

А ВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ

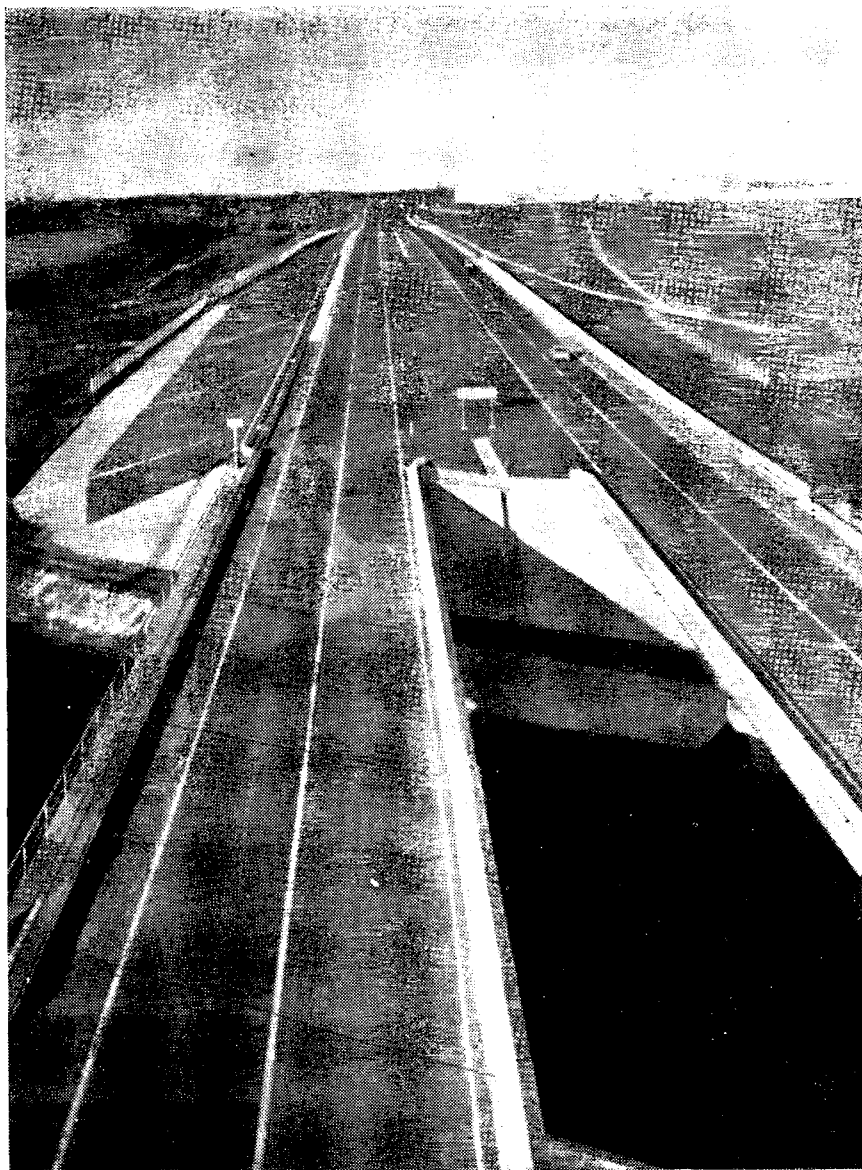


12
1967

В НОМЕРЕ

Третий решающий	1
В ТРЕСТЕ «ЦЕНТРОДОРСТРОЙ»	
В. Ф.—в. Знаменосцы трудовой славы	3
ПОВЫШАТЬ ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА ДОРОГ	
В. Б. Завадский — Москва — «Шереметьево»	5
М. И. Бим-Бад — Проектирование дорожных сетей методом «равнодействия» грузов	7
Л. М. Руданов — Особенности выбора трассы дороги в лавиноопасных районах	9
Р. Я. Цыганов — Трассирование дорог в карстовых районах	11
М. П. Молодцов — Проектирование оптимального продольного профиля	12
Н. А. Цыценко — Технико-экономическое обоснование выбора предельного уклона дороги	13
Ю. В. Абрамов, С. М. Блиштейн — Особенности проложения коммуникаций через реки вблизи мостов	14
Б. В. Жадовский — Нужны ли автомагистрали?	15
Л. В. Новиков — Растительность характеризует грунт	16
СТРОИТЕЛЬСТВО	
Н. А. Ткаченко, В. В. Хвостиков — Сборные опоры-стенки	17
А. Г. Кодуа — Организация потока земляных работ в горных условиях	18
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	
Н. В. Горелышев, А. А. Калерт, К. Я. Лобзова, Н. С. Ценюга — Новый государственный стандарт на асфальтобетонные смеси	20
В. К. Некрасов — О СНиПе и ГОСТах на каменные материалы	22
КОНСУЛЬТАЦИЯ	
В. М. Сиденко — Расчет глубины промерзания автомобильных дорог	23
М. А. Кардаев — Простой способ разбивки вертикальных кривых	25
Н. Антонов — К сведению проектировщиков	26
ЗА РУБЕЖОМ	
Зарубежная хроника	24
ДОРОЖНАЯ ХРОНИКА	
В. Е. Солдатенков — ВДНХ — изыскателям дорог	27
Б. А. Жалейко — Новый этап в строительстве дорог Узбекистана	28
Н. Н. Иванов — Памяти Александра Константиновича Вируля	28
Б. И. Кузнецов, М. С. Миронов, Э. Г. Подлих — Дистанция коммунистического труда	29
Х. Зиганшин — Наше четырнадцатилетие	29
Н. И. Иголкин	29
П. Вильчинский — Научно-техническая конференция дорожников Прибалтики	29
КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ	
Л. Чурсина — Сельскому хозяйству — отличные дороги	30
В. А. Шифрин — Что читать проектировщикам дорог	26
Наш журнал в 1968 г.	30
Указатель статей, опубликованных в журнале «Автомобильные дороги» за 1967 г.	31

МОСКВА — «ШЕРЕМЕТЬЕВО»



В НОВОМ ГОДУ —
К НОВЫМ УСПЕХАМ
В ДОРОЖНОМ
СТРОИТЕЛЬСТВЕ!



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

★
Х Х Х ГОД ИЗДАНИЯ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

В. Ф. БАВКОВ, С. М. БАГДАСАРОВ, В. М. ВЕЗРУК, В. Л. БЕЛАШОВ, Г. Н. БОРОДИН, Н. П. БАХРУШИН (зам. главного редактора), Е. Н. ГАРМАНОВ, Л. В. ГЕЗЕНЦВЕИ, С. Н. ГРАЧЕВ, В. В. ЗАВАДСКИЙ, Е. И. ЗАВАДСКИЙ, А. С. КУДРЯВЦЕВ, В. В. МИХАЙЛОВ, В. К. НЕКРАСОВ, А. А. НИКОЛАЕВ, А. К. ПЕТРУШИН, К. П. СТАРОВОЕРОВ, П. В. ТАЛЛЕРОВ, Г. С. ФИШЕР, В. Т. ФЕДОРОВ (главн. редактор), И. А. ХАЗАН.

Адрес редакции:

Москва, Ж-89, Набережная Мориса Тореза, 34. Телефоны: В 1-58-53, В 1-85-40, доб. 57



Издательство «Транспорт»
Москва 1967 г.

**№12(312)
декабрь 1967**

ПЯТИЛЕТКУ — К 7 НОЯБРЯ 1970 г.

ТРЕТИЙ РЕШАЮЩИЙ

Прошедший юбилейный год войдет в историю нашего государства как год славных свершений советского народа во имя торжества коммунизма.

Навсегда останутся в памяти людей такие события, как сдача в промышленную эксплуатацию самой мощной в мире Братской гидроэлектростанции имени 50-летия Великого Октября и введение в действие первых агрегатов величайшей в мире Красноярской ГЭС; вступление в строй самой большой в мире Криво-рожской домны и окончание строительства крупнейшего в мире газопровода Средняя Азия — Центр; сооружение гигантского ускорителя — синхрофазотрона в Серпухове и башни Останкинского телевизионного центра — самого высокого сооружения в мире; передача впервые в истории человечества информации с планеты Венера при помощи советской межпланетной станции; осуществление в космосе автоматической стыковки и разъединения искусственных спутников, а затем возвращение их на землю и многое, многое другое.

Самое крупное... самое первое... Да, трудящиеся нашей Родины внесли в юбилейном году достойный вклад в развитие социалистической экономики и культуры. Сейчас уже можно с уверенностью сказать, что у нас имеются все возможности для успешного выполнения заданий, определенных Директивами XXIII съезда КПСС на 1966—1970 гг.

Положительные итоги первых двух лет пятилетки, явившиеся результатом большой политической и организаторской работы нашей партии и трудового энтузиазма народа, позволили предусмотреть высокие темпы развития экономики и роста уровня жизни советских людей также и на последние годы пятилетки.

Как было отмечено Третьей сессией Верховного Совета СССР, государственные планы развития народного хозяйства на 1968 г., а также на 1969 и 1970 гг. разработаны с учетом дальнейшего роста эффективности производства на основе технического прогресса, совершенствования организации и повы-

шения производительности труда, улучшения использования производственных фондов и капиталовложений, а также повышения качества продукции.

Кроме того, в этих планах предусмотрены комплекс научных исследований и проектно-конструкторских работ, направленных на более эффективное использование природных ресурсов, создание новых материалов и технологических процессов, совершенствование конструкций машин, оборудования и приборов, а также на повышение их технико-экономических и эксплуатационных показателей.

Особо следует подчеркнуть, что все задания по производству, капитальному строительству и другим разделам плана увязаны с материальными, трудовыми и финансовыми ресурсами.

Большие работы предстоит осуществить в новом году строителям. Как видно из цифр плана, размер централизованных капитальных вложений в 1968 г. будет на 8,5% больше, чем в 1967 г. Поэтому перед строителями стоит задача не только своевременно освоить эти капиталовложения, но и использовать их наиболее эффективно.

Как известно, повышение эффективности капитальных вложений непосредственно связано с улучшением работы проектных организаций. В нашей стране на проектно-изыскательские работы расходуется ежегодно около 1 млрд. руб. и на этих работах занято почти полмиллиона человек. Очевидно, что улучшение качества работы этих людей может значительно повлиять на своевременность внедрения в производство новейших достижений науки и техники, на повышение эффективности капитальных вложений.

Изыскатели и проектировщики транспортного строительства заметно усилили внимание к повышению технического уровня и экономической эффективности проектируемых сооружений. Это видно на примерах ряда транспортных объектов, построенных организациями Минтрансстроя СССР и дорожными хозяйствами союзных республик.

В области автодорожного строительства решительный шаг по пути технического совершенствования дорожных конструкций по-существу был сделан при проектировании Московской кольцевой автомобильной дороги. В последующем, курс на повышение технического уровня проектирования и строительства находит свое воплощение в ряде объектов, построенных за последнее время. К их числу можно отнести скоростную автомобильную дорогу к международному аэропорту «Шереметьево», автодорожный мост через Лорупе в Латвии, транспортную развязку на выходе на Дмитровское шоссе, Ташкентскую кольцевую дорогу и ряд других сооружений. Как видно из публикуемой в данном номере журнала статьи главного инженера Союздорпроекта В. Б. Завадского, новые автотранспортные сооружения по своим технико-эксплуатационным качествам и прогрессивности конструкций становятся уже более совершенными. По большинству основных параметров они вполне отвечают требованиям современного автомобильного движения и международному уровню проектирования автомобильных дорог.

В настоящее время перед дорожниками-изыскателями и проектировщиками стоят задачи по дальнейшему повышению технического уровня проектов, по совершенствованию технологии строительных работ и улучшению экономических показателей проектируемых объектов. Надо как можно полнее использовать имеющиеся в этом деле резервы, правильно определять сметную стоимость строительства и обеспечивать должную сметно-финансовую дисциплину.

От улучшения работы проектных организаций во многом будет зависеть и успех выполнения заданий по дорожному строительству. Речь идет о том, что в 1968 г. надо не только построить более 13 тыс. км автомобильных дорог с твердыми покрытиями, но и обустроить их так, чтобы они полностью отвечали современным требованиям обслу-

живания автомобильного транспорта и пассажиров. На вновь строящейся и действующей сети дорог широко развернется строительство станций технического обслуживания автомобилей, гостиниц, автобусных павильонов для пассажиров и других дорожных объектов. Поэтому вооружить строителей дорог наиболее рациональными и экономичными проектами различных линейных зданий и дорожных сооружений технического назначения — первейшая обязанность проектных организаций.

Перед дорожниками, как и перед всеми строителями страны, в новом году стоит весьма важная экономическая задача, связанная с тем, что в народно-хозяйственном плане и бюджете строительным организациям намечена прибыль в размере 2,2 млрд. руб.

Чтобы выполнить это задание, строительные организации должны смелее и полнее использовать внутрихозяйственные резервы, строго соблюдать режим экономии в расходовании материальных и денежных ресурсов. Здесь в первую очередь следует обратить внимание на улучшение использования, имеющихся в распоряжении дорожных строений, производственных фондов, главным образом дорожных машин, автотранспорта и различного строительного оборудования. Все эти средства механизации должны давать максимальную отдачу.

Крупным резервом улучшения экономического состояния дорожных строений является рациональное использование строительных материалов и наведение должного порядка в их расходовании и хранении. Безвозвратным потерям строительных материалов должна быть объявлена самая решительная борьба. К этой борьбе необходимо привлечь широкую общественность и органы контроля.

Все сказанное об улучшении использования строительных машин и материалов приобретает особую актуальность еще и в связи с тем, что в 1968 г. начнется переход на новую систему плани-

рования и экономического стимулирования также и в строительстве. Кроме того, с 1 января 1968 г. в строительстве вводятся новые сметные нормы и цены.

Учитывая все это, коллективы дорожных строений должны провести тщательную подготовку к работе в новых условиях. Надо обеспечить правильное сочетание централизованного планового руководства с развитием хозяйственной инициативы и самостоятельности каждого дорожно-строительного управления. Это требует в свою очередь совершенствования методов управления производством и повышения уровня плано-экономической работы в управлениях строительства.

В тесной связи с совершенствованием методов управления производством находится работа по внедрению научной организации труда. В этом деле новый год должен быть переломным. Пора превратить мероприятия НОТ в действенное средство повышения эффективности общественного производства, в средство повышения производительности труда каждого работающего на дорожных стройках.

Резервы производства в нашей стране огромны. Об этом говорят цифры народнохозяйственного плана и бюджета на 1968 г. Чтобы ввести их в действие, каждый советский человек обязан настойчиво бороться за их выявление и соблюдать строжайший режим экономии в большом и малом. Режим экономии всегда был и теперь остается одной из важнейших задач нашей партии и государства.

Вступая во второе пятидесятилетие существования советского государства, наш народ полон решимости своим трудом сделать достойный вклад в строительство коммунистического общества в нашей стране.

Развертывая с новой силой социалистическое соревнование за досрочное выполнение пятилетнего плана к 7 ноября 1970 г., трудящиеся идут на штурм третьего, решающего года пятилетки.

В 1970 году, завершающем году пятилетки, советский народ и все прогрессивное человечество будут отмечать 100-летие со дня рождения основателя Коммунистической партии и Советского государства, вождя и учителя трудящихся всех стран В. И. Ленина. В ознаменование этой великой даты трудящиеся СССР досрочно выполняют пятилетний план развития народного хозяйства СССР, добьются еще большего ускорения темпов роста социалистической экономики.

Из Постановления ЦК КПСС, Совета Министров СССР и ВЦСПС от 24 ноября 1967 г.

ЗНАМЕНОСЦЫ ТРУДОВОЙ СЛАВЫ

Коллективу «Центродорстроя» Главдортростра Министерства транспортного строительства СССР, победителю в социалистическом соревновании в честь 50-летия Великой Октябрьской социалистической революции присуждено памятное знамя ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР и ВЦСПС за наилучшие достижения в социалистическом соревновании, а также за трудовые заслуги в социалистическом строительстве и обороне страны.

Коллектив «Центродорстроя» прошел славный путь к достижению высшей награды Родины в славном юбилейном году. Семилетний план работ трест завершил досрочно к 11 июля 1965 г., выполнив его на 108,1%.

Цифры внушают уважение, а за ними кроются факты.

Построена Московская кольцевая автомобильная дорога, значение которой для Москвы трудно переоценить. Это миллионы кубометров земли, горы щебня, превращенного в бетон, это 65 искусственных сооружений, из них три моста через Москва-реку и канал и прочие сооружения. Все это результат напряженного, творческого труда коллектива строителей, механизаторов, проектировщиков.

Вот крупнейший в Советском Союзе аэропорт «Домодедово». Отсюда самолеты идут на Дальний Восток, в Среднюю Азию и другие восточные районы страны. От него идут десятки новых воздушных линий. Его посадочные полосы принимают любые лайнеры. Это тоже кровное детище коллектива «Центродорстроя». Кто сейчас видит бетонное поле, аэровокзал из стекла и сборного железобетона, тот вряд ли может себе представить, что на месте этих сооружений был осиновый лес и непроходимая топь. Малейший дождь — и все вязло в грязи. Теперь по прекрасной живописной автомагистрали пассажиры доставляются к самолету за короткий срок.

Все стало так обычным и само собой разумеющимся. Лишь огромный бетонный завод-автомат напоминает о происходивших здесь трудовых битвах.

Сегодня жители г. Иванова пьют волжскую воду, текстильщики теперь также не испытывают в ней нужды. И тут коллектив «Центродорстроя» приложил свой труд и умение. Создан 78-километровый канал Волга—Уводь с 51 сложным гидротехническим сооружением.

32 строительных объекта введены «Центродорстроем» в действие за семилетку.

Не менее напряженно коллектив трудится и в новой пятилетке. Завершена реконструкция участка Ленинградского шоссе с подъездом к международному аэропорту «Шереметьево». Этот участок особенный, он построен на уровне лучших мировых образцов. За короткий срок (около пяти зимних месяцев) в сложных условиях подготовлен аэропорт «Домодедово» к проведению авиационного пара-

да, посвященного 50-летию Советской власти.

В многотысячном коллективе рабочих и специалистов «Центродорстроя» цементирующей и ведущей силой являются коммунисты и комсомольцы.

Более половины всего состава работающих участвуют в движении за коммунистический труд. Сейчас 27 бригад (878 чел.) завоевали звание коммунистических. Коллектив «Центродорстроя» дважды был инициатором движения в соревновании за высокое качество работы (1963 г.) и за экономию и бережливость (1966 г.).

В результате совершенствования организации производства и внедрения передовых методов труда, на основе широкого развития всех форм социалистического соревнования, выработка на одного работающего возросла с 2521 руб. в 1957 г. до 5362 руб. в 1967 г.

Творческий труд, инициатива, смекалка и чувство нового — вот характерные черты в деятельности коллектива «Центродорстроя». Подтверждением этому являются 7 дипломов ВДНХ и 29 медалей, из которых половина золотых и серебряных.

Новое в работе коллектива — многообразно. Навесной монтаж пролетных строений; применение предварительно напряженных бездиафрагменных пролетных строений; механизированный засев травой откосов насыпей; устройство струнобетонных дорожных и аэродромных покрытий и многое другое. Более 300 рационализаторов внесли и внедрили в прошлом году сотни предложений, что дало экономии в размере 361 тыс. руб., а за 8 месяцев 1967 г. — уже около 350 тыс. руб.

Коллектив треста трижды награждался орденами и медалями Советского Союза. 188 человек носят на груди высшие отличия страны, в том числе 7 человек — ордена Ленина.

Отряд новаторов и передовиков производства возглавляют замечательные мастера своего дела. Среди них машинист экскаватора СУ-862 С. Г. Андриадис, награжденный орденом Ленина; руководитель бригады монтажников СУ-804 С. И. Черкашин, награжденный орденом Трудового Красного Знамени; лучшие бригады бетонщиков С. А. Тимонина и С. А. Беспалько; машинисты бульдозера Н. Н. Махонин, Н. Г. Бугакин, П. С. Дьяконов; машинисты автогрейдера СУ-801 Л. М. Лаврентьев и многие другие.

По итогам второго квартала 1967 г. коллективу «Центродорстроя» в десятый раз присуждено переходящее Красное знамя Совета Министров СССР и ВЦСПС.

Таков коллектив, таковы его люди, кто вечно будет хранить как знак доблести и трудового героизма — памятное знамя 50-летия Великого Октября.

В. Ф.—в.

ЗНАТНЫЕ

МЕХАНИЗАТОРЫ

«ЦЕНТРОДОРСТРОЯ»



С. Г. Андриадис,
машинист экскаватора



Л. М. Лаврентьев,
машинист автогрейдера



Г. В. Куни,
начальник СУ-804

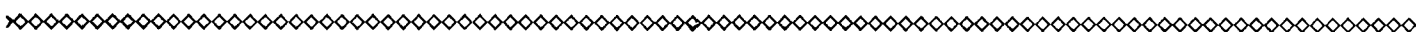


А. М. Сицний,
начальник треста «Центродор-
строй»

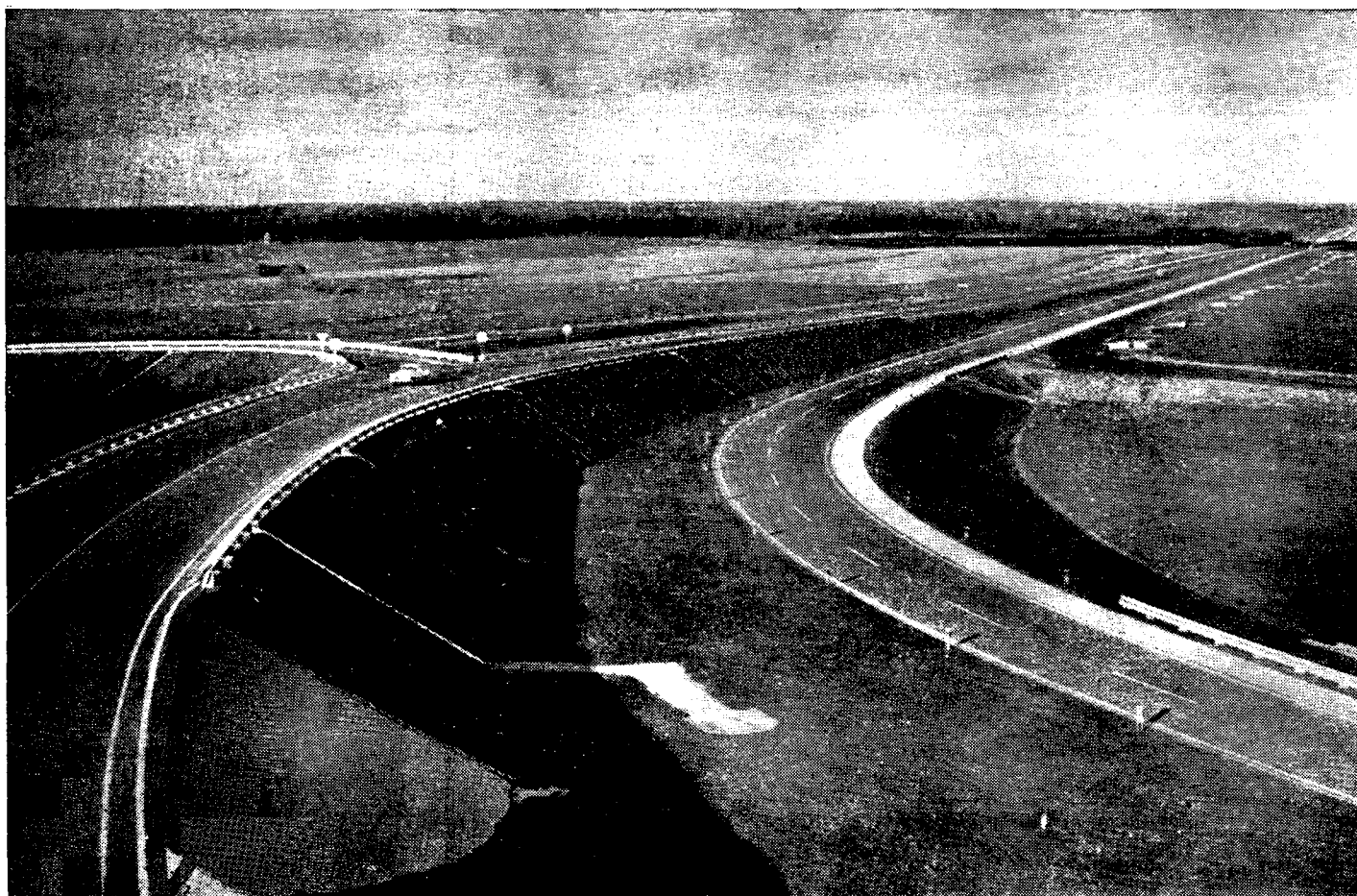


Н. А. Титов,
бригадир монтажников
СУ-804

ЗАСЛУЖЕННЫЕ СТРОИТЕЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ПОСТРОЕНО КОЛЛЕКТИВОМ «ЦЕНТРОДОРСТРОЯ»



Вид дороги к аэропорту «Шереметьево»

Фото Б. Минкина

Повышать транспортно-эксплуатационные качества дорог

МОСКВА — «ШЕРЕМЕТЬЕВО»

Главный инженер Союздорпроекта В. Б. ЗАВАДСКИЙ



Подъезд к Шереметьевскому аэропорту является частью скоростной автомагистрали, по которой осуществляется транспортная связь между аэропортом и Москвой.

Решающим фактором в установлении технических характеристик этой дороги явилась расчетная скорость 150 км/ч, от которой зависят геометрические элементы сооружения в плане и продольном профиле.

Трасса в основном проложена прямолинейно по пересеченному рельефу, с учетом оптимального положения оси в случае стадийного уширения дороги. При выборе радиусов закруглений для плана и продольного профиля учитывалось, что некомпенсированное ускорение не должно превосходить $1,2 \text{ м/сек}^2$. При малых углах поворота (до 5°) вписаны кривые радиусами 10—15 тыс. м.

В продольном профиле вертикальные кривые — круговые, причем радиусы вогнутых кривых по величине не менее 60% от соответствующих радиусов выпуклых кривых.

Целесообразность проложения дороги в выемке или насыпи решалась не только исходя из экономических расчетов, но и критерия, определяющего ровность и плавность дороги. При наибольшем продольном уклоне 16‰ видимость поверхности дороги принята не менее 700 м.

В сочетаниях геометрических элементов, продольного профиля применены известные в настоящее время закономерности, исключающие резкие изменения скоростей движения.

В ряде мест проезжие части для движения в противоположных направлениях расположены в разных уровнях, устраняющих монотонность и однообразие в движении по дороге. Такое проектирование не только уменьшает объемы земляных работ, но и улучшает эксплуатационные показатели дороги, так как представляется возможным принимать большие значения продольных уклонов для спусков и меньшие для подъемов. На подходах к мостам и путепроводам план трассы, продольный профиль, виражи и другие элементы запроектированы и осуществлены таким образом, чтобы не было каких-либо отличий от остальных участков дороги.

Поперечный профиль дороги по общей геометрической форме, по назначению и размерам составляющих элементов имеет существенные отличия от ранее запроектированных и построенных дорог. В основу всех конструктивных решений поперечного профиля положено соответствие их условиям безопасного движения автотранспорта с большими скоростями.

Земляное полотно шириной поверху 35 м имеет обтекаемый поперечный профиль; у насыпей до 3 м заложение откосов 1:4, у насыпей от 3 до 6 м в нижней части — 1:4, а выше — 1:3. При насыпях свыше 6 м верхняя часть имеет откосы 1:2, нижняя часть — так же как и при насыпях высотой до 6 м.

При устройстве выемок обращено особое внимание на то, чтобы не было оползней и обвалов. Исходя из условий устойчивости, заложение откосов выемок принято 1:3.

Район строительства подъезда характеризуется неблагоприятными гидрогеологическими условиями. Особенно опасными являлись глины в мокрых выемках подъезда, которые при укладке в земляное полотно в случае высыхания образовывали бы трещины, а при чрезмерной влажности — пластические деформации. Поэтому насыпи подъезда возведены в основном из песчаных грунтов вне трассовых резервов, к которым предъявлялись повышенные требования.

Выбор конструкции водоотвода обусловлен заложением откосов насыпей и выемок, а также их растительным покровом.

Вместо обычных трапециевидных канав запроектированы лотки кругового сечения глубиной не более 0,6 м. Такие лотки имеют лучшие гидравлические показатели и плавно вписываются в геометрическую форму земляного полотна обтекаемого очертания. В случаях, когда возможны размывы, лотки укреплены бетонными плитками.

