высоком качестве работ, резко повысить производительность труда и снизить себестоимость.

В то же время в целях эффективного использования указанных машин и установок требуется создание целого комплекса дорожно-строительных машин и транспортных средств.

УДК 625.84.08.006.3

Новый типовый проект прирельсового АБЗ производительностью 25 и 50 т/ч

Гл. инж. проекта Д. И. КАГАЛОВСКИЙ,
канд. техн. наук А. Ю. ГОЛЬДШТЕЙН

С начала 1975 г. введен в действие новый типовый проект автоматизированного прирельсового асфальтобетонного завода (рис. 1), разработанный Киевским филиалом Союздорпроект в творческом сотрудничестве с Союздорнии. Такие асфальтобетонные заводы предназначены для обслуживания строительства внегородских автомобильных дорог с асфальтобетонным покрытием.

Предыдущий типовый проект был разработан около 10 лет назад и уже устарел. В частности, кроме появления новых моделей асфальтобетонщиков и оборудования, изменились типы складов для хранения компонентов смесей и степень инвентарности конструкций АБЗ. Анализ показал, что механическое внесение изменений в прежний типовый проект нерационально.

Новый типовый проект АБЗ составлен с учетом опыта строительства и эксплуатации лучших заводов Главдорстроя и других ведомств в части использования передовой технологии, нового оборудования, механизации складов компонентов сме-

сей, а также с использованием действующих типовых проектов отдельных зданий и сооружений.

Основные планировочные и проектные решения при разработке типового проекта зависят от режима работы и производительности АБЗ, срока работы на одном месте, технологической схемы производства и способа поставки компонентов смесей.

значительной степени предопределило тип и конструкцию приемных устройств склада.

АБЗ состоит из нескольких отделений: отделения подачи, склада минеральных материалов, склада минерального порошка, битумохранилища и смесительного отделения. Каждое из отделений может при необходимости быть применено в составе другого проекта.

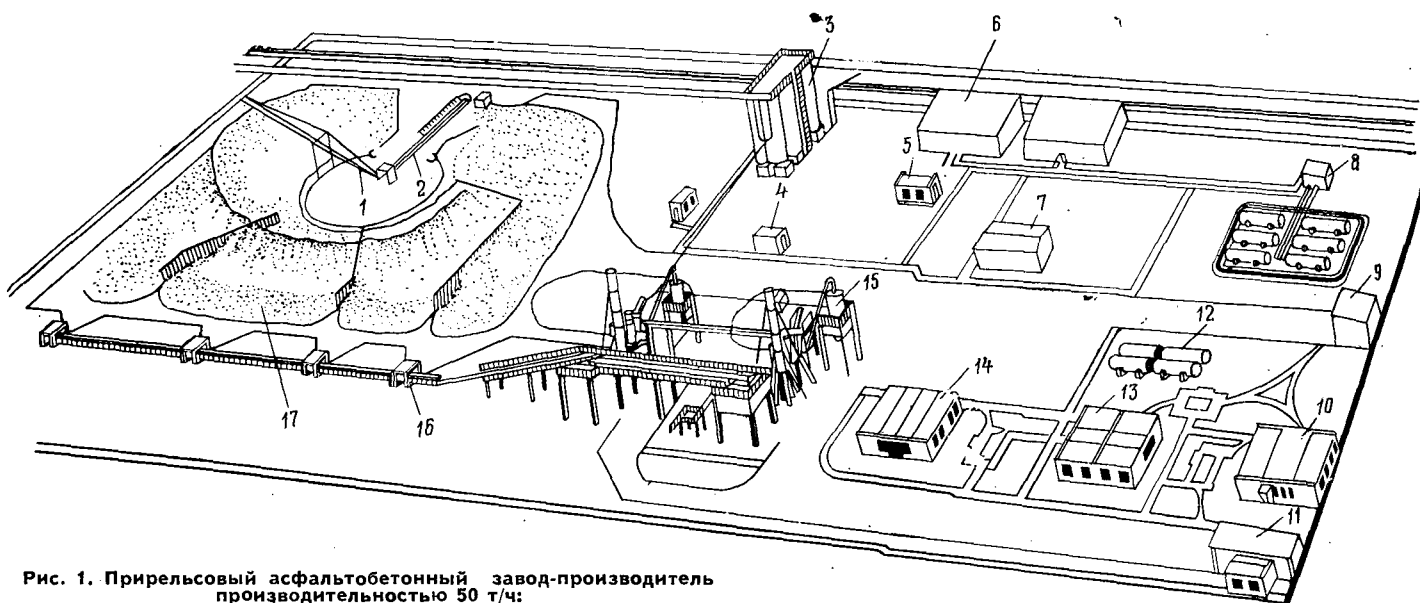


Рис. 1. Прирельсовый асфальтобетонный завод-производитель производительностью 50 т/ч:

1 — радиально-штабелирующий транспортер; 2 — транспортное устройство; 3 — склад минерального порошка; 4 — транспортная подстанция; 5 — пульт управления; 6 — битумохранилище; 7 — паровоз; 8 — склад горюче-смазочных материалов с насосной станцией; 9 — навес для хранения материалов; 10 — контора, лаборатория; 11 — весовая; 12 — противопожарные резервуары с водой; 13 — бытовые помещения; 14 — мастерская; 15 — смеситель; 16 — конвейер и бункер; 17 — штабели минерального материала

Расчетный режим работы заводов принят применительно к II дорожно-климатической зоне с учетом работы и при отрицательных температурах (до -10°C).

В типовом проекте разработаны асфальтобетонные заводы производительностью 50 и 25 т/ч с установкой соответственно двух и одного асфальтосмесителей наиболее распространенных марок Д-597А или Д-508-2А.

Годовую производительность АБЗ определяли по уравнению

$$P_r = 8,2 PK_1 K_2 (n_d + n_3 K_3),$$

где 8,2 — количество часов в смену;

P — часовая производительность смесительного оборудования, т/ч;

K_1 — коэффициент использования оборудования в течение смены;

$K_2=0,8$ — коэффициент использования оборудования в течение года;

$K_3=0,4$ — коэффициент снижения производительности осенью-зимой;

$n_d=2 \times 106$ — количество смен летом;

$n_3=19$ — количество смен осенью-зимой.

Годовая производительность заводов с двумя смесителями в этом случае составляет 76 тыс. т асфальтобетонной смеси, что может обеспечить строительство до 50 км автомобильной дороги шириной 7,5 м.

Завод может передислоцироваться через каждые 1—2 года. В связи с этим на месте первоначального расположения АБЗ останутся все прирельсовые склады, которые будут выполнять роль прирельсовой базы. Все основные конструкции завода разработаны сборно-разборными, а вспомогательные здания приняты контейнерного типа по серии 420—04 вместо более трудоемких сборно-разборных зданий, примененных в старом типовом проекте. Поэтому АБЗ по новому типовому проекту следует организационно относить к полустационарным заводам с ограниченным сроком работы на одном месте.

Для проекта АБЗ был принят наиболее распространенный вариант с доставкой компонентов смесей по железной дороге, что наряду с выбором объема хранимого материала в

Технологические схемы работы заводов производительностью 50 и 25 т/ч одинаковы. Щебень и песок поступают по железной дороге в полувагонах, хопер-дозаторах и разгружаются непосредственно в приемное устройство склада минеральных материалов (рис. 2), представляющее собой систему бункеров, установленных в подрельсовом приямке. Длина приямка рассчитана на установку одного железнодорожного вагона.

Приемное устройство оборудовано накладным вибратором ЦНИИ МПС для выгрузки остатков материалов, виброрыхлителем С-656 для рыхления смерзшегося груза в осенне-зимний период, системой люкоподъемников и маневровым устройством МУ-12М для надвижки, протаскивания и перемещения вагонов с приемного устройства.

Из подрельсовых бункеров щебень и песок вибротолками и системой ленточных конвейеров подают на радиально-штабелирующий транспортер, который размещает их по размерам в соответствующий штабель.

Штабели расположены на открытых улучшенных площадках. Щебень трех размеров и песок разделены между собой сборными железобетонными перегородками. Производительность склада по приему материалов из железнодорожных вагонов и укладки в штабели составляет 180 т/ч. При модернизации транспортера с доведением его производительности до 300 т/ч производительность склада может быть увеличена, что сократит примерно на 30% простои вагонов при разгрузке.

Объем склада рассчитан на 40 дней работы и в зависимости от производительности АБЗ составляет 18 000 и 9 000 м³. Управление механизмами дистанционное с пульта управления.

Подача щебня и песка со склада к загрузочным бункерам отделения подачи осуществляется одноковшовыми фронтальными погрузчиками на пневмоколесном ходу Д-561Б или ТО-17 вместо ранее предусмотренных ленточных конвейеров, установленных в подземных галереях. Загрузочный бункер с весовым дозатором непрерывного действия С-633 устанавливается для каждого размера минеральных материалов над ленточным конвейером. Дозаторами предварительно дозируют минеральные материалы, подающиеся в приемный бункер первого асфальтосмесительного агрегата.

Для питания приемного бункера второго агрегата установлен узел пересылки, состоящий из двухрукавной тетки с шибром и электровинтом.

В связи с тем что высота разгрузки некоторых погрузчиков недостаточна перед загрузочными бункерами, проектом предусмотрено устройство аппарели высотой 0,9 м.

Минеральный порошок хранят в складах (рис. 3) емкостью 960 и 480 т, оборудованных монжусами вместо громоздких бункерных складов. Новое решение в значительной степени уменьшает распыление материала и улучшает санитарно-гигиенические условия труда работающих. Новые склады состоят из 8 и 4 резервуаров диаметром 3 м, конструкция которых обеспечивает возможность их транспортировки в собранном виде. Склад включает приемное устройство по проекту № 5663 ПКБ Главстроймеханизации, резервуары по типовому проекту 409—29—18 и помещение для установки компрессора и вакуум-насоса. Производительность склада по приему и выдаче составляет 30 т/ч. Управление дистанционное.

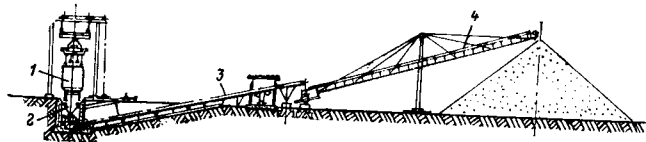


Рис. 2. Схема работы склада минеральных материалов: 1 — разгружаемый вагон; 2 — приемный бункер; 3 — ленточный конвейер; 4 — радиально-штабелюемый транспортер

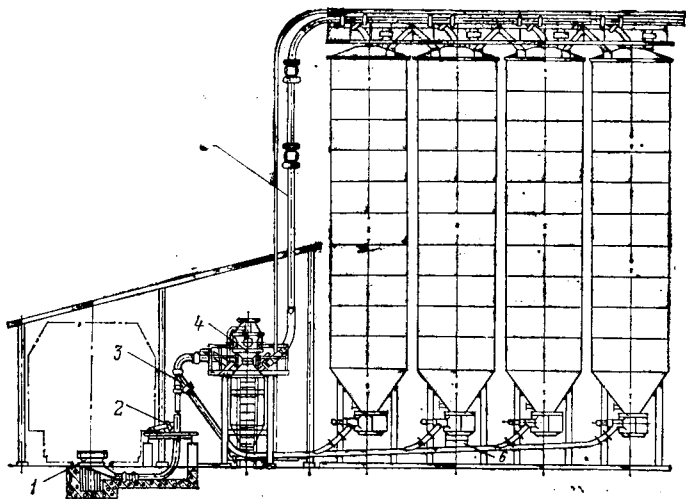


Рис. 3. Склад минерального порошка:

1 — приемное устройство; 2 — заборное устройство; 3 — переключатель потока; 4 — камерный насос; 5 — материалопровод; 6 — донный пневмоподъемник

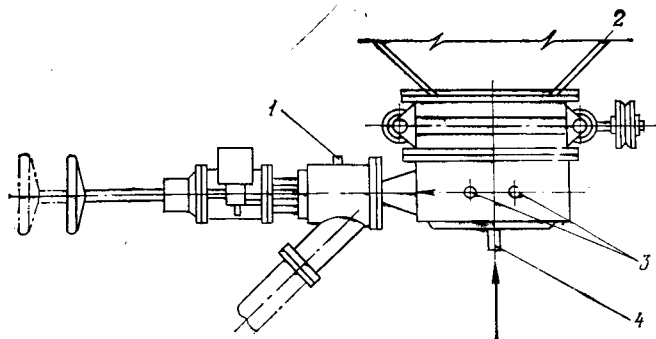


Рис. 4. Пневморазгрузатель донной выгрузки с дистанционным управлением: 1 — патрубок продувки; 2 — силос; 3 — эжектирующий патрубок; 4 — аэрирующий патрубок

Два специальных пневмокамерных насоса разгружают минеральный порошок из железнодорожных вагонов и транспортируют его на склад. Насосы работают по циклу поочередного вакуумного всасывания транспортируемого материала в камеры и последующего выдавливания его сжатым воздухом. Вакуум в рабочей камере создается вакуум-насосом РМК-3. Сжатый воздух в системы трубопроводов и материалопроводов подает от компрессора ВУ-6/4 производительностью 6 м³/мин с рабочим давлением 4 кгс/см².

Подача в приемный камерный насос и выдача из него материала автоматизированы и осуществляются от конечных выключателей через пневмозолотник.

Донные разгрузатели ПДД-101 (рис. 4), установленные под каждым резервуаром, подают минеральный порошок со склада в пневмокамерные насосы приемного устройства. Для транспортировки минерального порошка по трубопроводу к резервуарам, установленным у асфальтосмесителей, или для перекачки порошка из одного резервуара на складе в другой, чтобы избежать слеживания, служат насосы.

