

ИСТОРИЯ АВТОМОБИЛЬНЫЕ

1

1968

Каждому району — благоустроенную сеть дорог	стр. 1
Километры новых дорог	2
В. А. Шифрин — В интересах развития экономики района	3

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РЕЗЕРВЫ — В ДЕЙСТВИЕ

Н. Розов — Научная организация труда и хозрасчет в комплексных бригадах	6
И. Гаврилов — Пути рентабельности (из опыта работы Вологодского ДСУ-1)	7

СОВЕРШЕНСТВОВАТЬ ТЕХНОЛОГИЮ

А. Ю. Гольдштейн, Ю. Н. Питецкий — Увеличение производительности смешительных установок Д-325 и Д-597	10
Л. Н. Ястребова, Е. И. Путилин — Эффективная технология разрыхления глинистых грунтов при их обработке	11
Э. Лепп, А. Мешин — Производство активированного порошка по непрерывному циклу	13
И. М. Эвентов — Повышение качества битумных эмульсий при акустическом эмульгировании	14
Ровесник Октября	15

ПЕРСПЕКТИВЫ МЕХАНИЗАЦИИ

А. А. Васильев — Машины для дорожного строительства	16
---	----

СТРОИТЕЛЬСТВО

А. В. Линцер, В. М. Костинов — Нефтепромысловые дороги в Тюменской области	18
Н. М. Голянов, Г. Г. Тришин — Учитывать сопротивляемость торфов сдвигу при строительстве дорог на болотах	19
Е. В. Каганович — Возведение земляного полотна на мокрых солончаках	21
Х. Свинис, Х. Нартыш, З. Вецгагарс и др. — Экономичная и прогрессивная конструкция виадука через о. Лорупе	22
И. Хазан, М. Фельдман, Э. Викманис — Новый этап в отечественном мостостроении	24

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

А. Я. Тулаев, В. М. Сиденко, В. А. Кейльман и др. — Пересмотреть нормы проектирования земляного полотна	27
Г. А. Федотов — Методика расчета размыва под мостами	28

ИССЛЕДОВАНИЯ

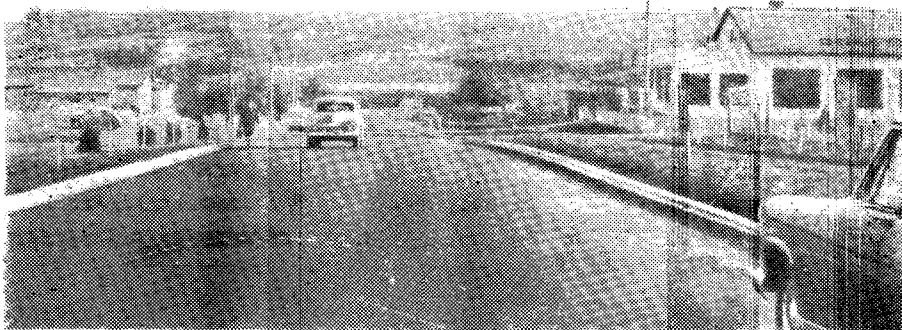
Л. Т. Абрамов, И. М. Крыжановский, А. Г. Петрова — Распределяющая способность грунтов и других материалов, обработанных цементом	31
--	----

ДОРОЖНАЯ ХРОНИКА

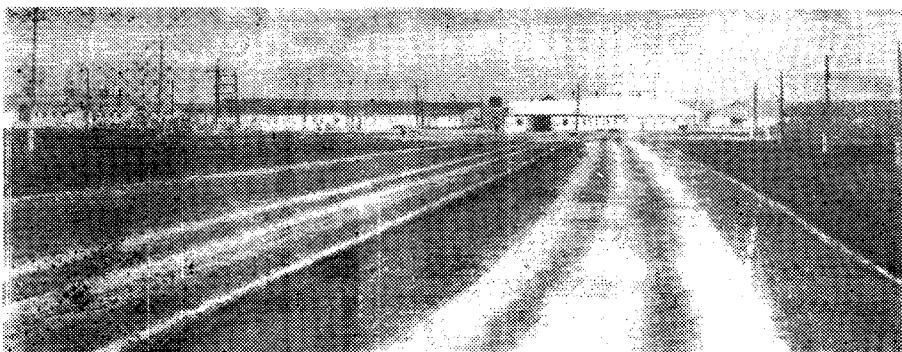
В. Бабнов — Старейший преподаватель Юбилей ученого	26
Заслуженные награды	3-я стр. обложки

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

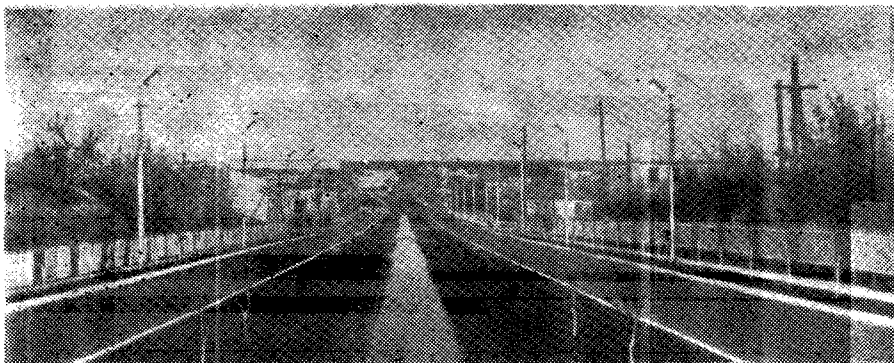
Л. Френк — Строительство дорог в Узбекистане	4-я стр. обложки
Н. В. — Дорожники в Великой Отечественной войне	4-я стр. обложки