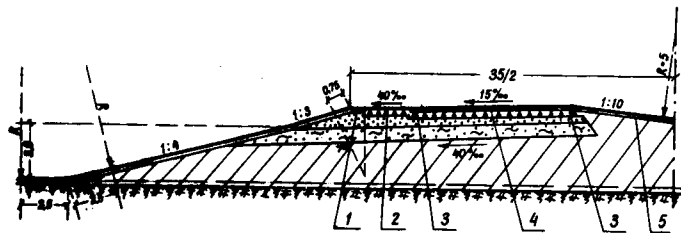


Рис. 1. Конструкция дорожной одежды и земляного полотна подъезда к международному аэропорту «Шереметьево»:

1 — грунтовая обочина 0,75 м; 2 — остановочная полоса 2,5 м; 3 — краевая полоса 0,5 м; 4 — проезжая часть 7,5 м; 5 — грунтовая разделительная полоса 12,5/2

Системой регулирования, сброса и отвода вод от дорожно-го и земляного полотна ликвидировано или уменьшено вредное влияние воды на стабильность дорожных конструкций. В частности, в выемках оказалось необходимо устроить подкапавные и откосные дренажи, с успехом выполненные при предварительном понижении грунтовой воды иглофильтрами.

При трассировании и проектировании земляного полотна подъезда особое внимание было обращено на сохранение и обогащение красивого пейзажа местности. В ряде мест с целью обзора боковой перспективы раскрыты выемки без удорожания строительства, так как земляные работы на таких участках в насыпях и выемках были сбалансированы. В принципе же красивый пейзаж может служить достаточной причиной для раскрытия так называемых «глухих» выемок.

На земляном полотне расположены центральная разделительная полоса шириной 12,5 м, две проезжих части по 7,5 м,

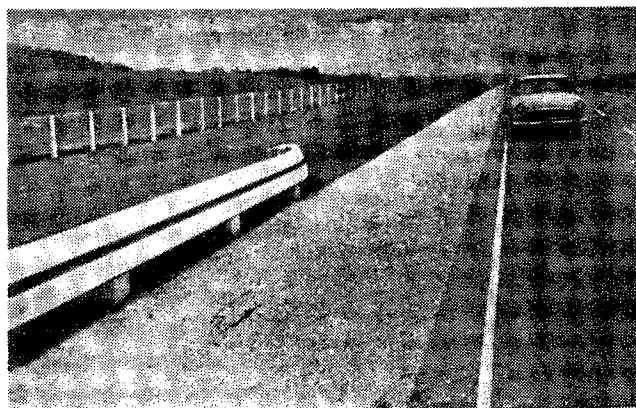


Рис. 2. Безопасность движения обеспечивается также различными ограждениями (металлические сетки, криволинейные брусья и др.)



Рис. 3. Для водосточа применены телескопические конструкции лотков

кусственные сооружения для отвода воды с полотна дороги и транспортные развязки на пересечениях. Центральная разделительная полоса на Шереметьевском подъезде имеет вогнутое очертание; с уклоном к оси дороги 1:8 (1:10) и закруглением в нижней части, где расположена специальная система водоотвода (на остальной поверхности полосы — газон). Широкая разделительная полоса вогнутого очертания, помимо эстетических качеств, существенно улучшает водно-тепловой режим земляного полотна, дренируя его верхнюю часть. Последнее обстоятельство является особенно важным, так как при широком земляном полотне в его ядре происходит концентрация влаги.

Многослойная дорожная одежда состоит из покрытия (асфальтобетон 4 см), основания — слой крупнозернистого асфальтобетона (10 см) на щебне, уложенном по принципу «заклинки» (30 см), и из дополнительного слоя основания — песок (30 см). Необходимо особо отметить, что асфальтобетонное покрытие — шероховатое, имеющее повышенное сцепление с шинами автомобилей и не снижающее его при увлажнении.

Проезжие части выделены с обеих сторон краевыми полосами, именуемыми по установившейся терминологии «укрепительными».

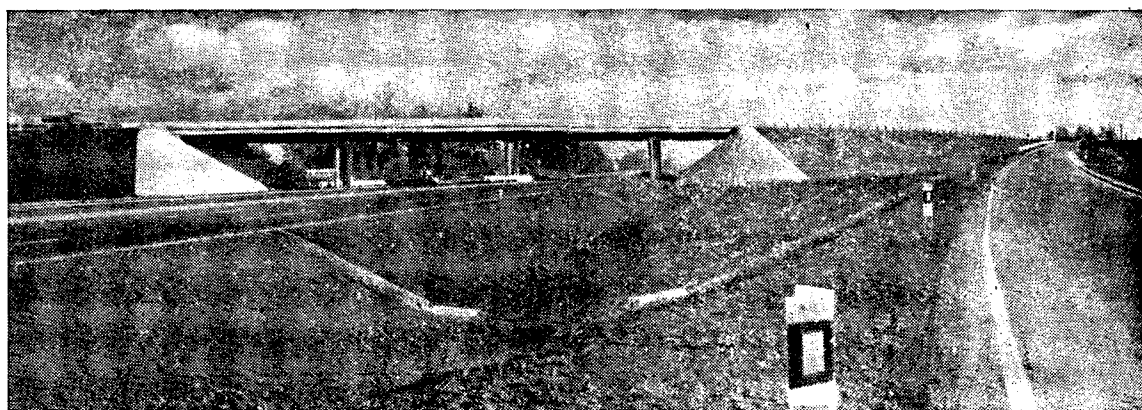
Краевые полосы сделаны путем уширения дорожной одежды проезжей части в каждую сторону на 0,5 м и отделены от последних граничными линиями желтого и белого цвета соответственно со стороны обочин и разделительной полосы.

Ввиду неизбежности остановок автомобилей на обочинах предусмотрены остановочные полосы шириной 2,5 м. Они размещены на обочинах между краевыми полосами и грунтовыми частями обочин и имеют облегченную дорожную одежду по сравнению с проезжей частью.

Для визуального выделения остановочные полосы «освещены» (по технологии Тбилисского технологического института) путем россыпи термолита (обожженный дробленый холце-дон) по тонкому слою битумной мастики (50% битума и 50% портландцемента), нанесенной в горячем состоянии на покрытие с последующей укаткой.

Регулирование водоотвода и сброс воды с дорожного полотна обеспечены соответствующими поперечными уклонами всех элементов поверхности дороги и устройством продольных лотков. Поперечные уклоны элементов дорожного полотна приняты для проезжих частей и краевых полос 20‰, остановочных полос 40‰, грунтовых обочин 70‰.

Бетонные лотки, размещенные на остановочных полосах на границе с грунтовой обочиной, устраивают в нижней части вогнутого продольного профиля дороги и на насыпях высотой 2 м и выше с продольным уклоном более 15‰. Вода с продольных лотков отводится поперечными лотками новой телескопической



конструкции, имеющей ряд преимуществ по сравнению с ранее известными.

Мосты и путепроводы на новой дороге построены с ездой поверху отдельно для каждого направления, с разрывом между параллельными сооружениями, равным ширине разделительной полосы. Габарит мостов и путепроводов равен ширине земляного полотна для разделительной проезжей части дороги, а ездовое полотно сохраняет все элементы поперечного профиля дороги. Особенностью мостовых сооружений является и то, что они не имеют тротуаров для пешеходов, движение которых по современным автомобильным дорогам несовместимо с условиями безопасности движения. На каждом мосту и путепроводе устроен лишь один тротуар «пониженного типа» с покрытием в уровне проезжей части для работников эксплуатационной службы.

В качестве ограждающей конструкции на мостах и путепроводах впервые запроектированы барьерные брусья криволинейного очертания высотой 55 см, которые погашают силу лобового удара автомобиля.

Путепровод, входящий в комплекс транспортной развязки дороги Москва — Ленинград, характерен для современных автомобильных дорог. Он расположен на горизонтальной кривой, имеющей радиус 250 м, при угле пересечения с осью основной дороги 47°. Ширина ездового полотна обеспечивает движение по трем полосам. Пролетные строения — с каркасной арматурой. Опоры стоечного типа из оболочек диаметром 60 см верхним концом заземлены в пролетное строение. В отличие от обычных конструкций, когда сборные блоки пролетных строений устанавливаются на насадки опор, здесь насадки являются частью пролетного строения. Пролетное строение по статической схеме — неразрезная четырехпролетная балка. При пролете 20,4 м строительная высота — 84 см, в то время как высота типовых разрезных пролетных строений такого же пролета равна 120 см. Одной из особенностей путепровода является то, что имея криволинейное очертание в плане, пролетное строение собрано из элементов заводского изготовления.

В основу схемы транспортной развязки положен принцип назначения геометрических характеристик в зависимости от интенсивности и обеспечения удобства движения. Особенностью развязки является также и то, что оси правоповоротных съез-

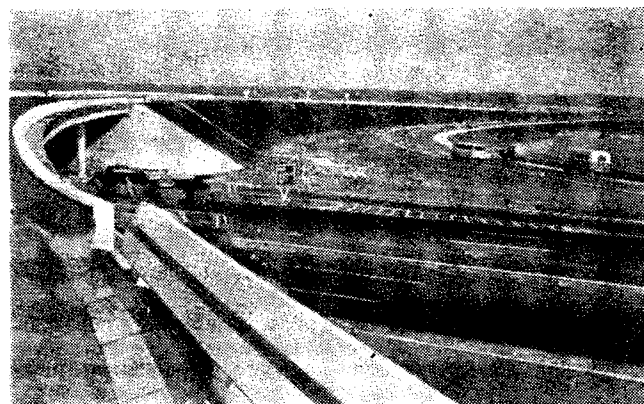


Рис. 4. Над автомагистралью Москва — Ленинград новая дорога проходит по криволинейному путепроводу

дов сопряжены не с осью траектории движения на полосах разгона и торможения, а с кромкой проезжей части этих полос.

В обстановке современных автомобильных дорог особое внимание уделяется вертикальной и горизонтальной сигнализации и ограждениям, как элементам, непосредственно предназначенным для повышения безопасности движения. На дороге в систему вертикальной сигнализации включены дорожные знаки, сигнальные столбики из органического стекла со светоотражающими устройствами и сигнальные отражатели, вмонтированные в барьерные ограждения мостов и дороги. Горизонтальная сигнализация обеспечена разметкой проезжей части осевыми и граничными линиями, треугольниками «мертвых» зон и «осветлением» покрытия на остановочных полосах, отражающего свет фар автомобилей.

Головные и концевые элементы барьерных ограждений закруглены во внешнюю сторону от проезжей части, чем исключается лобовой удар в торец ограждения.

Чтобы изолировать дорогу от переходов и выездов, не допустить выезд и въезд автомобилей в необорудованных для этого местах, по границе полосы отвода установлены ограждения в виде металлической оцинкованной сетки на бетонных стойках.

Автомобильная дорога — подъезд к аэропорту «Шереметьево» — построена трестом «Центродорстрой» Главдорстроя Министерства транспортного строительства СССР (с привлечением Мосасфальтстроя), по проекту и рабочим чертежам, разработанным Союздорпроектом Главтранспроекта того же министерства.

Подъезд к аэропорту «Шереметьево» по своим технико-эксплуатационным качествам, новизне и прогрессивности конструкций, а также по соответствию возросшим требованиям безопасности движения является в настоящее время прототипом наиболее совершенной автомобильной дороги.



Рис. 5. Общий вид дороги на пути к аэропорту

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДОРОЖНЫХ СЕТЕЙ МЕТОДОМ «РАВНОДЕЙСТВИЯ ГРУЗОВ»

М. И. БИМ-БАД

Технико-экономическое сравнение различных вариантов начертания дорожной сети является одной из важнейших проблем проектирования автомобильных дорог. Особо важное значение это имеет для обоснования местной дорожной сети, объем перевозок по которой в связи с интенсивным ростом сельскохозяйственного производства непрерывно возрастает. Известно, что строительство дорог даже V технической категории сопряжено с большими капитальными затратами, поэтому так важно при проектировании дорожной сети учитывать все экономические факторы.

Необходимо добиваться наименьшей протяженности дорог, чтобы работа транспорта была минимальной, при достаточной разветвленности дорожной сети, полностью обеспечивающей потребности данного района.

Многие из известных способов выбора оптимального начертания дорожной сети не нашли достаточно широкого применения в практике проектировщиков из-за их сложности.

Предлагаемый метод «равнодействия грузов» требует по сравнению с другими методами технико-экономического проектирования дорожной сети наименьших затрат времени. Он применим для любой конфигурации дорожной сети, образуемой при сочетании трех взаимно связанных между собой пунктов отправления и поступления грузов. Этот метод можно использовать не только в процессе выполнения проектных работ, но даже и в полевых условиях при производстве изысканий, что значительно повышает эффективность их проведения. Основными исходными данными служат материалы технико-экономических изысканий — объем, направление и расстояние перевозки отдельных видов грузов, осуществляемых между соответствующими грузообразующими точками.

Метод «равнодействия грузов» основан на законах статики о действии трех непараллельных сил, лежащих в одной плоскости. Решение может быть осуществлено графически, и, в зависимости от значимости варианта проектируемой дороги, координаты оптимальной точки O определяют аналитически по известным в математике условиям нахождения минимума искомой функции.

Графический способ метода «равнодействия грузов» (рис. 1), применяемый при сравнении вариантов дорожной сети и определении наиболее оптимального из них, заключается в следующем: корреспондирующие между собой пункты A , B и C соединяют на карте прямыми, указывая направления движения и объемы перевозки грузов из каждой точки.

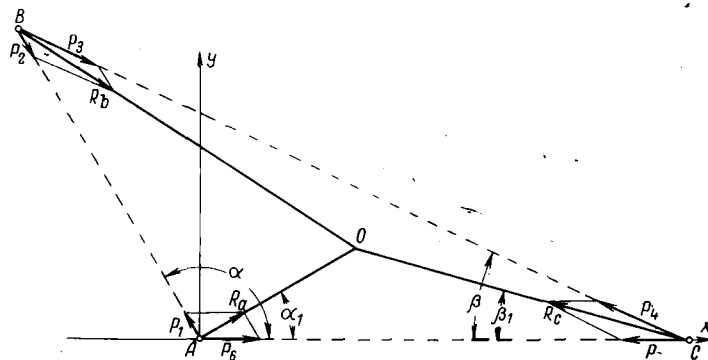
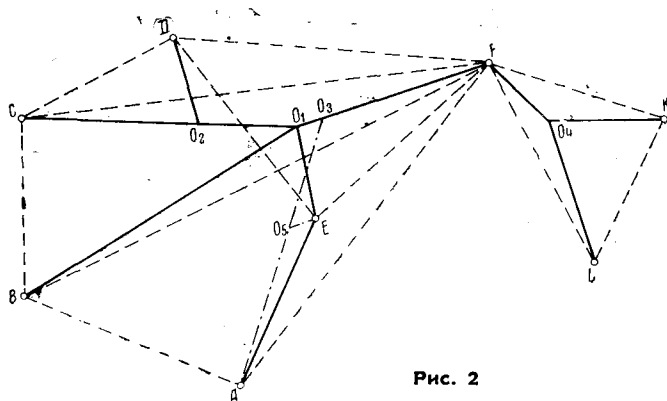


Рис. 1



Перемещаемые между пунктами грузы принимают за эквивалентные силы. Грузопотоки между двумя общающимися пунктами делят пополам, чем достигается равновесие системы, поскольку в подобном сопоставлении каждые попарно равные по величине и противоположные по направлению силы, имеющие общую линию действия, находятся согласно законам статики в состоянии равновесия.

На вновь полученных эквивалентных грузах P_1 и P_6 , P_2 и P_3 , P_4 и P_5 , приложенных в вершинах треугольника ABC (пункты назначения и отправления грузов), строят равнодействующие R_A , R_B и R_C , которые при условии равновесия системы пересекаются в общей точке O . Эта точка представляет собой искомый оптимальный узел разветвления проектируемой дорожной сети. Направления равнодействующих и расстояния грузообразующих точек от вершин до точки пересечения O представляют начертание и протяженность отдельных участков дорог, что в каждом случае может быть уточнено аналитическим расчетом.

Однако при определении равнодействующих недостаточно исходить лишь из объемов грузоперевозок. Необходимо также учитывать и экономический фактор, влияющий на осуществление транспортного процесса.

Улучшение дорожных условий повышает эксплуатационные показатели автомобильного транспорта, уменьшает расход горючего и смазочных материалов, износ шин, затраты на ремонт, амортизацию транспортных средств и в результате снижает себестоимость перевозок грузов и улучшает рентабельность работы автомобильного транспорта.

Себестоимость перевозки единицы груза тем меньше, чем выше техническая категория дороги. С другой стороны, общая сумма затрат на перевозку тем меньше, чем меньше работа (ткм), связанная с выполнением заданного объема перевозок. Поэтому при сравнении вариантов дорожной сети необходимо учесть и этот фактор. Вместе с тем улучшение дорожных условий требует дополнительных капиталовложений, которые надо сопоставить с экономией на транспортных расходах. Большое значение приобретает сокращение общей протяженности сети, так как длина пути предопределяет потребные капитальные вложения на строительство и последующие затраты на эксплуатацию дороги, а также связана с величиной работы по перевозке грузов.

Рациональное проектирование дорожной сети предполагает такое ее начертание, при котором суммарные затраты на грузоперевозки в совокупности со всеми видами затрат на строительство, содержание, ремонт составят минимальную величину, т. е. когда

$$F(x, y) = (0, 1 K_A + R_A \cdot \sum \mathcal{B}_A) \overline{A\overline{O}} + \\ + (0, 1 K_B + R_B \sum \mathcal{B}_B) \overline{B\overline{O}} + (0, 1 K_C + R_C \sum \mathcal{B}_C) \overline{C\overline{O}} = \min, \quad (I)$$

где K_A, K_B, K_C — капитальные вложения на строительство соответствующих участков дорог;
 R_A, R_B, R_C — объем грузов, перевозимых по направлениям AO, BO и CO ;
 $\mathcal{E}_A, \mathcal{E}_B, \mathcal{E}_C$ — транспортно-эксплуатационные расходы на соответствующих участках дорог;
 $0,1$ — нормативный коэффициент экономической эффективности E_n , величина, обратная сроку окупаемости, принимаемого при сравнении вариантов за 10 лет;

AO, BO, CO — длина участков дорог между грузообра-
зующими пунктами.

Продифференцировав $F(x, y)$ относительно x и y , получаем систему двух уравнений с двумя неизвестными:

$$\frac{\partial F}{\partial x} = 0 \quad \text{и} \quad \frac{\partial F}{\partial y} = 0, \quad (2)$$

решение которой выполняют на электронной вычислительной машине по программе, соответствующей методу «наискорейшего спуска».

При составлении местоположения точки O , полученного аналитическим определением (в осях координат) и графическим построением, становится очевидным, что при вариантном проектировании нет необходимости в применении системы уравнений (2), так как результаты графического способа с предварительным «уравновешиванием грузов» практически мало отличны от решения, полученного на ЭВМ. Это позволяет сделать вывод о том, что предложенный графический метод дает весьма точные результаты.

Недостатком ранее предложенных методов определения оптимального начертания дорожной сети для трех пунктов грузообразования (Лаунгардта, М. С. Замахаева) является ограниченность их применения. На результаты расчетов по этим методам оказывают влияние соотношение объемов перевозок по участкам дорог и величины углов, которые образуют воздушные линии, соединяющие между собой грузообразующие пункты. Наибольшие погрешности наблюдаются в случаях определения положения точки O , при значениях углов BAC или BCA менее 30° и более 120° (см. рис. 1). Для того чтобы избежать погрешностей, можно положением оптимальной точки разветвления найти аналитическим путем, определяя значения углов.

С этой целью рассматриваемую систему сначала «уравновешивают», затем по правилам статики и тригонометрии находят величину углов по формулам:

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{(0,1K + P_1 \sum \vartheta) \sin \alpha}{(0,1K + P_6 \sum \vartheta) + (0,1K + P_1 \sum \vartheta) \cos \alpha}; \quad (3)$$

$$\operatorname{tg} \beta_1 = - \frac{(0,1K + P_4 \sum \vartheta) \sin \beta}{(0,1K + P_5 \sum \vartheta) + (0,1K + P_4 \sum \vartheta) \cos \beta}. \quad (4)$$

Эти формулы применимы для всевозможных треугольных очертаний, образуемых при соединении пунктов отправления и прибытия грузов.

Как показали исследования, метод «равнодействия грузов» также применим и для вариантного проектирования дорожной сети района с несколькими (более трех) пунктами грузообразования. В этом случае процесс проектирования осуществляют следующим образом.

На карте местности между грузообразующими пунктами наносят эпюру транспортных связей и производят «уравновешивание грузов». Затем строят равнодействующие для каждой треугольной системы, направление которых продолжают до их общей точки пересечения. В зависимости от числа пунктов и конфигурации всей системы, полученная отдельная сеть треугольной связи может быть принята за магистральную, к которой из отдельно расположенных пунктов проводят подъездные пути, определяя их направление по формуле:

$$\gamma = \frac{(0,1K + P_2 \sum \vartheta) \cos \alpha - (0,1K + P_3 \sum \vartheta) \cos \beta}{(0,1K + P_2 \sum \vartheta) \sin \alpha + (0,1K + P_3 \sum \vartheta) \sin \beta}. \quad (5)$$

Как видно из формулы (5), направление равнодействующей, представляющей собой начертание участка дороги, зависит от направления и объема грузопотока. Угол, образуемый равнодействующей и линией транспортной связи, тем меньше, чем больше грузов будет транспортироваться по данному направлению.

Установив из формул (3), (4) и (5) значение углов между равнодействующими, приложенными в соответствующих точках грузообразования, продолжаем их до точек пересечения, расположенных на основной магистрали. Далее методом «последовательных попыток» производят оптимизацию всей сети и в результате достигают наименьшей протяженности каждой из дорог, а следовательно, и минимальной величины работы по перевозке грузов.

В рассматриваемом примере (рис. 2) общий грузооборот между корреспондируемыми пунктами принят в тоннах в год.

Проектирование дорожной сети может быть начато с любой треугольной связи, образуемой направлениями грузоперевозок по воздушным линиям. Однако в данном случае (см. рис. 2) целесообразнее первоначально определить размещение сети в треугольнике транспортных связей $\triangle BCF$, ограниченного направлениями наибольших грузообменов между рассматриваемыми пунктами. Производим «уравновешивание» всей системы делением пополам величины объемов перевозок между каждыми двумя взаимосвязанными пунктами. В вершинах B , C и F строим равнодействующие уравновешенных грузов R_B , R_C и R_F , точка их пересечения O_1 представляет оптимальный узел разветвления с сетью дорог $CO_1=21,4$ км; $BO_1=25,1$ км; $FO_1=15,9$ км.

Снова обращаясь к схеме рис. 2, видим, что грузообмен между пунктами D и C , D и E , D и F целесообразно осуществить с частичным использованием запроектированных направлений CO_1 и O_1F , проложив к ним подъездные пути. Находим равнодействующую этих грузов по направлениям перевозок DC и DE и проводим ее до пересечения с направлением CO_1 , что даст нам точку O_2 . При подстановке этих данных в формулу (5) получим значение угла CDO_2 , равное 78° , которое совпадает с графическим результатом. Грузоперевозки из пункта D в пункт F будут осуществляться по направлениям $DO_2-O_2O_1-O_1F$, т. е. с использованием запроектированной сети без какого-либо дополнительного строительства дорог.

Далее рассматриваем юго-западную и юго-восточную части сети автомобильных дорог данного района.

Подъездной путь AO_3 представляет направление равнодействующей R_A , построенной на эквивалентных уравновешенных грузах, соответствующих направлениям AF и AB .

От пункта E к дороге AO_3 предусматривается устройство подъезда EO_5 , определяемое точкой пересечения линии AO_3 с направлением равнодействующей, построенной на уравновешенных грузах по направлениям ED и EA .

Из анализа полученной конфигурации убеждаемся, что транспортная сеть дорог BA , AE , EF может быть несколько оптимизирована и перепроектирована по $AE-EO_1$.

В этом случае общая протяженность сети сократится на 2,2 км и уменьшится работа по перевозке грузов. Грузообмен будет происходить по направлениям $AE-EO-O_1B$; CO_2-O_2D и $AE-EO_1-O_1F$.

Определив направления равнодействующих из пунктов F , K и L , графическим путем по соответствующим «уравновешенным» эквивалентным грузам, находим узел разветвления O_4 . Графическое построение сети может быть проведено и аналитически.

Полученное начертание дорожной сети $BO_1+CO_1+DO_2+AE+EO_1+FO_1+FO_4+KO_4+LO_4$ обеспечивает заданный объем перевозок при наименьшей протяженности дорог и минимуме транспортной работы.

УДК 625.72:625.711.812

Особенности выбора трассы дороги в лавиноопасных районах

Л. М. РУДАКОВ

Общезвестно, что эксплуатация и содержание автомобильных дорог в горных условиях сильно осложняется из-за снежных лавин. Они разрушают дорогу, образуют мощные завалы, вызывающие длительные перерывы в движении транспорта. Возрастающая вероятность аварий и катастроф, что является следствием разрушений дорожных сооружений, причиненных лавинами, усугубляет отрицательное воздействие последних.

Существенные трудности, вызываемые лавинами, требуют проведения специальных гляциологических исследований, которые должны предусматриваться на самых первых этапах изыскательских работ и охватывать все намеченные варианты трассы.

Материалы полевого обследования позволяют дать оценку каждому варианту и сопоставить их между собой по степени лавиноопасности. Оценка и сравнительная характеристика вариантов, а также карты лавинной опасности и кадастр лавин являются основными документами первоначального этапа гляциологических изысканий, по которым (наряду с учетом многих других физико-геологических явлений и особенностей) можно обоснованно выбрать направление трассы, наименее подверженной влиянию лавин. При сравнении вариантов необходимо учитывать такие особенно существенные критерии, как количество лавиноопасных участков, морфологический тип логов, площадь и крутизну поверхности снегосборных бассейнов, расчлененность и залесенность склонов, примерный максимально-возможный объем и частоту схода лавин в течение зимы, наличие воздушной волны.

После утверждения приемлемого направления будущей дороги проектировщики решают, где наиболее целесообразно проложить трассу: по правому или левому склону долины, высоко или низко от подножия склона и пр. При выборе менее лавиноопасного варианта из нескольких возможных следует учитывать следующие особенности.

Южные склоны долин в смысле наименьшей заснеженности, а вместе с этим и подверженности лавинной опасности (при прочих равных условиях) часто являются наиболее благоприятными для проложения трассы. На этих склонах дольше сохраняется снежный покров и его мощность намного меньше, чем на склонах другой экспозиции (рис. 1).

Лавинная опасность меньше на залесенных склонах, так как густой лес служит значительным препятствием для образования лавин. Особо эффективно лес обеспечивает защиту от

лавин в тех горных районах, в которых в течение зимы бывают оттепели, способствующие образованию в снежной толще ледяных корок, и разрыхленный горизонт из малосвязанных кристаллов глубинной изморози развивается слабо.

Существенным моментом при изысканиях является выбор высоты положения трассы на склоне. Если при сопоставлении склонов, например, решается вопрос о количестве противолавинных галерей на том или ином отрезке долины, то от расположения трассы на высоте склона зависит длина этих сооружений. Последнее определяется тем, что при движении лавина проходит от вершины склона до дна долины по различным формам поверхности. Путь схода лавин проф. Г. К. Тушинский¹ подразделяет на три части: снегосборный бассейн (лавиносбор), канал стока (лоток) и конус выноса из обломочного материала. Оторвавшаяся снежная толща сначала скользит широкой полосой по лавиносбору, которым наиболее часто служат денудационные воронки или деформированные кары. Затем поток низвергающейся массы лавинного снега, устремляясь к устью лавиносбора, постепенно сужается. В пределах канала стока он скользит относительно узкой полосой, а выйдя на конус выноса лавина веерообразно «распластывается» и снежный завал покрывает большую площадь склона.

Как видно из сказанного, прокладывать трассу в снегосборах и через конус выноса, где снежный поток лавины сильно расширяется, нецелесообразно. Пересечь лавиноопасный участок наиболее выгодно в его узкой части, которой чаще всего



Рис. 1. Измененные мощности снежного покрова на склонах северной 1 и южной 2 экспозиций (зима 1963—1964 гг.) в верховье бассейна р. Ардона (Кавказ) на высоте 2 тыс. м

¹ Г. К. Тушинский. Защита автомобильных дорог от лавин. М., Автотрансиздат, 1960.

являются каналы стока. В этих случаях возможно принять наименьшую протяженность дорогостоящих галерей.

Высоту трассы над дном долины назначают с помощью карты лавинной опасности. Анализ карты дает представление о высотном положении всех узких проходов через лавинные очаги и вместе с этим позволяет на значительном протяжении на-

сы снега (рис. 2), удаление которого ведет к удорожанию содержания дороги.