Битум хранят в крытых битумохранилищах, состоящих из двух секций по 500 т каждая, принятых по типовому проекту 409-29-15 тип 1. В битумном хозяйстве применен более удобный в эксплуатации электроподогрев битума вместо ранее предусмотренного парового подогрева.

Асфальтосмесительное отделение включает одну или две смесительных установки Д-597А (Д-5082А) с приемными бункерами, инвентарными резервуарами для минерального порошка емкостью 30 т и накопительные бункера емкостью 25 т по проекту № 5674 ПКБ Главстроймеханизации (техническое задание Союздорнии).

Предварительно отдозированный щебень и песок из приемных бункеров питателями равномерно подаются в сушильные барабаны. Минеральный порошок из резервуара по винтовому конвейеру подают в элеватор асфальтосмесителя, который и направляет его в бункер дозаторного отделения.

Применение накопительного бункера позволило более полно использовать производительность асфальтосмесителя, уменьшить простои и количество автомобилей.

Технико-экономические показатели нового типового проекта АБЗ существенно улучшены (таблица).

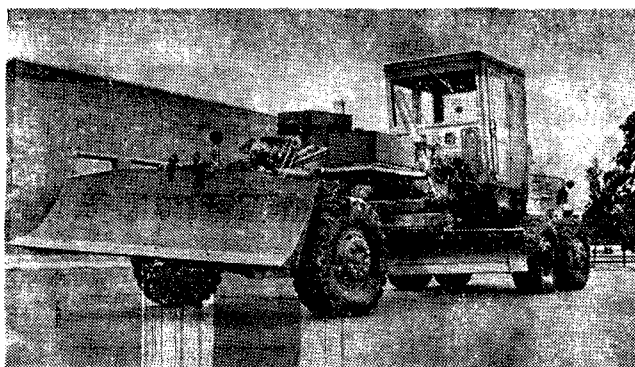
Наименование показателей	Типовой проект АБЗ № 409-28-8 (выпуск 162—66) П-50 т/ч	Типовой проект АБЗ 1974 г.	
		П-50 т/ч	П-25 т/ч
Годовая производительность, тыс. т	71,1	76,0	38,0
Состав работающих, чел.	42	41	30
Установленная мощность, кВт	818	1222	880
Годовая выработка на одного рабочего, т	2090	2303	1652
Вес перевозимых конструкций, т	2811	1727	1274
Сметная стоимость строительства, тыс. руб.	606,6	547,5	432,6
в том числе:			
строительно-монтажные работы	347,7	259,7	203,4
оборудование	250,9	318	229
Себестоимость 1 т асфальтобетона, руб.	9,00	9,09	9,83
Удельные капитальные вложения, руб/т	8,5	7,2	11,3
Срок окупаемости, лет	7,3	7,0	
Площадь участка, га	3,74	3,16	
Процент застройки, %	30,6	41,4	
Коэффициент использования территории	0,48	0,65	0,62

Типовой проект асфальтобетонного завода будет распространять. Киевский филиал ЦИТП (г. Киев, ул. Эжена Потье, 12).

Типовой проект, однако, не охватывает всех вариантов планировки используемых машин и механизмов, а также способов поставки компонентов. В частности, в стороне остался малораспространенный, но очень экономичный способ транспорта минеральных материалов войлой. Учитывая нарастающий выпуск комплектов асфальтосмесительного оборудования производительностью 50 и 100 т/ч, появление передвижных мобильных комплектов производительностью 12 и 25 т/ч (в скором времени 50 т/ч), следует признать целесообразным создание соответствующих типовых проектов прирельсовых и притрассовых АБЗ. Кроме того, очевидно, необходимы типовые проекты прирельсовых баз снабжения притрассовых передвижных АБЗ компонентами смесей.

УДК 625.855.32

МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОГРЕЙДЕРА Д-557



ВНИИСтройдормаш совместно с Орловским заводом дорожных машин и Государственным трестом Латавтодормост в июне—сентябре 1973 г. провел сравнительные испытания серийного автогрейдера Д-557-1 и экспериментального образца, созданного на его базе. Экспериментальный автогрейдер отличался от серийного увеличенной мощностью двигателя (160 л. с.), новой трансмиссией, наличием бульдозерного отвала и шин новой конструкции.

Увеличение мощности достигнуто за счет установки на серийный двигатель А-01М турбокомпрессора ТКР-11 с одновременной перерегулировкой топливного насоса. Для облегчения труда водителя, повышения надежности и долговечности двигателя и трансмиссии на автогрейпере была установлена гидромеханическая коробка передач. Она состоит из гидротрансформатора, автоматически изменяющего крутящий момент на колесах, и 4-ступенчатого механического редуктора, переключаемого под нагрузкой с помощью фрикционных муфт. Эта коробка передач является унифицированной, так как применяется на целом ряде дорожных машин (погрузчик Д-561А, катки Д-627 и Д-624 и др.).

Применение бульдозерного отвала,

устанавливаемого вместо кирковщика, расширяет эксплуатационные возможности автогрейдера.

Новые шины марки Ф-6 имеют в отличие от серийных радиальное расположение нитей корда, увеличенную высоту грунтозацепов и ширину беговой дорожки. Это существенно повышает проходимость шин и их тягово-сцепные качества.

Для оценки важнейших эксплуатационных показателей машины были оборудованы современными измерительными средствами, позволявшими регистрировать эти показатели при работе автогрейдеров. Полученные данные обрабатывались с привлечением современного математического аппарата и с использованием ЭЦВМ типа «Минск-32».

Проведенные испытания показали, что экспериментальный автогрейдер, по сравнению с серийным, обладает увеличенной производительностью на всех видах работ, прост в управлении и экономичен в эксплуатации.

На базе проведенных испытаний намечена модернизация серийных машин.

*Инженеры В. И. Антипов,
А. А. Скловский,
канд. техн. наук С. Н. Баранов*

УДК 625.7.08.002.5

НА БРИГАДНОМ ПОДРЯДЕ

Хозрасчетный участок механизации

В январе 1974 г. в Дорожном ремонтно-строительном управлении № 5 Волжскупрдора был образован хозрасчетный участок механизации, который включил в себя дорожные машины и автомобили.

Все работы участок механизации выполняет по условиям субподряда или аренды, строя взаимоотношения с ними на договорных началах с учетом применения обоюдных штрафных санкций за отдельные упущения.

Образованию хозрасчетного участка механизации предшествовала подготовительная работа. Были разработаны: положение о задачах и функциях хозрас-

четного участка механизации и о взаимоотношениях участка механизации с участками производителей работ и ремонтно-

строительными; методика проведения анализа финансово-производственной деятельности участка механизации; планово-расчетная стоимость машино-смены на все дорожно-строительные машины; норма отчисления фонда заработной платы на заявочный (непредвиденный) ремонт дорожных машин и техническое обслуживание ее; определена трудоемкость текущего ремонта (заявочных) и технического обслуживания автомобилей; разработана организационная структурная схема управления и другие документы, регламентирующие деятельность участка механизации.

Основными функциями хозрасчетного участка механизации являются: проведение капитального, текущего и заявочного (непредвиденного) ремонтов дорожных машин и автомобилей; выполнение земляных, сантехнических и погрузочно-разгрузочных работ для участков производителей работ по наряд-заказам; реставрация запасных частей и изготовление принадлежностей и предметов обстановки дорог для собственных нужд и за определенную плату (по калькуляции) для участков производителей работ; выполнение плана перевозок строительных материалов для подразделений ДРСУ-5, предусмотренных планом; выделение в аренду (с машинистами) участкам производителей работ дорожных машин для выполнения ими планов работ; выполнение других непредвиденных услуг.

За выполненные работы участку механизации оплачивают по планово-расчетным ценам, сюда входит расчетный фонд заработной платы механизатора за выполненный объем работ и заработная плата (по расчету) для проведения технического обслуживания и заявочных ремонтов.

За изготовление предметов для устройства дороги взимается плата с заказчика по утвержденной калькуляции.

За невыполнение и несвоевременное выполнение обязательств по договору, приведших к простоям машины, автомобилей и рабочих, применяются штрафы к участку механизации в тройном размере, а к участкам производителей работ — в двойном размере стоимости простоя (фонд заработной платы, стоимость простоя машины).

Спорные вопросы, возникающие в отношениях между участками механизации и производителями работ, разрешает арбитражная комиссия, созданная руководством ДРСУ-5.

(Окончание на стр. 21)

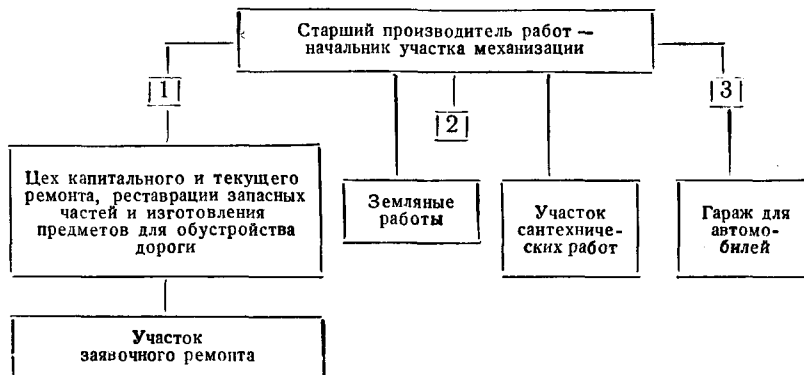


Схема управления участка механизации:
1 — нормировщик; 2 — техник плановой орга-
низации работ и хозрасчета; 3 — диспетчер-
расчетчик

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Комплексное укрепление малопрочных известняков цементом и золой-уноса

Канд. техн. наук, доц. В. А. КЕЙЛЬМАН,
инж. В. В. СОМОВ

На кафедре строительства и эксплуатации автомобильных дорог и мостов и в зональной дорожной научно-исследовательской лаборатории Ростовского инженерно-строительного института были проведены исследования влияния добавок антрацитовых зол-уноса при укреплении малопрочных известняков цементом.

Для исследований был использован известняк-ракушечник Первомайского месторождения Анапского района Краснодарского края с пределом прочности при сжатии $R = 90-120$ кгс/см², в качестве минерального вяжущего — портландцемент марки 400 Новороссийского цементного завода и как малоактивная добавка — антрацитовые золы-уноса Новочеркасской ГРЭС с удельной поверхностью 3000—3500 см²/г.

Известняк предварительно измельчали до размеров, не превышающих 15 мм. При этом заметно возрастает прочность, что связано с избирательным разрушением слабых естественных связей и сохранением более прочных, отличающихся повышенной сплошностью контактов.

Пределы прочности при сжатии образцов из укрепленного известняка приведены в таблице.

Состав смесн, %	Предел прочно- сти при сжатии, кгс/см ²		Объемный вес, г/см ³
	после твердения		
	28 сут.	90 сут.	
Известняк 94+цемент 6	40	60	2,19
Известняк 90+зола 10	4	7	2,28
Известняк 96+цемент 3+зола 1	22	32	2,09
Известняк 94+цемент 3+зола 3	25	34	2,20
Известняк 92+цемент 3+зола 5	28	37	2,30
Известняк 90+цемент 3+зола 7	32	40	2,31
Известняк 77+цемент 3+зола 20	26	32	2,12

Как видно, тонкодисперсная малоактивная добавка золы не только увеличивает плотность смеси, но и оказывает положительное влияние на прочностные характеристики.

Использование зол-уноса антрацитовых углей ограничено действующими ныне нормами в силу их малой активности (содержание СаО менее 10%) и значительного количества в них органических примесей (более 10%). Объединение цемента с золой значительно повышает активность последней.

Зависимость активности комплексного цементно-золяного вяжущего от соотношения слагающих его компонентов представлена на рис. 1.

Продукты гидролиза и гидратации цементно-золяного вяжущего образуют с частицами известняка-ракушечника сложный и разветвленный каркас. Общая же активность комплексного вяжущего значительно ниже активности цемента, что снижает вероятность проявления усадочного трещинообразования.

Объединение цемента с золой-уноса увеличивает общий объем вяжущего, что, в свою очередь, способствует равномерности его распределения по объему укрепляемого материала и как следствие этого происходит максимальное приближение к равнопрочности отдельных звеньев каркаса.

В целях улучшения гидрофобных свойств смесь из малопрочного пористого известняка обрабатывали подмыльным щелоком — отходом местной мыловаренной промышленности.

Зависимость прочности образцов из цементно-золяного известняковой смеси от содержания золы-уноса представлена на рис. 2.

Как показали исследования, содержание в антрацитовой золе-уноса до 20—25% органических примесей не влияет существенно на показатели физико-механических свойств смесей. Это обстоятельство подтверждает предыдущие результаты исследований¹ в том, что твердое горючее — ископаемое гумусо-

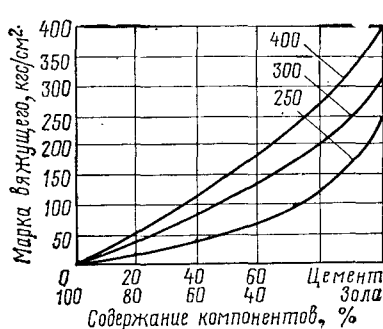


Рис. 1. Повышение активности зол-уноса в присутствии цемента: 250, 300, 400 — марка цемента

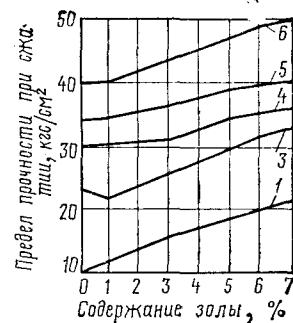


Рис. 2. Зависимость предела прочности при сжатии образцов от содержания золы-уноса: 1, 3, 4, 5, 6 — содержание цемента, %

вого происхождения, которым являются антрациты, в результате природных процессов формирования характеризуется наличием нейтральных гуминовых веществ, стойких к окислительным процессам.