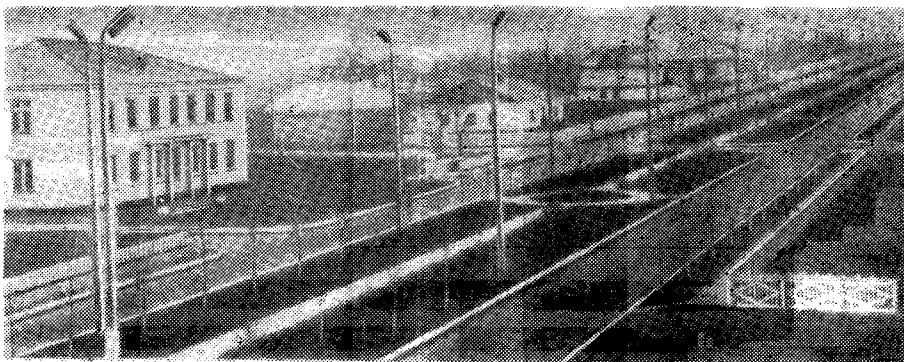
Асфальтобетонное покрытие центральной усадьбы колхоза им. Шевченко (с. Николаевна)



Подъезд к фермам колхоза им. XIX съезда КПСС (с. Вольное)



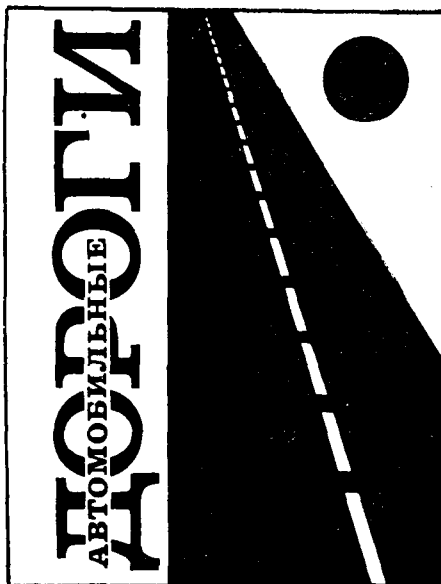
Центральная усадьба колхоза «Заря» (с. Кирилловна)



Дорога в центральной усадьбе колхоза им. Жданова (с. Петровское)
(См. статью на стр. 2—4)

Фото В. Шифрина

ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!



КАЖДОМУ РАЙОНУ — БЛАГОУСТРОЕННУЮ СЕТЬ ДОРОГ

(РЕЗЕРВЫ—ДОРОГИ—ЭКОНОМИКА)

ПРОИЗВОДСТВЕННО-
ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
МИНИСТЕРСТВА
ТРАНСПОРТНОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА
СССР
XXXI ГОД ИЗДАНИЯ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

В. Ф. БАБКОВ, С. М. БАГДАСАРОВ,
В. М. БЕЗРУК, В. Л. БЕЛАШОВ, Г. Н. БО-
РОДИН, Н. П. ВАХРУШИН (зам. главного
редактора), Е. Н. ГАРМАНОВ, Л. Б. Ге-
ЗЕНЦЕВ, С. А. ГРАЧЕВ, В. Б. ЗАВАД-
СКИЙ, Е. И. ЗАВАДСКИЙ, А. С. КУДРЯВ-
ЦЕВ, В. В. МИХАЙЛОВ, В. К. НЕКРАСОВ,
А. А. НИКОЛАЕВ, А. К. ПЕТРУШИН,
К. П. СТАРОВЕРОВ, П. В. ТАЛЛЕРОВ,
Г. С. ФИШЕР, В. Т. ФЕДОРОВ (главн. ре-
дактор), И. А. ХАЗАН.

Адрес редакции:

Москва, Ж-89, Набережная Морсна
Тореза, 34.

Телефоны:

В 1-58-53. В 1-85-40, доб. 57

Издательство «Транспорт»

Москва 1968 г.



№ 1 (313)

ЯНВАРЬ 1968 г.

В третий год пятилетки советские дорожники вступили с твердым намерением дать народному хозяйству еще больше хороших дорог, чем в прошлом году. Это намерение исходит из глубокой убежденности, подкрепленной расчетами, что развитие экономики любого района страны находится в прямой зависимости от степени разветвленности и состояния местной дорожной сети.