Целесообразность выбора трассы на некоторой высоте от подножья склона обуславливается еще и тем, что появляется возможность частично избежать небольшие осывы и лавины, соскальзывающие по склону ниже трассы. Кроме того, у подножья склонов (особенно находящихся в тени), как правило,

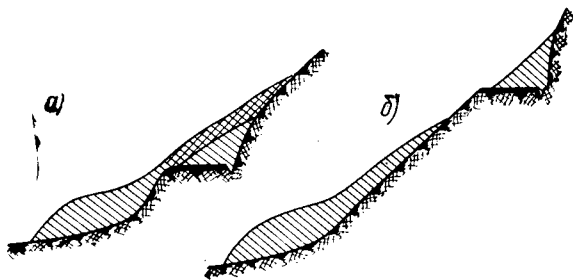


Рис. 2. Характер отложения лавинного снега при низком (а) и высоком (б) проложении дороги по склону

метить единую линию трассы с учетом ее рационального пересечения многих лавиноопасных участков. При изысканиях необходимо учитывать и то обстоятельство, что нередко нижние участки склонов перекрыты делювиальными шлейфами, осы-

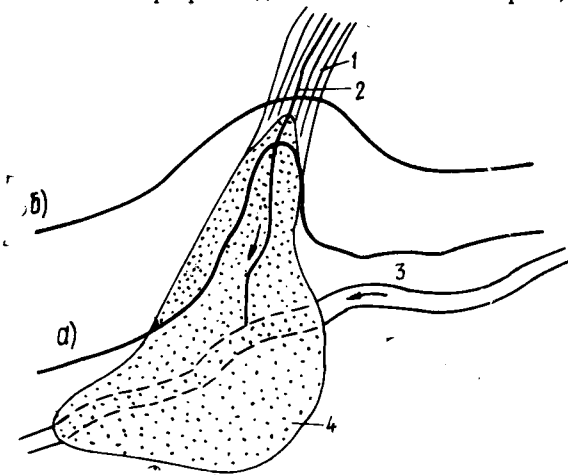


Рис. 3. Различная длина лавиноопасных участков дороги в зависимости от места пересечения лога:
а, б — варианты проложения трассы; 1 — путь лавины; 2 — ручей; 3 — река; 4 — снежный завал

пями или же конусами выносов. Их поверхность имеет меньшую крутизну, чем вышележащие склоны, и поэтому здесь происходит отложение лавинного снега в виде завалов. Причем в зависимости от количества и влажности лавинного снега и характера рельефа завалы могут подниматься по склону довольно высоко. Чтобы избежать пересечения снежных завалов, требуется прокладывать дорогу несколько выше их верховья (верхний уровень завалов отмечен на картах лавинной опасности). Если это не будет учтено, то на незащищенных от лавин участках дороги могут скапливаться дополнительные мас-

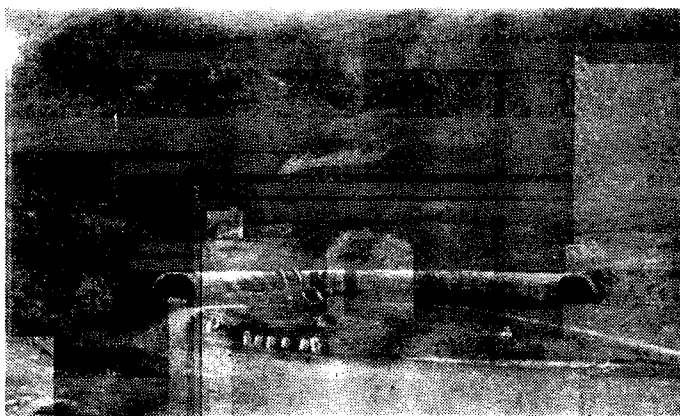


Рис. 4. Неудачное расположение галерей

накапливаются мощные залежи снега, которые также создают неблагоприятные условия для эксплуатации дороги.

В узком ущелье низкопроложенная трасса может заваливаться лавинами, падающими с противоположного склона долины. Крупные лавины с большой скоростью движения могут довольно высоко «всплескиваться» на противоположный склон. На Кавказе нам приходилось видеть, как завалы таких лавин поднимались по противоположному склону под углом в 30—40° на высоту до 50 м.

Когда трасса дороги пересекает крупные и расширяющиеся в устьевой части лога, надо иметь в виду следующую особенность: если трасса вписывается в лог и проходит по его стенкам на небольшой высоте, то лавина сможет засыпать полку проектируемой дороги на значительном протяжении. Чтобы избежать этой опасности, требуется сместить трассу дороги вверх и подводить ее к логу под углом, близким к прямому (рис. 3). Как пример невыгодного проложения трассы можно привести противолавинную галерею, показанную на рис. 4, которая вписана в устье большого лога и сооружена в зоне отложения значительных масс лавинного снега. При расположении дороги выше по логу потребовалось бы меньшее протяжение галерей.

На некоторых сложных участках горного рельефа для развития трассы пригодны лишь небольшие площади косогоров и поэтому приходится прокладывать дорогу петлями или серпантинами. При выборе направления трассы на таких косогорах требуется предусматривать, во-первых, чтобы она не прошла через лавины типа осывов, обычно соскальзывающих широкой полосой и, во-вторых, переход через логи, пересекающие этот склон, следует намечать так, чтобы одна и та же лавина не пересекала бы сразу несколько серпантин. Если по условиям рельефа этого избежать нельзя, то в таких случаях следует за проектировать защиту дороги от лавин путем возведения сооружений, которые удерживали бы снежную толщу на склоне от соскальзывания.

Учет отмеченных особенностей при выборе варианта трассы в лавиноопасных районах позволяет уменьшить степень лавинной опасности, а наряду с этим сократить затраты на строительство и содержание горной дороги.

С НОВЫМ ГОДОМ,

ТОВАРИЩИ ДОРОЖНИКИ!

ТРАССИРОВАНИЕ ДОРОГ В КАРСТОВЫХ РАЙОНАХ

Р. Я. ЦЫГАНОВ

По расчетам Г. А. Максимовича (1947 г.) обнаженные и погребенные карбонатные породы составляют до 40% площади Советского Союза, а в пределах континентов они занимают площадь, равную примерно 40 млн. км². Эти данные свидетельствуют о том, что половина земной поверхности сложена из пород, подверженных процессам карстообразования.

Развитие карстовых процессов, сопряженное с резкими деформациями поверхности земли, вызывает разрушение дорожных сооружений. Появление карстовых провалов рядом с дорогой или под ней грозит целостности дороги. Противодеформационные мероприятия, проводимые в процессе эксплуатации дороги, требуют крупных капитальных вложений и не всегда эффективны. Поэтому в период изыскательских работ должны проводиться детальные геологические и гидрологические исследования, без которых невозможно правильно запроектировать противодеформационные мероприятия. Во многих случаях материалы инженерно-геологических изысканий позволяют проложить дорогу на наиболее безопасных участках рассматриваемого района.

При проектировании автомобильных дорог целесообразно широко использовать геоэлектрические методы исследования карста. Известный специалист в этой области А. А. Огильви считает, что геоэлектроразведка необходима при изучении районов карстообразования.

Работы А. М. Горелика, В. С. Борисова, М. П. Сахаровой и других подтвердили, что на железнодорожных изысканиях с помощью электроразведки сравнительно легко можно выбрать наиболее рациональные варианты трассы в закарстованных районах. Для этой цели на основе материалов электропрофилирования составляются карты с нанесенными на них линиями равных электрических сопротивлений (рис. 1).

Таким образом, области с различной степенью интенсивности карстовых процессов могут быть выделены как места пониженных электрических сопротивлений. Очертания их границ предлагается определять уравнением (рис. 2)

$$\varphi_i(x, y) = 0.$$

Каждая из этих областей отличается характерной для нее величиной дорожно-транспортных затрат, отнесенных к единице протяжения дороги d_i . Функция, характеризующая суммарные дорожно-транспортные расходы, выражается формулой

$$\varepsilon = \sum_1^n d_i l_i,$$

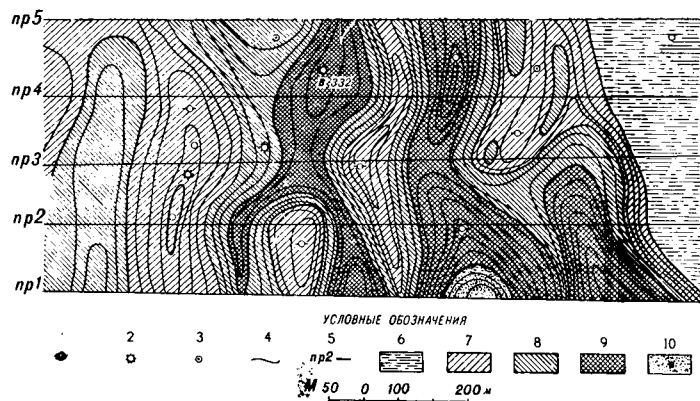


Рис. 1. Карта замеров электрического сопротивления сильно закарстованного участка:

1 — точки вертикального электрического зондирования; 2 — то же, кругового; 3 — буровые скважины; 4 — линии равных сопротивлений; 5 — профили АМНВ, при АВ = 300 м, МН = 20 м, при шаге 20 м; участки с сопротивлением, Ом·м: 6 — менее 50 (глины); 7 — от 50 до 250; 8 — от 250 до 400; 9 — от 400 до 800; 10 — более 800 (известняки)

$$l_i = \sqrt{(x_i'' - x_i')^2 + (y_i'' - y_i')^2}.$$

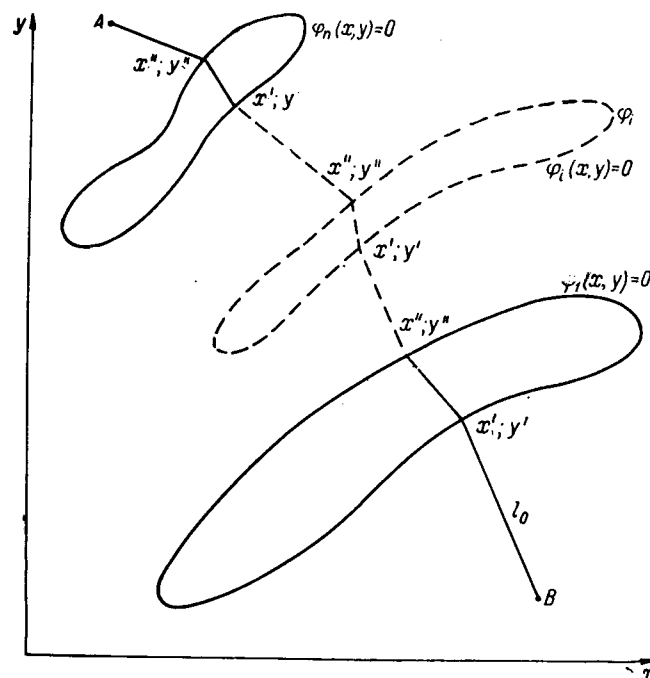


Рис. 2. Определение границ областей с различной степенью интенсивности карстовых процессов

Для установления функции ε по методу Лагранжа рассматриваем вспомогательную функцию

$$E = \varepsilon + \sum_1^n \lambda_i \varphi_i(x', y') + \sum_1^n \lambda_{n+1} \varphi_1(x'', y''),$$

где λ_i — множитель Лагранжа.

Необходимые для определения местоположения трассы коэффициенты точек входа в область и выхода из нее x_i' ; y_i' и x_i'' ; y_i'' могут быть найдены путем решения системы уравнений:

$$\begin{aligned} \frac{\partial E}{\partial x_i'} &= 0; & \frac{\partial E}{\partial x_i''} &= 0; \\ \frac{\partial E}{\partial y_i'} &= 0; & \frac{\partial E}{\partial y_i''} &= 0; \\ \varphi_i(x', y') &= 0; & \varphi_1(x'', y'') &= 0. \end{aligned}$$

Указанная система уравнений содержит $6n$ неизвестных. Применение электронно-вычислительных машин позволяет решить эту систему уравнений без каких-либо затруднений. Также с помощью ЦЭВМ может быть решена и задача по аппроксимации граничных линий, отделяющих указанные области с различной степенью развития карста. Применение описанного аналитического метода выбора трассы значительно расширяет вариационные возможности, что способствует повышению эффективности проектирования.

Литература

- А. А. Огильви. Геофизические методы изучения карста. М., 1957.
Р. Я. Цыганов. Математический метод решения трассировочной задачи. «Известия вузов. Строительство и архитектура», 1964, № 3.

¹ Значки ' и '' обозначают точки входа и выхода в область (ред.).

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОДОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ

Инж. М. П. МОЛОДЦОВ

Существующие в настоящее время алгоритмы и программы проектирования продольного профиля с использованием ЭЦВМ по существу оценивают лишь изменение объемов земляных работ в зависимости от положения «красной» линии профиля. Единичная же стоимость производства земляных работ принимается постоянной как средняя стоимость 1 м³ по всем участкам дороги. Таким образом, специфические особенности каждого участка трассы в расчет не принимаются.

Кроме того, применяемые в настоящее время алгоритмы не учитывают изменения рабочего объема земляных работ при возможности использования грунтов выемок для отсыпки их в насыпи. В условиях пересеченного рельефа, когда протяженность выемок составляет 35–40% общей длины трассы, недоучет этого фактора может привести к грубым ошибкам в определении наиболее выгодного положения красной линии продольного профиля.

В этой связи нами предлагаются некоторые дополнения к существующим программам и алгоритмам с целью определения оптимального положения красной линии профиля на участках «вольного хода» в зависимости не только от объема земляных работ, но также и от характера распределения земляных масс и способов производства земляных работ. Для этого в общепринятую программу вводится (как промежуточный) расчет оптимального рабочего объема, который более точно по сравнению с профильным отражает особенности каждого участка земляных работ.

Как показано на рис. 1, оптимальное положение проектной линии в профиле на участке чередующихся насыпей и выемок определится не столько профильным объемом, сколько рабочим, т. е. возможностью использования грунтов выемок для отсыпки их в насыпь.

Существующие методики распределения земляных масс и, в частности, изложенная в статье Г. А. Борисова и других¹ предполагают наличие запроектированного профиля. Границы перемещения грунтов определяют ориентировочно без достаточного экономического сравнения стоимостей продольного и поперечного перемещения. Кроме того, разрыв во времени процессов проектирования профиля и распределения земляных масс иногда приводит к проектированию неэкономичных профилей как по эксплуатационным, так и по строительным затратам. В этой связи особо важное значение приобретает определение оптимального положения красной линии продольного профиля с одновременным распределением земляных масс, с учетом максимального уменьшения стоимости строительства и обеспечения хороших эксплуатационных качеств дороги.

В основу настоящего метода приняты выводы доц. В. Б. Алексеева² о зависимости единичной стоимости земляных работ от величины рабочей отметки насыпи или выемки. С увеличением рабочих отметок возрастает и оптимальное расстояние между съездами — въездами, а следовательно, расстояния продольного и поперечного перемещений грунтов. Причем возрастание поперечного перемещения происходит интенсивнее, чем продольного. Для каждого расстояния между центрами тяжести массивов существует такая рабочая отметка, при которой стоимости продольного и поперечного перемещений равны между собой. Линия, изображающая геометрическое место точек с равной стоимостью работ как при продольном, так и поперечном перемещении, ближе всего отвечает уравнению

$$x = 26y + 35,$$

где y — величина рабочей отметки;

x — расстояние от нулевой точки выемки.

¹ См. журнал «Лесная промышленность», 1965, № 12.

² В. Б. Алексеев. К вопросу о применении кривой объемов для распределения земляных масс. 1958.

Данное уравнение можно использовать для решения поставленной задачи (рис. 2). Алгоритм для данного случая состоит в последовательном сравнении получаемых рабочих отметок с относительными превышениями линии графика над осью абсцисс, т. е. проектной линией, и в выделении объема выемки, подлежащего продольному перемещению в соседнюю насыпь. Здесь за начало координат машина принимает нулевую точку, координаты которой получаются в процессе проектирования продольного профиля. Задаваясь значениями пикетов и плюсов промежуточных точек, машина определяет рабочую отметку и относительное превышение и сравнивает их. Равенство этих значений определит точку А, оптимальную границу, отделяющую зону продольного и поперечного перемещения. Объем выемки, расположенной от нулевой точки до точки А, выделяется из общего объема выемки. Подобную операцию машина производит и с другой нулевой точки. Оставшийся объем выемки подлежит поперечной разработке.

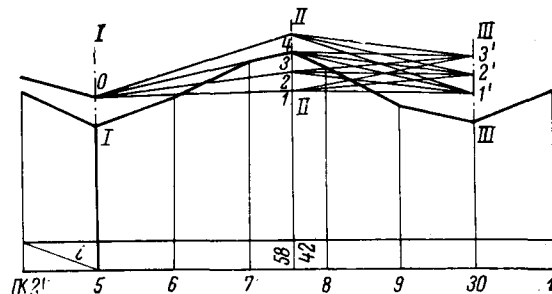


Рис. 1

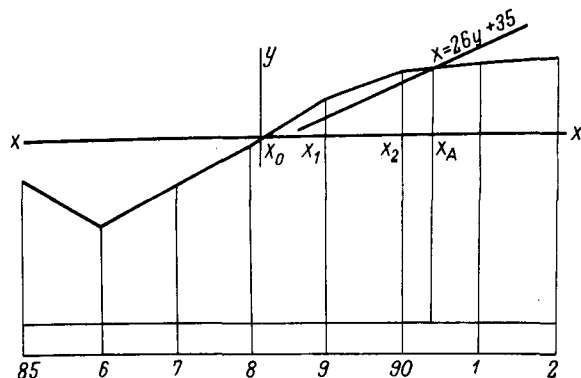


Рис. 2

Имея зависимость единичной стоимости производства земляных работ от расстояния перемещения, можно определить и стоимость рабочей кубатуры. За расстояние перемещения здесь принимается удвоенное значение абсциссы точки А.

Предлагаемый метод проектирования продольного профиля дорог позволяет определять наиболее экономичное положение красной линии с учетом особенностей каждого участка дороги при одновременном распределении земляных масс и может служить основанием к проектированию более экономичных продольных профилей дорог с точки зрения работы тягового состава и стоимости строительства.



ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ПРЕДЕЛЬНОГО УКЛОНА ДОРОГИ

Инж. Н. А. ЦЫЦЕНКО

Широкое распространение автомобилей-тягачей, прицепов и полуприцепов требует учета особенностей движения автопоездов при проектировании дорог.

Одним из основных параметров дороги, определяющих условия движения автопоездов, является величина максимального продольного уклона. На дорогах с сухим и чистым покрытием с коэффициентом сцепления более 0,5 современные автомобили с одним прицепом могут преодолевать подъемы до 130%. При уменьшении коэффициента сцепления колеса с покрытием, что наблюдается в период неблагоприятных погодных условий, особенно зимой, величина уклона, преодолеваемого автомобилем с прицепом, заметно уменьшается. Так, для автомобилей ЗИЛ-164, ЗИЛ-130, КАЗ-600, МАЗ-200 с одним прицепом при коэффициенте сцепления $\phi=0,2$ предельный уклон снижается до 47% на дороге с усовершенствованным покрытием и до 27% — с переходным типом покрытия. Таким образом, в практике проектирования возможны случаи, когда дорога, запроектированная по нормам СНиП II-Д.5-62 с применением максимально возможных значений продольных уклонов, не обеспечивает круглогодичного использования автомобилей с прицепами, что в конечном счете увеличивает средневзвешенную себестоимость перевозок грузов по дороге.

Снижение величины предельного уклона, как правило, связано с увеличением затрат на возведение земляного полотна. Следовательно, определение оптимальной величины предельного уклона является задачей технико-экономической и она должна решаться путем сравнения вариантов продольного профиля дороги с различными заданными предельными уклонами. При этом увеличение объема земляных работ из-за снижения проектного предельного уклона соизмеряется с экономией транспортных затрат от снижения себестоимости перевозок грузов по дороге.

Затраты на возведение земляного полотна определяют путем вычисления объемов и стоимости земляных работ по каждому варианту продольного профиля дороги. Для определения затрат на перевозку грузов по дороге с различными вариантами продольного профиля необходимо уяснить, насколько

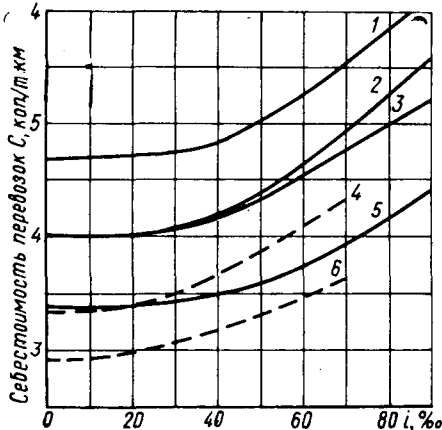


Рис. 1. Зависимость себестоимости перевозок грузов от величины продольного уклона дороги (усовершенствованное покрытие)

1 — КАЗ-51; 2 — КАЗ-53Ф; 3 — ЗИЛ-164; 4 — то же, с прицепом; 5 — ЗИЛ-130, МАЗ-200; 6 — то же, с прицепами

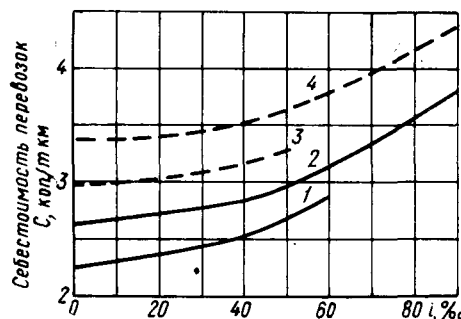


Рис. 2. График зависимости средневзвешенной себестоимости перевозок грузов от величины продольного уклона дороги с усовершенствованными (сплошные линии) и переходными (пунктирные) типами покрытия

1, 3 — для транспортного потока, включая автопоезда; 2, 4 — то же, без них

ко уменьшится себестоимость перевозки грузов по дороге при снижении величины предельного уклона от i_1 до i_2 .

Автором под руководством проф. М. Н. Кудрявцева были проведены исследования зависимости себестоимости перевозок грузов от величины заданного предельного уклона дороги и характера рельефа местности. Для определения себестоимости перевозок грузов на дороге за основу принята формула

$$C^1 = \frac{a + P \cdot v}{G \cdot K_r \cdot K_n \cdot v},$$

где C^1 — составляющая себестоимости перевозок, связанная с движением автомобиля на дороге;

a — постоянные расходы на 1 авт.-ч работы;

P — переменные расходы на 1 км пробега автомобиля;

v — скорость движения автомобиля, км/ч.

G ; K_r ; K_n — соответственно грузоподъемность, коэффициент использования грузоподъемности и коэффициент использования пробега.

Продольный профиль дороги рассматривают как совокупность участков с различными уклонами от 0 до $i_{пр}$. На каждом из участков с заданным уклоном предварительно вычисляют себестоимость перевозки грузов как для отдельных марок машин, так и для всего транспортного потока, и только после этого определяют себестоимость перевозки грузов по всей дороге с принятым проектным продольным профилем. При этом учитывают влияние величины продольного уклона не только на скорость движения автомобиля, но и на другие факторы, от которых зависит себестоимость перевозок (износ шин, расход горючего).

Результаты расчетов первого этапа приведены в виде графиков на рисунках 1 и 2. На рис. 2 значения средневзвешенной себестоимости перевозок даны для двух вариантов состава движения: с автопоездами и без них, причем принято 37% количества автомобилей с прицепами в потоке (согласно данным плановых органов на 1980 г.).

Средняя себестоимость перевозок грузов по всей дороге определяется по формуле

$$C = 0,01 (C'_1 \cdot P_1 + C'_2 \cdot P_2 + C'_3 \cdot P_3 \dots + C'_i \cdot P_i),$$

где C'_1 ; C'_2 ; C'_3 ; ..., C'_i — себестоимости перевозок грузов соответственно на участках дороги с уклонами 0—10%; 10—20%; 20—30% и т. д. до $i_{пр}$.

P_1 ; P_2 ; P_3 ; ..., P_i — количество участков с соответствующими уклонами местности (зависит в основном от рельефа) в процентах от общего протяжения дороги.

При подсчете средней себестоимости перевозок принято во внимание частичное ограничение использования автопоездов на дорогах с $i > 50\%$ и при неблагоприятных климатических условиях (гололед, снег, грязь), вызывающих снижение коэффициента сцепления колеса с дорогой до $\phi=0,2$. Результаты расчетов приведены на рис. 3.

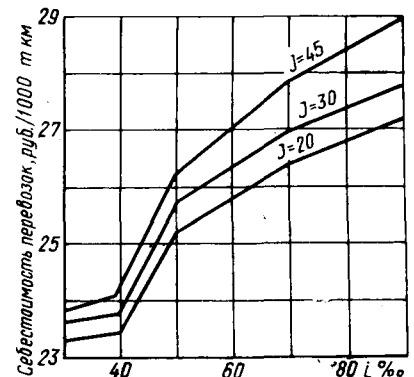


Рис. 3. Зависимость себестоимости перевозок от величины предельного уклона дороги и параметра рельефа местности (по методике профессора М. М. Протодяконова)

Как показывают графики, при увеличении предельных уклонов до 40% рост себестоимости перевозок незначителен и только при уклоне в 50% и больше наблюдается существенное возрастание себестоимости. Рельеф местности влияет только на абсолютную величину себестоимости, а на закономерность ее изменения в зависимости от величины предельного уклона существенного влияния не оказывает.

Варианты продольного профиля с различными величинами предельного уклона i_1 и i_2 (при $i_1 > i_2$) сравнивают путем сопоставления разности строительных затрат на возведение земляного полотна с величиной достигнутой экономии на перевозках по условию минимума приведенных затрат¹ по формуле

$$K_2 - K_1 \leq (C_1 - C_2) \cdot \sum_{i=1}^T \frac{A_i}{(1+E)^i},$$

где K_1 ; K_2 — стоимость земляного полотна по первому и второму вариантам;

C_1 ; C_2 — себестоимость перевозок грузов по дороге с уклоном соответственно i_1 и i_2 ;

A_i — грузовая работа дороги в соответствующем году;

T — срок службы дороги в годах.

Приняв в качестве расчетного показателя грузовую работу дороги на 20-й год эксплуатации A_{20} , изменение грузооборота дороги во времени по геометрической прогрессии с коэффициентом α , срок службы дороги 35 лет, а $E=0,1$, эти формулы можно привести к следующему виду:

$$K_2 - K_1 \leq (C_1 - C_2) \cdot \beta \cdot A_{20},$$

где β — зависит от коэффициента роста грузооборота дороги α (см. вывод).

α	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10
β	8,80	8,00	7,40	6,90	6,50	6,20	5,90	5,70	5,50

Предлагаемая методика была использована при назначении величины предельного уклона на одном из участков дороги I технической категории (под г. Алма-Атой). При уклоне 40% и радиусе вертикальной кривой 15000 м необходимо было устройство насыпи высотой до 28 м, а выемки глубиной до 16 м. Применение на этом участке уклонов до 60% и радиуса вертикальной кривой 5000 м значительно снижало объем земляных работ. Однако, как показал расчет, потери на транспортные затраты значительно превышали экономию, получаемую на земляных работах, и уклон был принят в 40%, что в конечном итоге еще раз подтвердило правильность рекомендаций СНиПа.

Настоящую методику предлагается использовать при выборе величины предельного уклона на участках дорог со сложным рельефом местности, когда снижение величины предельного уклона связано с возрастанием объемов работ.

¹ Л. А. Бронштейн, Е. Н. Гарманов. Экономическая эффективность капитальных вложений в строительство и реконструкцию автомобильных дорог. М., 1965 г.

УДК 625.78

Особенности проложения коммуникаций через реки вблизи мостов

Ю. В. АБРАМОВ, С. М. БЛИКШТЕЙН

В условиях бурного развития всех видов транспорта и связи количество прокладываемых коммуникаций через реки с каждым годом увеличивается. Все чаще на практике встречаются случаи, когда несколько транспортных сооружений пересекают реку в одном месте и даже в одном створе.

Обычно створ автодорожного моста удобен и для устройства других транспортных линий. И здесь необходимо нормировать удаление различных коммуникаций от мостов, исходя из условия их совместной работы, а не только по рекомендациям СНиП П-Д.10-62, где минимальные расстояния от мостов, например, до магистральных нефтепроводов и газопроводов нормируются только по санитарным и взрывобезопас-

ным соображениям (п. 3, 15, табл. 3, 4 и примечания к ним). Причем, расстояние, достаточное для обеспечения безопасности моста в случае прорыва трубопровода, не превышает 300 м.

СНиП II-Г.3-62 вообще не регламентирует расстояния водовода от других транспортных переходов, если не считать удаление на 5 и 3 м, которые даны как минимальные расстояния от фундаментов сооружений соответственно при напорном и самотечном водоводе.