С целью проверки теоретических предпосылок и результатов лабораторных исследований, а также уточнения технологических особенностей приготовления, укладки, ухода и эксплуатации слоев дорожных одежд из цементно-золяных известняковых смесей в 1972 г. был построен опытный участок на автомобильной дороге Анапа—Темрюк Краснодарского края.

Дорожная одежда состояла из четырех слоев: первый верхний — крупнозернистый асфальтобетон 5 см; второй — цементно-золяная известняковая смесь 8 см взамен слоя из битумо-минеральной смеси; третий — щебень 20 см; четвертый — гравийная смесь 20 см.

За опытным участком установлено тщательное круглогодичное наблюдение в различных режимах и условиях работы.

¹ Кейльман В. А., Бурминский Н. И. Зола-уноса — активная добавка при укреплении мелкого песка цементом. — «Автомобильные дороги», 1971, № 11.

ХОЗРАСЧЕТНЫЙ УЧАСТОК... (См. начало на стр. 20)

В схеме управления участка механизации нет участка технического обслуживания дорожной техники и автомобилей. Этому весьма важному участку работ администрация придает особое значение, подчинив службу технического обслуживания дорожных машин и автомобилей непосредственно главному механику управления. На эту службу возложен

также ежеквартальный осмотр всех дорожных машин с целью выявления появляющихся дефектов и их устранения.

Год работы по новой системе обслуживания дорожных машин и автомобилей, перевод всех подразделений управления на хозяйственный расчет улучшил производственные показатели.

Так, себестоимость 10 т/км снижена на 10 коп.; время в наряде дорожных машин увеличилось почти на 2 ч; в наряде автомобиля доведено до 10 ч; фондоотдача увеличилась на 1 р. 50 к.

Производительность труда работающих в 1974 г. увеличилась на 12,5%.

Начальник ДРСУ-5 В. М. Барыбин

Кроме того, были проведены полевые испытания по определению модуля упругости дорожной одежды и отдельных ее конструктивных слоев. Общий динамический модуль упругости дорожной одежды составил осенью 9 000—10 000 кгс/см²; весной—5000—7000 кгс/см². Средний динамический модуль упругости возрос с 9100 до 9300 кгс/см². Снижение модуля упругости в весенний период по сравнению с осенним произошло за счет переувлажнения грунтов земляного полотна. Прочность образцов из вырубков составила через год эксплуатации 68—70 кгс/см².

Внешний осмотр и сравнение опытного участка с эталонным показали, что они оба находятся в хорошем состоянии, каких-либо разрушений не обнаружено.

Таким образом, цементно-золенные известняковые смеси можно успешно применять при устройстве нижних слоев покрытий и верхних слоев оснований дорожных одежд на дорогах IV—II технических категорий. Применение местных малопрочных известняков позволяет заменять дефицитные привозные материалы, использование зол-уноса снижает до 50% расход цемента при укреплении известняка-ракушечника.

Экономический эффект на опытном строительстве с учетом замены привозных материалов местными и снижения расхода цемента составил 3,5 тыс. руб. на 1 км конструктивного слоя.

УДК 625.7.06:691.5

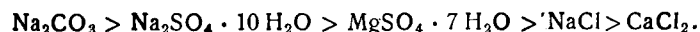
Укрепление засоленных грунтов комплексным методом

Кандидаты техн. наук Ю. В. БУТЛИЦКИЙ,
Л. Б. СМОЛИНА, инж. В. К. ПЕТРЕНКО

В нормативно-технических документах имеется много ограничений на применение различных грунтов в качестве исходного материала для укрепления. Это, в первую очередь, относится к засоленным грунтам, широко распространенным в среднеазиатских республиках.

Исследования, проведенные В. М. Безруком, Л. Н. Ястребовой и М. Ф. Иерусалимской, способствовали значительному расширению применения засоленных грунтов, укрепленных цементом и битумом в III—V дорожно-климатических зонах Советского Союза. Однако появление комплексных методов укрепления вызывает необходимость проведения дополнительных исследований с целью уточнения отдельных выводов и рекомендаций.

По своей агрессивности легкорастворимые соли при укреплении грунтов жидким битумом располагаются в такой последовательности:



Из этого ряда наибольшее распространение в среднеазиатских республиках имеют соли $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ и NaCl . Соль $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ оказывает дегидратирующее действие на грунт, в незначительной степени снижает границы текучести и раскатывания, имеет небольшую растворимость при 0°C: всего лишь 4,5% от веса. С повышением температуры растворимость резко повышается и при +40°C уже достигает 32,5%.

При кристаллизации Na_2SO_4 присоединяет 10 молекул воды, что сопровождается увеличением объема. Огромная сила кристаллизационного давления, развивающаяся при этом, полностью нарушает связность в местах кристаллизации соли. При 32,4°C $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ переходит в безводную форму с некоторым уменьшением объема. Это обстоятельство является очень существенным при использовании грунтов с преобладанием $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Частые и резкие смены температур, характерные для Средней Азии и влекущие изменение объема кристаллов соли, естественно, могут способствовать разрушению дорожных одежд из таких грунтов.

Влияние каждой отдельно взятой соли изучали на искусственно засоленном легком пылеватом суглинке с числом пластичности 8, оптимальной влажностью 13% и влажностью границы текучести W_t — 24%. В этот грунт вносили $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ в отношении 0,5:1; 2:3 и NaCl в количестве 1, 2, 4, 6 и 8%. В качестве вяжущего применяли жидкий битум

МГ 70/130 в количестве 4, 6, 8 и 10% от веса; добавки: портландцемент марки 400 (3—5%) и хлопковый гудрон (5, 10, 15, 20%).

В качестве критериев оценки качества получаемого материала принимали предел прочности при сжатии образцов после двухсуточного насыщения в спокойной воде $R_{\text{вод}}$ и их набухание, которое определяли по стандартной методике (H') и на приборе Васильева (H).

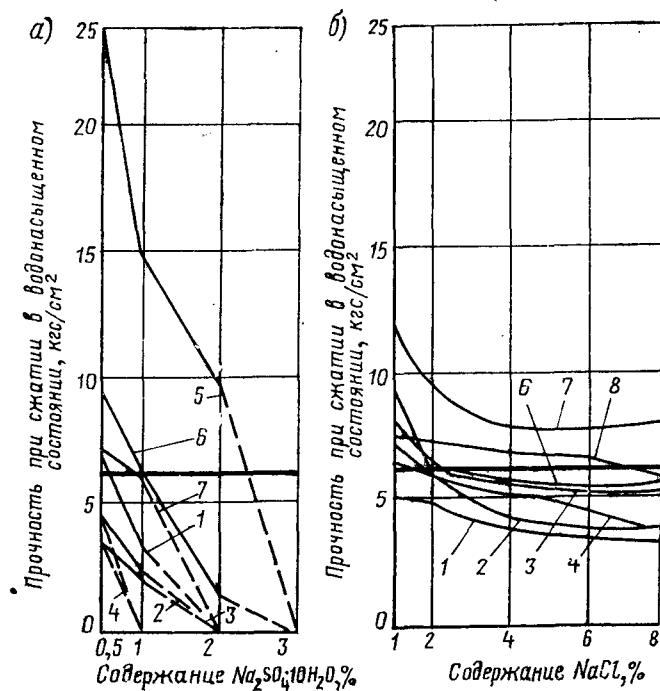


Рис. 1. Зависимость прочности при сжатии засоленных грунтов (а — $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; б — NaCl) в водонасыщенном состоянии от содержания комплексной добавки:

1, 2, 3, 4 — битум соответственно 4%; 6; 8; 10% + цемент 1%; хлопковый гудрон 5%; 5, 6, 7, 8 — битум соответственно 4%; 6; 8; 10% + цемент 3% + хлопковый гудрон 5%;

— допустимая прочность по СН 25-73; — — — разрушение

Грунты, содержащие $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, укрепленные одним битумом, после водонасыщения разрушились, так как они в данном случае лиофобны к битуму, который собирается в отдельные комочки, не обволакивая при этом частицы грунта. Кроме того, эмульгирование битума в результате образования водорастворимой соли RCOONa значительно снижает водоустойчивость и прочность материала. При содержании в грунтах NaCl до 2% и расходе битума 10% $R_{\text{вод}} \approx 5$ кгс/см² с увеличением содержания NaCl $R_{\text{вод}}$ не превышала 2—3 кгс/см².

В связи с этим дальнейшие исследования проводились на грунтах, укрепленных комплексным методом. В битумогрунтах, содержащих соль $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, добавка 1% цемента не приводит к получению надежной водоустойчивости и все образцы разрушаются. Для битумогрунтов, содержащих NaCl , $R_{\text{вод}}$ не превышала 4,8 кгс/см². С повышением количества цемента до 3% свойства материала значительно улучшились.

При содержании в битумогрунте солей сернокислого и хлористого натрия до 2% $R_{\text{вод}}$ было не менее 6 кгс/см². С повышением содержания этих солей свыше 2% прочность опять значительно падала или образцы разрушались.

Другим путем повышения физико-механических свойств укрепленных грунтов может служить применение поверхностно-активных веществ, улучшающих адгезионные свойства органических вяжущих. В качестве такого вещества применяли хлопковый гудрон (госсилоловую смолу), наиболее доступный для рассматриваемого района (рис. 1).

Исследования показали, что повышение дозировок хлопкового гудрона с 5 до 20% дает однозначные результаты и даже приводит в некоторых случаях к снижению прочности. Поэтому в качестве оптимальной была принята дозировка 5%.

Снижение $R_{\text{вод}}$ с повышением расхода поверхностно-активного вещества происходит, видимо, в результате замены плен-

ки физически связанной воды на поверхности частиц грунта добавкой поверхностно-активного вещества. А эта замена, как отмечено Л. Н. Ястребовой, дает меньший эффект для повышения водоустойчивости укрепленного грунта, так как сила связи их с поверхностью грунта меньше, чем адсорбированной пленки воды. В этом случае, как и без добавки хлопкового гудрона, при содержании сернокислого натрия 3% образцы разрушились. Следовательно, 2% $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ является тем пределом содержания соли, выше которого укреплять грунты битумом с добавкой хлопкового гудрона и цемента не рекомендуется.

При применении хлопкового гудрона для грунтов, содержащих NaCl , прочность образцов увеличивается. Так, при расходе битума 8 и 10% с использованием добавок (цемента и хлопкового гудрона) прочность образцов грунта, содержащих 4; 6 и 8% NaCl , была 6—8 кгс/см².

Исследования свидетельствуют о том, что соли по-разному в зависимости от их свойств и состава укрепленного грунта влияют на его прочность. Сами соли в системе играют роль тех или иных активных добавок в процессах структурообразования в грунто-битумо-цементной смеси. Так, при небольшом количестве (0,5%) такой агрессивной соли, как $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, она, по-видимому, в какой-то степени играет положительную роль, ускоряя нарастание прочности.

Анион сернокислой соли SO_4^{2-} имеет высокую степень гидратации и может входить в состав новых комплексных соединений, гидратных новообразований. Вредное влияние иона Na^+ при небольших дозировках соли проявляется не полностью.

Присутствие NaCl не вызывает резкого понижения прочности даже при таком высоком ее содержании, как 8%. В оптимальных смесях (8% битума+3% цемента+5% хлопкового гудрона) прочность образцов достигает 7,8 кгс/см².

Набухание является одной из наиболее важных характеристик укрепленных грунтов, непосредственно определяющих их поведение в дорожных конструкциях. Существующий стандартный метод определения набухания укрепленных грунтов после их выдерживания в вакууме или спокойной воде имеет ряд недостатков, основными из которых являются следующие: испытание проводится в условиях свободного бокового расширения, что не отражает реальных условий работы материала в конструкциях дорожной одежды; отсутствует возможность изучения непрерывной кинетики набухания, так как стандартный метод позволяет лишь констатировать состояние материала.

В связи с этим были проведены исследования набухания укрепленных грунтов как по стандартной методике, так и на приборе Васильева по методике, предложенной В. Д. Овчаренко, по которой определяется истинная величина набухания H .

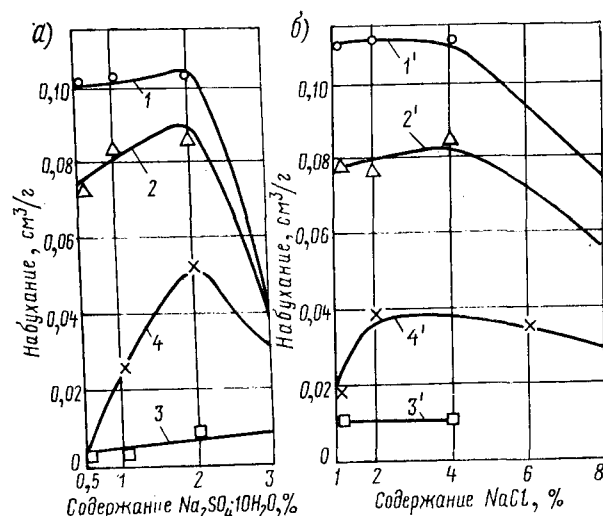


Рис. 2. Зависимость набухания засоленных грунтов от содержания солей и комплексной добавки:

а — $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; б — NaCl ;
1 — грунт; 2 — грунт + битум 4%; 3 — грунт + битум 4% + цемент 3%; 4 — грунт + битум 4% + цемент 3% + хлопковый гудрон 5%; 1', 2', 3', 4' — то же, содержание битума 8%

Представляется возможным считать полученные нами величины набухания за истинные, так как объем пор в большинстве случаев меньше 0,1. Приведенная на рис. 2 зависимость набухания от содержания солей в грунте показывает идентичный характер всех кривых независимо от вяжущего (за исключением кривой битум+цемент).