Что это действительно так, красноречиво подтверждают факты. Из-за отсутствия благоустроенных дорог, например, в Рузаевском районе Кончатавской области (Казахстан) излишние транспортные издержки на перевозках зерна и других сельскохозяйственных грузов, только по данным местных совхозов, составляли ежегодно более 2 млн. руб. Это, конечно, приводило к увеличению себестоимости сельскохозяйственной продукции и ухудшению экономических показателей в деятельности хозяйств. Между тем расчеты рузаевцев показали, что будь в районе достаточное количество дорог с твердыми покрытиями экономические показатели сельского хозяйства были бы значительно лучше, а затраты на строительство дорог окупались бы за 3—4 года (на наиболее грузонапряженных участках даже за 2 года).

Вторым, еще более убедительным примером является опыт Волновахского района Донецкой области (Украина). Здесь уже давно убедились в том, какую роль играют хорошие дороги в развитии экономики района (см. статью в данном номере журнала). Местные экономисты подсчитали, что построенные дороги позволили народному хозяйству района за первый же год сберечь на перевозках и сохранности парка автомобилей, примерно, 3 млн. руб. Расходы же на строительство этих дорог составили около 5 млн. руб. Следовательно, построенные дороги окупаются за 2 года, а затем будут давать уже прибыль, которую можно использовать также на благоустройство местных дорог.

Опыт Волновахского и Рузаевского районов поучителен. Здесь строительство дорог превратилось в подлинно массовую народную стройку, в которой участвуют все совхозы, колхозы, транспортные, строительные и другие предприятия и хозяйственные организации. Этот опыт говорит и о том, что подобные возможности строительства местных дорог имеются в каждом районе нашей страны, если этим делом заниматься всерьез и настойчиво изыскивать для этой цели дополнительные материальные и денежные ресурсы.

На призы Рузаевцев об ускорении строительства дорог с твердыми и усовершенствованными покрытиями в сельской местности откликнулись многие районы Казахстана. Трудящиеся Комсомольского, Хобдинского, Алгинского, Мугоджарского и Карабутанского районов Актюбинской области решили до конца пятилетки соединить хорошими дорогами все центральные усадьбы колхозов. На эти цели намечено выделить дополнительно около 3 млн. руб.

Дополнительные ресурсы для расширения дорожного строительства изыскиваются по инициативе местных совет-

ских и партийных организаций также и во многих областях, краях и АССР Российской Федерации. В третьем году пятилетки на развитие дорожного хозяйства республики предполагается вложить (по всем источникам финансирования) более 1 млрд. руб., т. е. почти на 60% больше, чем в 1967 г.

Чтобы накопить достаточный опыт развития сети автомобильных дорог, применительно к нуждам народного хозяйства различных районов, а также получить необходимые данные для создания единой методики определения экономической эффективности строительства дорог, в ряде районов Российской Федерации (в Алтайском и Ставропольском краях, в Калининской, Горьковской, Московской областях и Башкирской АССР) предполагается до конца пятилетки создать такую сеть дорог, которая полностью обеспечивала бы интересы народного хозяйства этих районов.

Отрадно отметить, что стремление к расширению сети местных автомобильных дорог вызвало весьма действенное соревнование между отдельными районами. Например, в Вологодской области победителем такого соревнования в прошлом году вышел Шенсинский район. Здесь в строительстве и благоустройстве местных дорог активно участвовали все совхозы и колхозы. Распространение этого опыта на районы других областей и краев во всех союзных республиках несомненно будет способствовать расширению сети местных дорог с твердыми и усовершенствованными покрытиями.

В последнее время все чаще и чаще на страницах местных газет стали появляться сообщения под многозначительными заголовками: «сельскому хозяйству — хорошие дороги», «дорогу — к каждому колхозу и ферме», «асфальт ведет в село» и др. Это говорит о многом... И прежде всего о том, что в сельской местности дорог стали строить больше и что технический уровень этого строительства стал выше. Сельскому хозяйству теперь нужны не просто дороги, а дороги беспыльные, с черными усовершенствованными покрытиями, позволяющими осуществлять бесперебойные перевозки грузов с наименьшими затратами и в любое время года.

Правоммерность этого требования подтверждается опытом среднеазиатских республик, Волновахского и других районов страны.

Как известно, основным источником финансирования местного дорожного строительства являются средства, привлекаемые по Указу. И там, где эти средства используют наиболее полно и эффективно, там, как правило, лучше обстоит дело с благоустройством местных дорог. Свидетельством этому служит практика многих областей Российской Федерации (Архангельской, Вологодской, Владимирской, Рязанской, Тульской и др.), где план привлечения ресурсов по Указу в прошлом году был значительно перевыполнен. К сожалению, в некоторых областях РСФСР и других союзных республик, вопреки ин-

интересам развития дорожного хозяйства, эти средства, осваиваются не полностью.

Реальным резервом расширения дорожного строительства в сельской местности является более широкое использование для устройства дорожных одежд (как наиболее дорогого элемента дороги) различных местных строительных материалов (грунта, каменных материалов пониженной прочности, шлака и других отходов местной промышленности). В настоящее время наука и практика дали в руки строителей много надежных, проверенных способов обогащения и укрепления таких материалов. Это дает возможность применять их в соответствующих конструкциях при стадийном строительстве дорог. Как видно из опыта волновских дорожников эта возможность была использована ими весьма успешно.