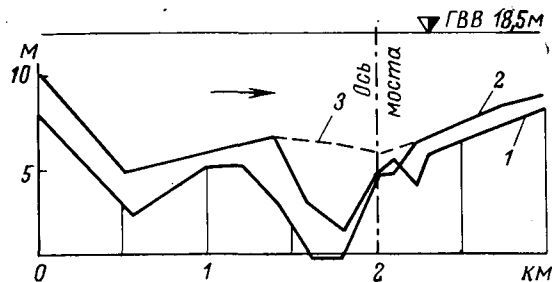


Рис. 1. Развитие размывов дна в створе мостового перехода через р. Днепр:

1 — очертание дна в 1956 г.; 2 — то же, 1958 г.; 3 — то же, в бытовых условиях (пунктир). Стрелкой показано направление течения

Не нормировано и удаление кабельных магистралей ЛЭП и ЛЭС «Правилами устройства электроустановок» и «Правилами по строительству кабельных линий». Мачты воздушных пересечений ЛЭП и ЛЭС также размещаются близко к мостам (примерно на высоту мачты).

Трубопроводы и кабели, прокладываемые через реки в подводных траншеях или на специальных опорах, не стесняют русло и поэтому практически не меняют бытового режим реки.

При устройстве же мостового перехода бытовой режим реки нарушается — происходит размыв подмостового русла, который распространяется вниз и в большей степени вверх по реке (рис. 1).

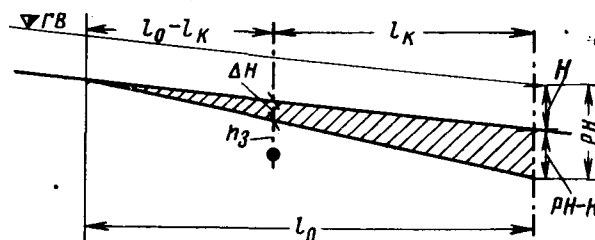


Рис. 2. Схема размыва русла для определения величины заглубления перехода трубопровода

При трассировании через реку различных коммуникаций для назначения отметок траншей или подошвы фундаментов опор нефтепроводов, ЛЭП и т. п., если они прокладываются в створе моста, необходимо учитывать глубину размыва дна реки. Если мост сооружен давно и размыв развился окончательно — глубину размыва устанавливают непосредственно в натуре. У недавно построенных мостов, если размыв еще продолжается, его возможную глубину следует прогнозировать.

Если размыв продолжается, то кабели и трубопроводы, уложенные в траншею только с заглублением 0,3—1 м от шельги и на расстоянии 300 м от моста (по СНиПу), могут быть обнажены в паводок и повреждены волокушами плотов, сплавляемых по реке в этот период особенно интенсивно. Опоры воздушных линий (ЛЭП, нефтепроводы и т. д.) также могут пострадать при размывах, вызванных стеснением русла подходами к мосту. Аварии коммуникаций приносят значительные убытки народному хозяйству. И если правильно проложить кабели связи, ЛЭП и трубопроводы по отношению к мосту с учетом возможности размыва, то можно избежать их разрушения.

страдали значительно ниже по сравнению с другими радиальными дорогами, имеющими сравнимую интенсивность движения.

Из статистических данных известно, что проложение усовершенствованных дорог через населенные пункты без коренного улучшения благоустройства этих пунктов увеличивает число аварий на дорогах почти в 10 раз.

Из-за перегрузки дорог и несоответствия их качества возросшим требованиям движения средняя техническая скорость грузовых автомобилей в настоящее время составляет около 24 км/ч. Такая скорость экономически невыгодна, требует значительного парка автомобилей и ведет к большому перерасходу государственных средств. На некоторых зарубежных дорогах средняя скорость движения автомобилей в 2—3 раза выше, что вполне возможно достигнуть и в наших условиях при наличии дорог соответствующего качества.

Ввиду быстрого роста городов в Московской области, массового строительства промышленных сооружений и освоения новых территорий, необходимо приступить к изысканиям новых радиальных автомобильных магистралей с тем, чтобы в первую очередь, в законодательном порядке закрепить необходимую полосу отвода и запретить строительство капитальных сооружений на расстоянии не менее 50—80 м в каждую сторону от оси дороги.

Очевидно, строительная стоимость новых многополосных автомагистралей будет весьма велика, в особенности на подмосковных сильно застроенных участках, однако эти затраты оправдываются преимуществами, получаемыми от них народным хозяйством страны.

Инж. Б. В. Жадовский

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ХАРАКТЕРИЗУЕТ ГРУНТ

При возведении высококачественного земляного полотна, как известно, необходимо точно знать не только характеристики и физико-механические свойства грунтов полосы отвода и внедорожных резервов, но и располагать надежными сведениями об уровне грунтовых вод и степени их минерализации, а также о микроклимате по всему протяжению будущей дороги.

Современные методы полевых обследований, удовлетворительно характеризующих физико-механические свойства грунтов, к сожалению, дают меньше сведений об уровне грунтовых вод и степени их минерализации.

Между тем эти сведения с успехом можно получить, если при изысканиях пользоваться наблюдениями за растительным покровом местности, по которой прокладывается трасса дороги. Дав-

но замечено, что различные виды деревьев, кустарника, травы хорошо характеризуют грунты, указывая при этом положение уровня грунтовых вод и характер их минерализации. Так, например:

хороший строевой сосновый лес растет только на чистых песчаных грунтах с глубоким уровнем грунтовых вод;

еловые леса растут преимущественно на суглинистых грунтах с более высоким уровнем грунтовых вод; наличие ольхи указывает на еще более высокий уровень грунтовых вод;

высокий уровень грунтовых вод и верховодку характеризуют заросли черники и голубики; брусника и лесная земляника растут на более сухих местах;

дружные разнотравье на открытых полях из гвоздики, поповника, льянники и им подобных предпочитает более возвышенные и сухие супесчаные и суглинистые почвы, в то время как семейство лютиковых обычно распространяется в более низких местах;

высокие стебли жгучей крапивы и сорные травы свидетельствуют о засорении почвогрунтов различными отбросами (битый кирпич, остатки гниющих досок, свай и т. п.);

наклон верхоушек деревьев и распространение более длинных ветвей указывают на направление господствующих ветров и их силу;

размер листьев, мощность стволов деревьев или стеблей и листьев трав указывают на влияние осадков, колебаний температур воздуха и действия солнечной радиации.

Таким образом, характер растительного покрова может много дать для более полной характеристики грунтов, уровня грунтовых вод и микроклимата в полосе отвода.

Данные о растительном покрове уже используются в сельском хозяйстве. Так, в труде проф. И. В. Ларина «Определение почв и сельскохозяйственных угодий по растительному покрову — в степи и полупустыне междуречья Волги и Урала» (Сельхозгиз, 1953) приводится ряд сведений о характерных чертах растительного покрова, по которым определяется качество грунта (почвы) и даются рекомендации относительно предполагаемых урожаев сельскохозяйственных культур. Например, в статье 2 сказано: «древесная и кустарниковая растительность суходолов весенними водами разлинов рек не заливается» и далее: «...преобладают кустарники: терн, жимолость, крушина, шиповник, ежевика, вишняк. Днища долин и оврагов — почвы подзолистые, песчаные темно-серые пахотные среднего качества»¹.

В статьях 13—16 говорится, что на пойменных лугах низкого уровня полная весенняя паводковая вода стоит большей частью до начала—середины июля и дольше при преобладании осоки (стройной, лисей, черноколосьной и др.). Вода стоит различное время, но не менее чем до июня при наличии лугово-болотных тяжелоосуглинистых почв. Здесь урожай сена ниже среднего — 15—30 ц/га. Из

¹ Здесь и далее наименование почв выделено мною (Л. Н.).

статьи 19 следует, что в приустьевой пойме — пойменные почвы, по крайней мере в верхнем горизонте — песчаные или супесчаные, иногда с погребенными темнокоричневыми солонцеватыми суглинистыми горизонтами. Хорошие пахотные почвы. Хороший сенокос, урожай сена 20—30 ц/га и т. д.

Из приведенных выписок видно, что, обращая внимание на растительный покров, не только можно определить характер почв и их структуру, но и дать рекомендации, как их использовать в сельскохозяйстве.

Подобное пособие, видимо, можно составить и для изыскателей дорог.

В нем после описания растительного покрова должны быть приведены не только характеристики грунтов, но и указания, как целесообразнее здесь проектировать и конструировать земляное полотно (т. е. будет сказано о поднятии бровки, глубине возможного резерва, необходимости изолирующей прослойки, о замене верхних слоев другим грунтом, о мероприятиях по укреплению откосов, возможности посадки защитных древонасаждений и из каких культур и т. д. и т. п.).

Вполне понятно, что разработка подобных пособий-справочников потребует совместной работы дорожников, геологов-грунтоведов и ботаников в различных районах СССР. Для координации и руководства этой работой желательно создать в Союздорнии и его филиалах соответствующие секции с привлечением необходимых специалистов.

Надо полагать, что настала пора и дорожникам-изыскателям автомобильных дорог серьезно подумать об использовании данных о растительном покрове при грунтово-геологических обследованиях. Желательно поэтому в состав изыскательских партий включать не только геологов, но и ботаников.

Необходимо также повышение знаний дорожников о растительном покрове СССР при подготовке их в автодорожных институтах и техникумах. Дорожники (особенно линейной службы) должны не только знать, какие растения использовать при озеленении дорог, но и разбираться в различных видах сорняков, растущих на обрезах, на откосах земляного полотна и канав и принимать необходимые меры для борьбы с ними.

Все изложенное указывает на целесообразность дополнения курса «Инженерной геологии и грунтоведения» разделом «Изучение растительности в целях строительства и эксплуатации автомобильных дорог». В этом разделе следует рассмотреть:

как использовать растительный покров при грунтово-геологических изысканиях автомобильных дорог;

как использовать различные виды деревьев, кустарников и трав при озеленении дорог;

как бороться с сорняками на полосе отвода и земляном полотне.

Проф. Л. В. Новиков

УДК 625.745.12:624.21.0.94.1

СБОРНЫЕ ОПОРЫ-СТЕНКИ

Н. А. ТКАЧЕНКО, В. В. ХВОСТИКОВ

Кафедрой «Автомобильные дороги» Белорусского политехнического института, Мостостроительным районом № 2 Гумосдора при Совете Министров БССР и проектным институтом Белгипродор ведутся работы в области проектирования, строительства и исследования работы опор-стенки. Технико-экономические обоснования показали, что сборные опоры-стенки являются экономичным типом опор для пролетов от 10 до 20 м в свету. Они просты в изготовлении и монтаже.

На основании обследования 242 мостов с опорами в виде стенок разработана следующая таблица их применимости:

Величина сопрягающихся пролетов, м	Характеристика		Максимальная толщина льда, м	Максимальная высота ледохода, м
	реки	ледохода		
10+10	Не судоходная	Средний	до 0,6	до 0,4
10+12,5	То же	То же	То же	То же
12,5+12,5	": "	Средне-сильный	до 1,0	до 5,0
12,5+15	": "	То же	То же	То же
15+15	Судоходная и не судоходная	То же	То же	То же
20+12,5	То же	": "	": "	до 6,0
20+15	": "	": "	": "	То же
20+20	": "	": "	": "	": "

Кроме того, на основании анализа ряда проектов и натурных обследований составлена карта применения таких опор. Обследования заключались в определении состояния опор мостов после прохода высокого ледохода. Обследовались не только упомянутые выше 242 моста, но и мосты со свайными опорами, так как было необходимо выявить возможные повреждения и целесообразность устройства таких мостов на том или ином участке реки.

Особенностью компоновки схемы моста с опорами-стенками является членение его по длине на секции, т. е. использование принципа, положенного в основу компоновки схем мостов на свайных опорах. В зависимости от расчета в секцию входят 3—4 пролета. На границах секций устанавливают опоры на двухрядных ростверках; остальные опоры секций, а также береговые опоры — однорядные (рис. 1).

Температурные опоры можно устраивать двух типов: со спаренными стенками и 4-сантиметровым зазором между ними, с опорными частями в виде толевых прокладок, а также с одиночной стенкой, но с подвижными опорными частями, позволяющими концам пролетных строений свободно перемещаться по подферменному ряду. Эти типы опор были построены в МСР-2. Как показала практика, предпочтение следует отдать второму типу, так как устройство двух спаренных стенок несколько усложняет монтаж и их омоноличивание.

Опоры на однорядных ростверках и береговые имеют только толевые прокладки. Опоры рассчитывают на совместную работу в схеме односекционного моста. В связи с этим был разработан новый метод их расчета с учетом различной жесткости опор на одном и на двух рядах свай. Новый принцип, положенный в основу расчета моста с опорами-стенками и заключающийся в учете совместной работы пролетного строения и гибких опор, позволяет существенно снизить расход материалов на опору.

Расчеты показали, что учет совместной работы дает реальные результаты для пролетов 10; 12,5; 15 и 20 м в свету, т. е.

для большинства средних мостов. Опоры, сопрягающие пролеты 20 м с пролетами 12,5; 15 и 20 м являются переходными от опор-стенок к массивным опорам и рассчитывать их рекомендуется без учета совместной работы с пролетными строениями.

На основании расчетов и данных специально составленного проектного задания разработаны следующие генеральные размеры сборных опор-стенок:

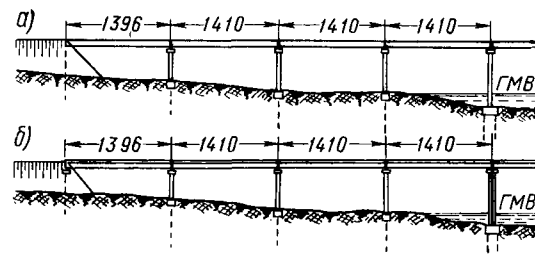


Рис. 1. Продольный разрез моста с температурными опорами и подвижными опорными частями (а) и со спаренными стенками (б)

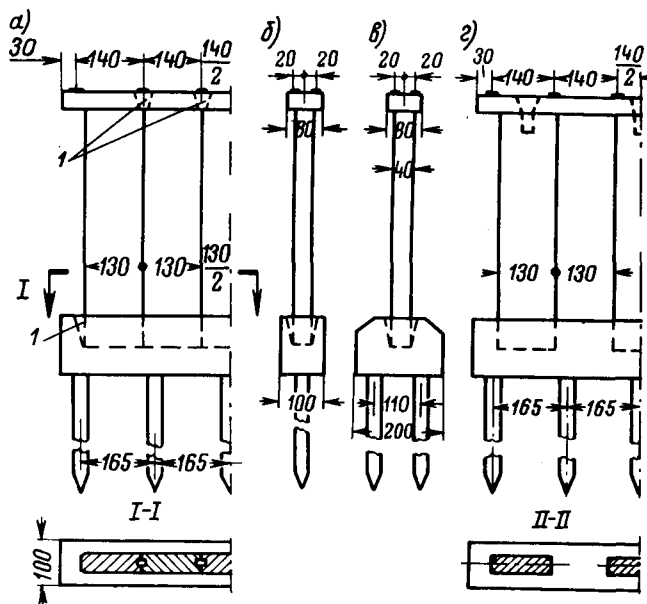


Рис. 2. Конструкция сборных опорных стенок:

а — сплошных (вид сбоку); б — на одном ряду свай (фасад); в — на двух рядах свай; г — стенка с проемами (цифрой 1 показаны места омоноличивания)

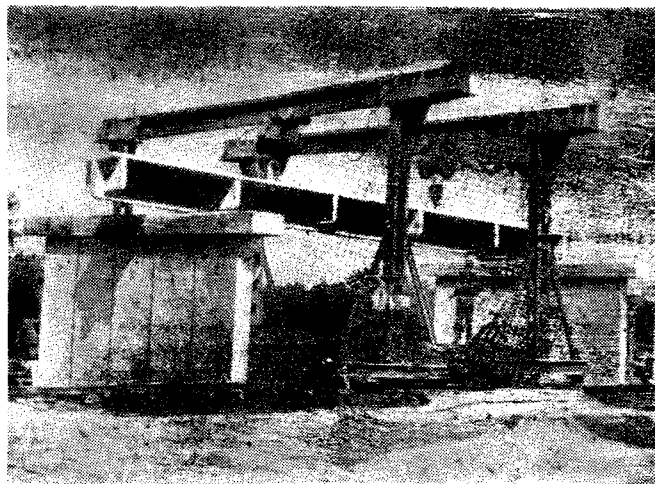


Рис. 3. Монтаж пролетного строения на опорах-стенках

толщина стенки для пролетов 10 и 12,5 м — 40 см, при более 12,5 — 60 см;

минимальная ширина подферменного ряда для пролетов 10 и 12,5 м — 80 см, 15 м — 100 см, 20 м — 120 см;

максимальная высота опоры для пролетов 10 и 12,5 м — 5,0 м, 15 м — 6,0 м, 20 м — 7,0 м.

Как видно из рис. 2, опора-стенка состоит из бетонных досок шириною 1,0—1,3 м, омоноличивание которых между собой производится при помощи вертикальных шпунтовых стыков. Подферменный ряд — также сборный с отверстиями для омоноличивания вертикальных швов. Нижние концы досок располагаются в стакане глубиной 70 см, заполняемом бетонной смесью.

Объем бетона в элементах опоры со сплошной стенкой на одном ряду свай следующий: подферменный ряд — 2,5 м³, тело опоры — 15 м³, ростверк — 8 м³, омоноличивание — 5 м³. Эти показатели говорят о высокой экономичности сборных опор данного типа.

При незначительном ледоходе опоры-стенки можно делать раздельными, т. е. с устройством 2—3 проемов в зависимости от габарита (с. рис. 2). Наибольший эффект достигается при устройстве опор высотой более 7—8 м и среднем ледоходе. В этом случае цокольную часть опоры устраивают монолитной для восприятия ледовых нагрузок, а верхнюю часть — с раздельными стенками. Наряду с высокими технико-экономическими показателями опоры-стенки обладают хорошими эстетическими достоинствами.

Арматура опор-стенок толщиной 40 см состоит из 6—8 стержней № 16 на 1 пог. м. Марка бетона 200. Подферменный ряд в основном армируется конструктивно. Марка бетона 300.

Экономичность сборных опор-стенок дополняется простотой производства работ при их сооружении. Монтаж опор-стенок возможно производить автомобильными или другими самоходными кранами грузоподъемностью 10 т (вес стенки — 4,5 т при высоте 5 м, подферменного ряда — 6—6,5 т). Для этой цели весьма эффективен козловый кран КС-1 грузоподъемностью 12 т. Таким краном осуществляется и монтаж опор и монтаж пролетных строений до 12,5 м включительно (рис. 3). Для монтажа одной опоры-стенки с омоноличиванием требуется 25—30 чел/ч (бригада из трех человек).

Сметная стоимость 1 м³ сборной опоры-стенки (изготовление и монтаж) составляет 55—60 руб., а фактическая стоимость — 28—32 руб. Блоки опор перевозят обычными транспортными средствами.

Практика МСР-2 показала, что мост длиной 227 м (два пролета по 20 м и остальные по 12,5 м) был построен за 9 месяцев; мост длиной 240 м с пролетами по 12,5 м построен за 7 месяцев; мосты длиной до 100 м строились в течение 2—3 месяцев.

Опоры-стенки ввиду высоких технико-экономических показателей можно рекомендовать для внедрения в практику проектирования.

УДК 624.13:625.711.812

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОТОКА ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Инж. А. Г. КОДУА

Преимущества поточного метода производства работ хорошо известны. Этот метод нашел широкое применение на строительстве автомобильных дорог, в частности при возведении земляного полотна.

Организация потока при выполнении земляных работ в горных условиях требует обязательного учета особенностей этого района: большого объема сосредоточенных работ при неравномерном распределении их вдоль трассы, высокой прочности грунта, требующей применения взрывных работ, стесненности строительной площадки, выполнения большинства работ на косогорах и в выемках, короткого срока строительного сезона.

Особое внимание должно быть уделено выбору способа производства работ и комплекта машин на основе технико-экономического расчета с учетом технологии потока. Для различ-

ных участков строящейся дороги следует назначать одни и те же виды машин и так рассчитать требуемую мощность, чтобы была обеспечена полная нагрузка машин при наименьшем количестве перебросок их с одного участка на другой.

Из специализированных механизированных звеньев выбирают ведущее, которым обычно бывает звено, выполняющее основные земляные работы, на основе которого ведется расчет потока.

Среднюю скорость ведущего специализированного звена, которая должна обеспечивать выполнение всего объема работ в установленные сроки, ориентировочно определяют по формуле¹

$$V_v = \frac{\sum_1^m L}{T - T_p}, \quad (1)$$

где $\sum_1^m L$ — суммарная длина участков дороги, строящихся

данным специализированным потоком, м;

T — расчетная продолжительность строительства, рабочие дни;

T_p — период разворачивания строительных работ (20—25 дней).

Таблица 1

Последовательность строительных процессов и ведущая машина звена	Измеритель	№ и длина (м) участков			Общий и средний удельный объем работ
		1	2	3	
		2 700	2 300	5 000	
I. Рыхлаение и отсыпка грунта (III категории) в отвал бульдозером ДТ-54	P p	6 300 2,3	18 000 7,8	37 000 7,4	61 300 5,8
II. Разработка грунта IV категории взрывом (компрессор)	P p	28 424 10,5	104 528 45,4	158 000 31,6	290 952 29,0
III. Перемещение разрыхленного грунта бульдозером Д-271	P p	35 200 13,0	106 500 46,3	161 000 32,0	302 700 30,4
IV. Грубая планировка земляного полотна бульдозером Д-271	P p	7 200 2,7	6 200 2,7	13 500 2,7	26 900 2,7
V. Окончательная планировка автогрейдером . .	P p	2 700 1,0	2 300 1,0	5 000 1,0	10 000 1,0

Примечание. P — объем работ общий, м³, p — то же, удельный, м³ на 1 пог. м дороги.

Интенсивность ведущего специализированного потока равна произведению среднего удельного объема работ на среднюю скорость потока.

Участок горной дороги разбивают на захватки, участки и ярусы, величина которых зависит от протяженности фронта работ и глубины разработки выемки.

Таблица 2

Частные потоки	J, м³/дней	Продолжительность потока t _ф , дни				Средняя скорость, V м/дней
		по участкам			Всего	
		1	2	3		
I	500	12,0	35,0	74,0	121,0	83,3
II	2600	10,9	40,2	60,8	111,9	89,2
III	2800	12,5	38,1	57,5	108,1	92,4
IV	240	30,0	26,0	56,1	112,1	89,2
V	90	30,0	26,0	56,1	112,1	89,2

Длину фронта работ для каждого частного потока устанавливают в зависимости от наличия машин, способа разработки грунта, размера поперечного профиля земляного полотна. Сроки начала последующих частных потоков пропорциональны длине фронта работ. Поэтому для каждой машины или группы совместно работающих машин необходимо выделить участки

¹ «Временные указания по организации поточного производства земляных работ при строительстве каналов». НИИ организации и механизации строительного производства. Киев, 1961.

Участки		Частные потоки														
№	Длина, м	I			II			III			IV			V		
		$t_э$	$t_ф$	Δt	$t_э$	$t_ф$	Δt	$t_э$	$t_ф$	Δt	$t_э$	$t_ф$	Δt	$t_э$	$t_ф$	Δt
1	2 700	32,4	12,0	-20,7	31,1	10,9	-20,2	12,3	12,5	-16,8	30,0	30,0	0	30,0	30,0	0
1, 2	5 000	60,4	47,0	-13,4	55,7	51,0	-4,7	53,3	50,6	-6,4	56,1	56,1	0	56,1	56,1	0
1, 2, 3	10 000	121,0	121,0	0	111,7	111,7	0	108,1	108,1	0	112,1	112,1	0	112,1	112,1	0

минимальной длины, чтобы избежать частых перебросок машин.

При построении нескольких частных потоков, величину отставания по времени O и по длине l последующего частного потока от предыдущего определяют по формуле

$$O = \frac{lk}{V}, \quad (2)$$

где l — меньшая из величин фронта работ двух частных потоков, м;

V — большая скорость частного потока из двух рассматриваемых, м/смена;

k — коэффициент, показывающий, во сколько раз величина фронта одного частного потока больше величины фронта работ второго из рассматриваемых частных потоков (принимают целое число).

В случае когда скорость последующего частного потока V_2 больше скорости предыдущего потока V_1 , необходимо при расчете сближения этих потоков дополнительно учитывать разрыв между ними за счет разницы в скоростях

$$\Delta O = \frac{\sum_{i=1}^m L(V_2 - V_1)}{V_1 V_2}. \quad (3)$$

В общем случае величину сближения двух последовательных неритмичных частных потоков определяют как

$$O' = \frac{O + (+\Delta t') + (-\Delta t'') + \Delta O}{V_1 V_2}, \quad (4)$$

где $+\Delta t'$ и $-\Delta t''$ — расчетные величины отставаний и опережений частных потоков от эквивалентных.

Специализированный поток производства земляных работ применен на строительстве дороги на горном перевале в Грузии. Рассмотрим пример расчета этого потока на участке дороги в 10 км.

1. Исходные данные приведены в табл. 1.

2. Дорогу намечено построить за шесть месяцев, т. е. $T_p = 23 \times 6 = 138$ рабочих дней. Принимая период развертывания работ $T_p = 23$ дня, по формуле (1) получим среднюю скорость ведущего частного потока $V_b \approx 90$ пог. м/день.

3. Интенсивность частного потока определяют как $I = p \cdot V_b$, в соответствии с которой назначают количество машин в звене.

Для I частного потока $I_1 = 5,8 \times 90 \approx 500$ м³/день. При средней производительности бульдозера ДТ-54 250 м³/смена принимаем один бульдозер при двухсменной работе.

4. Для остальных частных потоков:

II. $I_2 = 29 \times 90 \approx 2600$ м³/день; если компрессор имеет производительность 700 м³/день, то необходимо четыре компрессора (этот поток принимаем за ведущий как самый трудоемкий).

III. $I_3 = 30,4 \times 90 \approx 2800$ м³/день; при производительности бульдозера Д-271 300 м³/день требуется четыре бульдозера при работе в две смены;

IV. $I_4 = 2,7 \times 90 \approx 240$ м³/день (один бульдозер);

V. $I_5 = 1 \times 90 = 90$ м³/день (один автогрейдер).

5. С учетом принятого количества машин, их производительности и односменной работы определяют интенсивность каждого из частных потоков I_n их фактическую продолжительность работы по участкам $t'_ф = \frac{p}{I}$ и среднюю скорость

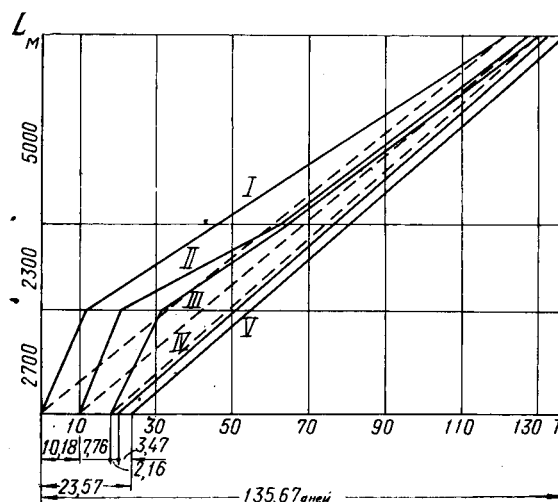
$$V = \frac{\sum_{i=1}^m L}{\sum_{i=1}^m t'_ф}. \quad \text{Результаты сведены в табл. 2.}$$

6. Затем рассчитывают опережение и отставание частных потоков от эквивалентных по формуле

$$\pm \Delta t = t_э - t_ф, \quad \text{где } t_э = \frac{\sum_{i=1}^m L}{V}.$$

Результаты приведены в табл. 3.

7. Далее необходимо определить для каждой пары частных потоков расчетный участок и для него взять значение Δt . Расчетным участком для каждой пары потоков будет тот, для которого величина $\Delta t_n - \Delta t_{n+4}$ будет максимальной (табл. 4).



Последовательность специализированных потоков I—V производства земляных работ

Таблица 4

Участки	Частные потоки			
	I—II	II—III	III—IV	IV—V
1	-20,7 - (-20,2) = -0,5	-20,2 - (16,8) = -3,4	-16,8	0
2	-13,4 - (-4,7) = -8,7	-4,7 - (-6,4) = +1,7	-6,4	0
3	0	0	0	6

Как видно из таблицы, для потоков I—II расчетным участком будет участок № 3; для II—III — участок № 2; для III—IV — № 3; потоки IV—V на всех участках имеют $\Delta t = 0$ и являются ритмичными, а их все участки — расчетными.

8. Решаются вопросы расстановки машин на строящемся отрезке дороги, т. е. определяют длину делянок и фронта работ (табл. 5).