Содержание соли $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ — 2%, а NaCl — 4% является критической точкой, за которой значения H падают (до этих точек кривая набухания плавно поднималась вверх). Это, видимо, объясняется тем, что небольшие концентрации солей (в том числе натриевых) действуют пептизирующе на грунт и соответственно повышают гидрофильность грунта.

При определенной концентрации солей (в нашем случае $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O} > 2\%$ и $\text{NaCl} > 4\%$) происходит подавление процесса набухания в результате уменьшения толщины гидратных оболочек, понижения электрокинетического потенциала коллоидных частиц и активной удельной поверхности грунта в среде солевых растворов высокой концентрации.

Укрепление грунта вяжущим сказывается на величине набухания, сохраняя характер кривых. Уменьшение величины набухания идет на 25—40% в последовательности: неукрепленный грунт; грунт+битум; грунт+битум+цемент+хлопковый гудрон; битум+цемент.

Для обоих типов грунтов, укрепленных комплексно, значения H не поднимаются выше $0,05 \text{ см}^3/\text{г}$, в то время как при укреплении битумом наибольшее значение H при 2% $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O} = 0,09 \text{ см}^3/\text{г}$. Большинство значений H неукрепленных грунтов выше $0,10 \text{ см}^3/\text{г}$. Характерно, что более 50% аналогичных смесей, испытанных по стандартной методике, разрушились, в то время как на приборе Васильева были получены такие данные.

Набухание по предлагаемой методике дает возможность охарактеризовать структуру материала по ее жесткости. В качестве критерия жесткости структуры предлагается отношение набухания к пористости.

$H/V = K_{ж}$ — коэффициент структурной жесткости;

$$V = \Delta W / 100 - H,$$

где V — объем пор, $\text{см}^3/\text{г}$; $\Delta W = W_{\text{наб}} - W_{\text{нач}}$ — влагосодержание после набухания образца, г; отсюда V — это объем воды, заключенный в порах ненабухающей части грунта; из этих данных и вычисляется $K_{ж}$ — коэффициент структурной жесткости. Чем меньше это отношение, тем более жесткая структура материала. При засолении $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ кривые зависимости жесткости структуры материала от количества солей имеют аналогичный характер с кривыми зависимостями $H = f(C)$. Отличия имеются лишь в изменении $K_{ж}$ неукрепленного грунта при засолении этой солью. При увеличении солей в грунте происходит их частичная кристаллизация, заполнение пор, а также образование добавочной связности.

Наблюдается снижение $K_{ж}$ с увеличением компонентов составного вяжущего, а также небольшие значения $K_{ж}$ (в пределах 0,05—0,15) с добавкой к битумогрунту цемента независимо от количества соли.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Комплексное укрепление засоленных грунтов позволяет использовать их в дорожных одеждах при содержании соли $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ до 2%, NaCl — 6—8%.

2. Определение набухания на приборе Васильева позволяет приблизить испытания укрепленных грунтов к реальным условиям их работы в дорожных конструкциях, а также проводить определение набухания непрерывно.

3. В качестве критериев оценки свойств укрепленных грунтов по величине набухания и структурной жесткости следует рекомендовать значения H не более 0,09, $K_{ж}$ — не более 0,9 для грунтов, укрепленных битумом, и H — не более 0,06, $K_{ж}$ — 0,6 для грунтов, укрепленных комплексным методом.

УДК 625.731.2+631.445.52:624.138.23

Работники строительства! Повышайте эффективность капитального строительства! Своевременно вводите в действие новые объекты, улучшайте качество и снижайте стоимость строительных работ!

Из Призывов ЦК КПСС

Цветной полимербетон для плит

В. Г. ХОЗИН, Н. Т. ЯРКИМБАЕВ,
А. А. ЛИПАТОВ, Т. А. РОЖКОВА

Разработка цветных материалов для разметки дорожных покрытий и устройства тротуаров, площадей, стилобатов, садово-парковых дорожек является давней и интересной задачей. Цветные асфальтобетоны, разработанные Г. К. Сюньи, О. В. Хазинской, В. Д. Ставицким и другими, приготавливаются на темных вяжущих (инден-кумароновых и нефтеполимерных смолах) и потому не обладают яркими цветовыми тонами и имеют невысокий комплекс физико-механических свойств. Заслуживают внимания полимербетоны на светлых полимерных смолах, разработанные и примененные Н. Д. Дорониной, а также авторами этой статьи. Их укладывают непосредственно в дорожное покрытие и отверждение вяжущего происходит в естественных условиях.

Однако наиболее высокий уровень эксплуатационных свойств полимербетонов (прочность, водостойкость, морозостойкость) достигается при полном отверждении смол, обеспечить которое можно лишь путем термообработки при 100—150°C в течение 4—8 ч, но осуществить это в дорожных условиях очень сложно. Поэтому целесообразно изготавливать сборные элементы (плиты) из цветного полимербетона в заводских условиях по оптимальным технологическим режимам и затем укладывать их в покрытия независимо от сезона. Наиболее целесообразно применять с экономической точки зрения высоконаполненные полимербетоны с минимальным содержанием дорогого полимерного вяжущего. Из них можно прессовать плиты под большим давлением.

На кафедре пластмасс Казанского инженерно-строительного института разработаны составы цветных высокопрочных песчаных полимербетонов для изготовления методом холодного прессования одно- и двухслойных плит для разметки проезжей части дорог. Полимербетоны обладают высокими физико-механическими свойствами, износостойкостью и стойкостью к действию жидких агрессивных сред. Причем эти свойства можно изменять в широких пределах.

В качестве полимерного вяжущего используют термореактивные смолы холодного отверждения — эпоксидные, фурановые и полиэфирные. Наиболее высокие характеристики достигаются при использовании эпоксидных смол, модифицированных дешевыми пластификаторами и смолообразными продуктами полихлордифенилом-соволом, мономером ФА, пипириленом и т. д. Содержание связующего в материалах составляет 9—15% по весу. Остальное приходится на кварцевый песок, тонкодисперсные наполнители (каолин, маршалит, литопон и др.) и минеральные порошкообразные пигменты. Последние позволяют получать яркие цветовые тона — красный, желтый, зеленый, синий, белый.

Характеристика некоторых цветных песчаных полимербетонов на основе модифицированного эпоксидного вяжущего дана в таблице.

Состав, весовая часть	Прочность при сжатии, кгс/см ²		Коэффициент истирания
	R _с	R _{вод}	
Песок кварцевый—100 Маршалит—200 Пигмент—4 Вяжущее (эпоксидная смола—100, полиэтиленполиамин—20, полихлордифенил—80)—45	1100	1000	0,04
Минеральная часть та же Вяжущее (эпоксидная смола—100, полиэтиленполиамин—20, пипирилен—15)—45	1370	1200	0,02
Песок—100 Маршалит—4 Пигмент—0,1 Вяжущее (эпоксидная смола—100, полиэтиленполиамин—20, совол—80)—16	580	500	0,02
Песок—100 Золотистый—280 Вяжущее (эпоксидная смола—100, полиэтиленполиамин—20, мономер ФА—40)—45	1600	1500	0,02

Технология изготовления включает ряд простых операций дозирования и перемешивания сухих и жидких компонентов при нормальной температуре, холодное прессование плит под давлением 300—400 кгс/см² и последующую термообработку их при 100—120°C в воздушной термокамере.

Производство полимербетонных плит не требует сложного оборудования, кроме 500—600-т гидравлического пресса, и укомплектовывается серийными смесителями и дозаторами, применяемыми в промышленности строительных материалов, в частности для изготовления цементобетонных тротуарных плит. Спроектирован и построен опытный цех, выпущена опытная партия цветных плит.

УДК 625.8:691.175.715

Литература

- Ставицкий В. Д. Промышленное производство цветного полимербетона в Белоруссии. — «Автомобильные дороги», 1972, № 7, с. 16—17.
Сюньи Г. К. Цветной асфальтобетон. М., «Транспорт», 1984.
Доронина Н. Д., Телегин М. Я. Устройство цветного тонкослойного покрытия. — «Автомобильные дороги», 1971, № 1.
Яркимбаев Н. Т., Липатов А. А., Хозин В. Г. Регулируемые линии из цветного полимербетона. — «Автомобильные дороги», 1972, № 11, с. 16—17.

Синтетический латекс — добавка к битуму

А. А. ЕЛОВСКИЙ

При строительстве дороги Челябинск—Омск на некоторых участках для устройства поверхностной обработки был использован продукт химической переработки каучука — синтетический латекс. Работы проводились силами ДРСУ-2 Уралупдора.

Основываясь на рекомендациях кафедры строительства и эксплуатации автомобильных дорог Сибирского автомобильно-дорожного института имени В. В. Куйбышева, латекс был использован в виде водного раствора с содержанием каучука от 24 до 28% как добавка к битуму.

Было установлено, что латекс лучше перемешивается с более разжиженными битумами. В битумный котел, заполненный наполовину объема, из автогудронатора Д-640 вводили латекс. Температура битума была не более 90°C. Перемешивание осуществляли с помощью битумного насоса в течение 1,5—3 ч и заканчивали, когда полностью исчезали белые пятна в битуме (водный раствор латекса представляет собой жидкость молочного цвета). Затем выпаривали воду. Отсутствие комковатостей при повышении температуры говорило о том, что латекс полностью растворился в битуме.

Для получения битума необходимой вязкости после выпаривания воды в него добавляли вязкий битум.

Добавку латекса к битуму использовали в различных дозах. Оптимальное количество латекса 0,8—1%.

В этом случае температуру битума можно довести до 138°C.

Поверхностную обработку осуществляли обычным способом. Поверхностная обработка, устроенная с применением латекса, имеет лучшее сцепление с покрытием. После 1,5 лет эксплуатации дороги количество окупается за счет продления сроков службы поверхностной обработки и покрытия. Годовой экономический эффект только за счет более долговечной поверхностной обработки, устроенной с применением латекса, составил почти 2 тыс. руб. на 1 км.

Завод СК в Сибири может отпускать латекс в виде водного раствора в автогудронаторы и в специально оборудованные цистерны. Латекс можно хранить в резервуарах при температуре не ниже +5°C.

УДК 025.756

Расчет температурно-неразрезного пролетного строения

Канд. техн. наук И. Д. САХАРОВА,
инж. Ф. Р. ЛИБЕРБЕРГ

Температурно-неразрезные пролетные строения, получившие в последние годы широкое применение в зарубежном и отечественном мостостроении, обладая в эксплуатации достоинствами неразрезных систем, сохраняют при монтаже все достоинства разрезных. Работа таких пролетных строений при действии временной подвижной нагрузки сравнительно мало отличается от работы разрезных пролетных строений. При действии же продольных усилий и при изменении температуры пролетные строения работают как неразрезные.

При воздействии подвижной вертикальной нагрузки на пролетные строения соединительная плита, объединяющая смежные разрезные пролетные строения, воспринимает изгибающие усилия от действия поворотов и вертикальных перемещений ее опорных сечений. При действии на плиту местной нагрузки плита также испытывает изгиб в вертикальной плоскости. При изменении температуры пролетные строения получают продольные перемещения, в результате чего в соединительной плите возникают продольные растягивающие (сжимающие) усилия, равные сумме сил трения в опорных частях цепи.

Значения усилий, возникающих в сопряжении соединительной плиты с пролетным строением вследствие значительной разницы жесткостей пролетного строения и соединительной плиты, достаточно малы и практически не оказывают влияния на напряженно-деформированное состояние пролетного строения. Это обстоятельство дает основание принять в качестве расчетной схемы зашкеленную по концам балочную плиту, находящуюся под действием продольных усилий, усилий от нагрузки колеса автомобиля, вертикальных перемещений опорных сечений и их поворотов в вертикальной плоскости. При этом величины углов поворотов и вертикальных перемещений опорных сечений соединительной плиты принимают равными соответствующим значениям углов поворота и прогибов сечений балок, к которым примыкает соединительная плита.

Величины изгибающих моментов в опорных сечениях соединительной плиты от перемещений ее опорных сечений определяют по формуле

$$M = \sum \left(\frac{4E_n I_n}{l_n} \varphi \pm \frac{6E_n I_n}{l_n^2} \gamma \right),$$

где $E_n I_n$ — жесткость соединительной плиты;

l_n — пролет соединительной плиты;

φ, γ — угол поворота и вертикальное перемещение опорного сечения (см. рисунок).

В случае примыкания плиты за опорной частью балки в ее пролете усилия, возникающие при повороте и вертикальном перемещении, вычитаются, при примыкании соединительной плиты к торцам балок — суммируются. Поэтому более предпочтительны схемы объединения с отделением соединительной плиты хотя бы до оси опирания балки.

Угол поворота балки следует определять с учетом пространственной работы пролетного строения и жесткости бетонных слоев дорожной одежды.

На основе статистической обработки материалов испытаний реальных сооружений временной нагрузкой было найдено возможное значение получаемых расчетом углов поворота уменьшится на 30%.