Резервы дорожного строительства — многообразны. Они таятся в совершенствовании организации труда и управления производством, в улучшении использования средств механизации и транспорта, в применении экономичных дорожных конструкций и прогрессивных технологий. Большие возможности использования резервов проявляются в работе рационализаторов. Задача дорожников заключается в том, чтобы все эти резервы более настойчиво выявлять и смелее вводить их в действие.

Огромное стимулирующее воздействие в этом деле оказывает социалистическое соревнование, выражаемое в повышенных обязательствах колхозов и трудящихся.

В конце прошлого года (24 ноября) Центральный Комитет КПСС, Совет Министров СССР и ВЦСПС приняли постановление, в котором одобрили инициативу колхозов, предприятий промышленности и транспорта, строительных организаций, колхозов и совхозов, вступивших в соревнование за досрочное выполнение заданий пятилетнего плана развития народного хозяйства СССР.

Строители дорог, как и все трудящиеся нашей страны, поддерживая эту инициативу, принимают на себя новые обязательства, обеспечивающие выполнение заданий пятилетки в области дорожного строительства к 7 ноября 1970 г.

Путем всемерного использования резервов производства, ускорения внедрения достижений науки и техники, обеспечения высокого качества строительства и снижения его стоимости дорожники должны добиться в своей деятельности наибольшего экономического эффекта. Полученную при этом экономию средств и материальных ресурсов следует использовать на дальнейшее расширение дорожного строительства, как это уже делают трудящиеся Волновского и Рузаевского районов.

В своем обращении ко всем трудящимся сельских районов, рузаевцы призывают еще шире развернуть социалистическое соревнование за ускорение строительства хороших автомобильных дорог ко всем селам, заготовительным пунктам, железнодорожным станциям и пристаням; еще полнее использовать для этой цели имеющиеся в каждом районе местные ресурсы. Надо обеспечить активное участие в дорожном строительстве всех совхозов, колхозов, транспортных, промышленных, строительных и других местных хозяйственных организаций. Все это позволит создать необходимые условия для дальнейшего подъема экономики каждого района и более полного удовлетворения культурных и бытовых запросов тружеников села.

Каждому району — благоустроенную сеть дорог!

КИЛОМЕТРЫ НОВЫХ ДОРОГ

□ Вдвое увеличилась поставка государству каргофеля в Шатковском районе Горьковской области после того, как местные села и колхозы были связаны хорошими дорогами с основными автомагистралями области. Благодаря вновь построенным дорогам с твердыми покрытиями, автомобильный транспорт теперь работает весь год. А было время когда через Шатковский район проходила только одна приличная дорога Горький — Сарайск. За последние пять лет здесь построено 120 км новых дорог с твердыми и черными покрытиями.

До конца пятилетки в районе решено завершить устройство подъездных путей ко всем центральным усадьбам колхозов и совхозов. Предстоит построить не менее 60 км дорог. Возможности для этого в районе есть.

□ Все районные центры Чувашской АССР намечено связать в ближайшие годы дорогами с черными покрытиями. К 1970 г. предполагается построить и реконструировать дороги Урмары — Андреево — Базары, Чебоксары — Вурнары, Яльчики — Комсомольское, Цивильск — Красноармейское и др.

За счет внутренних ресурсов намечено реконструировать дорогу Люскаасы — Сундырь и довести ее до пристани Ильинка, а также построить дороги Кучеши — Марининский Посад, Шумерля — Калинин и др.

Бюро Обкома КПСС и Совет Министров республики рекомендовали колхозам для строительства дорог к центральным усадьбам использовать также средства за счет неделимых фондов, а Министерству сельского хозяйства республики включать в годовые планы строительство подъездных дорог с твердыми покрытиями к центральным усадьбам совхозов.

Для колхозов, совхозов, леспромхозов и других хозяйственных организаций и предприятий установлен минимальный объем работ по дорожному строительству.

□ Народной стройкой является новая автомобильная дорога Свердловск — Тюмень, которая вступила в строй в конце прошлого года. В ее сооружении принимали участие коллекти-

вы предприятий Свердловска, Камышлова, Белоярки, Талицы, Тугулыма. 3524 м³ земли, 560 тыс. м² щебня, 430 тыс. м³ песка, 180 тыс. т асфальтовых смесей — вот основные цифры количества переработанных и использованных на стройке материалов. По новой дороге идут автомобили с грузами пятилетки.

□ Трансказахская автомагистраль открыта для регулярного автомобильного движения. Пролетая параллельно Туркестано-Сибирской железной дороге на тысячу с лишним километров, она соединяет Алма-Ату с Усть-Каменогорском и Лениногорском.

Эта дорога является частью огромной автомагистрали от Тянь-Шаня до Западно-Сибирской низменности. Сейчас дорожные работы уже ведутся между Семипалатинском, Павлодаром и Омском.

□ Новосибирск — Барнаул — это хороший подарок к 50-летию Великого Октября, сделанный в прошлом году строителями Новосибирского и Алтайского дорожных управлений. Новая дорога является первой такого протяжения, имеющей цементобетонное покрытие на цементогрунтовой основе. Вдоль дороги построены комплексы линейных зданий и сооружений службы эксплуатации. Новая автомобильная дорога сдана в постоянную эксплуатацию.