9. Величину сближения двух частных потоков по времени определяют с применением формул (2, 3, 4). Так для потоков I и II (в днях):

$$O = \frac{50 \times 4}{82,2} = 2,24;$$

Таблица 5

Поток	Ведущая машина звена	Количество машин, шт.	Делянка, м	Фронт работ, м	№
I	Бульдозер	1	50	50	4
II	Компрессор	4	50	200	1
III	Бульдозер	4	50	200	4
IV	Автогрейдер	1	50	50	6
V	Автогрейдер	1	300	300	

$$\Delta O = \frac{10000(89,2 - 83,3)}{83,3 \times 89,2} = 7,94;$$

$$O' = 2,24 + 7,94 + 0 = 10,18.$$

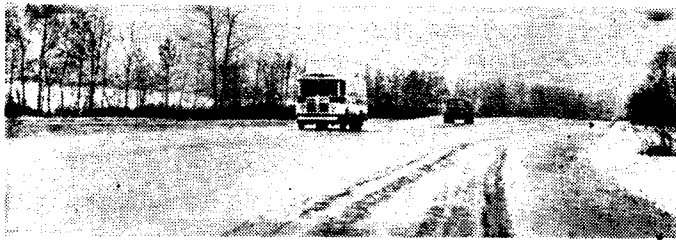
Проводя аналогичные расчеты для остальных смежных потоков, записывают результаты вычислений (табл. 6).

Таблица 6

Потоки	O	ΔO	+Δt	-Δt	O''
I-II	2,24	7,94	0	0	10,18
II-III	2,16	3,90	-4,7	-6,4	7,76
III-IV	2,16	0	0	0	2,16
IV-V	3,47	0	0	0	3,47
Продолжительность развертывания потоков, дни . . .					23,57

Общая продолжительность выполнения работ специализированным потоком $T_c = 23,57 + 112,1 = 135,67$ рабочих дней.

10. На основании полученных данных строят график последовательности специализированных потоков (см. рис. на стр. 19).



Строительные материалы

УДК 625.855.3.06/07:658.516«715»

Новый государственный стандарт на асфальтобетонные смеси

Госстрой утвердил и ввел в действие с 1 января 1968 г. разработанный в Союздорнии ГОСТ 9128—67 «Асфальтобетонные смеси (горячие и теплые) дорожные и аэродромные. Технические требования».

Переработка старого ГОСТа 9128—59 на асфальтобетонные смеси вызвана повышением требований к асфальтобетону в связи с ростом скорости, грузонапряженности и интенсивности движения. В связи с этим необходимо было обеспечить соответствующую сдвигустойчивость асфальтобетона в жаркие летние дни и деформативность при низких зимних температурах, а также шероховатость покрытий с целью повышения безопасности движения. Все это не могло быть обеспечено старым ГОСТом.

Применявшиеся до сих пор асфальтобетонные смеси имели небольшое содержание щебня и повышенное количество минерального порошка. Поэтому асфальтобетон получался с избыточным количеством асфальтового вяжущего вещества, в котором как бы «плавали» зерна щебня и песка. Такой асфальтобетон, как известно, теряет устойчивость в жаркую погоду даже при незначительном избытке битума, поскольку на сдвиг в этом случае работает пластичное асфальтовое вяжущее вещество.

Стремление повысить сдвигустойчивость при высоких температурах путем увеличения количества минерального порошка (т. е. интенсивным структурированием битума или применением более вязкого битума) приводило к увеличению хрупкости асфальтобетона и к возникновению трещин в покрытии в зимне-весенний период.

При такой бескаркасной структуре асфальтобетона нельзя было достигнуть и необходимой шероховатости поверхности

Таблица 1

Тип гранулометрии	Процентное содержание зерен минерального материала мельче, мм												Примерный расход битума, % по весу
	40	25	20	15	10	5	3	1,25	0,63	0,315	0,14	0,071	
Смеси непрерывной гранулометрии													
I. Для верхнего слоя покрытия													
а) среднезернистые:													
тип А	—	—	95—100	78—85	60—70	35—50	26—40	17—28	12—20	9—15	6—10	4—8	5—6,5
тип Б	—	—	95—100	85—91	70—80	50—65	40—55	28—39	20—23	14—22	9—15	6—10	5—6,5
тип В	—	—	95—100	91—96	81—90	65—80	55—70	39—53	29—40	20—28	12—19	8—12	6,5—7,0
б) мелкозернистые:													
тип А	—	—	—	95—100	63—75	35—50	26—40	17—28	12—20	9—15	6—10	4—8	5—6,5
тип Б	—	—	—	—	95—100	35—50	26—40	17—28	12—20	9—15	6—10	4—8	5—6,5
тип В	—	—	—	95—100	75—85	50—65	40—55	28—39	20—23	14—22	9—15	6—10	5,5—7,0
тип Г	—	—	—	—	95—100	50—65	40—55	28—39	20—23	14—22	9—15	6—10	5,5—7,0
тип Д	—	—	—	95—100	85—93	65—80	57—70	39—53	29—40	20—28	12—19	8—12	6,0—7,5
тип Е	—	—	—	—	95—100	65—80	57—70	39—53	29—40	20—28	12—19	8—12	6,0—7,5
в) песчаные:													
тип Г	—	—	—	—	—	95—100	75—88	45—67	28—50	18—35	11—23	8—14	7,5—9,0
тип Д	—	—	—	—	—	95—100	83—95	53—86	37—75	27—55	17—33	10—16	7,0—9,0
Смеси прерывистой гранулометрии													
г) среднезернистые:													
тип А	—	—	95—100	78—85	60—70	35—50	35—50	35—50	35—50	17—28	8—14	4—8	5—6,5
тип Б	—	—	95—100	85—91	70—80	50—65	50—65	50—65	60—65	28—40	14—22	6—10	5—6,5
д) мелкозернистые:													
тип А	—	—	—	95—100	63—75	35—50	35—50	35—50	35—50	17—28	8—14	4—8	5—6,5
тип Б	—	—	—	—	95—100	35—50	35—50	35—50	35—50	17—28	8—14	4—8	5—6,5
тип В	—	—	—	95—100	75—80	50—65	50—65	50—65	50—65	28—40	14—22	6—10	5,5—7,0
тип Г	—	—	—	—	95—100	50—65	50—65	50—65	50—65	28—40	14—22	6—10	5,5—7,0
II. Для нижнего слоя покрытия	95—100	75—100	—	55—83	43—69	27—49	19—40	10—26	7—18	4—11	2—7	0—4	4—6

Примечания: 1. Смеси прерывистой гранулометрии применяются в виде исключения при отсутствии крупного и среднего песков и невозможности обогащения мелкого песка отходами камнедробления.

2. Увеличивать содержание щебня в смесях (в рекомендуемых таблице пределах) следует при наличии природного песка, уменьшать — в случае применения дробленого песка.

дорожных покрытий, поскольку при раздвижке крупных зерен избыточным количеством асфальтового вяжущего вещества щебен втапливался в вяжущее под действием катков, и последующего движения автомобилей.

Чтобы получить асфальтобетон достаточной трещиностойкости и сдвигустойчивости, необходимо создать каркасную структуру этого материала. В каркасном асфальтобетоне минеральные зерна непосредственно или через очень тонкую битумную прослойку контактируют друг с другом, что резко повышает сдвигустойчивость. В этом случае внутреннее трение минерального остова практически достаточно для обеспечения устойчивости дорожного покрытия в жаркую погоду при самых тяжелых нагрузках.

Поскольку почти все сдвигающие усилия в каркасном асфальтобетоне воспринимаются минеральным остовом, появляется возможность повысить его деформативность уменьшением концентрации асфальтового вяжущего вещества. Следовательно принцип структурирования битума (необходимый в бескаркасном асфальтобетоне) здесь заменяется принципом всемерного сохранения пластических свойств битума.

Новый стандарт составлен с учетом достижений науки и дорожно-строительной практики последних лет.

В нем нормируются не только горячие, но и теплые асфальтобетонные смеси и распространяется он не только на смеси для дорожных, но и для аэродромных асфальтобетонных покрытий.

Асфальтобетонные смеси в новом стандарте разделены на две марки, в зависимости от применяемого каменного материала и качества минерального порошка. В смесях I марки применяется щебен из изверженных и метаморфических пород не ниже марки 1200 (по дробимости) и осадочных — марки 1000. В качестве минерального порошка применяются тонко измельченные карбонатные горные породы или основные металлургические шлаки. Смесями первой марки считаются только те, в которых полностью удовлетворены требования к прочности щебня и качеству минерального порошка. При несоблюдении хотя бы одного из этих требований смесь относят ко второй марке. В смесях второй марки применяется щебен из изверженных и метаморфических горных пород не ниже марки 800 и осадочных — не ниже марки 600. В качестве минерального порошка применяются порошкообразные промышленные отходы, молотые ракушечники и прочие горные породы при условии соответствия их свойств требованиям для минерального порошка. Таким образом, прочность щебня в смесях первой марки по сравнению со старым стандартом повышена, а в смесях второй марки — снижена.

Гранулометрический состав минеральной части асфальтобетонной смеси в новом стандарте также отличается от рекомендованного старым стандартом. Главная особенность приведенных в стандарте смесей (табл. 1) — резко уменьшенное (в 2—2,5 раза) по сравнению со старым стандартом количество минерального порошка. В старом стандарте количество щебня в смесях зависело от его крупности (в крупнозернистых смесях количество щебня было больше, чем в мелкозернистых). В новом — крупнозернистые смеси допускаются только для устройства нижнего слоя покрытий, а в среднезернистых и мелкозернистых нормируется одинаковое количество щебня — от 20 до 65%.

По количеству щебня смеси разделены на многощебенные — тип А (50—65%), среднещебенные — тип Б (35—50%), малощебенные — тип В (20—35%).

Песчаные смеси (с размером частиц мельче 5 мм) приготавливаются из дробленого песка (тип Г) и из природного песка (тип Д).

Гранулометрические составы смесей теперь не называются «примрными», как это было в ГОСТ 9128—59. Соблюдение заданной гранулометрии стало обязательным признаком качества смеси.

Новым требованием к асфальтобетонной смеси в новом стандарте является создание необходимой шероховатости покрытия. В смесях с гранулометрией типа А и Г шероховатость покрытия обеспечивается уменьшенным содержанием минерального порошка и большим количеством прочных дробленых зерен. В смесях типа Б шероховатость поверхности покрытия достигается заменой природного песка дробленым, а в смесях типа В — путем втапливания черного щебня при укатке покрытия.

В новом стандарте (в отличие от старого) повышено внимание к показателям структуры асфальтобетона (табл. 2): по-

ристости минерального остова, остаточной пористости, водонасыщению, которые изменяются (кроме остаточной пористости) в зависимости от марок смесей и типов гранулометрического состава. Предел прочности при сжатии также нормирован при 0°C, а коэффициент водоустойчивости — при длительном водонасыщении. Коэффициент теплоустойчивости исключен. Качество асфальтобетонной смеси на АБЗ, помимо обычных испытаний, контролируется также путем определения (экспресс-методом) гранулометрического состава смесей и содержания в них битума.

Таблица 2

Показатели	Для верхнего слоя	
	I марка	II марка
Пористость минерального остова, % по объему, для смесей:		
типов А и Б	15—19	15—19
типов В и Г	18—22	18—22
типа Д, не более	—	22
Остаточная пористость, % по объему	3,0—5,0	3,0—5,0
Водонасыщение, % по объему, для смесей:		
типа А	2,0—5,0	2,0—5,0
типов В и Г	2,0—3,5	2,0—3,5
типов В и Д	1,5—3,0	1,5—3,0
Набухание, % по объему, не более	0,5	1,0
Предел прочности при сжатии, кг/см ² не менее:		
а) при температуре +20°C	24/20	22/18
б) при температуре +50°C		
для смесей типа А	9/8	8/7
типов Б и В	10/9	9/8
типов Г и Д	—	12/9
в) при температуре 0°C (для горячих смесей) не более	120	120
Коэффициент водоустойчивости, не менее	0,90	0,85
Коэффициент водоустойчивости при длительном водонасыщении, не менее	0,80/0,75	0,75/0,60

Примечание. В числителе приведены показатели свойств для горячих смесей, а в знаменателе — для теплых смесей.

По новому стандарту степень уплотнения лабораторных образцов повышается. Образцы из малощебенных и песчаных смесей необходимо формировать под нагрузкой 400 кг/см²; образцы из средне- и многощебенных смесей — уплотнять комбинированным способом (вначале — вибрированием для лучшей упаковки зерен, а затем — доуплотнением на прессе). Большинство смесей при этом сжимается до предельно возможной плотности, что является объективным эталоном уплотнения. Комбинированное уплотнение принято с целью снижения дробимости щебня в смеси при формировании образцов и приближения структуры асфальтобетона в образце к структуре асфальтобетона в покрытии.

Асфальтобетонные смеси, нормированные новым стандартом, применяются уже с 1962 г. в Главдорстрое, тресте Мосасфальтстрой и в других дорожно-строительных организациях. За прошедшее время только Главдорстроем построено более 600 км шероховатых покрытий из каркасного асфальтобетона. Полученный опыт уже позволяет оценить технологические особенности рекомендованных смесей и учесть их недостатки. Прежде всего следует указать на ошибочность мнения некоторых специалистов о жесткости и плохой обрабатываемости таких смесей. В действительности они укладываются и уплотняются легче, чем вязкие смеси с избытком минерального порошка. Многощебенные смеси уплотняются без трещин укатки при самых высоких технологических температурах и практически при любой скорости движения катков. Это дает возможность достигнуть предельной плотности покрытия при строительстве без доуплотнения колесами автомобилей.

Существует также неправильное представление о повышенной дробимости щебня при укатке многощебенных смесей. Опыты и наблюдения показывают, что щебен предусмотренного стандартом прочности катками практически не дробится.

Особая опасность на покрытиях из каркасного асфальтобетона создается в результате возможной недоукатки продольных швов, в особенности при многощебенных смесях. Этот дефект распространен и на покрытиях из пластичных смесей, где часто можно наблюдать образование трещин на продольных и поперечных швах, но в этих случаях недоукатки по водонасыщению на 1—2% не всегда приводят к деформациям.

Недоуплотнение смесей на продольных швах может быть исключено при соблюдении особых правил, изложенных в «Рекомендациях по устройству усовершенствованных покрытий с шероховатой поверхностью», изданных Союздорнии в 1966 г.

Таблица 3

Климатические зоны и разновидность асфальтобетона	Технические категории дорог		
	Первая	Вторая	Третья
	асфальтобетонные смеси		
I: горячий	I-A-B	I-A-B-B-Г	II-B-B-Г
теплый	I-A-B	II-A-B-Г	II-B-B-Г
II-III: горячий	I-A-B	II-A-B-Г	II-B-B-Г-Д
теплый	—	II-A-B-Г	—
IV-V: горячий	I-A-B	II-A-B-Г	II-B-B-Г-Д
теплый	—	II-A-B-Г	—

Примечания: 1. Обозначение смесей: римские цифры — марки асфальтобетона, буквы — типы гранулометрических составов.
2. Применение горячих и теплых смесей I марки на дорогах третьей категории допускается при экономической целесообразности.

Для перехода на новый стандарт необходима соответствующая подготовка лабораторий и смесительных установок. Лаборатории должны быть дополнительно оснащены вибростолами для предварительного уплотнения средне- и многощебеннистых смесей. Цилиндрическую форму с асфальтобетонной смесью необходимо укреплять на вибростоле любыми простейшими приспособлениями. Кроме того, следует подготовиться к экспресс-экстрагированию битума из смесей и вырубкой отмычкой их на ситах в керосине (как это описано в указанных выше «Рекомендациях»).

В смесительных установках необходимо дооборудовать дозирующие устройства таким образом, чтобы они обеспечивали взвешивание всех компонентов со стандартной точностью: $\pm 3\%$ для минеральных материалов и $\pm 1,5\%$ для битума (от веса битума). Успех работы АБЗ со смесями, предусмотренными новым стандартом, в значительной степени зависит от точности дозирования.

Технический контроль при укатке должен сопровождаться измерением ровности и шероховатости покрытий, для чего у производителей работ должна быть обычная или колесная двухопорная трехметровая рейка и маятниковый прибор для определения шероховатости. Рабочие чертежи этих приборов составлены в Союздорнии и будут разосланы в дорожно-строительные организации. Приборы могут быть изготовлены непосредственно на стройках.

Подробные указания по приготовлению асфальтобетонных смесей в соответствии с ГОСТ 9128—67 и устройству покрытий из них будут даны в соответствующих инструкциях и технических указаниях.

Разнообразие гранулометрических составов, две марки смесей, стандартизация не только горячего, но и теплого асфальтобетона предоставляют проектировщику настолько широкий выбор, что необходимы хотя бы ориентировочные рекомендации относительно области применения различных смесей. В качестве первого приближения в табл. 3 дано распределение смесей по дорожно-климатическим зонам и категориям дорог.

Мнения об этой таблице специалистов из различных климатических районов дадут возможность при переработке инструкции по строительству асфальтобетонных покрытий учесть различные особенности этих районов.

Н. В. Горельшев, А. А. Калерт, К. Я. Лобзова, Н. С. Ценюги

УДК 625.7.07:658.516+715

О СНиПе и ГОСТах на каменные материалы

Технические требования к дорожным каменным материалам, приведенные в СНиПе I-Д.2-62, были составлены на основе технических требований Главдортрост СССР. Однако внесенные в СНиП изменения исказили техническую основу и принципы, заложенные в технических требованиях Главдортрост, а также и классификации каменных материалов, принятую в Гужосдоре МВД СССР с 1942 г. («Строительство дорог», 1944, № 6 и 10—11) до издания СНиП.

В результате положения СНиП I-Д.2-62 оказались в противоречии не только с принципами ранее действовавших технических условий, но и с современными ГОСТами. Поэтому необходима срочная переработка этой главы СНиПа. Для создания прогрессивного технического документа, учитывающего и перспективы развития и применения каменных дорожных материалов, полуфабрикатов и изделий, в новый СНиП следует внести много дополнений и изменений, основные из которых приведены в данной статье.

В п. 1, 2 СНиПа перечислены «природные (!) материалы». Мы рассмотрим лишь требования на «щебень, гравий и гравийные смеси, щебень из гравия». В разделе «Щебень» приведена по существу не классификация щебня, а принятая в геологии генетическая классификация горных пород. В СНиПе нас интересует не генетика (происхождение) горных пород, а рациональное (разумное) их применение как исходного сырья для приготовления щебня, каменной шашки и т. п. Поэтому следовало бы из этого раздела выделить отдельный пункт «Исходные горные породы» и привести в нем дорожную классификацию монолитных и рыхлых горных пород. Это тем более необходимо, что в разделе «Гравий» уже нет никакой классификации рыхлых горных пород даже по их происхождению и совсем не упомянуто о таких рыхлых материалах, как хрящ, жерства (дресва) и т. д.

Неприемлемость в СНиПе генетической классификации заключается, например, в том, что в табл. 4, в которой приведены рекомендуемые классы щебня для различных категорий дорог и элементов дорожных одежд, не исключено применение сланцевых пород для усовершенствованных покрытий. Эти породы хотя и отвечают требованиям табл. 1, но все-таки по своей структуре и текстуре не могут обеспечить надлежащей прочности и необходимых сроков службы дорожным, особенно цементобетонным покрытиям.

В дорожной классификации Гужосдора были выделены

известняковые породы (включающие и мраморные) как показывающие хорошее сцепление с битумами; они получали как бы привилегированное положение по отношению, например, к песчанникам. Это выражалось в том, что для пород одного и того же класса требования к известнякам были более низкие, чем к песчанникам.

Хотя некоторое различие материалов по дорожной классификации и сохранилось в СНиПе, но принятая генетическая классификация приводит к тому, что мрамор, относящийся по ней к метаморфическим породам, якобы хуже в дорожно-строительном отношении не только доломитов, но и песчанников. Гранито-гнейсы в табл. 1 не упомянуты, но по генетической классификации их относят к метаморфическим породам. Последние, следовательно и гранито-гнейсы, можно применять согласно табл. 1 и четвертого класса, а граниты, отнесенные к первой группе пород, якобы настолько плохи, что ниже третьего класса уже неприменимы как дорожные материалы (!).

В разделе, посвященном исходным горным породам, должна быть дана классификация, которая охватывала бы все виды горных пород, различие по прочностным и физическим свойствам. В табл. 1 СНиПа классификация предусматривает только какие-то избранные группы и классы монолитных горных пород. В отношении же остальных (изверженные по показателям ниже третьего класса, а остальные ниже четвертого класса) неопределенно указано почему-то в разделе «гравийные смеси», в п. 2.19, что применение их должно производиться на основании каких-то до сих пор неизданных указаний и инструкций. Проще было бы, так же как это было до выхода СНиПа во всех технических условиях, привести пятый класс для монолитных (в табл. 1) и для рыхлых (в табл. 5) горных пород с показателями, меньшими, чем указаны для четвертого класса, и указать в таблицах 4 и 6 их возможное применение. При этом если СНиП I-Д.2-62 в п. 1.2 рассматривает грунты (без классификации) как природные материалы для дорожного строительства, а СНиП II-Д.5-62 «Нормы проектирования автомобильных дорог» в разделе 5 рекомендует грунты, обработанные вяжущими (даже без климатических ограничений), для устройства дорожных оснований и даже покрытий, что совершенно недопустимо, то тем более горные породы по показателям ниже указанных для 3—4 классов в СНиП I-Д.2-62 как более однородные по минералогическому составу при обработке их вяжущими могут получить разнообразное

применение в дорожных конструкциях, что и должно быть отражено в табл. 4 и 6 СНиП I-D-2-62.

В разделах «Щебень» и «Гравий» нужно дать классификации по физическим и прочностным показателям, принятые для этих материалов в действующих ГОСТах.

Для характеристики прочностных свойств как исходных горных пород, так и щебня и гравия необходимо принимать один основной показатель для оценки пригодности применения материала. Таким показателем, полно характеризующим дорожные каменные материалы, является величина износа в полочном барабане. Практика показывает, что нет необходимости принимать, как это, к сожалению, рекомендовано в табл. 1 СНиП I-D-2-62, два показателя. В качестве второго в СНиПе предложен предел прочности при сжатии на прессе и в ГОСТ 8267—64 и 8268—62 и др. — дробимости в цилиндре. Не говоря о том, что прочность при сжатии на прессе образцов правильной формы не дает правильного представления о его фактической работе в дорожных конструкциях, ориентирование на показатели двух разнородных испытаний излишне и может привести к неправильным выводам. Если оба вида испытаний дают во всех случаях сходимые результаты, позволяющие отнести породу, щебень или гравий к одному и тому же классу, то одно из испытаний просто бесполезно. Если же показатели их дают различные результаты, то волей-неволей приходится пренебрегать результатами одного из них. Если при этом исключить из рассмотрения данные износа в полочном барабане, то можно ошибиться в выборе материала.

Уже сейчас известны большие расхождения в действительных оценках горных пород по дорожным показателям и показателям комиссий по запасам. Также следует отметить, уже в отношении ГОСТ 8269—56 (изд. в 1963 г. «Методы испытаний»), что устарели методики, принятые для испытаний щебня, гравия и других материалов как на износ в полочном барабане, на морозостойкость и др., в которых принята в качестве образца какая-то условная по зерновому составу и крупности смесь щебня, гравия и т. п. Например, в полочном барабане — 50% размером 30—40 и по 25% размером 10—20 и 20—30 мм. Так как для усовершенствованных покрытий широкое применение получают мелкие сорта щебня, то получаются заведомо завышенные результаты. Мы предлагали и в этой статье настаиваем, что образец материала для всех испытаний должен быть взят таким, какой идет в производство. Эту же мысль для щебня железных дорог высказывал канд. техн. наук С. Н. Попов (Вестник ВНИИ железнодорожного транспорта, 1959, № 6).

Однако выбор одного показателя для испытания материала не исключает отнесение породы к определенному классу только по основному ведущему показателю.

Для оценки физических свойств и погодостойчивости ис-

ходной горной породы, щебня и гравия за основной показатель пригодности материала (и для отнесения к определенному классу) необходимо принимать только один — «степень морозостойкости» по числу циклов испытаний, выдерживаемых без разрушения. В принципе неправильно, что в СНиПе установлены показатели морозостойкости из расчета, чем выше категория дороги, тем больше должна быть морозостойкость щебня и гравия.

В табл. 4 СНиП для смещения на дороге необоснованно рекомендован щебень, начиная с I-го класса по прочности; более целесообразно применение менее прочного материала, начиная с 3-го класса и ниже, но содержащего больше мелких зерен и высевок, как это было рекомендовано Техническими условиями Гушосдора. Наоборот, для пропитки нежелательно применение щебня прочностью ниже 2-го класса.

СНиП дает необъяснимое деление асфальтобетонных смесей с поверхностной обработкой и без нее.

В разделе «Гравий» надо было особо подчеркнуть, что чистый гравий без песчано-глинистых примесей или без дробления фактически не применяют для дорожных одежд, а используют гравийные смеси. Но оценку гравийных смесей на износ проводят только по составляющим смеси гравийным зернам крупнее 3—5 мм. Поэтому название табл. 6 технически неправильно.

В СНиП I-D-2-62 не дана классификация гравийных смесей в зависимости от соотношения гравийных и песчаных зерен, пылеватых и глинистых частиц, нет классификации песков.

Раздел, посвященный шлакам, необходимо было бы построить так, чтобы указать рекомендуемое назначение всех видов шлаков в целях их полного использования. В разделе не приведена общепризнанная классификация шлаков. В табл. 10 дана классификация щебня из металлургических шлаков с ограничениями в примечаниях. Но ни слова не сказано, а что если примесей будет хотя бы на 1% больше, что же, щебень — надробленный из шлака или полученный после специального охлаждения шлаков — не применять? Это тем более необходимо указать, что такой пункт, как п. 2.19, в этом разделе не приведен.

Неудовлетворительная редакция рассматриваемой главы СНиПа с небрежным применением дорожных терминов требует улучшения. Недопустимо называть зерна щебня и гравия размером даже больше 4—7 см частицами; наряду с правильным названием «размеры» щебня или гравия употреблять нежелательный термин «фракции»; писать «пропитка в установке» (табл. 6) и др.

Все это требует срочной и внимательной переработки главы СНиП I-D-2-62 с учетом современных требований.

В. К. Некрасов

РАСЧЕТ ГЛУБИНЫ ПРОМЕРЗАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Для решения ряда инженерных задач по устойчивости земляного полотна и дорожных одежд необходимо уметь рассчитывать глубину промерзания дороги. Решению этой актуальной и сложной задачи посвящено ряд ценных и оригинальных исследований (В. С. Лукьянов, Н. А. Пузаков, Г. М. Шахунянц, И. А. Золотарь, М. Н. Гольдштейн и др.). Однако до сих пор еще не имеется простого и удобного для дорожных организаций метода расчета промерзания проезжей части дороги как многослойной конструкции, учитывающего произвольное изменение местного климата и тепловлажностные характеристики земляного полотна и дорожной одежды.

Предлагаемый нами метод заключается в следующем.

Рассмотрим процесс промерзания многослойной дорожной конструкции (см. рисунок) с общим тепловым сопротивлением $R = R_{\pi} + R_0 + R_1$, где R_{π} — сопротивление теплопереходу дорожного по-

крытия; R_0 — сопротивление одежды, равное $R_0 = h_1 : \lambda_1 + h_2 : \lambda_2 + h_3 : \lambda_3$, R_1 — сопротивление земляного полотна в пределах некоторого слоя H , равное

$$R_1 = h : \lambda + \frac{H - h}{\lambda_T}.$$

Взаимосвязь изменения поля потенциала влагообмена и теплообмена в мерзлом слое дорожной конструкции можно выразить критерием А. В. Лыкова

$$L_{\kappa} = \frac{a_{\kappa}}{a},$$

где a_{κ} , a — коэффициенты влагопроводности и теплопроводности, м²/ч.

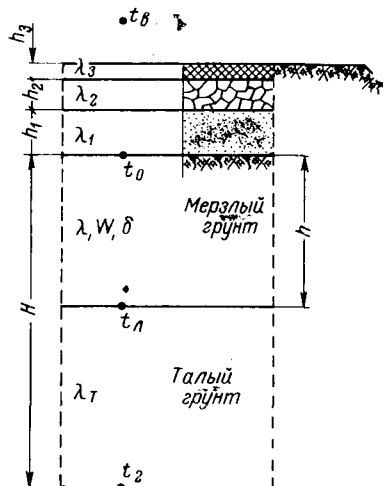
Эти коэффициенты характеризуют скорость выравнивания температуры и влаги, и чем они больше, тем быстрее все точки в слое достигнут одинаковой температуры и влажности. При $L_{\kappa} < 1$ интенсивность влагообмена значительно

меньше интенсивности теплообмена и к началу установления поля влажности в слое конструкции устанавливаются постоянные во времени температуры, т. е. устанавливается стационарный теплообмен.