При расчете соединительной плиты на вторую часть постоянной нагрузки жесткость балки принимают без учета дорожной одежды.

Соединительную плиту при действии местной нагрузки рассматривают как балочную плиту, зашкеленную по двум противоположным сторонам, с расчетным пролетом вдоль моста. При этом очевидно, что чем длиннее и тоньше соединительная плита, тем меньшие усилия возникают в ней при работе на усилия от перемещений (поворотов) ее опорных сечений и, наоборот, большие при работе на местную нагрузку.

Продольные усилия в соединительной плите различны для разных участков цепи и зависят от схемы цепи, типов опорных частей, наличия в цепи неподвижной опорной части. При кагковых или комбинированных опорных частях усилие в соединительной плите

$$N = \pm 2nfA_n,$$

где n — число пролетов от конца цепи до опоры, на которой расположена рассматриваемая соединительная плита;

f — коэффициент трения в опорных частях;

A_n — опорная реакция балки от постоянной нагрузки.

Знак плюс обозначает растяжение соединительной плиты и соответствует понижению температуры, знак минус — сжатие и соответствует повышению температуры.

При опирании пролетных строений на слоистые резиновые опорные части продольное усилие определяют по формуле

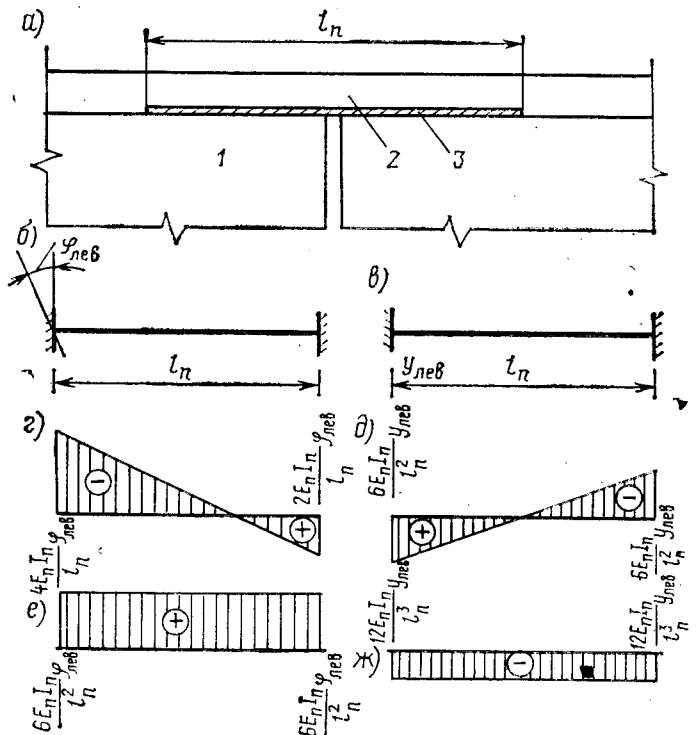
$$N = \sum_{i=1}^k \Delta_i \frac{F_p G_p}{h_p},$$

где Δ_i — величина перемещения пролетного строения на каждой опорной части относительно неподвижного сечения цепи;

F_p — площадь опорной части в плане;

G_p — модуль сдвига, принимаемый в интервале от +20 до -10°C равным 8 кгс/см², при $t = 30^\circ\text{C}$ — 10 кгс/см², при $t = -40^\circ\text{C}$ — 13 кгс/см² для определения перемещений от температурных воздействий и соответственно 16, 25, 40 кгс/см² для определения перемещений от временной нагрузки;

h_p — суммарная толщина слоев резины в опорной части;



Расчет соединительной плиты:

а — схема узла сопряжения пролетных строений; б, в — основные системы при расчете плиты на действие поворота и вертикального смещения ее опорного сечения; г, д — эпюры моментов; е, ж — эпюры поперечных сил;
 1 — балки пролетного строения; 2 — соединительная плита; 3 — упругая прокладка

k — количество слоистых резиновых опорных частей от конца цепи до рассчитываемого узла сопряжения.

Под действием найденных усилий соединительная плита оказывается в условиях внецентренного сжатия либо внецентренного растяжения, соответственно чему подбирают армирование сечения из условий его работы на перемещения опорных сечений и местную нагрузку.

При постановке в цепи неподвижных опорных частей пролетное строение с неподвижной опорной частью следует проверить на действие дополнительного изгибающего момента, возникающего от трения в подвижных опорных частях.

В настоящее время в соответствии с разработанной Союздорнии методикой Киевским филиалом Союздорпроект применительно к серии унифицированных пролетных строений длиной 15, 21 и 33 м по типовым проектам (инв. № 384/33, 384/32, 384/27) и серии пролетных строений длиной 12 и 15 м по типовому проекту (инв. № 710/1) разработаны рабочие чертежи температурно-неразрезных пролетных строений.

УДК 624.21.093.001.24

Литература

Калашников Н. А., Сахарова И. Д. Пролетные строения с шарнирным сопряжением. — «Транспортное строительство», 1971, № 4.

Методические рекомендации по усовершенствованию проезжей части автомобильно-дорожных и городских мостов. М., Союздорнии, 1972.

Калашников Н. А., Сахарова И. Д. Шарнирное сопряжение пролетных строений. Труды Союздорнии. Вып. 59. М., 1972.

В СТРАНАХ СОЦИАЛИЗМА

Цемлит — новый вяжущий материал

В Польше в связи с нехваткой цемента был разработан новый тип вяжущего материала — цемлит. Он представляет собой вяжущее со свойствами пуццолана. Исходным материалом для производства цемлита является клинкер портландцемента, а также летучие пеплы, возникающие при сжигании каменного угля.

Исследования, проведенные Польским институтом вяжущих строительных материалов, позволили установить требования относительно рекомендуемых к выпуску марок нового вяжущего:

Марка цемлита	80	100	150
Прочность при изгибе, кгс/см ² :			
после 7 сут.	—	10	20
28	25	30	50
Прочность при сжатии: кгс/см ² :			
после 7 сут.	—	40	60
28	80	100	150
Время схватывания цемента	самое раннее 45 мин, самое позднее 12 ч		

Цемлит, содержащий летучие пеплы, характеризуется медленным нарастанием прочности по сравнению с портландцементом. В начальном периоде твердения прочность раствора на цемлите ниже прочности раствора на портландцементе, зато конечная прочность раствора на цемлите значительно превышает прочность раствора на портландцементе.

В 1972 г. цементный завод «Мир» выпустил первую партию цемлита в объеме 2000 т, который был применен на опытных участках местных и общегосударственных дорог Люблинского воеводства для укрепления песчаных грунтов. Расход цемлита не намного превышал расход цемента: 15 против 10% цемента марки 250.

Лёссовые грунты, имеющие предел пластичности 31, при укреплении их цемлитом в количестве 8—12% по истечении 28 дней достигали прочности при изгибе 16—18 кгс/см². Глинистые грунты с пределом пластичности 25 достигали требуемой прочности после 28 дней при содержании цемлита 12%.

Характерным свойством цемлитогрунтовых смесей является то, что после 7 сут твердения они набирают 60% 28-суточной прочности при укреплении песка и лёсса и 40% при укреплении глинистых грунтов.

В 1973 г. на строительстве дорог в Люблинском воеводстве было использовано 40 тыс. т цемлита.

Сокращенный перевод Г. Н. Романова.
Журнал «Drogownictwo», 1973, № 10.

Покрытия из литой шлаковой брусчатки в ГДР

Литая брусчатка из мансфельдского (ГДР) медного шлака хорошо известна во многих европейских странах, особенно в Голландии. Хорошая пластичность, ровная рабочая поверхность, шероховатость, высокая прочность и устойчивость против механических и химических воздействий обеспечивают такой брусчатке широкое применение.

Во всех крупных городах ГДР — Берлине, Лейпциге, Дрездене, Халле, а также небольших городах Айслебен, Хельбра и др. большинство городских дорог имеет покрытие из шлаковой брусчатки. Особенно выгодно устраивать покрытия из брусчатки на подъемах и спусках дорог и на съездах.

При укладке шлаколитой брусчатки соблюдаются определенные правила. В зависимости от давления на дорогу устраивают песчаный подстилающий слой толщиной 10 см, на который укладывают слой щебня 30 см и затем второй слой песка 10 см.

Шлаковую брусчатку не рекомендуется укладывать на бетонное основание.

Стоимость одного квадратного метра автомобильной дороги с покрытием из брусчатки составляет 60 марок, т. е. дороже на 10 марок асфальтобетонных и цементобетонных покрытий. Брусчатое покрытие окупается за 2—3 года за счет снижения затрат на текущий и капитальный ремонт.

Немецкие специалисты считают дороги из литой шлаковой брусчатки весьма надежными и долговечными, обладающими к тому же хорошими эксплуатационными свойствами.

Кандидаты техн. наук Б. Хан, В. Дорофеев

ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

Обеспечение безопасности движения на дорогах Упрдора Москва—Ленинград

Гл. инж. Упрдора В. Ф. ГРИШЕНКОВ

Управление автомобильной дороги Москва—Ленинград обслуживает автодороги общей протяженностью 1704 км, в том числе одну из важнейших автомобильных дорог страны Москва—Ленинград.

С целью увеличения пропускной способности обслуживаемых автомобильных дорог и улучшения условий безопасности движения Управление дороги Москва—Ленинград ежегодно выполняет большой объем работ по ремонту и обустройству дорог. За последние четыре года этот объем возрос в 1,9 раза.

Для выявления наиболее первоочередных работ по повышению безопасности движения упрдор совместно с работниками линии и местными органами ГАИ ежегодно проводит обследование дорог и намечает конкретные меры. С созданием службы организации движения работы по обеспечению безопасности движения в линейных подразделениях стали планировать более тщательно с учетом их первоочередности и перспективности на 3—5 лет. Перспективные планы ежегодно корректируют с учетом реальных возможностей и неотложности выполнения тех или иных мероприятий и утверждают в титульных списках стройфинпланов для каждого ДЭУ и ДРСУ.

Наиболее объемным мероприятием по обеспечению безопасности движения является устройство обходов аварийных участков дорог. Другим трудоемким мероприятием является ушире-

ние проезжей части с двух до трех и четырех полос движения. Эти работы в большинстве своем проводятся на наиболее грузонапряженных участках. Одновременно с уширением проезжей части усиливается и существующее покрытие путем укладки одного или двух слоев асфальтобетона (модуль упругости доводится до 2100—2700 кгс/см²). При уширении предусматривается обязательное укрепление обочин на всю ширину (песчано-гравийной смесью, шлаками ТЭЦ, малопрочным известняковым щебнем и др.).

Опыт эксплуатации участков дороги с тремя и четырьмя полосами движения показал, что кромка проезжей части в этих случаях не разрушается, обочины находятся в хорошем состоянии. На 7-м проезжей части без упорной призмы основания при значительной интенсивности движения кромка, как правило, становится «рваной» и ее приходится часто восстанавливать. Кроме того, у стыка проезжей части с обочиной появляются выбоины, где скапливается вода.

При уширении проезжей части принимают меры и к уширению мостов с доведением габаритов и нагрузок до требуемых нормативами.

Важным мероприятием по улучшению условий безопасности движения является обустройство пересечений и примыканий в одном уровне. На большей части примыканий и пересечений с дорогами III и V категорий на магистрали Москва—Ленинград устроены переходно-скоростные полосы в соответствии с требованиями типового проекта 71-67. Устройство переходно-скоростных полос с разметкой проезжей части на них позволило значительно улучшить безопасность движения, увеличить пропускную способность данных участков и значительно снизить количество дорожно-транспортных происшествий.

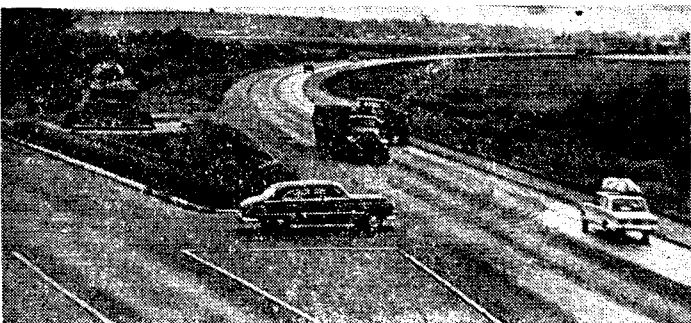
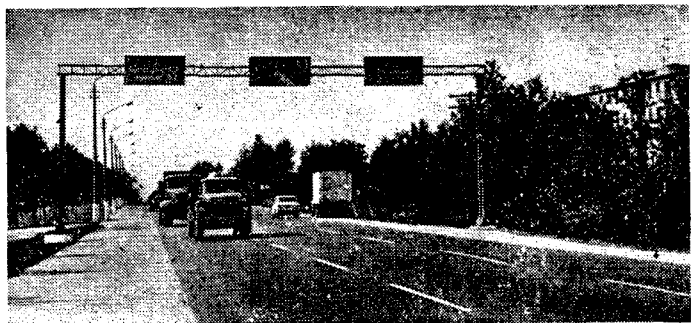
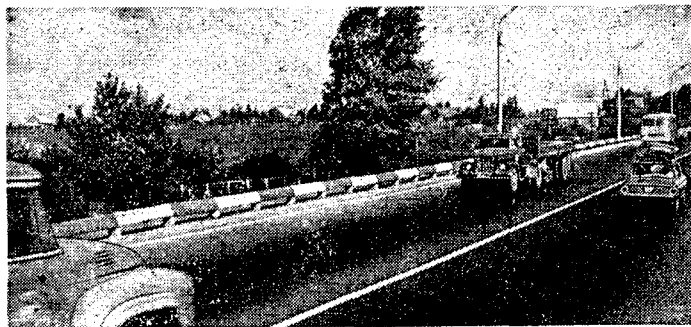
Особое место в работах упрдора занимает благоустройство съездов. Дорога Москва—Ленинград, как известно, проходит по сельскохозяйственным районам, и у нее имеется много съездов в ближайшие населенные пункты и на сельскохозяйственные поля. Многие съезды проходят по суглинистым грунтам, поэтому в дождливое время на магистраль заносится грязь, создающая опасность для движения. Кроме того, несмотря на принимаемые меры, появляются новые «самовольные» съезды. Поэтому дорожной службой совместно с местными органами ГАИ и руководителями колхозов и совхозов оставляются только крайне необходимые съезды, а остальные закрываются. В настоящее время большая часть съездов имеет асфальтобетонное покрытие. Примыкание съездов устраивают как по круговой, так и по коробовой кривой в зависимости от количества выезжающих и въезжающих автомобилей.