□ Ростов-на-Дону — Таганрог — Жданов — прекрасная приморская автомагистраль, вступившая в строй в конце прошлого года. Благодаря этой дороге путь от Москвы до Таганрога теперь может быть сокращен на 100 км. Работники Таганрогского ДЭУ-189 обязуются содержать новую дорогу в отличном состоянии.

□ По сетевому графику ведется показательное строительство автодорожного моста через Волгу в Костроме. Сетевой комплексный график разработан Днепропетровской нормативно-исследовательской станцией «Оргтрансстрой» совместно с мостоотрядом № 6.

Работа по такому графику позволяет ускорить строительство моста, вскрыть имеющиеся резервы и своевременно увидеть причины отставания отдельных участков стройки.

В ИНТЕРЕСАХ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РАЙОНА

Волновихский район один из крупнейших в Донецкой области. В его экономике преобладает сельское хозяйство. Сейчас в районе 27 многоотраслевых колхозов и 8 специализированных совхозов. Плодородные земли Волновахи, ухоженные заботливыми руками сельских тружеников, дают богатые урожаи зерна, подсолнуха, винограда, свеклы. Урожай — урожай, но рачительные хозяева всегда подсчитывают во сколько обходится пуд пшеницы, центнер свинины, литр молока, сотня яиц...

Бездорожье было бичом Волновихских колхозов и совхозов. Распутица, властвующая на проселочных дорогах обычно с октября по апрель, вынуждала, образно говоря, бросать в грязь под колеса автомобилей миллионы народных рублей. Чтобы обеспечить своевременный вывоз зерна, овощей, фруктов и продуктов животноводства на приемные пункты, приходилось использовать тракторы для буксировки автомобилей. В таких условиях эксплуатации автомобили, да и тракторы, требовали больших затрат на их ремонт и быстро выходили из строя. В колхозе «Россия» подсчитали, что из-за бездорожья хозяйство ежегодно теряло более 200 тыс. руб. А всего хозяйств в районе — тридцать пять!

Об этом и шел деловой разговор в начале 1959 г. на партийно-хозяйственном активе, созданном районным комитетом партии с единственным пунктом повестки дня — о дорогах.

— Мы не можем жить без дорог, не можем без них быстрыми темпами развивать хозяйства. Дороги — это экономика, а экономика — это политика, — сказал секретарь райкома партии Василий Степанович Тетерюк, инициатор борьбы с бездорожьем.

Его горячо поддержали руководители многих хозяйств. Председатель колхоза им. Шевченко И. Н. Шиян, председатель колхоза им. Чкалова С. З. Манжура и другие выступавшие рассказали об огромных убытках, которые несут хозяйства в период распутицы, о насущной потребности района в автомобильных дорогах, обеспечивающих проезд в любое время года.

Партийно-хозяйственный актив обязал бюро райкома партии изучить возможности строительства дорог и использования местных ресурсов и призвал тружеников Волновихского района создать сеть сельских дорог методом народной стройки.

Прежде всего укрепили районный дорожный отдел. Его начальником был назначен опытный строитель-дорожник Леонид



Схема сети дорог с твердым покрытием в Волновихском районе (пунктиром отмечены границы колхозов и совхозов)

Петрович Полюх, а старшим инженером — выпускница Днепропетровского техникума Майя Петровна Благушина.

В распоряжение доротдела были переданы дорожно-строительные машины и автомобили. Приходилось начинать, как говорится, с нуля, а сейчас в распоряжении дорожников парк машин, насчитывающий более 80 единиц, и хотя он еще не полностью удовлетворяет нужды дорожного строительства в районе, ему могут позавидовать доротделы многих районов. Однако, за исключением трех автомобилей, все эти машины и обо-

МЕХАНИЗАТОРЫ-ДОРОЖНИКИ ВОЛНОВАХСКОГО РАЙДОРОТДЕЛА



Д. С. Марченко
машинист автогудронатора,
награжден орденом Ленина
за доблестный труд в годы
семилетки



Б. Т. Харченко
машинист автогудронатора,
выполняет нормы выработки
на 140—145%



Г. Т. Выгиной
машинист автогрейдера



В. А. Грехова
тракторист-ремонтник, руко-
водит колхозными бригада-
ми по ремонту и содержа-
нию дорог

рудование получены стараниями районных руководителей из других организаций. Руками коллектива слесарей и механизаторов райдоротдела, возглавляемого Петром Савельевичем Качаловым, все машины были отремонтированы в собственных мастерских и поддерживаются в хорошем рабочем состоянии все эти годы.

Создать сеть сельских дорог в районе очень помог правильный учет местных условий, возможностей и ресурсов. Первыми изыскателями и проектировщиками были сами работники райдоротдела Л. П. Полух и М. П. Благушина. В последние годы на каждую вновь строящуюся дорогу технический проект составляет Донецкое отделение Укргипроддорпроекта (бывшее бюро Донецкого облдорупра) Минавтошосдора УССР.

Перед Волновахскими дорожниками стояла задача — строить с наименьшими затратами. Для этого были изучены конкретные климатические и грунтовые условия и возможности получения местных строительных материалов. В рациональной конструкции дорог и правильном выборе материалов был первый шаг к экономному строительству.