Согласно экспериментам В. П. Ушкалова для мерзлых песчаных и глинистых грунтов в интервале, характерных для земляного полотна влажности $W = 10$ —40% и плотности $\delta = 1200$ —1700 кг/м³, величина a колеблется в пределах от $2 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-3}$ м²/ч, а величина a_{κ} для мерзлых грунтов 10^{-5} — 10^{-6} м²/ч. Следовательно, $L_{\kappa} < 1$ и закономерности поля температуры мерзлых грунтов (слоев одежды) могут характеризоваться стационарным теплообменом. Имея это в виду, задачу о промерзании дороги решаем при следующих предпосылках.

Дорожную конструкцию принимаем многослойной. Каждый слой характеризуется определенными тепловлажностными показателями. Глубина промерзания грунта оценивается движением изотермы льдовыделения t_d . Конструкцию рассматриваем как пакет слоев общей

толщиной H с заданными граничными условиями: на границе с воздухом $z=0$ задан теплообмен покрытия с воздухом и произвольный ход температуры воздуха во времени; на глубине $z=H$ задано произвольное изменение во времени температуры грунта t_r . Сезонное произвольное изменение температуры осредняется ступенчатой линией с продолжительностью ступени $\Delta T=10-20$ суток. За период ΔT теплообмен принимаем постоянным, тепловлажностные характеристики слоев в течение холодного периода — переменными, а в течение периода ΔT — постоянными. Эти предположки вполне объективно характеризуют реальный процесс промерзания дороги.



Конструкция земляного полотна и дорожной одежды, принятая в расчете промерзания

При промерзании грунта в течение периода ΔT часов с данной влажностью W и плотностью δ на глубину h выделяется количество тепла $q_1 = \rho W \delta h$, где ρ — скрытая теплота льдообразования.

За время T через промерзший слой пройдет снизу вверх количество тепла $q_2 = (t_a - t_0) \lambda T : h$. Приравняв q_1 и q_2 и заменив t_0 после преобразований получим уравнение для расчета глубины промерзания дороги

$$h = \sqrt{\frac{\lambda T [t_a - t_b + (t_b - t_r) \frac{R_0 + R_n}{R}]}{\rho W \delta}},$$

где t_b — средняя температура воздуха за T ч от начала промерзания.

Входящие в это уравнение величины принимаем следующим образом.

Коэффициент λ (ккал/м·ч·град) выбираем в зависимости от средней влажности и плотности грунта. Для связанных грунтов можно воспользоваться следующими данными: 1,08 (0,18; 1300); 1,35 (0,18; 1400); 1,65 (0,18; 1500); 1,88 (0,18; 1600); 1,28 (0,27; 1200); 1,55 (0,27; 1300); 1,89 (0,27; 1400); 2,13 (0,27; 1500); 2,40 (0,27; 1600); 2,03 (0,4; 1300). Здесь перед скобками приведены величины λ , а в скобках соответственно W и δ .

Температура льдообразования t_r может быть принята: для легких пылеватых супесей от $-0,3$ до $-0,5^\circ$, для тяжелых пылеватых суглинков от $-0,9$ до $-1,4^\circ$, для глины и тяжелых пылеватых супесей от $-1,2$ до $-2,0^\circ$.

Для определения величины t_r на глубине H можно пользоваться многолетними наблюдениями метеостанций, расположенных в районе пролегания дороги (в радиусе до 30—40 км). Принимая по их данным (или по климатологическим справочникам) среднееголетнюю температуру грунта t_r в период T на глубине H' открытого поля ($H' > 3$ м), вычисляем глубину H в дорожной конструкции, для которой будет характерна та же температура t_r .

$$H = \lambda (h_c : \lambda_c + H' : \lambda_{оп} - R_0),$$

где h_c — средняя за период T толщина снежного покрова (м) с коэффициентом теплопроводности снега λ_c в открытом поле;

$\lambda_{оп}$ — коэффициент теплопроводности грунта открытого поля.

Величину h_c берем также из климатологических справочников. Что касается значения λ_c , то оно равно 0,20 (ккал/м·ч·град) для свежевыпавшего снега, 0,40 для уплотненного и 0,55 для снега в начале таяния.

Сопротивление R_n (град·м²·ч/ккал) принимаем в зависимости от среднеме-

	18/XII	20/XII	25/XII
Рассчитанная	0	0,35	0,58
Наблюдаемая	0	0,37	0,63

сячной скорости V ветра в районе пролегания дороги: при $V=2$ м/сек — 0,11; при $V=4$ м/сек — 0,08; при $V=6$ м/сек — 0,06; при $V=8$ м/сек — 0,05. Величину R_0 вычисляем по формуле, приведенной в начале статьи. Поскольку температура грунта на глубине H' открытого поля и глубине H дорожной конструкции

принята одинаковой, то величину κ можно рассчитать по формуле

$$R = (H' : \lambda_{оп} + h_c : \lambda_c) + R_n.$$

Предлагаемое нами уравнение для расчета глубины промерзания было проверено экспериментально и получена вполне удовлетворительная сходимость вычисленных и наблюдаемых глубин промерзания. В качестве примера приведем сопоставление вычисленных и наблюдаемых глубин промерзания на Нежинской станции Союздорнии за период с 18/XII 1962 г. по 20/I 1963 г. Исследована следующая конструкция: цементно-бетонное покрытие ($h_2=0,20$ м, $\lambda_2=1,1$), песчаное основание ($h_1=0,52$ м, $\delta_1=1500$ кг/м³, $\lambda_1=2,1$), грунт земляного полотна — супесь ($\lambda=1,9$). Величины $t_a=0^\circ$; $V=2$ м/сек; для декабря $h_c=0,08$ м; $t_r=8,7^\circ$; для января $h_c=0,14$ м; $t_r=6,9^\circ$. Коэффициент λ принят применительно к песчаным грунтам и супесям для $W=12-14\%$ и $\delta=1500$ кг/м³. Измеренная температура воздуха составляла: 18/XII — 0° , 20/XII — 5° , 25/XII — 8° , 31/XII — 10° , 5/I — 13° , 10/I — 11° , 15/I — 13° , 20/I — 17° . Для $V=2$ м/сек R_n равно 0,1 град·м²·ч/ккал. Вычисленные величины равны: $R_0=0,18$; $R=2,28$.

Ниже приведены теоретически рассчитанные и фактически наблюдаемые глубины промерзания дороги в метрах:

	18/XII	20/XII	25/XII	31/XII	5/I	10/I	15/I	20/I
Рассчитанная	0	0,35	0,58	0,80	0,98	1,10	1,32	1,49
Наблюдаемая	0	0,37	0,63	0,84	1,07	1,18	1,36	1,59

Предлагаемый метод расчета глубины промерзания дорог, учитывающий региональные условия, проверен экспериментально, относительно прост и может быть использован в проектных, строительных и эксплуатационных дорожных организациях при определении устойчивости земляного полотна и дорожных одежд.

В. М. Сиденко

ЗАРУБЕЖНАЯ ХРОНИКА

□ В США, в штате Коннектикут разработан проект сборного железобетонного черезрельсного моста длиной 900 м, у которого свай (стойки) опор соединяются с корытообразными насадками, а пустотелые плиты пролетного строения соединяются между собой в поперечном направлении (для обеспечения пространственной работы) и над опорами (для образования неразрезности) при помощи раствора или бетона на основе эпоксидного клея. Такая конструкция обеспечивает высокий темп сборки при одновременном достижении преимуществ от превращения разрезных пролетных строений в неразрезные без каких-либо существенных усложнений.

Betonstein-Zeitung 12, 1966

□ В зарубежных странах, в том числе и в социалистических, нашли широкое применение стальные пролетные строения со стальной проезжей частью в виде ортотропной плиты, которая состоит из верхнего стального листа, продольных ребер и поперечных балок. В Швейцарии с такой проезжей частью был построен мост Св. Албан. Однако дальнейшее применение ортотропных плит в Швейца-

рии было приостановлено из-за серьезных деформаций покрытий, уложенных поверх плиты. В связи с этим велись длительные исследования различных конструкций и способов повышения их сцепляемости с поверхностью ортотропных плит, при этом пришли к следующим выводам:

чем меньше покрытие, тем меньше возможность его сдвига по плите и образования волн по его поверхности; конструкция ортотропной плиты должна обладать достаточной жесткостью. Для этого толщина верхнего листа (в пределах общей оптимальности расхода стали на ортотропную плиту) назначается максимально возможной. С этой же целью расстояние между продольными ребрами назначают небольшим — около 30 см и предпочитают замкнутую их форму;

нижний слой покрытия должен быть выполнен из мягкой мастики 4—10 мм, а в верхний слой следует добавлять резину. Установлено, что покрытие из черного щебня менее подвержено волнообразованию, чем из литого асфальта. В Швейцарии считают, что рекомендуемый в ФРГ способ повышения сцепляемости покрытия с ортотропной плитой путем наварки на верхний лист эластогумерных полос себя не оправдывает. Schweizerische Bauzeitung № 3, 1967.

ПРОСТОЙ СПОСОБ РАЗБИВКИ ВЕРТИКАЛЬНЫХ КРИВЫХ

Инж. М. А. КАРДАЕВ

Существующие способы геодезической разбивки вертикальных кривых основаны на вычислении абсолютных отметок точек кривой с последующим вынесением их на местность от начала или конца кривой при помощи геометрического нивелирования.

Так как в проектах даны высотные отметки только пикетов и плюсовых точек, расположенных в пределах вертикальной кривой, а при строительстве необходимо разбивать кривую через небольшие интервалы, то до начала производства работ определяют абсолютные отметки всех точек кривой через принятый интервал разбивки. Для этого выполняют большой объем расчетов, при котором возможны ошибки, так как все вычислительные операции бесконтрольны, что может привести к ошибкам при производстве разбивочных работ.

Предлагаемый способ основан на принципе второй расчетной схемы проектирования вертикальных кривых, предложенной Н. М. Антоновым, с использованием существующих таблиц для непосредственного вынесения на местность ординат разбиваемой кривой.

Для разбивки нужно знать величину подводящего и отводящего уклонов i_n и i_0 , радиус кривой R , а на местности найти точку A пересечения нормали с вертикальной кривой (рис. 1). Для определения местоположения точки A вычисляют расстояние l от начала кривой или l' от ее конца по формулам:

$$l = R \cdot i_n \quad \text{и} \quad l' = R \cdot i_0.$$

Чтобы сравнить с длиной кривой, указанные расстояния вычисляют по обшм уклонам и для разбивки выбирают наименьшее значение.

Для нахождения точки A на местности откладывают расстояние l (в нашем случае $l < l'$ — см. рис. 1), причем одновременно разбивают кривую через принятый интервал r . Для этой цели находят отрезок, равный разности между вычисленным значением l и расстоянием, кратным интервалу разбивки. Величину этого отрезка откладывают от начала кривой и делают дальнейшую разбивку через принятый интервал до точки A и далее до конца кривой. Найденное таким образом пересечение нормали с вертикальной кривой определит место установки нивелира.

Для выноса на кривую значений ординат необходимо найти превышение точки A проектной линии над соответствующей ей точкой A' местности (рис. 2), которое определяют как разность красной отметки точки проектной линии и соответствующей ей черной отметки точки местности. Для разбивочных работ по предлагаемому способу вычисляют проектную высоту инструмента I_n , равную алгебраической сумме

$$I_n = h + h'.$$

После установки нивелира и нахождения проектной высоты инструмента над точкой A производят высотную разбивку

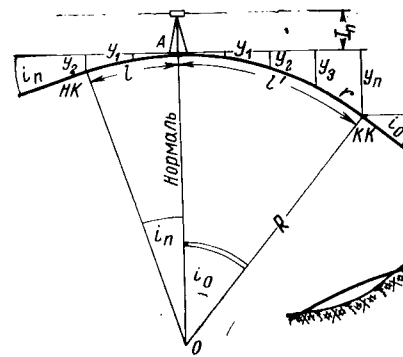


Рис. 1. Схема разбивки вертикальной кривой

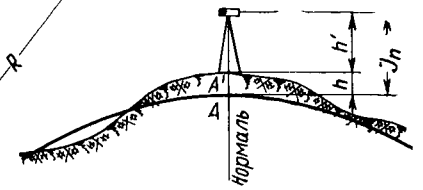


Рис. 2. Определение проектной высоты инструмента

кривой по существующим таблицам. Упрощение работ заключается в том, что не нужно вычислять абсолютные отметки всех точек кривой. Ординаты, взятые из таблиц, откладывают от линии визирования аналогично способу прямоугольных координат.

В случае выпуклых кривых от линии визирования «откладывают» величину, равную проектной высоте инструмента, плюс ординаты ($y_1; y_2, \dots, y_n$ — см. рис. 1), взятые непосредственно из таблиц через принятый интервал разбивки, а в случае вогнутых — значения ординат вычитают.

Разбивку ведут от точки A сначала в сторону начала кривой и затем по направлению к ее концу с одной стоянки нивелира.

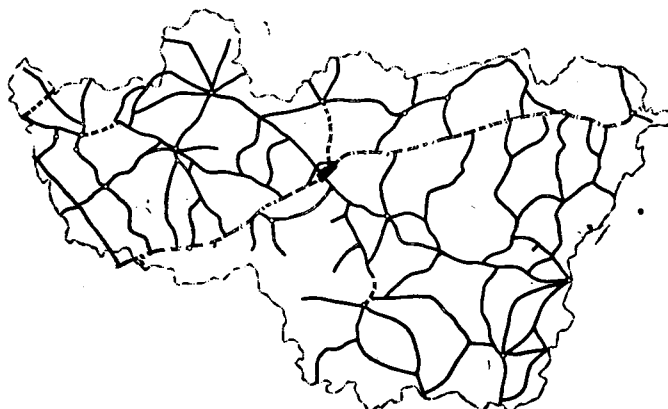
Таким образом при разбивке вертикальной кривой по предлагаемому способу необходимо выполнить следующие операции:

- найти на местности точку A ; вычислить ее отметку (например, по таблицам Н. М. Антонова);
- определить нивелированием отметку точки A' ;
- установить в точке A' нивелир и найти проектную высоту инструмента I_n (см. рис. 2);
- получить отсчеты по рейке, алгебраически сложив проектную высоту инструмента с взятыми из таблиц ординатами каждой выносимой точки; вычисления можно записывать по следующей форме:

Интервал разбивки, м	10	20	30	40	50	60
Проектная высота инструмента, мм						
Ординаты кривой $R = 25\,000$, мм			1520			
Отсчет по рейке, мм	0000	0010	0020	0030	0050	0070
	1520	1530	1540	1550	1570	1590

перенести вычисленные реечные отсчеты по рейке на местность (на вбитые колья).

Применение предлагаемого способа значительно сокращает объем вычислений. Отказ от вычисления абсолютных отметок точек разбиваемой кривой позволяет избежать ошибок, возникающих в процессе расчета. Описанный способ дает возможность разбивать вертикальные кривые непосредственно по таблицам.



Поправки

Просим вырезать эту схему и наклеить ее на стр. 5 нашего журнала № 10, вместо ошибочно заверстанной схемы дорог. В № 11 за 1967 г. на стр. 31, в первой колонке строки 26 и 27 (фамилии авторов) относятся к монографии «Основные этапы развития дорожного хозяйства за 50 лет».

Редакция

К сведению проектировщиков

Сотрудники Союздорпроекта Н. А. Боровков, Н. Н. Бычков, Ю. Н. Фриц и автор данной статьи предлагают при проектировании и разбивке продольного профиля автомобильных дорог в качестве вертикальных кривых использовать отрезки параболических кривых, удовлетворяющих уравнению $h = \frac{l^2}{2R}$.

На чертеже (справа) приведены наиболее употребительные схемы и формулы для расчета сопряжения разорванных цепей проектной линии (всего составлено 33 схемы).

Предполагается, что параметры крайних сопрягаемых элементов проектной линии (для прямой — уклон и координаты любой точки, для кривой — координаты вершины и радиус, для точки — координаты, для «векторной» точки — координаты и уклон) известны. Определению подлежат параметры среднего сопрягающего элемента.

Расчетные схемы 19 и 25 следует применять при проектировании продольного профиля съездов транспортных развязок соответственно в местах примыкания и отмыкания их от пересекающихся дорог в тех случаях, когда продольные профили последних запроектированы отрезками прямых.

Расчетные схемы 20 и 29 применяются с той же целью, когда в местах примыкания и отмыкания съездов продольные профили пересекающихся дорог запроектированы вертикальными кривыми.

Расчетные схемы 16, 28, 31, 32 следует использовать при увязке разомкнутых цепей проектной линии. В последних трех схемах сначала следует назначить один из параметров сопрягающей кривой, после чего определить остальные.

Расчетная схема 33 дает возможность достичь сопряжения любых элементов проектной линии в заданных точках. Здесь прежде всего надо выбрать радиус одной из сопрягающих кривых, после чего определить остальные параметры.

По каждой схеме возможно сопряжение элементов различных знаков. Например, в схеме 32 возможно 8 знаковосочетаний кривых. Для вывода унифицированных формул, действительных для всех возможных случаев знаковосочетаний (при проектировании продольного профиля слева направо), принято следующее правило знаков:

- уклоны i — с плюсом для подъемов и с минусом для спусков;
- превышения H — с плюсом, если последующая точка O_2 выше предыдущей O_1 , и с минусом в обратном случае;
- расстояние L — с плюсом, если точка O_3 находится правее точки O_1 , и с минусом в обратном случае;
- радиусы R — с плюсом для вогнутых кривых и с минусом для выпуклых.

Н. Антонов

№ СХЕМЫ	ХАРАКТЕРИСТИКА И ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕМЕНТОВ СОПРЯЖЕНИЯ			СХЕМА СОПРЯЖЕНИЯ	РАСЧЕТНЫЕ ФОРМУЛЫ
	ПЕРВЫЙ ЭЛЕМЕНТ (ЗАДАНЫЙ)	ВТОРОЙ ЭЛЕМЕНТ СОПРЯГАЮЩИЙ (ИСКАОМЫЙ)	ТРЕТИЙ ЭЛЕМЕНТ (ЗАДАНЫЙ)		
16	КРИВАЯ R_1 $O_1 (C; O)$	ПРЯМАЯ L_1	КРИВАЯ R_2 $O_2 (L; H)$		$L_1 = \frac{L \cdot \sqrt{1 - 2H(R_1 - R_2)}}{R_1 - R_2} = \frac{L \cdot \sqrt{P}}{C}$ ГДЕ: $C = R_1 - R_2$, $P = L^2 - 2HC$
19	ТОЧКА $O_1 (C; O)$	КРИВАЯ R_2	ПРЯМАЯ L_1 $O_2 (L; H)$		УКЛОН КРИВОЙ В ТОЧКЕ O_1 $L_1 = \frac{L_1 R_2 - \sqrt{2R_2(L_1 - H)}}{R_2}$ $R_2 = \frac{(L - L_1)^2}{2(L_1 - H)}$; $L = L - \sqrt{2R_2(L_1 - H)}$
20	ТОЧКА $O_1 (C; O)$	КРИВАЯ R_2	КРИВАЯ R_3 $O_2 (L; H)$		УКЛОН В ТОЧКЕ СОПРЯЖЕНИЯ КРИВЫХ $L_1 = \frac{L \pm \sqrt{L^2 - 2H(R_1 - R_2)}}{R_1 - R_2}$, ГДЕ: $B = R_1 - R_2$ $R_2 = \frac{(L - L_1 R_1)^2}{(L_1 - L)^2 - (L^2 - 2HR_1)}$
25	ПРЯМАЯ L_1 $O_1 (C; O)$	КРИВАЯ R_2	ТОЧКА $O_2 (L; H)$		УКЛОН В ТОЧКЕ O_2 $L_1 = \frac{L_1 R_2 + \sqrt{2R_2(L_1 - L)}}{R_1}$ $L = L - \sqrt{2R_2(L_1 - L)}$; $R_2 = \frac{(L - L_1)^2}{2(L_1 - L)}$
28	ПРЯМАЯ L_1 $O_1 (C; O)$	КРИВАЯ R_2	КРИВАЯ R_3 $O_2 (L; H)$		УКЛОН В ТОЧКЕ СОПРЯЖЕНИЯ КРИВЫХ $L_1 = \frac{2H - L_1(L - L_1)}{L - L_1 + L_1 R_2}$; $B = R_2 - R_1$ $L = \frac{(L - L_1 R_2) \pm \sqrt{B[2H - L_1(2L + L_1 R_2)]}}{B}$
29	КРИВАЯ R_1 $O_1 (C; O)$	КРИВАЯ R_2	ТОЧКА $O_2 (L; H)$		УКЛОН В ТОЧКЕ СОПРЯЖЕНИЯ КРИВЫХ $L_1 = \frac{L \pm \sqrt{L^2 - 2H(R_1 - R_2)}}{R_1 - R_2}$, $A = R_1 - R_2$ $R_2 = \frac{(L - L_1 R_1)^2}{(L_1 - L)^2 - (L^2 - 2HR_1)}$
31	КРИВАЯ R_1 $O_1 (C; O)$	КРИВАЯ R_2	ПРЯМАЯ L_1 $O_2 (L; H)$		УКЛОН В ТОЧКЕ СОПРЯЖЕНИЯ КРИВЫХ $L_1 = \frac{2H - L_1(L + L_1)}{L - L_1 - L_1 R_2}$ $L = \frac{(L - L_1 R_2) \pm \sqrt{A[L_1(2L + L_1 R_2) - 2H]}}{A}$, $A = R_1 - R_2$
32	КРИВАЯ R_1 $O_1 (C; O)$	КРИВАЯ R_2	КРИВАЯ R_3 $O_2 (L; H)$		УКЛОНЫ В ТОЧКАХ СОПРЯЖЕНИЯ КРИВЫХ $L_1 = \frac{L \pm \sqrt{L^2 - 2H(R_1 - R_2)}}{R_1 - R_2}$, $L_2 = \frac{L \pm \sqrt{L^2 - 2H(R_2 - R_3)}}{R_2 - R_3}$ ГДЕ: $A = R_1 - R_2$; $B = R_2 - R_3$; $C = R_1 - R_3$, $P = L^2 - 2HC$ $R_2 = \frac{R_1(L - L_1 C)^2 - (L^2 - 2HC)}{(L_1 - L)^2 - (L^2 - 2HC)}$, $R_3 = \frac{B(L - L_2 C)^2 - (L^2 - 2HC)}{(L_2 - L)^2 - (L^2 - 2HC)}$ ДЛЯ СЛУЧАЯ $R_1 = R_3$; $C = 0$ $L_1 = \frac{H}{L} - \frac{1}{2A}$, $L_2 = \frac{H}{L} - \frac{1}{2A}$, $R_2 = \frac{L^2}{2(L_1 - L)} + R_1$
33	ВЕКТОРНАЯ ТОЧКА $O_1 (C; O)$	КРИВАЯ R_2 и КРИВАЯ R_3	ВЕКТОРНАЯ ТОЧКА $O_2 (L; H)$		УКЛОН В ТОЧКЕ СОПРЯЖЕНИЯ КРИВЫХ $L_1 = \frac{2H - L_1 L + L_2 R_2(L_1 - L)}{L + R_2(L_1 - L)}$ $R_2 = \frac{L^2 - 2R_3(H - L_1 L)}{2(L_1 - L - R_2) - R_3(L_1^2 + L^2) - 2H}$

⊗ ПОД «ВЕКТОРНОЙ» ТОЧКОЙ ПОНИМАЕТСЯ ТОЧКА, ПРОЕКЦИОННАЯ ЛИНИЯ ЧЕРЕЗ КОТОРУЮ МОЖЕТ БЫТЬ ПРОАЖЕНА НЕ В ЛЮБОМ, А В СТРОГО ОПРЕДЕЛЕННОМ НАПРАВЛЕНИИ С УКЛОНОМ L_1 , РАВНЫМ УКЛОНУ «ВЕКТОРНОЙ» ТОЧКИ

ЧТО ЧИТАТЬ

ПРОЕКТИРОВЩИКАМ ДОРОГ

Азизов А. Гидрогеологическое обоснование рационального размещения автомобильных дорог с усовершенствованным покрытием вдоль ирригационных каналов. Ташкент, 1964.

Бабков В. Ф. Проектирование автомагистралей. М., «Высш. школа», 1966.

Бабков В. Ф. Сочетание автомобильных дорог с ландшафтом. М., «Высш. школа», 1964.

Бельский А. Е. Расчеты скоростей движения на автомобильных дорогах. М., «Транспорт», 1966.

Ганьшин В. Н., Хренов Л. С. Таблицы для разбивки круговых и переходных кривых. Изд. 3-е, переработ. и доп. М., «Недра», 1966 г.

Дубровин Е. Н. и др. Примеры проектирования производственных предприятий дорожного строительства. М., «Высш. школа», 1966.

Замахеев М. С. Переходные кривые на автомобильных дорогах. М., «Транспорт», 1965.

Проектирование автомобильных дорог. (Примеры). Под ред. проф. В. Ф. Бабкова. Изд. 3-е, переработанное. М., «Транспорт», 1966.

Рациональные конструкции дорожных одежд из местных материалов Поволжья. Под ред. канд. техн. наук А. С. Елиновича. Саратов, «Коммунист», 1966.

Технические указания по проектированию пересечений и примыканий автомобильных дорог. ВСН 103—64. М., 1964.

Изыскание, проектирование и расчет мостов

Бергер Е. Я., Коваленко С. Н. Примеры расчета балочных железобетонных мостов на автомобильных дорогах. Киев, «Будівельник», 1966.

Журавлев А. Я. Автодорожные мосты больших пролетов с железобетонными сборными сквозными фермами рамноподвесной системы. М., 1965.

Малаявский Б. К. Методы определения гидрометрических характеристик рек с самолета. М., «Транспорт», 1965.

Федотов Г. К. Гидролого-гидрометрические работы при выборе мостовых переходов. Л., 1965.

Новое в технике проектирования

Хавкин К. А., Дашевский Л. Н. Проектирование продольного профиля автомобильных дорог. (Методы и автоматизация). М., «Транспорт», 1966.

Храпков В. А. Опыт трассирования железных и автомобильных дорог по стереомодели. М., 1966.

Чантурашвили Л. С. Электро-разведка при проектировании дорог на пересеченной местности.

Федоров В. И. Аэрогеодезия и аэроизыскания автомобильных дорог. М., «Транспорт», 1964.

Безопасность работ при изысканиях

Правила по технике безопасности при изысканиях автомобильных дорог. М., Автотрансиздат, 1958.

В. А. Шифрин



ВДНХ — ИЗЫСКАТЕЛЯМ ДОРОГ

Светодальномер ГД-316 (рис. 1). В разделе «Оптика» павильона «Машиностроение» экспонируется прибор, с помощью которого можно измерять расстояния от 0 до 10 км с ошибкой не более 1 см. Это — лазерный дальномер. Он работает по принципу фазовых светолокационных систем с фазовым детектированием в фотоприемнике. В качестве источника излучения в дальномере использован оптический квантовый генератор (ОКГ) с длиной волны излучения 0,63 мкм.

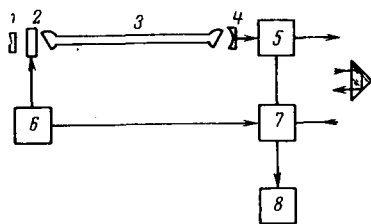


Рис. 1. Блок-схема светодальномера ГД-316:

1, 4 — резонаторы; 2 — модулирующий электрооптический элемент; 3 — газоразрядная трубка; 5 — оптическая линия задержки; 6 — генератор; 7 — фотозлектронный умножитель; 8 — фазоследящая система

От прежних светодальномеров этот прибор отличается: применением ОКГ, что увеличивает дальность действия и делает независимым результат измерения от величины фоновых засветок; методом внутренней модуляции излучения; автоматизацией процесса измерения. Фотозлектронная регистрация и автоматизация процесса измерения делают прибор легко доступным в освоении и работе. Вес дальномера 20 кг, а с блоком питания — 50 кг.

Работает светодальномер от бензоэлектрического агрегата АБ-0,5/115/4-400.

Подробные справки о новинке можно получить по адресу: Москва, ул. Острякова, 8, фирма «Рассвет».

Передвижная буровая машина БТС-150 (рис. 2). Она с успехом может быть использована на изысканиях мостовых переходов, обследовании мест устройства выемок и т. д. Самоходная установка на гусеничном ходу дает возможность бурить скважины диаметром 150 мм и глубиной до 23 м в грунтах V-VIII категорий. Ее производительность 40—60 пог. м за смену в породах V-VI категорий и 20—40 пог. м в грунтах VII—VIII категорий.

Базой машины служит трактор Т-100М. Рабочим органом является буровой став, состоящий из буровых штанг с шарошечным долотом или из шнеков. Управление машиной осуществляется с пульта, установленного сзади трактора.