На значительном расстоянии дорога Москва—Ленинград проходит по Валдайской возвышенности, где имеются затяжные подъемы и спуски при больших продольных уклонах. На этих участках устраиваются обгонные полосы на всю длину подъема с обязательной разметкой проезжей части.

Обслуживаемые упрдором дороги проходят по густонаселенной местности на значительном протяжении — непосредственно по населенным пунктам (32%) или недалеко от них. Поэтому дорожная служба совместно с автопассажирскими предприятиями при участии местных органов ГАИ много внимания уделяет устройству автобусных остановок, пешеходных дорожек и тротуаров. Последние устраивают с асфальтобетонным покрытием шириной от 1,5 до 3 м.

В последние годы принимаются меры к освещению наиболее опасных в дорожном отношении мест. Для большей плановости этой работы службой организации движения и энергетиками упрдора совместно с линейными подразделениями составлена карта-схема всех населенных пунктов и опасных мест с разбивкой очередности их освещения. В первую очередь, намечено осветить те пункты, в которых есть свободные мощности на трансформаторных подстанциях, во вторую, где требуется замена подстанций, в третью, те пункты, в которых надо подводить или менять высоковольтные линии и вновь устанавливать трансформаторные подстанции.

Большие работы проводятся эксплуатационной службой по обеспечению безопасности движения и увеличению срока



службы покрытий путем устройства шероховатой поверхности проезжей части. Такую поверхность устраивают из мелкого гранитного щебня (15—25 мм) двумя способами: чернением щебня в валиках на проезжей части с последующим распределением его по разлитому битуму автогрейдерами или чернением щебня в асфальтосмесителях с распределением его по разлитому битуму щебнераспределителями. При втором способе сокращается время поверхностной обработки, уменьшается расход вяжущего материала и щебня до 20%. Этот способ находит в хозяйствах упрдора все большее применение.

В зависимости от интенсивности движения такая поверхностная обработка может служить от 4 до 6 лет.

В опытным порядке на некоторых участках дороги Новгород—Шимск—Николаево была сделана поверхностная обработка из щебня 25—35 мм. Как показали наблюдения, этот тип обработки служит на 1—2 года дольше.

В настоящее время на дороге Москва—Ленинград имеются участки, где благодаря поверхностной обработке срок службы асфальтобетонного покрытия превысил 18 лет. Эти участки могут прослужить до капитального ремонта еще 5—10 лет.

В десятой пятилетке перед коллективами Упрдора Москва—Ленинград стоят большие задачи по улучшению условий безопасности движения и увеличению пропускной способности на обслуживаемых дорогах. На головных участках дороги Москва—Ленинград развернутся работы по их реконструкции. Все пересечения с железными и автомобильными дорогами будут осуществлены в разных уровнях. В еще больших объемах будут осуществлены разнообразные работы по обеспечению безопасности движения.

УДК 625.76.656.13.081

Товарищи дорожники!

Пишите об опыте содержания дорог и обеспечения безопасности движения по ним.

Организация дорожно-эксплуатационной службы в ФРГ

В. И. МАРТЫНЕНКО, Ю. В. АБРАМОВ

Автомобильные дороги ФРГ являются собственностью государства и поэтому их эксплуатацией ведают государственные организации в отличие от дорожно-строительных и проектно-изыскательских работ, выполнение которых осуществляют частные фирмы по договорам с государственными дорожными органами — управлениями строительства дорог.

Делегация Минавтодора РСФСР имела возможность ознакомиться с постановкой службы эксплуатации автомобильных дорог в территориальном дорожном управлении Вестфалия — Липпе земли Северный Рейн—Вестфалия. Организация дорожно-эксплуатационной службы в территориальном управлении Вестфалия — Липпе характерна для всей страны.

Территориальное управление имеет 8 окружных управлений, занимающихся вопросами нового строительства. Функции этих управлений чисто организационные — определение объемов и объектов строительства, заключение контрактов, технический надзор.

В состав территориального управления входят также 9 окружных управлений эксплуатации автомобильных дорог неагистральной сети и два специализированных управления эксплуатации автомобильных магистралей. Окружные управления эксплуатации неагистральных автомобильных дорог имеют от трех до семи дорожно-эксплуатационных станций (ДЭС). Управления эксплуатации сети автомобильных магистралей имеют 11 ДЭС.

Кроме указанных подразделений, территориальное управление имеет дорожную лабораторию и станцию по эксплуатации устройств связи на автомобильных дорогах. Делегация посетила дорожно-эксплуатационную станцию в г. Люденштайде, входящую в сеть станций по обслуживанию автомобильных магистралей.

Территориальное управление Вестфалия—Липпе обслуживает около 600 км магистралей.

Таким образом, в среднем одна ДЭС обслуживает около 60 км автомобильных магистралей, однако для различных станций эта цифра различна.

Представляет интерес оснащенность ДЭС машинами и численность персонала.

В ведении ДЭС, обслуживающей неагистральные дороги, находится от 160 до 230 км автомобильных дорог. Определение потребности ДЭС в машинах, рабочих и т. д. производят по объемам работ при зимнем содержании дорог, находящихся в

ведении станции. Для работ, выполняемых в летнее время, возможно привлечение подрядчиков и, кроме того, эти работы могут быть растянуты во времени.

Количество автомобилей назначают исходя из нормативного среднего пробега автомобиля при зимнем содержании дорог, равного для магистралей 75 км и суммарной протяженности дорог участка с учетом количества полос движения, пересечений, примыканий и вспомогательных сооружений.

Так, ДЭС г. Люденштайде, обслуживающая 56 км четырехполосных магистральных дорог с одним пересечением в двух уровнях и девятью примыканиями, имеет 5 грузовых автомобилей.

Таким образом, для данной ДЭС расчетная длина пробега равна длине проезжей части нормального участка, приведенной к двухполосной ширине плюс количество пересечений в двух уровнях с коэффициентом 10, плюс количество примыканий с коэффициентом 3 и вся полученная длина умножается на 2,5 — коэффициент, учитывающий содержание вспомогательных сооружений ($56 \cdot 2 + 1 \cdot 10 + 10 \cdot 3 \cdot 2,5 = 380$ км).

Расчетная длина пробега при зимнем содержании редко соответствует фактической длине пробега, однако ею пользуются для целей подсчета потребности грузовых автомобилей.

Потребность в рабочих одной ДЭС складывается из необходимого количества шоферов и рабочих для обслуживания автомобилей, используемых для зимнего содержания, и необходимого в этих условиях персонала на территории ДЭС.

При оснащении ДЭС пятью грузовиками потребность в рабочих исчисляют следующим образом: 5 водителей плюс 5 сопровождающих плюс 1 слесарь плюс 1 сторож, итого 12 чел. На две смены $12 \cdot 2 = 24$ чел., на случай отпуска и болезней 4 чел.

Из 28 рабочих, работающих на ДЭС, двух человек обычно используют для службы ухода за автомобильной дорогой и четырех человек — для службы ремонта.

Потребность в рабочих для службы ремонта с увеличением числа автомобилей в ДЭС на один возрастает на четыре человека.

У каждого водителя должен быть сменщик из числа рабочих.

Управляет ДЭС заведующий, заместитель и два-три служащих; иногда предусматривают одну-две единицы для осуществления строительного надзора. В штате ДЭС положено иметь пять телефонисток для круглосуточного дежурства на коммутаторе и обеспечения всех видов оперативной связи.

Типовая ДЭС, обслуживающая дороги неагистральной сети, имеет в своем штате заведующего и одного-двух технических служащих, главного механика, двух линейных мастеров, двух руководителей механизированных колонн, 16—20 дорожных рабочих (в составе этих колонн), двух водителей тяжелых грузовых автомобилей, двух водителей базовой машины «Унимог».

Уровень механизации ДЭС и ее штатный состав определяют в зависимости от протяженности обслуживаемой сети и группы сложности этой сети с точки зрения обслуживания движения, определяемой главным образом в зависимости от топографических факторов и в меньшей степени от состояния покрытия, числа полос движения и степени инженерного обустройства.



Рис. 1. Предупредительный щит перед ремонтируемым участком дороги



Рис. 2. Машина для ремонта и содержания дорог «Унимог»

В ФРГ применяют методику определения количества дорожных рабочих в механизированных колоннах в зависимости от процентного распределения обслуживаемой сети дорог по интенсивности движения (свыше 5000 авт./сут — высокая, от 5000 до 1000 авт./сут — средняя и менее 1000 авт./сут — низкая интенсивность движения).

По специальному графику для указанных групп в зависимости от суммарной протяженности сети дорог каждой группы находят потребность в дорожных рабочих. Ориентировочно один рабочий необходим на каждые 10 км дорог с низкой, на 10,5 км — средней и на 11 км — высокой интенсивностью движения.

Уровень механизации ДЭС немагистральной сети дорог определяют, аналогично ДЭС магистральной сети, в зависимости от нормированной протяженности дорог, обслуживаемых одним грузовым автомобилем при работах по зимнему содержанию. Для дорог земельного значения это 100 км, окружного (районного) — 150 км.

ДЭС, обслуживающие автомобильные магистрали, имеют в среднем 1 автомобиль грузоподъемностью до 1,2 т для осуществления линейного надзора, 2 грузовых автомобиля грузоподъемностью от 1,2 до 3 т, приспособленные для перевозки людей, 5 грузовых автомобилей грузоподъемностью свыше 6 т, два тягача «Унимог» и один прицеп.

В ДЭС, обслуживающих магистральные дороги, количественное распределение транспортных средств несколько отличается от вышеприведенного (2 автомобиля для линейного контроля, три — для перевозки людей, два «Унимога» и два прицепа).

Различается также номенклатура и количество других видов оборудования. Если в ДЭС, обслуживающих немагистральные дороги, имеется два гудронатора, три прицепных вагончика, легкий (до 8 т) каток и машина для разметки, то в ДЭС, обслуживающих магистрали, этого оборудования вообще нет — при необходимости оно арендуется.

ДЭС, обслуживающие магистральные дороги, в качестве сменного оборудования имеют 6 разбрасывателей сыпучих материалов, 9 плужных и один роторный снегоочиститель, а также два погрузчика, по одной подметально-уборочной машине на две ДЭС и по одной машине для промывки дренажных сооружений также на две ДЭС. Немагистральные ДЭС имеют по три погрузчика, 8 распределителей сыпучих материалов, 8 плужных и 2 роторных снегоочистителя, по одной машине для промывки дренажных сооружений.

Указанные различия в степени механизации ДЭС, обслуживающих разные категории дорог, объясняются различной протяженностью участков и большим объемом ремонтных работ в ДЭС, обслуживающих немагистральные дороги.

Кроме указанных основных видов машин, в каждой ДЭС имеется комплект навесного оборудования к базовой машине «Унимог» для производства различных работ по ремонту и содержанию самой дороги, обстановки пути, инженерных сооружений.

Уровень механизации работ в ДЭС по зимнему содержанию довольно высок.

Использование плужных снегоочистителей в последние годы облегчено благодаря установке приспособлений, сокращающих время их навески на базовую машину до 1—2 мин.

С недавнего времени применяют плужные снегоочистители

с поворотными скребками, позволяющие, не меняя плуга, производить очистку как на обледенелых дорогах, так и при мокром снеге. Для работы на 3- и 4-полосных участках магистралей применяют снегоочистители с раздвижными плугами.

Борьбу с гололедом ведут с применением распределителей, позволяющих регулировать подачу материалов из кабины. Эксплуатационники стремятся рассыпать соль во время снегопада с целью предотвращения образования слоя плотно укатанного снега. Попытки отыскать вместо солей другие размораживающие средства, которые меньше влияли бы на окружающую среду и детали автомобилей, пока ни к чему не привели.

Все больше исследований ученые ФРГ ведут по обогреву покрытий. Это считается экономически целесообразным только на небольших участках, например, на подходах к тоннелям, на мостах и т. п., а также на эстакадах, где снегоочистка затруднена из-за проходящих внизу транспортных магистралей.

Большое внимание в ФРГ уделяют ограждению мест производства работ на дороге. На этот счет в 1972 г. издана специальная инструкция с ее обязательным повсеместным соблюдением. Единообразие повышает эффективность ограждения. Обозначение мест производства работ в темное время обеспечивается светоотражающими или освещаемыми знаками.

Для обозначения поперечных ограждений устанавливают минимум 5 красных ламп, если закрывают всю проезжую часть, и минимум 3, если закрывают одну полосу движения.