Так принята V техническая категория дорог, максимальный продольный уклон 70‰, ширина земляного полотна 8—10 м, высота насыпи до 0,6 м. Намечаемые трассы совпадают с исторически сложившимися направлениями существующих грунтовых дорог. Это позволило придерживаться минимума земляных работ и не требовало отвода пахотных земель. В зависимости от потребностей в перевозках данного хозяйства ширина проезжей части назначалась равной 4,5 или 6 м.

Конструкция дорожной одежды имеет одну особенность. Хотя здесь преобладают тяжелые суглинки, но отсутствие песчаных карьеров вынудило, а учет глубокого залегания грунтовых вод (5—7 м) позволил отказаться от устройства песчаного слоя. Поэтому приняты следующие два типа дорожной одежды (расчетные нагрузки Н-13 и НК-60): черное покрытие толщиной 6—7 см на щебне слоем 18—20 см и щебеночное толщиной слоя 22—26 см, по которому во многих случаях устраивают поверхностную обработку или делают пропитку. Таким образом щебень укладывают прямо на подготовленное грунтовое основание. Пятилетний опыт эксплуатации дорог подтвердил жизнеспособность этой конструкции.

На территории района имеется несколько каменных карьеров и средняя дальность возки щебня не превышает 25 км. В качестве вяжущего принят деготь, получаемый в основном с Рутченковского коксо-химического завода.

В Донецкой области при строительстве специализированной организацией стоимость 1 км дороги составляет 30—35 тыс. руб. Учет особенностей своего района и строительство собственными силами позволили снизить среднюю сметную стоимость 1 км дороги до 19,1 тыс. руб. Эта цифра уже «не отпугивала» руководителей хозяйств при принятии решения о прокладке дорог.

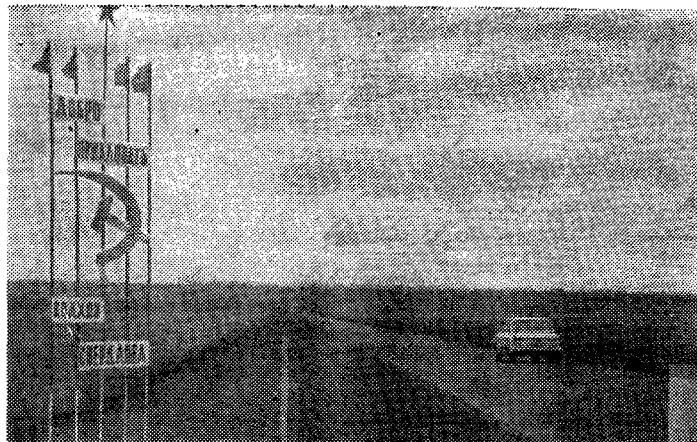
В народной стройке принимали участие сами жители района. Массовые воскресники, организуемые райкомом партии, сыграли решающую роль.

Районный доротдел имеет в своем распоряжении 12 тракторов (7 бульдозеров), 3 автогрейдера, 3 гудронатора, 31 автомобиль, автокран, бензовоз, катки и другие машины. Широко используется навесное и прицепное оборудование: бульдозерные отвалы, погрузчики, прицепные и навесные катки, прицепные грейдеры, скрепер, цистерны для перевозки дегтя, дисковая борона. Это позволяет полнее и всесторонне использовать тракторы, выбирать нужное оборудование для каждого технологического процесса. Райдоротдел имеет свою базу для хранения и приготовления дегтя.

Создание разветвленной сети планировалось и организовывалось по основному принципу волновахцев — строить быстрее, экономнее, с хорошим качеством.

Для того чтобы автомобили быстрее получили проезд, а колхозы скорее могли окупить вложенные средства (в целом по району) было принято два пути. Первый — начинать прокладывать дороги к тем колхозам, которые ближе к каменным карьерам, где требовалось минимальное время на доставку щебня и наименьшие затраты. Такая последовательность подтверждается средней фактической стоимостью 1 км дороги в год: в 1959 г. она составила 4,5 тыс. руб.; в 1961 г. — 10,2; в 1965 г. — 19,4; в 1967 г. возросла до 24,2 тыс. руб.

Второй путь — стадийность строительства. В первый год делали щебеночное основание и открывали движение. Колхоз уже на этой стадии работ избавлялся от бездорожья и начал окупать свои затраты. В последующие годы после ямочного ремонта укладывали покрытие.



Съезд с автомобильной дороги Донецк — Жданов в колхоз им. Свердлова



Автобусный павильон в с. Николаевна (колхоз им. Шевченко)



Внутриколхозная автомобильная дорога (колхоз им. XXII партсъезда)

Работы по устройству черного покрытия ведут методом смещения на дороге. Их выполняют специализированным комплексом машин, основу которого составляют автогрейдер, гудронатор, каток. В зависимости от дальности возки назначается число автомобилей и добавляются гудронаторы, катки. В последние годы для смещения стали применять дисковую борону. Из-за недостатка катков приходится для уплотнения слоя черного щебня открывать движение автомобилей.