Машину изготавливает Золотоношский ремонтно-механический завод треста «Трансстройпром» Министерства транс-

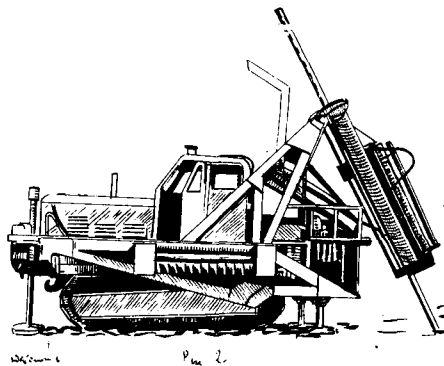


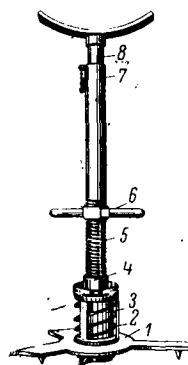
Рис. 2. Передвижная буровая машина БТС-150

портного строительства СССР. Образец ее можно увидеть в юбилейной экспозиции павильона «Транспортное строительство».

Ручной грунтонос ВСЕГИНГЕО (рис. 3). Этот прибор отличается от известных грунтоносов тем, что позволяет отбирать пробы горных пород с ненарушенной структурой не только задавливающим, но и обуривающим способами. Применение этого грунтоноса позволяет значительно расширить диапазон отбора проб пород от мягких до плотных включительно.

Рис. 3. Ручной грунтонос ВСЕГИНГЕО:

1 — пластина-тренога; 2 — направляющий стакан; 3 — коронка; 4 — крестовина; 5 — гайка подачи; 6 — ручка; 7 — штанга; 8 — упорная штанга



Грунтонос можно использовать в комплекте полевой инженерно-геологической лаборатории, а также в стационарной инженерно-геологической лаборатории при отборе образцов из больших по размерам монолитов.

Бур для отбора кернов мерзлых грунтов (рис. 4). Разработанный во Всесоюзном научно-исследовательском институте железнодорожного транспорта МПС, этот бур дает возможность отби-

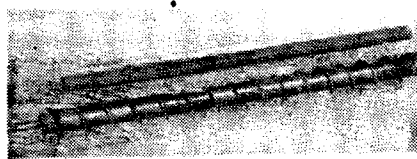


Рис. 4. Бур для отбора кернов мерзлых грунтов

рать керны из вертикальных, наклонных и горизонтальных скважин, что имеет большое значение для инженерно-геологических обследований на откосах насыпей и выемок, на крутых косогорах и в других неудобных и стесненных местах.

Для работы бура могут быть использованы вращательные буровые станки с 300—700 об/мин.

Бур состоит из трубы длиной 1070 мм со шнековой навивкой. На нижнем конце трубы крепится буровая коронка, верхний конец которой присоединяется к шпинделю бурового станка.

При бурении слабых скальных пород, для охлаждения буровой коронки, в скважину подливается вода.

Комплект приборов и установок с программным управлением для исследования грунтов (разработан в Институте строительства и архитектуры Госстроя БССР). В комплект входят: прибор трехосного сжатия, прибор для испытания грунтов на сдвиг, прибор для компрессионных испытаний грунтов, установка с программным управлением для испытания грунтов в скважине (на глубине до 10 м, штампом площадью 600 см²), установка с программным управлением для испытания грунтов в шурфах. Общий вес комплекта 200 кг.

Автоматические системы приборов и установок разработаны по функциональным схемам систем дискретного действия. Нагрузочные устройства всех приборов выполнены гидравлическими, управление процессом — электрическое, питание приборов автономное, напряжением 12 в от аккумулятора или электросети.

Все эти приборы и установки снижают трудоемкость процесса испытаний, повышают точность получаемых результатов, позволяют уменьшить в 5—10 раз металлоемкость приборов по сравнению с существующими.

Прибор ИГП-10 для массового определения механических свойств глинистых грунтов (временное сопротивление сжатию, сопротивление сдвигу, модуль общей деформации, модуль упругости) в полевых и лабораторных условиях.

Прибор разработан СКБ Министерства геологии СССР.

На приборе можно испытывать образцы диаметром 75 и высотой 120 мм. Основная погрешность измерения деформации не превышает 1%.

Питание прибора осуществляется от электросети 220 в (в лабораторных условиях) или от аккумулятора напряжением 18 в (в полевых условиях). Использование прибора в полевых условиях исключает необходимость консервации и транспортировки монолитов.

Образец прибора ИГП-10 установлен в павильоне «Геология».

Универсальный топографический проектор УТП-1. Демонстрируется в павильоне «Лесная промышленность и лесное хозяйство» (рис. 5). Проектор предназначен для работ по обновлению, составлению и изготовлению картографических материалов. С его помощью можно выполнять фотомеханическое и оптикографическое трансформирование и репродуцирование картографических материалов и материалов аэрофотосъемки для равнинных и горных районов.

Проектор работает путем просвечивания или отражения, что дает возможность использовать материал с прозрачной (негатив, диапозитив) и непрозрачной (карта, аэрофотоснимок) подложками.

Прибор снабжен лекальным масштабным инверсором для автоматического сохранения резкости при изменении коэффициента масштаба. Он работает с четырехкратными увеличением и умень-

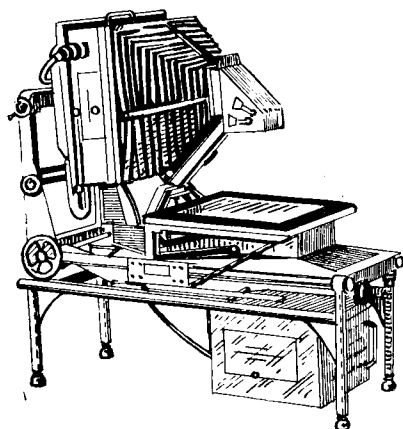


Рис. 5. Универсальный топографический проектор

шением. В кассету проектора можно закладывать крупноформатные оригиналы размером 60×60 см при толщине подложки до 10 мм. Размер проектируемого изображения 40×40 см.

Один из экранов проектора и объект могут быть наклонены в двух взаимно перпендикулярных плоскостях для обеспечения условий трансформирования. Габариты прибора 1570×1350×680 мм, вес 90 кг. Конструкция прибора проста в настройке и удобна в эксплуатации.

Запросы на прибор УТП-1 можно направлять по адресу: Москва, В-292, ул. Ивана Бабушкина, д. 19/1, корпус 10, Всесоюзное объединение «Леспроект».

Инж. В. Е. Солдатенков

ДОРОЖНАЯ ХРОНИКА

Новый этап в строительстве дорог Узбекистана

Придавая большое народнохозяйственное значение строительству, ремонту и содержанию местных (областных, межколхозных и межсовхозных) автомобильных дорог, являющихся важным фактором развития экономики республики и, в первую очередь, сельского хозяйства, Президиум Верховного Совета Узбекской ССР установил, что с 1 января 1968 г. государственные и кооперативные предприятия и хозяйственные организации, находящиеся на территории Узбекской ССР, независимо от их ведомственной подчиненности принимают обязательное и безвозмездное участие в строительстве, ремонте и содержании местных автомобильных дорог ежегодными денежными взносами. Размеры этих взносов следующие: промышленные предприятия — 0,4% от стоимости реализуемой продукции или объема валовой продукции; строительные, строительно-монтажные, ремонтно-строительные организации — 0,4% от объема строительно-монтажных работ, выполняемых собственными силами; предприятия государственной торговли — 0,02% от товарооборота розничной сети, включая общественное питание, а по оптовым организациям — 0,02% от складского товарооборота; кооперативные торговые организации — 0,02% от роз-

ничного товарооборота, включая общественное питание; заготовительные и снабженческо-сбытовые организации — 0,02% от складского товарооборота; совхозы — 0,5% от стоимости реализуемой продукции; колхозы и рыболовецкие артели — 0,75% от валового дохода; автотранспортные организации, состоящие на хозрасчете, — 0,5% от валового дохода по эксплуатации автомобильного транспорта; межколхозные организации — в размерах, установленных для соответствующих организаций и предприятий отраслей народного хозяйства.

От участия в строительстве, ремонте и содержании местных автомобильных дорог освобождаются административные, научные, культурно-просветительные, лечебные и другие учреждения и организации, содержащиеся за счет государственного бюджета, а также зрелищные предприятия, спортивные и общественные организации; предприятия, оказывающие бытовые (непромышленного характера) и коммунальные услуги; санатории, дома отдыха и пансионаты; организации, осуществляющие ремонт и содержание автомобильных дорог общего пользования; предприятия связи по их основной деятельности; предприятия и организации железнодорожного, речного и воздушного транспорта по их основной деятельности; предприятия и организации Министерства обороны СССР и Министерства охраны общественного порядка Узбекской ССР.

На ремонт и содержание местных автомобильных дорог денежные средства должны выделяться из соответствующего местного бюджета ежегодно в размере не менее 20% от объема участия в дорожных работах предприятий и организаций.

Автомобильные дороги, являющиеся подъездными путями от дорог общего пользования к государственному и кооперативным предприятиям и хозяйственным организациям, следует строить, ремонтировать и содержать силами и средствами соответствующих предприятий и организаций.

Б. А. Жалейко

Памяти Александра Константиновича Бируля

Умер выдающийся советский дорожник, коммунист, всю свою жизнь посвятивший любимому делу строительства и эксплуатации автомобильных дорог.

Только трех месяцев не дожидаясь он до полувекового юбилея советского государства, которому Александр Константинович Бируля отдал всю свою энергию и разносторонние знания на производстве, на фронтах Великой Отечественной войны и будучи ректором и заведующим кафедрой Строительства и эксплуатации дорог в Харьковском Автодорожном Институте.

Нельзя не преклоняться перед его глубокими знаниями, принципиальностью суждений, широкими обобщениями, практической направленностью в работе и

кипучей энергией во всей его деятельности, даже когда он уже был тяжело болен. Сами за себя говорят его многочисленные труды и учебники по проектированию и эксплуатации автомобильных дорог.

Много талантливых учеников А. К. Бируля — кандидатов и докторов технических наук, рассеяно по всей стране. Они продолжают работу своего выдающегося учителя.

Как ближайший друг и соратник незабвенного Александра Константиновича низко склоняю голову перед его памятью, которая надолго сохранится в сердцах всех дорожников.

Доктор техн. наук,
проф. Н. Н. Иванов



ДИСТАНЦИЯ КОММУНИСТИЧЕСКОГО ТРУДА

Дорогу Омск — Русская поляна обслуживает коллектив дорожного участка № 561. Дорога связывает Омск с сельскохозяйственными районами юга Омской области и Северного Казахстана и имеет большое народнохозяйственное значение.



Д. П. НИКОЛАЕВ



М. С. ОСТАПЧЕНКО

Дорога разбита на четыре дистанции, из которых первую обслуживает коллектив, возглавляемый старшим дорожным мастером Дмитрием Петровичем Николаевым. Два года назад дистанция завоевала звание коллектива коммунистического труда.

За что же дистанция удостоена такой чести? Прежде всего необходимо расска-

зать о людях, которые здесь работают. Вот, например, старейшая дорожница М. С. Остапченко, проработавшая на дороге 11 лет. За добросовестный труд она награждена орденом «Знак почета». Л. П. Гончарова обслуживает и содержит в отличном состоянии два линейных обхода. Всего на дистанции работает 10 человек. Почти все члены коллектива имеют смежные строительные специальности, а механизаторы могут заменять друг друга.

Особенно хорошо работал коллектив первой дистанции в последние две зимы. Несмотря на обильные снегопады и метели, на дороге перерывов движения из-за заносов не было.

На участке дистанции, кроме механизированной снегоочистки, устраивали ограждающие снежные стенки высотой 1 м с просветом 30—50%. Всего было построено около 80 км стенок; на отдельных, сильно заносимых участках их устраивали в 2—3 ряда и повторяли по несколько раз за зиму.

Стоимость зимнего содержания 1 км дороги на этой дистанции была почти в 5 раз меньше, чем на соседних дистанциях.

Большую работу ведет коллектив дистанции по строительству линейных зданий. В прошлом году здесь были построены хозяйственным способом жилой трехквартирный дом и гараж.

50-летие Советской власти коллектив первой дистанции встретил новыми производственными успехами.

*Б. И. Кузнецов, М. С. Миронов,
Э. Г. Подлин*

НАШЕ ЧЕТЫРНАДЦАТИЛЕТИЕ

Исполнилось 14 лет со дня организации в Чистополе дорожно-строительного управления. За этот период много сделано для улучшения условий труда и быта рабочих. Только за последние 6—7 лет, например, коллектив своими силами построил железобетонный и парокотельный цехи, теплый гараж, склад, семь восьмиквартирных и пять четырехквартирных жилых домов, административное здание, клуб на 200 мест.



Р. Г. ГАТИНА

Ко дню 47 годовщины Татарии сдан в эксплуатацию еще один восьмиквартирный дом. Заканчивается типовая мастерская более чем на 1000 м².

Строительная бригада управления, где бригадиром т. Гатина и старший произ-

водитель работ т. Федоренко, систематически перевыполняет месячные задания. Недаром она носит почетное звание коллектива коммунистического труда. У нас немало передовиков производства, чьи имена произносятся с уважением. Образцом в труде, например, являются каменщики Бурдин и Березин, штукатуры Фаяз и Махтура Маликовы, столяры и плотники Корнилин, Сафин, Хуснутдинов, Ахметзянов, Ильин, Якунин, разнорабочие Галимханова, Липатова, Кондрашкина, Горбунова, Ермолаева, Толкина. Свои нормы они выполняют на 110—120% ежемесячно.

Х. Зиганшин

Научно-техническая конференция дорожников Прибалтики

Пятилетним планом развития народного хозяйства перед дорожно-строительными организациями Прибалтики поставлены новые большие задачи. Это потребовало обобщить уже имеющийся практический опыт дорожников, рассмотреть техническую направленность в строительстве, ремонте и эксплуатации автомобильных дорог, оценить результаты научной деятельности и разработать новые рекомендации на дальнейший период.

С этой целью в августе 1967 г. была проведена V научно-техническая конфе-

ренция дорожников Прибалтики. В работе конференции приняли участие представители многих союзных республик, а также научные работники Союздорнии, Ленинградского филиала Союздорнии, МАДИ, КАДИ, Белдорнии, Каунасского политехнического института.

Конференция приняла рекомендации, которые в течение ряда лет будут помогать дорожным организациям Прибалтийских республик в решении основных технических вопросов, встречающихся в их практической деятельности.

П. Вильчинскас

Н. И. ИГОЛКИН



18 октября 1967 г. на 70 году жизни после непродолжительной тяжелой болезни скончался член КПСС, кандидат технических наук, начальник Центральной научно-исследовательской лаборатории ГИУСДОР Минавтошосдора РСФСР Николай Иванович Иголкин.

Н. И. Иголкин отдал делу строительства и содержания дорог 50 лет своей трудовой жизни, пройдя путь от десятника до главного инженера ГИУСДОР. В годы гражданской войны он участвовал в составе военно-дорожного отряда Красной Армии в борьбе против Деникина и белополяков.

За многолетний труд Н. И. Иголкин награжден двумя орденами Красной Звезды, двумя орденами «Знак почета», пятью медалями Советского Союза, а также значками «Почетный дорожник», «Заслуженный работник МВД». Ему присвоено звание «Мастер дорожного дела».

Будучи членом ученого Совета Союздорнии, председателем научно-технического Совета ЦНИИ ГИУСДОР, членом редакционной коллегии журнала «Автомобильные дороги», а также членом партийного бюро, Н. И. Иголкин везде принимал самое активное участие.

Память о товарище и верном сыне советского народа надолго сохранится в сердцах тех, кто с ним вместе работал и кто его знал.

Если вы хотите сэкономить время и получить исчерпывающую информацию о достижениях мировой науки и техники, выписывайте и читайте издания Всесоюзного института научной и технической информации:

Выпуски Реферативного журнала: сводных томов «Автомобильные дороги», «Автомобильный и городской транспорт», отдельный выпуск «Строительные и дорожные работы», серии Экспресс-информации: «Автомобильный транспорт», «Гаражи и гаражное оборудование», «Искусственные сооружения на автомобильных дорогах», «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог» и др.

В Реферативном журнале публикуются рефераты и библиографические описания статей и книг, выходящих в 108 странах на 64 языках. По количеству и объему публикаций он не имеет равных во всем мире.

Экспресс-информация содержит краткое изложение наиболее ценных статей из иностранных технических журналов с приложением схем, графиков, таблиц и других иллюстраций.

Оба издания рассчитаны на широкие круги научных и инженерно-технических работников научно-исследовательских организаций, КБ, БТИ изобретателей, новаторов производства, преподавателей и учащихся ВУЗов.

Подробно с условиями подписки вы можете ознакомиться в отделениях Союзпечати и конторах связи, а также у общественных распространителей печати.

Если вы хотите заказать фотокопию или микрофильм любой статьи, помещенной в журнале, обратитесь по адресу: г. Люберцы-10, Московской обл., Октябрьский проспект, 403. Производственно-издательский комбинат ВИНТИ, Бюро заказов.

Критика и библиография

СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ — ОТЛИЧНЫЕ ДОРОГИ

Пятилетним планом развития народного хозяйства на 1966—1970 гг. намечено строительство 63 тыс. км автомобильных дорог, преимущественно в сельской местности.

Такой объем строительства дорог для обеспечения транспортных нужд сельскохозяйственного производства требует четких нормативов их проектирования и строительства, тем более что действующие нормативы в значительной степени устарели, противоречат СНиПу и не соответствуют современным требованиям движения автотранспорта.

Учитывая это, Госстрой РСФСР утвердил разработанные Гипроавтотрансом «Указания на проектирование сельскохозяйственных дорог РСН-5-67», которые будут введены в действие с 1 марта 1968 г. С этого же времени отменяются ранее действовавшие «Технические условия на проектирование сельских дорог РСН-5-61».

Поправка

В статье Я. Ширнюка «Простой способ разбивки круговых кривых» в журнале № 5 за 1967 г. формулу промежуточного перемещения следует читать:

$$d = \frac{S^2}{R}.$$

«Указания» разработаны применительно к нормам СНиП II-Д.5-62, и их объем по сравнению с РСН-5-61 значительно расширен.

Эти «Указания» распространяются на проектирование вновь строящихся и переустраиваемых дорог в сельской местности, предназначенных для обеспечения транспортных связей колхозов и совхозов и имеющих среднесуточную интенсивность движения в год с учетом развития экономики района на перспективу 10 лет не более 100 автомобилей.

В «Указаниях» сельскохозяйственные дороги в зависимости от их назначения разделены на две группы. К первой отнесены внехозяйственные дороги, соединяющие центральные усадьбы колхозов и совхозов с районными центрами, автомобильными дорогами общегосударственного, республиканского и областного значения, железнодорожными станциями и пристанями, соединяющие между собой отдельные центры сельских Советов, колхозы, совхозы, предприятия по обработке сельскохозяйственной продукции. Ко второй группе отнесены внутрихозяйственные дороги, соединяющие: сельские населенные пункты, центральные усадьбы колхозов и совхозов, отделения и бригады с полевыми станами, животноводческими фермами, мастерскими, складами и т. п.

Технические нормы проектирования сельскохозяйственных дорог приняты исходя из расчетной скорости движения: для I группы в равнинной местности — 60 км/ч, в пересеченной — 40, горной — 30 км/ч; для II группы — в равнинной местности — 40 км/ч, пересеченной — 30, горной — 20 км/ч.

Нормативная нагрузка для расчета прочности дорожных одежд принята из условия пропуска автомобилей и автопоездов с весовыми параметрами согласно ГОСТ 9314—59 «Автомобили и автопоезда. Весовые параметры и габариты», а также временным вертикальным нагрузкам по главе СНиП II-Д.7-62 «Мосты и трубы. Нормы проектирования».

Параметры земляного полотна и проезжей части сельскохозяйственных дорог



НАШ ЖУРНАЛ
В 1968 Г.

Главнейшие направления тематики журнала «Автомобильные дороги» на 1968 г. определяются прежде всего народнохозяйственными задачами третьего, решающего года пятилетки.

Исходя из этих задач в области развития транспорта, журнал своими публикациями будет содействовать выполнению заданий по строительству автомобильных дорог с твердыми покрытиями. Особое внимание будет обращено на развитие сети дорог в сельскохозяйственных районах.

В отличие от прошлых лет, будет значительно расширена тематика статей, связанная с благоустройством дорог и обеспечением на них условий для безопасного движения автомобилей с повышенными скоростями. Здесь предполагается публикация статей о практике применения современных параметров дорожных сооружений, о строительстве станций технического обслуживания, гостиниц и других дорожных

объектов, а также о новейших направлениях в области оформления обстановки пути.

Развивая тему обеспечения безопасности движения, журнал систематически будет освещать практику устройства дорожных покрытий с повышенной шероховатостью, популяризируя новейшие способы обеспечения сцепления колес автомобиля с покрытием. В ряде статей намечено обобщить опыт организации эксплуатационного контроля за состоянием дорожных покрытий по их сцеплению с колесами автомобилей.

Красной нитью через все номера журнала пройдет тема борьбы за повышение качества дорожного строительства. Здесь прежде всего будет обращено внимание на применение более действенных мер: повышение квалификации кадров дорожников и их закрепление в хозяйствах; повышение ответственности исполнителей за качество работ; применение системы поощ-

I и II групп приняты следующие (для одной полосы).

	I	II
Ширина полосы движения . . .	4,5	4,5—3,5
проезжей части	4,5	4,5—3,5
обочин	1,75	1,75—1,50
земляного полотна	8	8,0—6,5

«Указаниями» предусмотрено устройство мест стоянок автомобилей у погрузо-разгрузочных пунктов и различных устройств для разворота автомобилей и автопоездов.

На участках проложения дорог в пределах населенных пунктов необходимо устройство тротуаров в соответствии с требованиями главы СНиП II-K.3-62. На участках с интенсивным и регулярным движением тракторов, самоходных сельскохозяйственных, лесохозяйственных, строительных и других машин на гусеничном ходу нормами предусмотрено устройство самостоятельных тракторных путей.

Земляное полотно сельскохозяйственных дорог проектируется по типовым поперечным профилям с учетом почвенно-грунтовых, геологических, гидрологических и климатических особенностей района проложения дороги, характера и степени увлажнения местности.

Дорожные покрытия на сельскохозяйственных дорогах рекомендуются следующих типов:

а) усовершенствованные облегченные: из черного щебня или черных (щебеночных) гравийных смесей; щебеночные с пропиткой органическими вяжущими материалами; из холодного асфальтобетона; гравийные, обработанные органическими вяжущими материалами смешением на дороге; щебеночные, укрепленные цементом с двойной поверхностной обработкой. Эти типы покрытий целесообразно устраивать на дорогах I группы при значительном движении и особенно на подъездах к железнодорожным станциям, пристаням, элеваторам и дорогам общей сети. При устройстве таких покрытий элементы плана и профиля должны обеспечивать движение автомобилей со скоростями 80 км/ч в равнинной, 60 км/ч в пересеченной и 40 км/ч в горной местностях;

б) переходные покрытия типа щебеночные или шлаковые с двойной поверхностной обработкой; гравийные, из некондиционного гравийного материала, обработанного малыми дозами цемента; из грунтов и местных слабых минеральных материалов, укрепленных органическими и неорганическими вяжущими материалами; мостовые из булыжного и колотого камня на дорогах I и II группы, по которым необходимо обеспечить круглогодичное движение транспортных средств;

в) низкие покрытия (грунтовые, укрепленные различными местными материалами, известью или эмульсией), которые рекомендуются устраивать на дорогах II группы в тех случаях, когда возможно допускать временный перерыв движения в период весенней распутицы.

Мосты на сельскохозяйственных дорогах следует устраивать капитального типа и деревянные. Применение деревянных труб под насыпями не допускается. На дорогах II группы разрешено на небольших постоянных водотоках устраивать вместо труб или мостов мощные броды при глубине водотока в межень до 0,3 м, а на периодических действующих водотоках — лотки с укреплением поверхности дороги камнем, щебнем, гравием и т. д. Разрешено устройство затопляемых и наплавных мостов с затопляемыми подходами, паромных и ледяных переправ.

К «Указаниям на проектирование сельскохозяйственных дорог» приложены: весовые параметры и габариты автомобилей и автопоездов (выписка из ГОСТ 9314—59), схемы нормативных подвижных нагрузок для расчета автодорожных мостов и труб; основные нормы проектирования тротуаров и велосипедных дорожек; схема деления территории СССР на дорожно-климатические зоны; сводная таблица основных норм проектирования сельскохозяйственных дорог; указания по составлению проектно-сметной документации на строительство сельскохозяйственных дорог и отдельных технически несложных мостовых переходов; состав одностадийного проекта для сельскохозяйственной дороги I и II групп.

Инж. Л. Чурсина

рения и материального стимулирования; организация непрерывного технического контроля; новые способы и приборы для определения качества материалов и др.

Предполагается более систематическое освещение практики внедрения научной организации труда, производства и управления в дорожном строительстве. Намечается осветить опыт в этом деле передовых коллективов Главдорстроя, Мособлдорстроя, мостостроительных организаций и дорожно-эксплуатационных хозяйств. Все, что способствует улучшению производства и повышению производительности труда, найдет место на страницах журнала.

Темой — изыскание и использование резервов производства — будут открыты первые номера журнала в новом году. В последующем, публикации подобного рода будут расширять сферу использования внутренних ресурсов и на конкретных примерах по-

казывать их многообразие (совершенствование организации производства, экономное расходование строительных материалов и сырьевых ресурсов, борьба с простоями дорожных машин и автопарка на стройках, пути улучшения фондоотдачи, внедрение рационализаторских предложений, дающих значительный экономический эффект без ухудшения качества работ и т. д.).

На конкретных примерах предполагается показать организацию экономической работы в дорожных хозяйствах, направленную на повышение рентабельности производства.

Отдельные номера журнала намечено посвятить наиболее важным вопросам практики дорожно-строительных и эксплуатационных организаций страны.

Пропаганда новой техники, прогрессивных технологий и передового опыта — основная цель нашего журнала в 1968 г.

УКАЗАТЕЛЬ

статей, опубликованных в журнале

«Автомобильные дороги»

за 1967 г.

ПЕРЕДОВЫЕ СТАТЬИ И СТАТЬИ ПО ОБЩИМ ВОПРОСАМ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА

Резервы производства — в действии — № 1.

Улучшить руководство социалистическим соревнованием — № 2.

Большая сила Советского общества — № 3.

Пусковые объекты юбилейного года сдать в срок и высокого качества (Н. И. Литвин) — № 4.

Важнейший показатель работы — № 5.

Создавать условия — № 5.

Важнейший конструктивный элемент — № 6.

Дорожная одежда и ее качество — № 7.

В. Б. — В интересах технического прогресса — № 8.

Строители дорог и мостов, юбилейный год — год высокого качества работ — № 8.

Автомобильные дороги — составное звено единой транспортной системы — № 9.

Третий решающий — № 12.

К 50-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ

Авезилычев А. — Через барханные пески — № 10.

Айрапетян Г. А. — Дороги Армении — № 10.

Асанов Б. — На «Крыше мира» — № 7.

Бабушкин В. Д. — Юбилейному году — ударный труд — № 8.

Богомолов А. И. — Развивалась сеть дорог, росли кадры дорожников — № 11.

Болдаков Е. В., Журавлев М. М. — Разговор о прошлом — № 11.

Булат И. — Развитие дорожного хозяйства Молдавии — № 10.

Булгач А., Колышев В., Суджаев И. — Производственные предприятия на дорожном строительстве — № 11.

Вейцман М., Полосин-Никитин С., Пиярский Т. — От лопаты — к высокопроизводительным дорожным машинам — № 11.

Бонда А. Ф. — Централизация и территориальность — № 10.

Всенародное дело — № 10.

Встретим Октябрь достойно — № 8.

В честь Великого пятидесятилетия — № 11.

Гишман Е. Е. и др. — Пути развития отечественного мостостроения — № 8.

Гончаров Л. Б. — Для развития экономики и культуры Казахстана — № 10.

Григорович И. И. — В краю рек и болот — № 10.

Дороги — на юбилейной экспозиции ВДНХ — № 8.

Дорожники Октябрю — № 9.

Достойно встретить — № 4.

Дудко А. А. — От ручной бойки к высокопроизводительным камнедробильным машинам — № 7.

Зиганшин Х. А. — Навстречу 50-летию Советской власти — № 3.

Зырин Е. — Дороги кубанские — № 3.

Иванов Н., Бируля А., Калерст А., Михайлов В., Пузанов Н., Хархута Н. — За годы Советской власти создана отечественная дорожная наука — № 11.

Ивлиев И. П., Панкратов В. И. — Дорога трех республик — № 9.

Иерусалимская М. Ф. — Живут традиции дорожников Чувашии — № 6.

Исмаилов А. — Ушли в прошлое опасные тропы — № 10.

Казиев А. — Баку — Тбилиси — № 6.

Кельвер К. — Юбилейный трудовой подарок — № 4.

Кильматов А. — Юбилейные обязательства выполнены — № 11.

Кольбаев Х. — К горным аулам и пастбищам — № 10.