Для ограждения перемещающихся участков работ на дорогах с высокой интенсивностью движения все шире используют большие передвижные щиты с яркой светоотражающей окраской и мигающими желтыми или красными лампами (рис. 1). Текущий ремонт битумных дорожных покрытий осуществляют с использованием битумной эмульсии и холодных битумных смесей.

Вместо поверхностных обработок все шире применяют битумные шламы и тонкие коврики из специальных битумных составов, которые можно укладывать в холодную и дождливую погоду.

Содержание бетонных покрытий сводится главным образом к тщательному наблюдению за состоянием швов. Для ремонта используют жесткую бетонную смесь, цементные растворы без и с добавкой эпоксидной и полиэфирной смол, метил-метакрилата и т. п., однако высокая стоимость позволяет использовать указанные составы в относительно небольшом объеме.

Уход за элементами обстановки пути в значительной степени рационализирован благодаря созданию таких приспособлений, как щетки для мытья дорожных сигнальных столбиков, металлического бруса и щитов. Все это — навесное оборудование к универсальной базовой машине для ремонта и содержания дорог «Унимог» (рис. 2).

Работы по уходу за осветительными и сигнальными устройствами, работы по разметке и ряд других передают, как правило, по договору частным фирмам.

Организация технической и медицинской помощи на дорогах, согласование вопросов размещения и функционирования предприятий автосервиса входят в функцию ДЭС. На некоторых магистральных между ДЭС и автомобилями технической и скорой помощи имеется радиотелефонная связь. ДЭС имеют небольшие грузовые автомобили со всем необходимым для ограждения мест аварий и оказания несложной технической помощи.

К 30-летию Великой Победы

На военных дорогах Кавказа

Немало мужества и умения проявили военные дорожники в боевых операциях, проводившихся командованием Северо-Кавказского фронта, Черноморской группы войск и отдельной Приморской армии по разгрому фашистских захватчиков в горах Кавказа.

Дорожные части совместно с Гусосдорами Грузии, Армении, Азербайджана и инженерными войсками выполняли дорожные работы в самых разнообразных географических и климатических условиях (в высокогорных районах, в болотистых плавнях, в жару и в зимнюю стужу). Существующие здесь дороги надо было приспособить к интенсивному движению, почти все мосты нуждались в усилении.

По приказу командующего Северо-Кавказским фронтом маршала Советского Союза С. М. Буденного автодорожным отделом (нач. полковник Н. В. Стрехов) было организовано строительство важной горной дороги. В дорожных работах участвовали дорожные и инженерные войска, тыловые части, подразделения НКВД, офицеры запаса и местное население.

Сначала была пробита в скалах выючная тропа, а затем военные дорожники приступили к строительству автомобильной дороги для пропускания военных транспортов и танковых соединений. Под соответствующие нагрузки строили и мосты, преимущественно деревянные. Дорога была обставлена различными указа-

телями, дорожными знаками и агитационными плакатами. Комендантская служба организовала пункты питания, обогрева и медицинской помощи.

Построенная дорога позволила сосредоточить ударные силы Советской Армии против фашистов, чтобы начать освобождение Северного Кавказа.

Таким образом, дорожно-строительные, дорожно-эксплуатационные и мостостроительные батальоны за 23 дня построили дорогу протяжением 92 км с большим количеством сложных искусственных сооружений через Хачукский перевал.

С постройкой этой перевальной автомобильной дороги войска 18 армии (командующий генерал К. Н. Леселидзе, начальник политотдела Л. И. Брежнев) смогли осуществить намеченные стратегические планы.

В связи с возникновением необходимости организовать переброску грузов, поступающих от союзников через иранские порты, надо было построить дорогу Тегеран — Баку — Тбилиси — Орджоникидзе с рядом ответвлений. Война требовала надежного бесперебойного движения транспортов по Военно-Грузинской дороге в любую погоду. Здесь самым опасным участком был Крестовый перевал. Его охраняли подразделения 21 ОДСБ (командир майор Г. Н. Ярцев). Бесстрашные воины-дорожники этого батальона, а также 32 ОДСБ (командир майор Кошкарев) совместно с рабочими Ушосдора Грузии вели беспримерную борьбу со снежной стихией, применяя множество оригинальных приемов содержания дороги.

Наиболее радикальной мерой защиты дороги от воздействия лавин, как известно, являются галереи. На Военно-Грузинской дороге таких галерей было много, но они не обеспечивали надежную защиту и поэтому нуждались в срочной замене. Таким образом, на перевальном участке высокогорной дороги, подверженной снежным обвалам, построили галереи: Кислая, Почтовая, Майорша, Белая речка и удлиннили Персидскую галерею.

Битва за Кавказ, как известно, проходила одновременно с историческим сражением под Сталинградом. Стойкой обороной и мощными контрударами у стен Сталинграда и на Кавказе советские войска измотали, обескровили противника, истощили его наступательные возможности.

В 1945 г. на Крестовом перевале в честь военных дорожников был сооружен обелиск, венчающий славу тружеников-героев.

Девять месяцев продолжались наступательные действия войск Северо-Кавказского фронта, которые обеспечили полное освобождение Кавказа от гитлеровских захватчиков и привели к такому политическому, военному и моральному поражению, от которого фашистская Германия была уже не в состоянии оправиться.

Успешному действию дорожных войск во многом способствовало то, что ими руководили испытанные специалисты, не раз проявившие незаурядные организаторские способности, волю и настойчивость в выполнении заданий командования.

*Ветеран войны инженер-майор
Н. Г. Кулолаев*

Критика и библиография

Ценное пособие

В обеспечении транспортных связей города с пригородной зоной основную роль играет автомобильный транспорт. Опыт транспортного обслуживания пригородных зон крупных городов УССР в зависимости от системы расселения, плотности транспортной сети и местных условий обобщен в книге И. М. Сливака «Автомобильные дороги и транспортное обслуживание пригородных зон» (Киев, «Будівельник», 1974). Книга является ценным пособием для инженерно-технических работников проектных и дорожно-эксплуатационных организаций, архитекторов областных и городских отделов по строительству и архитектуре, а также для организаций пассажирского транспорта, обслуживающих внутриобластные перевозки.

Большой интерес представляют такие вопросы, как градостроительные требования к проектированию автомобильных дорог в пригородных зонах крупных городов, показатели интенсивности движения на подходах к городам, характеристики транзитного движения и др.

Заслуживают внимания приведенные в книге зависимости систем расселения от видов обслуживающего транспорта в пригородной зоне. Приведенная дорожно-транспортная классификация населенных мест обеспечивает большую достоверность прогнозирования транспортной подвижности населения.

В книге достаточно подробно изложены такие теоретические вопросы, как транспортно-планировочная характеристика пригородных зон, система показателей транспортной обеспеченности территорий, проектирование районов тяготения к автомобильным дорогам, определение зон влияния крупных городов на загрузку головных участков радиальных автомобильных дорог транспортными потоками, принципы формирования и инженерного оборудования автомобильных дорог пригородных зон и пр.

В книге впервые рассматриваются в едином комплексе градостроительные, транспортные и дорожные проблемы и их взаимосвязь с сетью внутригородских транспортных магистралей и системой транспортного обслуживания. В ряде разделов излагаются методы вариантного проектирования с использованием линейного программирования и электронно-вычислительных машин.

Рецензируемая книга, к сожалению, не лишена недостатков. С одной стороны, в ней обобщены практика градостроительного проектирования территорий пригородных зон, практика проектирования дорожных сетей и отдельных объектов, осуществляемые ведущими проектными и научно-исследовательскими институтами УССР, а с другой стороны, приведены

результаты экспериментального проектирования ряда объектов, в разработке которых принимал участие автор, или тех объектов, в которых были использованы рекомендации автора, полученные в итоге научных исследований.

По нашему мнению, наименее удачны из рассматриваемых вопросов являются основные технико-экономические показатели, характеристика пригородного транспорта, установление сфер использования грузового транспорта (гл. II).

Приведенные на стр. 151 зависимости длины велосипедных дорожек от величины города, на наш взгляд, несколько спорны. Длина велосипедных дорожек зависит не только от величины, но также от производственно-хозяйственного профиля города и климатических условий.

Дискуссионной является правомерность определения величины прибыли по грузовым перевозкам на автомобильном транспорте как разность между стоимостью (тарифом) и себестоимостью (формула 89).

По-видимому, из-за ограниченного объема книги не получили должного развития актуальные для настоящего времени вопросы инженерного оборудования и благоустройства автомобильных дорог. Эти вопросы по своей значимости могли бы быть представлены одной или двумя главами. Помимо общих требований и рекомендаций, интересно было бы привести положительные примеры благоустройства автомобильных дорог и придорожной полосы. В качестве положительных примеров прежде всего следовало бы использовать отдельные решения по благоустройству автомобильных дорог Московского дорожного узла, а также отдельных автомобильных дорог в пределах пригородных зон Ленинграда, Риги, Таллина, Вильнюса, Сочи, Одессы, Львова, Ялты и др. В книге должны были бы получить отражение вопросы размещения кемпингов, мотелей, ГАС, СТО и АЗС. Отдельной главой следовало бы дать описание шумозащитных мероприятий с конструктивными решениями и способами шумозащиты, а также устройств и мероприятий по защите придорожной полосы от загазованности.

При переиздании книги желательно было бы расширить главу «Проектирование велосипедных дорожек» и разработать примеры по размещению и инженерному благоустройству системы велосипедных дорожек в пригородных зонах различных категорий городов с учетом природно-климатических условий.

Для широкого внедрения в практику проектирования автомобильных дорог наиболее интересных рекомендаций автора следовало бы в конце ряда глав («Размещение автомобильных дорог», «Особенности проектирования автомобильных дорог в пригородных зонах крупных городов») показать примеры соответствующих расчетов с техническими обоснованиями.

Несмотря на отмеченные недостатки, книга И. М. Сливака «Автомобильные дороги и транспортное обслуживание пригородных зон» является полезным пособием для специалистов дорожников и градостроителей. Она может быть также использована студентами автомобильно-дорожных вузов и техникумов.

*Профессора Д. Самойлов
и В. Юдин*

Дорожная хроника

□ **Визинга—Объячево** — это один из строящихся участков дороги Сыктывкар—Мураша, имеющей важное значение для развития экономики Коми АССР. Дорога проходит по территории основных сельскохозяйственных и лесозаготовительных районов республики.

В начале года дорожники Сыктывкарского и Объячевского ДСУ Комиавтодора обсудили состояние дел на стройке и наметили меры, обеспечивающие окончание строительства участка Визинга — Объячево к концу текущего года.

□ **Баку—Сумгаит** — небольшая по протяженности дорога (около 30 км), но по техническому уровню она относится к дорогам первой категории и для ее строительства потребовалось немалое напряжение сил и средств. Достаточно отметить, что объем земляных работ составил около 1,5 млн. м³, а на устройство покрытия ушло более 50 тыс. т асфальтобетонной смеси.

Конструкции земляного полотна и дорожной одежды рассчитаны на автомобильное движение с большой скоростью. В связи с этим все пересечения устроены в разных уровнях, увеличены радиусы кривых, устроены виражи, смягчены уклоны и т. д.

Декоративные насаждения и автопавильоны оригинальной архитектуры придают дороге вид современной автомобильной магистрали.

Дорогу строил коллектив СУ-835 управления строительства № 6 Главдорстроя.

□ **Саранск—Новые Выселки** — дорога протяжением около 200 км проходит через четыре сельскохозяйственных района Мордовской АССР. Она сдана в эксплуатацию в конце прошлого года. Таким образом столица республики Саранск получила надежную связь с автомобильной дорогой Москва — Куйбышев.

□ **Омск—Новосибирск** — это строящаяся автомобильная дорога протяжением более 700 км. Значительная ее часть проходит по заболоченным местам и торфяникам, что поставило перед строителями ряд сложных инженерных проблем, связанных с возведением земляного полотна и устройством асфальтобетонного покрытия.

Дорога сдается в эксплуатацию частями. Уже более года на участке Новосибирск — Коченово открыто регулярное грузовое и автобусное движение. В текущем году строители предполагают довести дорогу до г. Чулыма.

□ **Мост через р. Куру** построен коллективом мостоотряда № 39 на год раньше намеченного срока. Этому способствовало применение прогрессивных конструкций и методов их монтажа. Так, например, пролетное строение моста состоит из коробчатых блоков с наклонными стенками. Для их монтажа был использован лидерно-шлюзовой кран.

Сокращению сроков строительства содействовала бригада монтажников, которая под руководством Г. Обесашвили вела работы по бригадно-подрядному методу, добиваясь выполнения ежедневных заданий на 130—140%.

НАГРАЖДЕНИЯ

Указом Президиума Верховного Совета РСФСР за заслуги в области строительства присвоено почетное звание **Заслуженного строителя РСФСР** Вилесову Виктору Петровичу — машинисту автогрейдера Кудымкарского дорожно-строительного управления № 3 Пермского областного производственного управления строительства и эксплуатации автомобильных дорог.

Указом Президиума Верховного Совета Латвийской ССР за заслуги в дорожном строительстве присвоено бригадирству Ригадорремстрой Служе Петерису Яновичу почетное звание **Заслуженного строителя Латвийской ССР**.

Ударники пятилетки — в авангарде соревнования

Широкому обмену передовым опытом способствуют зональные и областные школы передовых методов труда. В прошлом году в производственных управлениях строительства и эксплуатации автомобильных дорог Главдорвостока было проведено 2 зональных и 22 областных школы, на которых передовым методам и приемам труда были обучены около 400 механизаторов, подготовлено 280 инструкторов передовых методов труда по различным дорожным специальностям. Это положительно сказалось на производственных результатах. Достаточно сказать, что почти все участники школ досрочно выполнили свои годовые и пятилетние задания. Быстрейшему освоению передового опыта способствовало также проведение конкурсов профессионального мастерства, в которых приняло участие около 200 чел.