В некоторых случаях по черному щебню устраивают поверхностную обработку, снова в качестве вяжущего применяя деготь. Райдоротдел построил и 11 км покрытия из дресвы, укрепленной цементом.

Строительство ведется круглый год.

Параллельно основной дороге строители профилируют грунтовую, предназначенную для тракторов и гужевого транспорта. Дороги обустраивают надолбами, дорожно-сигнальными знаками, указателями.

В Донецкой степи каждое дерево ценится как глоток воды в пустыне. Поэтому озеленение является одной из важнейших забот строителей. Вдоль всех дорог стоят шеренги молодых деревьев. У райдоротдела есть 10 га питомника, где любовно выращивает саженцы мастер-озеленитель В. Е. Трифонов. И еще одно нововведение волновихских дорожников — в один ряд с деревьями они на 80 км дорог впервые посадили цветы.

Хорошо поставлена в Волновихском районе служба содержания дорог. Часть из них: Волноваха — Зачатьевка (32,5 км), Новотроицк — Павловка (31,2 км), Волноваха — Карань (23 км) и др. переданы для эксплуатации в ДЭУ-860. Остальные дороги с черным покрытием содержит райдоротдел с помощью колхозов. Райдоротдел выделяет трех ремонтников, которые имеют трактор ДТ-20 с прицепом-самосвалом и с цистерной, с системой подогрева дегтя. Этот комплект, сделанный по предложению рационализаторов, экспонировался на республиканской выставке дорожных машин в г. Умани.

В каждом колхозе есть постоянная дорожная бригада из четырех-пяти человек, которая под руководством тракториста-ремонтника райдоротдела производит ямочный ремонт покрытия. Обычно эта бригада выполняет текущее содержание дорог, занимается благоустройством поселков. Почти все колхозы приобрели бульдозеры и прицепные грейдеры и сами содержат пролегающие на их территории дороги, профилируют даже полевые грунтовые дороги.

Так как дороги проходят по полям, то дорожники и колхозники беспокоятся, чтобы они не явились рассадником сорняков. С этой целью обочины и откосы насыпи и канав периодически проходят грейдером, а обрезки полосы отвода перепаживают.

Отлично работает коллектив Волновихского райдоротдела. Он успешно справился с обязательствами, принятыми в честь 50-летия Великого Октября. Уже в августе прошлого года было выполнено два годовых плана.

За успехи, достигнутые в социалистическом соревновании, коллективу райдоротдела вручено переходящее Красное знамя Донецкого облисполкома и областного Совета профсоюза, а начальник райдоротдела Л. П. Полух награжден Юбилейной грамотой обкома партии и облисполкома.

Большой вклад в общий успех коллектива внесли своим самоотверженным трудом передовики производства — гудронаторщики Д. С. Марченко, награжденный Орденом Ленина за отличную работу в годы семилетки, и Б. Т. Харченко, выполняющий норму на 140—145%; автогрейдерист Г. Т. Выгинной, машинист катка Б. И. Лисовин, тракторист-ремонтник В. А. Грехова, машинист погрузчика И. Г. Недолужко, бригадир каменщиков А. А. Мигрин, рабочие Г. М. Казанюк и Л. И. Дегтярь, шофер А. И. Пономаренко, рационализаторы П. Н. Олейник, Н. П. Пеленов, П. С. Качалов, старший инженер М. П. Балагушина и др.

На базе Волновихского райдоротдела дважды проходило республиканское совещание начальников и механиков районных дорожных отделов. Узнав из газет о почине волновихцев, к ним приезжали познакомиться с опытом строительства местных дорог партийные руководители и дорожники из районов Крымской, Ростовской, Запорожской и Горьковской областей.

Восемь лет прошло с памятного собрания актива 1959 г. и сегодня волновихцы гордятся построенной ими сетью дорог с твердым покрытием — их лента протянулась на 580 км! Все 96 населенных пунктов соединены с районным центром и крупным железнодорожным узлом г. Волновахой. В центральных усадьбах колхозов и совхозов имеются площади, устроены

проезды с асфальтобетонным или черным покрытием, некоторые из них имеют двухполосную проезжую часть с разделительной полосой. В населенных пунктах дорога принимает вид современной городской улицы: ее окаймляют бордюрные камни, вдоль домов проложены тротуары, посажены деревья. Построено 25 автобусных павильонов. Все хутора, да и все фермы, мастерские, хранилища и другие хозяйственные объекты имеют хорошие подъездные пути, обеспечивающие нормальное движение автомобилей при любых погодных условиях.

Внутрихозяйственные дороги обслуживают сельскохозяйственное производство и должны входить в основные фонды хозяйств, как и строения ферм, мастерских, складов.

Многие считают, что дороги требуют больших денежных затрат. Да, это так. Но возьмем в руки карандаш и подсчитаем затраты на строительство и выгоды для народного хозяйства от автомобильных дорог, как это сделали экономисты Волновихского района.