Кондратьев З. И. — Дорожники в Великой Отечественной войне — № 10.

Кондратьев Л. А. — Мостостроение в Московской области (1922—1931 гг.) — № 9.

Кубасов А., Завадский В., Попов О., Хорошилов Н. — Проектирование дорог —

на современном техническом уровне — № 11.

Курденков И. Б. — Каменные материалы — № 11.

Клястер В. Н. — Совершенствовалась сеть дорог Эстонии — № 10.

Литвин Н. И. — Автомобильные магистрали страны — № 10.

Мартиняйтис В. — В интересах народного хозяйства республики — № 10.

Мирумян И. А. — Автомагистраль Воронеж — Шахты вступила в строй — № 11.

Нишкин Ю., Шабалин М. — От выключной тропы — к автомобильной магистрали (из истории Чуйского тракта) — № 11.

Николаев А. А. — От грунтовых дорог до автомагистралей — № 10.

Оруджев А. — Строили новые дороги, улучшали старые — № 10.

Петрушин А. К. — Объекты сдаются досрочно — № 11.

Пятьдесят героических лет — № 11.

Робиташвили Г. В. — Преобразились дороги Грузии — № 10.

Рувинский И. А. — Новая жизнь бывшего Усинского тракта — № 2.

Самцов Е. З., Алуханов В. Р., Доброборский И. Д. — Из Ленинграда в Москву — № 4.

С твердыми покрытиями — № 11.

Терещенский К. — Прошлое и настоящее Киевского узла автомобильных дорог — № 5.

Харченко З. Я. — В республике создана сеть дорог с твердыми покрытиями — № 10.

Чупко И. — Встретим Октябрь достойно — № 10.

Шифрин В. А. — ВДНХ. Дорожное строительство за 50 лет — № 11.

Юбилейному году — ударный труд — № 5 и № 6.

Юбилейные издания — № 11.

ЗА ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЙ ТРУД, ПЕРЕДОВИКИ ПРОИЗВОДСТВА

Аникеев А. — Дорожница — ровесница Октября — № 3.

Бабушкин В. Д. — Лучший дорожный мастер — № 1.

Басов Н. — Высокая оценка труда женщины — № 3.

В. Ф. — Знаменосцы трудовой славы — № 12.

Газрилов И. — Резервы, экономический анализ — гарантия успеха — № 1.

Гаврилов И. — Д. М. Петров — инспектор по качеству — № 4.

Гаврилов И. — Мостостроители — рационализаторы — № 8.

Гаврилов И. — В передовом коллективе дорожников Кубани — № 9.

Дамме Г. — Героиня труда — № 3.

Завалин Н. — Передовой механизатор В. Г. Казук — № 2.

За героический труд — № 4.

Зиганшин Х. — Наше четырнадцатилетие — № 12.

Крамник Н. Н. — Золотая медаль рационализатора — № 2.

Кузнецов Б. И., Мионов М. С., Подлих Э. Г. — Дистанция коммунистического труда — № 12.

Лепехин Е. — Сохранять любовь к своей профессии — № 9.

Лесовой Л. — Дорожный мастер П. К. Клемм — № 9.

Лигай А. — Достойная награда механизатору-дорожнику — № 2.

Лигай А. — За большую любовь к труду — № 2.

Мартынов Н., Сургаев Ф. — Заслуженные строители — № 6.

Ореханова М. — Высокая производственная дисциплина — хорошие результаты труда — № 2.

Ореханова М. — Основа трудовых успехов — внедрение новой техники — № 5.

Ореханова М. — Мастер земляных работ — № 6.

Ореханова М. — На груди механизатора орден Ленина — № 11.

Скряпская А. — Жизнь, отданная труду — № 9.

Чунович В. — Профсоюз организует соревнование — № 4.

Шахватов С., Говорнов В. — Коллектив коммунистического труда надежно удерживает высокое звание — № 3.

Шифрин В. А. — Старейший дорожный мастер — № 3.

ЭКОНОМИКА

Бурлай П. Ф. — Для экономического обоснования — № 1.

Григорович Н. Г., Ладыжинский Р. И., Пустовой В. Г. — Эффективность устройства цементогравийных покрытий — № 1.

Деллос К. П., Оспанов Н. М. — Эффективность применения керамзитобетона в мостостроении — № 9.

Завадский Е. И. — Дорожным машинам — полную нагрузку — № 1.

Княжнинский М. Д. — Экономическая работа в дорожно-строительном тресте — № 2.

Лебедев А. П. — Выбор конструкции дорожной одежды по наименьшей стоимости — № 7.

Мартынов Н. В., Розов Н. А. — Лучше использовать основные производственные фонды — № 1.

Миротин Л. Б. — Оптимальная структура автомобильных колонн, занятых на вывозке дорожно-строительных материалов — № 1.

Олейник Н., Славущий О. — Экономический эффект использования местных материалов — № 5.

Ритов М. Н., Зейгер Е. М., Сучинский Г. Ю. — К переходу дорожных организаций на новую систему хозяйствования — № 3.

Славущий А. К. — Целесообразность однопутных сельскохозяйственных дорог — № 2.

Смирнов М. Ф. — Определение грузопассажиронапряженности автомобильных дорог — № 9.

Филиппов В. В. — Автоматическая регистрация характеристик автомобильных потоков — № 5.

Цыченко Н. А. — Техничко-экономическое обоснование выбора оптимальной величины предельного уклона дороги — № 12.

Шештокас В. В. — Получение данных для реконструкции и развития дорожной сети — № 8.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Абрамов Ю. В., Блиштейн С. М. — Особенности продолжения коммуникаций через реки вблизи мостов — № 12.

Александров Ю. К. — Вертикальные кривые в продольном профиле — № 1.

Александров Ю. К. — Совмещение поперечников с продольным профилем проектируемой дороги — № 4.

Андреев О. В. — Об учете аккумуляций при расчете отверстий труб и малых мостов — № 1.

Бабнов В. Ф. и др. — Повысить требования к элементам трассы дорог — № 5 и № 6.

Бегма И. В., Михно О. Д., Томаревская Е. С. — Учет полей невидимости при трассировании дорог — № 2.

Бим-Бад М. И. — Проектирование дорожных сетей методом «равнодействия грузов» — № 12.

Дрозд Я. И., Пастушнов Г. П. — Расчет бездиафрагменных железобетонных пролетных строений — № 2.

Жадовский Б. В. — Нужны ли автомагистрали? — № 12.

Завадский В. Б. — Москва — «Шереметьево» — № 12.

Золотарев А. Г. — Сборные железобетонные подпорные стены — № 5.

Каганович В. Е., Олейник Н. Г. — Проектирование интенсивности движения — № 5.

Кильматов Р. — О некоторых недостатках проектирования дорожных одежд — № 7.

Коновалов П. П. — Мостовые переходы с затопляемыми подходами — № 4.

Куксин И. Е. — Оценка расчетных значений максимальных ливневых расходов — № 4.

Курганович А. А. — Уточнение учета аккумуляций вод перед мостами и трубами — № 8.

Лобанов Е. М. — О нормах на проектирование пересечений в одном уровне — № 4.

Максименко Н. — Рациональное проектирование автовокзалов — № 9.

Мальшев М. А. — Расчет оснований фундаментов труб по предельному состоянию — № 8.

Мотылев Ю. Л., Казарновский В. Д. — Уточнить требования к крутизне откосов — № 6.

Молодцов М. П. — Проектирование оптимального продольного профиля — № 12.

Надежно А. А. — Расчет дорожных одежд из грунтов, укрепленных цементом — № 2.

Новиков Л. В. — Растительность характеризует грунт — № 12.

Перевозников Б. Ф. — Формула для определения максимального стока — № 3.

Поддубочнов В., Тураев Б. — Нужен ли защитный слой земляного полотна из барханов песков? — № 6.

Рабухин Л. Г. — К расчету отверстий водопропускных сооружений на сточных водах — № 5.

Рудаков Л. М. — Особенности выбора трассы дороги в лавиноопасных районах — № 12.

Скороходов В. В., Комов Ю. К. — Экономический вариант железобетонных подпорных стен — № 5.

Сливан И. М., Терещенский К. С. — О закономерности связи между часовой и суточной интенсивностью движения — № 4.

Словинский Н. — Групповая работа дорожных труб — № 2.

Федотов Г. А. — Метод расчета размыва под мостами — № 12.

Хазан И. А. — Еще о неразрезных и рамно-неразрезных пролетных строениях из сборного железобетона — № 8.

Цыганов Р. Я. — Динамическое программирование в трассировании дорог — № 5.

Цыганов Р. Я. — Трассирование дорог в карстовых районах — № 12.

Цыченко Н. А. — Техничко-экономическое обоснование выбора предельного уклона дороги — № 12.

Чеботарев В. — Рациональное примыкание дорог — № 2.

Ширнюк Я. — Простой способ разбивки круговых кривых — № 5.

СТРОИТЕЛЬСТВО

Баловнева И. И. — Асфальтобетонные покрытия для тяжелого интенсивного движения — № 4.

Белобров Л. В., Ильин Н. А., Розов Н. А. — Комплексное без недостатков — № 4.

Беспрозванный Г. С., Кузнецов Д. М. — Устройство бетонных покрытий из плит ПАГ-XIV — № 1.

Варламов Н. В. — Многостадийное уплотнение грунта — № 3.

Владимиров Г. Н. — Строительство моста в сельской местности — № 8.

Горышнин И. Ш. — Покрытия из теплых битумино-минеральных смесей — № 7.

Дмитренко Ю. Д., Левченко И. М., Назаров П. А., Гаврилова Р. Н. — Возведение намывных насыпей на болотах без предварительного выторфовывания — № 1.

Ильинский А. Н., Илларионов Е. Ф., Марьянов Э. Л. — Опыт укрепления поверхности бетонных покрытий флюатирующим — № 5.

Иосилевский Л. И. и др. — Предварительно-напряженные пролетные строения с неполным обжатием бетона — № 8.

Исаев Н. С., Быков В. М., Михайлов Н. В. — Дорожные плиты из высокопрочного песчаного бетона — № 7.

Кодуа А. Г. — Организация потока земляных работ в горных условиях — № 12.

Коновалов С. В., Сыров Е. А. Субботина И. В. — Опытные дорожные покрытия из керамзитобетона — № 7.

Королев Л. — Покрытия из неармированных цементобетонных плит — № 7.

Крол Е. — На пусковом объекте — № 4.

Кутынов Ф. И. — Разбивка земляного полотна на косогорах — № 1.

Куценко В. Н. — Сборные железобетонные опоры мостов — № 8.

Лапайнис Х. Я., Залцманис А. К. — Опоры мостов на вставных сваях — № 9.

Манушкин А. — Использование косо-горности при назначении укрепительных работ — № 6.

Матаров И. А. и др. — Снижать расход арматуры в сборных железобетонных пролетных строениях — № 8.

Марченко Л. С., Удовиков В. И. — Дорожное покрытие из грунтосиликатного бетона — № 4.

Марышев Б., Силкин В., Хмельевский В. — Обеспечение ровности цементобетонных покрытий — № 4.

Мельман М. А. — Устройство цементогрунтовых дорожных оснований в северных районах Луганской области — № 4.

Мильников П. — Создавать здоровые и безопасные условия для высокопроизводительной работы — № 7.

Нестеренко Ю. Т. — Цементогрунт на дороге Челябинск—Омск — № 6.
Олейник Н. Г. — На пусковом объекте — № 7.
Панич С. — Первый опыт (о внедрении) ПТО — № 5.
Пермяков В. Б., Могилович В. М. — Продолжительность технологического процесса и прочность цементогрунтовых слоев дорожной одежды — № 4.
Расказов Д. — Предотвращение волн на битумо-минеральных покрытиях — № 9.
Розов Ю. Н. — Новая организация почтовых линий — № 8.
Смирнов А., Раковский Э. — Обеспечение высокой ровности цементобетонного покрытия — № 1.
Смирнов Э. Н., Стебанов А. П. — Устройство струнотонного покрытия по сетевому графику — № 1.
Спиридонов И. Г. — Высокоэффективные схемы образования выемок взрывным способом — № 6.
Твердение бетона под защитными пленками — № 3.
Ткаченко Н. А., Хвостиков В. В. — Сборные опоры-стенки — № 12.
Тулаев А. Я., Ляшенко Г. И. — Повышение срока службы дорожных одежд — № 11.
Тюменцева О. В. — Устройство цементогрунтовых оснований на дорогах Тюменской области — № 6.
Хархута Н. Я., Васильев Ю. М. — Устойчивость земляного полотна и ровность дорожных покрытий — № 6.
Штильман Е. И. — Балки пролетных строений со стержневой напряженной арматурой — № 4.
Штильман Е. И., Барсуков В. П. — Деформативность и проницаемость сухих стыков составных балок — № 8.

БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЕ ДОРОГ

Бабков В. Ф., Кременец Ю. А., Сильнов В. В. — Комплексная оценка безопасности движения и транспортных качеств дороги — № 1.
Богуславский А. М. — Укрепительные полосы вдоль проезжей части — № 3.
Бурлай П. Ф. — Повысить безопасность движения на автомобильных дорогах — № 9.
Бурцев А. К. — Укрепление откосов водоотводных канав — № 3.
Гольдберг Ю. — Нужна генеральная схема транспортных сооружений — № 3.
Дивочкин О. А. — Велосипедные дорожки — № 3.
Доронина Н. Д. — Свойства эпоксидного бетона, применяемого для ремонта цементобетонных покрытий — № 9.
Жалейко Б. А. — Меры обеспечения безопасности движения — № 1.
Запольский В. Г. — Автобусные вокзалы — № 4.
И. Г. — Конкурс на лучший дорожный участок — № 9.
Иголкин Н. И., Богачев А. Г. — Комплекс мероприятий в содержании и ремонте дорог — № 3.
Иголкин Н. И. — Роль линейного мастера в содержании дорог — № 9.
Казанский В. Д. — Создание лесонасаждений посевом семян — № 9.
Карышев В. Е. — Повышение эффективности снегозащитных насаждений — № 9.
Кизирия Г. В., Долидзе Д. А. — Ограждения из криволинейного бруса — № 3.
Кирчев И. М., Эйдин И. С. — Тросовые ограждения — № 3.
Лекарь Б. — Все это способствует улучшению условий движения — № 6.
Лобанов Е. М. — Безопасность движения на пересечениях в одном уровне — № 9.
Малырова А. Г., Фомичев Л. К., Горлина Г. С. — Опыт устройства направляющих укрепительных полос и их эксплуатационные качества — № 7.
Мороз И. Я. — Придорожные лесополосы — № 4.
Мусахсанов В. В. — Правильная эксплуатация мостов — залог их долговечности — № 9.
Наймарк И. Г. — Усиление дорожных одежд с ростом автомобильного движения — № 7.
Николаева Ф. — Эстетика получает прописку — № 6.
Рувинский В. И. — Поперечный уклон обочин — № 3.

Торопин Ю. А. — Шероховатые слои износа — надежная мера повышения безопасности движения — № 7.
Тулаев А. Я., Байбак Ю. В. — Опыт осушения дренажного слоя дорожной одежды — № 6.
Тулинцев Г. — Безопасность движения и эстетика — № 3.
Фаерман Ш. Л., Алуханов В. Р. — Дорожные знаки из линзовых монолитных светоотражателей — № 3.
Федюшин В. Т., Ивлев Н. П. — Эффективные снегозащитные насаждения — № 4.
Шарыкин К. — Придорожное смотровое устройство — № 3.
Шифрин В. А. — Обеспечение безопасности движения — первоочередная задача дорожников — № 2.

НОВАЯ ТЕХНИКА, МЕХАНИЗАЦИЯ И РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ

Бардах Я. — Газовая горелка для АБЗ — № 6.
Большаков В. А., Курганович А. А., Губергриц Г. И. — Применение электронных вычислительных машин в гидротехнических и гидравлических расчетах — № 2.
Борисов Г. А., Каракулев Н. А., Мурашко Г. Н., Сюкияйнен Р. А. — Механизация графических работ — № 2.
Браильчук П. Л., Ермилов Ф. И. — Автоматическая запись продольного профиля и плана дороги — № 1.
Бузун С. — Для борьбы с гололедом — № 3.
Бурцев — Ориентирование бульдозера при возведении земляного полотна — № 6.
Гайдаш В. М. — Для завершения комплексной механизации устройства цементогрунтового основания — № 5.
Голишинов А. А. — Резервы производства асфальтобетонных смесей — № 5.
Завадский Е. И. — Правильно выбирать средства уплотнения насыпей — № 6.
Иванов П. Л., Яловец Н. А. — Электромагнитный нагрев битума — № 3.
Иванов В. Н. — Определение угла поворота трассы и радиуса кривизны дорожного закругления — № 7.
Ковалев Ю. Г., Надтачаев Н. П. — Улучшение работы пескорозбрасывателя КДМ-1 — № 8.
Куров В. Г. — Обменно-доставочная система ремонта дорожных машин — № 7.
Кучма М. И. — Аппарат для химического эмульгирования битума — № 5.
Мартынов Н. В., Лепетюха Ю. И. — Механизация подачи минерального порошка на АБЗ — № 9.
Мухамеджанов Б. — Шнекороторный снегоочиститель на тракторе К-700 — № 9.
Никитин В. П., Ситников К. К. — Прибор для контроля влажности грунта — № 6.
Подсевный В. Ф. — Передвижной асфальтобетонный завод-автомат — № 11.
Рудь П. Ф. — Концевой указатель съезжих материалов — № 3.
Скобелев А. Т., Кардаев М. Н. — Использование прибора ПУЛ-3 при разбивке и возведении земляного полотна — № 1.
Солдатенков В. Е. — Новые машины для ремонта и содержания дорог — № 3.
Урбант М. С. — Соединение консолей моста — № 1.
Харченко В. А., Чигиринцева Л. М., Резванцев В. И., Шабуров П. А. — Приготовление дорожных эмульсий без диспергатора — № 5.
Цейтлин А. Л. — Применение ЭВМ при проектировании мостов — № 8.
Шаталов В. Д. — Пылеулавливающая установка для АБЗ — № 9.
Шашкова Е., Летнев С. — Сборно-разборный уклономер — № 8.
Шилков В. А. — Как производительно использовать самоходные скреперы Д-357 Г — № 5.

ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Апестин В. К., Шипович Э. В. — Герметик для заполнения швов бетонных покрытий — № 7.
Высоцкий Ю. Н., Таммеяги Т. Р. — Дорожные плиты из известково-песчаного материала автоклавного твердения — № 2.

Гезенцев Л. Б., Питецкий Ю. Н. — Физико-химическая активация каменных материалов в процессе электрогидравлического дробления — № 5.
Герасимов Д. Г., Романенко Н. И. — Опоковидный клинкер в асфальтобетоне — № 7.
Горелышев Н. В., Калерт А. А., Лобзова К. Я., Ценюга Н. С. — Новый государственный стандарт на асфальтобетонные смеси — № 12.
Горнаев Н. А. — Еще об особенностях применения битумных эмульсий — № 2.
Закревский Т. — Активация доменных гранулированных шлаков — № 2.
Запрудский Б. З., Подгорный И. М. — Определение влажности грунта с помощью карбида кальция — № 6.
Кузнецов А. П. — Оценка прочности крупнообломочных и песчаных грунтов, укрепленных цементом — № 3.
Лазбенников М. Г., Воложинский Н. С. — Объективная оценка механических свойств грунтов — № 6.
Матлаков Н. В. — Применение поверхностно-активных веществ в теплом асфальтобетоне — № 5.
Михайлов В. В., Колбановская А. С., Ханина Ц. Г. — Вязкие битумы по новому ГОСТу — № 5.
Наденко А. А. — Улучшение прилипания битума при поверхностной обработке грунтов, укрепленных цементом — № 7.
Некрасов В. К. — О СНиПе и ГОСТах на каменные материалы — № 12.
Немировский Р. А. — Минеральный порошок из отходов производства цемента — № 5.
Новиков Л. В. — Химические вещества в строительстве дорог — № 1.
Печерский И., Наумов В. — Применение самораспадающихся шлаков при укреплении грунтов цементом — № 2.
Пушкарев И. И., Киселев Н. М., Колосов Б. Г. — Использовать отходы промышленности — № 2.
Раковский Э. — Пылевато-глинистые частицы в каменных материалах — № 6.
Розенгауз Б. А. — Отходы литейного производства — № 2.
Салль А. О. — Прочность асфальтобетона на растяжение при изгибе — № 7.
Ставицкий В. Д. — Цветной пластобетон на эмульсии — № 5.
Стрельникова В. Я. — Грунтосиликатный бетон в дорожном строительстве — № 2.
Тарасов О. А., Нецветаев Л. П. — Определение влажности битума электрическим экспресс-методом — № 7.
Фиш Б., Доброворский В. — Дороги из доломитовых отходов — № 2.
Фролов Ю. М. — Зависимость дисперсности битумных эмульсий от добавок поверхностно-активных веществ — № 2.
Ястребова Л. Н., Плотникова И. А. — Применение эмульсий совместно с цементом при укреплении грунтов — № 2.

ИССЛЕДОВАНИЯ И КОНСУЛЬТАЦИИ

Агапова Р. А., Любимова Т. Ю. — Оценка механических свойств укрепленных грунтов — № 6.
Бегам Л. Г. — Гидравлические и русловые расчеты мостовых переходов на основе гидрографа — № 8.
Горелышев Н. В., Лобзова К. Я. — Определение состава асфальтобетонных смесей ускоренным методом — № 3.
Григорович Н. Г., Крицук З. А. — Деформативная способность цементогрунтовых дорожных одежд — № 7.
Евгеньев И. Е., Яромко В. Н. — Особенности деформации дорожных одежд на мягких грунтах — № 4.
Захаров В. А., Калерт А. А. — Сдвигоустойчивость и деформативность черных дорожных покрытий — № 7.
Защепин А. Н., Володин В. В. — О коэффициенте однородности дорожного бетона — № 2.
Калуцкий Я. А., Никитин О. Ф. — Изменение жесткости грунтовых слоев под действием нагрузки — № 6.
Кардаев М. А. — Простой способ разбивки вертикальных кривых — № 12.
Ключников Г. Я. — Состояние и долговечность бетонных покрытий — № 3.
Ключников Г. Я. — Работа бетонных покрытий при многократном воздействии транспортной нагрузки — № 8.
Кононов В. — Причины преждевременных разрушений асфальтобетонных покрытий — № 9.

Молодцов М. П. — Определение оптимального продольного профиля — № 12.
Питецкий Ю. Н., Маркин Б. В. — Опыт работы передвижной дорожной лаборатории — № 2.
Порожняков В. С. — Новые требования к штыревым соединениям в швах бетонных покрытий — № 8.
Сиденко В. М., Гринев С. А. — Возвышение бровки земляного полотна над уровнем грунтовых вод в южных районах — № 4.
Сиденко В. М. — Расчет глубины промерзания автомобильных дорог — № 12.
Славущий О. А. — Особенности работы цементогрунтовых дорожных одежд в условиях Восточной Сибири — № 3.
Соломенцева Н. С. — Влияние ползучести бетона на работу железобетонных консольных ферм — № 8.
Фишгал С. И., Штумберг А. Б. — Измерение прогиба дорожной одежды — № 7.

ЗА РУБЕЖОМ

Аксельрод И. С., Панкратов В. М., Трескинский С. А. — Крупнейший арочный мост — № 9.
Барышников И. А. — Вертолет укладывает сетки — № 4.
Белашов В. Л. — Учет движения на дорогах Польши — № 4.
Белашов В. Л. — На дорогах Польши — № 7.
Берген Р. И. — Использование эпоксидных составов в дорожных покрытиях — № 7.
Васильев Н. В. — Сборный мост необычной конструкции — № 9.
Визгалов В. М. — Узлы автомобильных дорог — № 9.
Гибшман Е. Е. — Деревянные клееные мосты в Финляндии — № 1.
Г. К. — Электронагревательные панели опалубки — № 4.
Клементьев В. Г., Горюнов И. И. — Зимнее содержание высокогорного участка дороги — № 2.
Кореньков Г. Л., Сафонова И. Л., Якубенко Л. А. — Каучук — в дорожном строительстве — № 2.
Корнух Г. П. — Материалы для ремонта бетонных покрытий — № 3.
Корнух Г. П. — Новый гидроизоляционный материал — № 9.
Корнух Г. П. — Покрытия, устроенные путем разрывизирования пластика — № 12.
Лассен В. В. — Изучать и предотвращать аварии мостов — № 7.
Резиновые покрытия — № 4.
Самодяев Е. Т. — Современные технические решения в дорожно-мостовом строительстве Англии — № 3.
Фабрикантов Г. Н., Телегин М. Я. — Современные направления механизации содержания дорог — № 9.
Христов С. Б. — Автодорожные тоннели в Болгарии — № 1.
Чернолясов В. А. — Многопролетные мосты на двоянных опорах — № 5.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Добрушин В. — Транспорт СССР — № 1.
Жадовский Б. В. — Готовятся новые типовые проекты — № 8.
Жадовский Б. В. — Разработано Союздорпроект — № 9.
З. Е. — Повышение надежности и долговечности дорожных машин — № 6.
Козловский Б. К. — О новых нормах проектирования искусственных сооружений — № 4.
Литература, — о дорожно-строительных материалах (№ 2), о строительстве дорог (№ 4), о земляном полотне (№ 8), о содержании и ремонте дорог (№ 9).
Наш журнал в 1968 г. — № 12.
Покровский Н. И. — Для работников дорожно-эксплуатационных хозяйств — № 3.
По страницам технических журналов — № 5.

Рабухин Л. Г. — Расчеты стока и отверстий малых мостов и труб — № 8.
Российский В. А., Семенец Л. В. — Опоры мостов — № 5.
Стрельцес Г. В. — Дороги в зонах водохранилищ — № 9.
Хазан И. А. — Сталежелезобетонные мосты — № 8.
Холодов А. М. — Для инженеров-механиков — № 5.
Чванов В. — Литература для дорожников — № 7.
Чурсина Л. — Сельскому хозяйству — отличные дороги — № 12.
Шифрин В. А. — Что читать проектировщикам дорог — № 12.

ОТКЛИКИ НА СТАТЬИ

Белорус С. К. — Научкой доказано — № 3.
Масенко Ю. М. — О закруглениях из сплошных и переходных кривых — № 1.
Мельдре Э. А. — Об оценке фактической видимости в продольном профиле — № 6.
Усов А. П. — Нужны обоснования — № 4.
Шелопанов Г. И. — О расчетной влажности грунтов земляного полотна — № 4.

ИНФОРМАЦИЯ,
ДОРОЖНАЯ ХРОНИКА

Антонов Н. М. — К сведению проектировщиков — № 12.
Бируля А. К. — Вопросы прочности дорожных одежд на межвузовской конференции в ХАДИ — № 8.
Вильчинский П. — Научно-техническая конференция дорожников Прибалтики — № 12.
XXV Конференция МАДИ — № 9.
Долгов А. Н. — Научная лаборатория — производству — № 4.
Дорожная отечественная и зарубежная хроника — № 1, 2, 4, 6, 10, 11, 12.
Жалеко Б. А. — Новый этап в строительстве дорог Узбекистана — № 12.
Карты на дорогах — № 9.
Конкурсы юбилейного года — № 3.
Крамник Н. — Демонстрируют рационализаторы — № 1.
Мионов М. С., Подлих Э. Г., Славущий О. А. — Студенты-дорожники на практике — № 6.
Мионов М., Никитин В. — Обязательство будет выполнено — № 7.
О качестве покрытий — № 2.
О. С. — Тюменские дорожники готовятся — № 6.
Паутов А. А. — Первая на Северо-Западе — № 1.
Снопаров И. — На экране — дороги Белоруссии — № 7.
Солдатенков В. Е. — ВДНХ — изыскателям дорог — № 12.
Стрюков Б. — Полезное начинание — № 7.
Френк Л. Н. — Осуществляется программа строительства сельских дорог — № 4.
Шифрин В. А. — V Пленум ЦК Профсоюзов — № 4.

РАЗНОЕ

Юбилей — № 9.
И. А. Руденко — № 2.
Добрушин В. — Отличники печати — № 5.
Зинченко В. — Юбилей ученого — № 12.
Кондратьев Л. А. — Нужен дорожный музей — № 2.
Осетров В. Ф. — Бетонные покрытия после тридцатилетней эксплуатации — № 8.
От рабочего до руководителя проектным институтом — № 10.
Памяти А. К. Бируля — № 12.
Н. И. Иголкин — № 12.

Технический редактор Р. А. Горячина. Корректоры: Л. Т. Демина, Н. М. Васильева

Сдано в набор 27/X—1967 г. Подписано к печати 8/XII—1967 г. Бумага 60 × 90%
Печ. л. 4,0 Учетно-изд. л. 6,67 Заказ 4413 Цена 50 к. Тираж 15255 экз.
Т 16905

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

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