В Амурской области распространилась добрая слава о замечательных делах бригады скреперистов ДСУ-2 Амуравтодора, которой уже восемь лет руководит Ю. П. Попов. Эта бригада досрочно завершила свое годовое задание, вышла победителем в соревновании за звание «Лучшая бригада Минавтодора РСФСР». Особенно отличились механизаторы на возведении земляного полотна участка автомобильной дороги Серышево—Белоярово. 158 тыс. м³ грунта бригада разработала на 11 дней раньше срока. При этом была достигнута экономия в размере 4990 руб., а месячная выработка повысилась в среднем на 15,4%.

Немалая заслуга в успешной работе бригады принадлежит бригадиру Ю. П. Попову. Он умело организует трудовой процесс, ведет воспитательную работу в коллективе, показывает пример добросовестного труда.

Эти же качества присущи и бригадиру комплексной бригады ДСУ-3 Приморавтодора И. П. Нишете. Это замечательный скреперист, отлично знающий все секреты своей профессии. Свое пятилетнее задание он завершил к 15 ноября 1973 г. За четыре года девятой пятилетки разработал 159 тыс. м³ грунта, сэкономив при этом 1600 кг горюче-смазочных материалов и на 195 руб. запасных частей.

ПАМЯТНИКИ БОЕВОЙ СЛАВЫ



И. П. Ницета награжден почетным знаком «Ударник 9-й пятилетки».

Работая на строительстве автомобильной дороги Новицкое — Сергеевка, рабочие бригады освоили по две-три смежные профессии, что позволило добиться наилучшего использования дорожно-строительных машин и сократить их простой. Бригада ведет борьбу за экономию материалов и запасных частей.

При возведении насыпей скреперисты бригады производят разравнивание и планировку грунта на холостом ходу машины, что позволяет экономить время на отделочных операциях.

За зимний период 1973—1974 гг. бригада разработала 113,4 тыс. м³ мерзлого грунта. Ответственное отношение к делу, стремление производительно использовать каждую минуту рабочего времени позволили бригаде досрочно выполнить свое годовое задание.

Достижению высоких показателей способствовало и соревнование механизаторов за звание лучшего. Ярким свидетельством этому является творческое соперничество машинистов грейдер-элеватора Омскавтодора А. А. Гильдермана (ПДУ-1887) и Г. Ф. Мостового (ПДУ-1880). Заключив договор на соревнование между собой, механизаторы досрочно выполнили личные пятилетние задания. Особенно высоких показателей добился т. Гильдерман выполнив пятилетнее задание за 3,5 года, разработав более миллиона кубометров грунта. В основе его успехов — точное соблюдение технологии производства, выбор оптимального режима работ в зависимости от качества и состояния грунтов, отличное знание машины.

За успешное выполнение производственных заданий и социалистических обязательств А. А. Гильдерману присвоено звание «Лучший механизатор Минскавтодора РСФСР».

Многих замечательных мастеров дорожного дела, передовиков производства выявило социалистическое соревнование. Многим оно помогло повысить производительность труда, добиться высоких показателей. 2338 дорожников Сибири и Дальнего Востока досрочно выполнили годовое задание и награждены знаком «Победитель социалистического соревнования 1974 г.», 742 чел. досрочно завершили свои пятилетние задания и награждены знаком «Ударник 9-й пятилетки».

Ударники пятилетки идут в авангарде соревнования за досрочное выполнение плана 1975 г.

В. Б. Шнайдер

Обмениваются опытом

Одним из важнейших условий успешной работы является постоянная забота о росте политических и профессиональных знаний дорожников. В организациях Рязаньавтодора действуют 34 школы коммунистического труда, в которых повышают знания более 900 рабочих.

Для руководства школами создан методический совет. Он осуществляет контроль за выполнением учебного плана, заботится о распространении лучших

примеров организации учебы, систематически проводит семинары пропагандистов.

Недавно состоялся один из таких семинаров, на котором обсуждался опыт школы Касимовского дорстройуправления. Эта школа работает четвертый год, ее посещают более 100 чел. Все они активно участвуют в обсуждении насущных вопросов подтема производительности труда, улучшения качества работ, повышения эффективности производства.

На семинаре были названы имена тех преподавателей, которым лучше других удается увязать учебный материал с задачами производства. Это начальник управления П. М. Стоянов, гл. инж. Г. З. Мамедов, ст. экономист В. П. Жихарев, мастер Д. И. Ларешин и др.

Знания, полученные рабочими в школе коммунистического труда, оказывают большое влияние на практическую деятельность коллектива. Управление досрочно выполнило пятилетний план, из состава слушателей школы 79 награждены знаками «Ударник девятой пятилетки» и «Победитель социалистического соревнования 1974 г.», сошли на нет случаи нарушения трудовой и производственной дисциплины. Касимовские дорожники развинули соревнование за досрочное выполнение задания завершающего года пятилетки.

Много поучительного услышали участники семинара от представителей школ коммунистического труда Рязанского и Сасовского дорстройуправлений, Скопинского и Рязанского дорремстройуправлений, Шацкого дорремстройучастка и др.

Семинар дал пропагандистам хорошую зарядку для будущих занятий.

Инж. В. Мартынов

Смотр-конкурс механизации ручных работ

В честь 50-летия образования Узбекской ССР и Компартии Узбекистана в Ташкенте проходил Республиканский общественный смотр механизации ручных работ в дорожных хозяйствах Минавтодора Узбекской ССР.

Цель конкурса — дальнейшая механизация труда рабочих, занятых на строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог, а также производстве строительных конструкций и ремонте дорожных машин и автомобилей.

Для коллективов — победителей конкурса — были установлены шесть классов мест с денежной премией по 150 руб. и 10 Почетных грамот отдельным участникам с памятными подарками.

В смотре отличились организации: ДСУ-2, Куйлюкский завод, ЭМЖБК, ТашспенДЭУ-1, Калининское ДРСУ, МСУ-20 и др.

Х. Махмудова

Сибирский автомобильно-дорожный институт имени В. В. Куйбышева объявляет ПРИЕМ СТУДЕНТОВ

на дневные факультеты

Факультет «Автомобильный транспорт» выпускает инженеров-механиков и инженеров-экономистов по специальностям:

1. «Автомобили и автомобильное хозяйство», в том числе по специализациям: «Техническая эксплуатация автомобилей»; «Авторемонтное производство»; «Специализированный подвижной состав»;

2. «Экономика автомобильного транспорта».

Факультет «Дорожные машины» выпускает инженеров-механиков по специальности «Строительные и дорожные машины и оборудование».

Факультет «Дорожно-строительный» выпускает инженеров-строителей по специальностям:

1. «Автомобильные дороги», в том числе по специализации «Городские дороги»;

2. «Мосты и тоннели».

Вечерний факультет готовит инженеров по следующим специальностям:

1. «Автомобили и автомобильное хозяйство»;

2. «Строительные и дорожные машины и оборудование»;

3. «Промышленное и гражданское строительство»;

4. «Автомобильные дороги».

Заочный факультет готовит инженеров по следующим специальностям:

1. «Автомобили и автомобильное хозяйство»;

2. «Строительные и дорожные машины и оборудование»;

3. «Автомобильные дороги».

Прием заявлений на дневные факультеты с 20 июня по 31 июля; на вечерний факультет с 20 июня по 31 августа; на заочный факультет с 20 апреля по 31 августа.

Вступительные экзамены проводятся по математике (устно и письменно), физике (устно), литературе (письменно) в следующие сроки:

на дневные факультеты с 1 по 20 августа; на вечерний факультет с 11 августа по 10 сентября; на заочный факультет с 15 мая по 10 сентября.

На вечернем и заочном факультетах вступительные экзамены проходят несколькими потоками (по вызову).

Заявления направлять по адресу: 644080, Омск-80, проспект Мира, 5, СибАДИ, приемная комиссия.

ПОПРАВКА

В № 11 журнала за 1974 г. на стр. 21 в правой колонке в 19 строке снизу следует читать:

«...около 46 руб. на 1 км линии».

КРУПНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ УКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВ



Доктор геолого - минералогических наук, профессор
В. М. Безрук

Исполнилось 70 лет со дня рождения Василия Макаровича Безрука, доктора геолого-минералогических наук, основоположника и крупнейшего специалиста в области разработки методов укрепления грунтов для дорожного строительства.

45 лет трудится В. М. Безрук в Союздорнии. За эти годы он и его ученики в содружестве со специалистами-дорожни-

ками разработали и внедрили в практику дорожного строительства разнообразные методы укрепления грунтов, позволившие превратить грунт в полноценный дорожно-строительный материал. За научные работы в этой области В. М. Безруку присуждена Государственная премия.

В. М. Безруком опубликовано более 150 научных работ, в том числе ряд крупных монографий, учебников и нормативно-технических документов, являющихся ценными пособиями для транспортных строителей.

Имя В. М. Безрука хорошо известно не только советским дорожникам, но и зарубежным специалистам.

Многолетний плодотворный труд В. М. Безрука высоко оценен правительством, он награжден орденами Ленина, Трудового Красного Знамени, «Знак Почета», а также медалями «За трудовую доблесть», «За доблестный труд в Великой Отечественной войне».

Знаменательную дату В. М. Безрук встречает полным сил и творческой энергии. Он является членом редколлегии журнала «Автомобильные дороги», членом ученых советов Союздорнии и МАДИ, Совета по присуждению ученой степени Союздорнии и научно-технических советов Минтранстроя и Минавтодора РСФСР.

К сведению авторов статей

Статьи, представляемые для публикации в журнале «Автомобильные дороги», должны быть перепечатаны на машинке с нормальным шрифтом, через два интервала, на одной стороне листа.

Каждая статья должна сопровождаться, если это необходимо, описью прилагаемых иллюстраций [на отдельном листе]. В подписях к чертежам все обозначения следует давать с кратким объяснением.

Формулы и латинские обозначения в тексте статьи должны быть четко вписаны тушью или чернилами, с подчеркиванием снизу двумя чертами прописных букв и сверху — строчных [малых]. Греческие буквы следует обвести цветным карандашом.

По всей статье должны быть выдержана единая терминология.

К приводимым в статье цитатам необходимо давать ссылки на источники [автор, название, издательство, год издания, страница]. Такие же сведения необходимы в списках рекомендуемой литературы.

Статья представляется в редакцию в двух экземплярах [первый и второй]. В случае необходимости [если статья написана сотрудником института, работником министерства или предприятия] к статье прилагается акт экспертной комиссии.

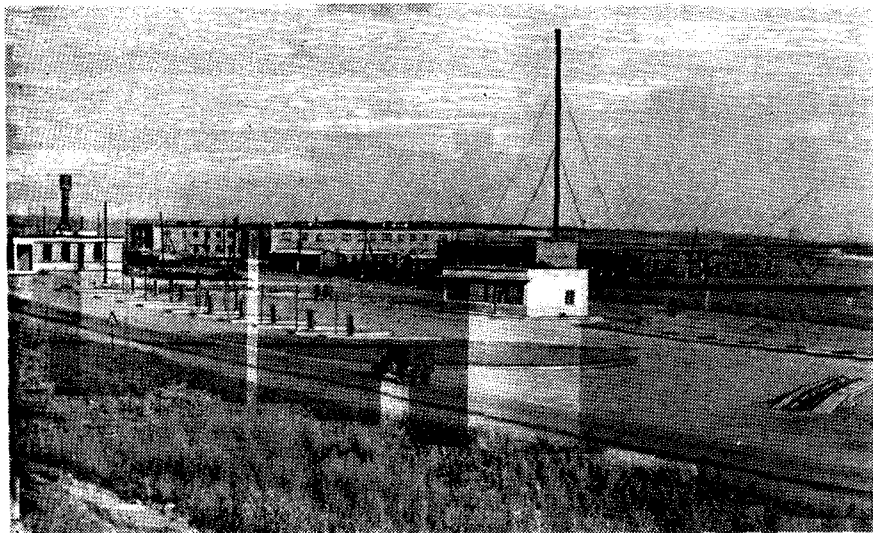
Статьи принимаются только подписанные автором с указанием имени и отчества полностью, а также подробного адреса.

Требования к иллюстрациям

Чертежи и фотоснимки надо прилагать отдельно, не вклеивая их в текст. Фотоснимки представляются в двух экземплярах, только черно-белые на глянцево-бумаге, размером 13×18 и 18×24 см. В тех случаях, когда автор пользуется готовыми чертежами [например, синьками или кальками, размер которых не должен превышать 24×30 см], детали и надписи, излишне усложняющие чертеж, необходимо вычеркивать.

Нумерация иллюстраций должна совпадать с подписями и ссылками в тексте.

НА ДОРОГЕ МОСКВА—КИЕВ



ДРП и АЗС у г. Сухиничи

Фото Л. Хлудеева

Технический редактор Т. А. Гусева
Сдано в набор 23.IV 1975 г.
Бумага 60×90¹/₈ Печати. л. 4
Тираж 27 475 Т-08686

Издательство «Транспорт», Москва, В-174, Басманный тупик. 6-а

Корректоры С. М. Лобова, С. Б. Назарова
Подписано к печати 29.IV 1975 г.
Учетно-изд. л. 6,47
Заказ 1608 Цена 50 коп.

Вологодская областная типография, Московская областная типография, Москва, Потаповский пер., 3.

АСФАЛЬТОУКЛАДЧИКИ НА ВЫСТАВКЕ ФРГ В МОСКВЕ