Они подсчитали экономический эффект по району от эксплуатации дорог с твердым покрытием за 1966 г., когда колхозы и совхозы перевезли 1500 тыс. т груза, из которых 674 тыс. т в период, ранее относившийся к распутице. Экономия получена за счет (в тыс. руб.):

улучшения условий грузоперевозок — 1081,2, в том числе от ликвидации затрат на буксировку автомобилей — 331,2; сокращения сверхнормативной амортизации тракторов — 79,9 и автомобилей — 205,6; сохранения 3 тыс. т молока, фруктов, овощей и бахчевых культур — 147,4;

повышения производительности труда (18033 чел. × 330 ч × 30 коп.) — 1879,1;

сокращения времени, благодаря улучшению условий медицинского и культурно-бытового обслуживания населения (34530 чел. × 47 ч × 30 коп.) — 488,7.

Общая экономия за один только год от пользования автомобильными дорогами составила 3906 тыс. руб.

Если за предшествующие годы (до 1966 г.) строительство дорог обошлось хозяйствам района в 5341 тыс. руб., и срок окупаемости составлял 1,3 года или два сезона массовых перевозок. Но если мы учтем, что деньги на строительство расходовались в течение нескольких лет и дороги вступали в строй по мере их готовности, т. е. частично окупались в первые годы эксплуатации, то очевидно срок окупаемости дорог сократится до одного года. Это очень убедительный экономический показатель, агитирующий за строительство дорог собственными силами колхоза, совхоза, промышленного предприятия, района.

Дороги помогли волновихцам осуществить двухлетний план культурно-бытового переустройства сел, о выполнении которого они рапортовали накануне 50-летия Великого Октября Центральному Комитету КПСС, Совету Министров СССР, ЦК КПУ и правительству республики. Благодаря бесперебойному подвозу строительных материалов Волновихским межколхоз-строем своевременно завершено строительство 17 домов культуры, 19 школ, 41 магазина, 6 комбинатов бытового обслуживания, 9 административных зданий.

Областная газета «Социалистический Донбасс» 30 сентября 1967 г. сообщила о досрочном выполнении колхозами и совхозами Волновихского района своих юбилейных обязательств. Они сдали государству 50660 т хлеба вместо 48000 т по плану, перевыполнили план по продаже государству подсолнечника, молока и мяса.

С гордостью прочли эти строки и волновихские дорожники. Ведь здесь есть частица и их труда. Дороги, построенные их руками, помогли своевременно и без потерь перевезти весь собранный урожай с полей в закрома Родины.

У дорожников района большие планы. Они готовятся достойно встретить 100-летие со дня рождения В. И. Ленина.

Учителя и врачи — вот представители профессий, которые наиболее других почитаются в народе. В Волновихском районе теперь также уважают и дорожников, им говорят большое спасибо, складывают о них песни.

Бездорожье побеждено благодаря инициативе, самоотверженности, трудолюбию дорожников, колхозников, рабочих совхозов и шестствующих промышленных предприятий. Никакими особыми условиями волновихцы не располагали. И все, что они сделали, по плечу каждому району Украины, Российской Федерации, любой республики нашей страны.

Инж. В. А. Шифрин,
специальный корреспондент журнала «Автомобильные дороги».
Волновихский район, ноябрь 1967 г.

НАУЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА И ХОЗРАСЧЕТ В КОМПЛЕКСНЫХ БРИГАДАХ

Организационно-производственной предпосылкой, позволяющей наиболее успешно решать задачи научной организации труда, в тресте «Мособлдорстрой» являются комплексные бригады конечной продукции по видам дорожных работ, с аккордной оплатой труда. Наличие таких бригад, охватывающих 42% рабочих, позволило повысить производительность труда за семилетку на 80% (при задании 60—65%). Средняя выработка на одного работающего с 1966 г. составила 6643 руб., при этом производительность на одинаковых видах работ в комплексных бригадах была выше в среднем на 20%, а заработная плата на 9% выше, чем у рабочих, не объединенных в бригады.

Анализ работы комплексных бригад показывает, что повышение производительности труда явилось следствием не только уплотнения рабочего дня и сокращения простоев, но и улучшения рабочих мест и условий труда. Так, в комплексной бригаде В. Ф. Дружкина (ДСУ-2), состоящей из 10 рабочих, производительность труда при возведении земляного полотна увеличилась на 56% за счет уплотнения рабочего дня для ведущих машин — на 18%, сокращения затрат рабочего времени на ликвидацию недоделок и лишние работы — на 6%, механизацию ручных работ и более полноценного использования мощности машин и их рабочих органов в соответствии с конструктивными возможностями — на 32%.

Почему же в комплексных бригадах повысилась выработка и сократились затраты труда на единицу продукции? Какие факторы вызвали улучшение количественных и качественных показателей работы комплексных бригад?

Прежде всего, потому что в комплексных бригадах оплата труда производилась аккордно за законченную продукцию по выполняемому виду работ и заработок распределялся между членами бригады пропорционально фактически отработанным часам и тарифным ставкам каждого рабочего. Следовательно, заработная плата бригады и каждого ее члена в отдельности повышалась при уменьшении затрат труда (особенно ручного) на выполнение задания по аккордному наряду.

При таком положении возникла необходимость внутрибригадного рабочего контроля, чтобы каждый рабочий добивался сокращения потерь и непроизводительных затрат рабочего времени в интересах всей бригады и своих. На этой основе возникли товарищеская взаимопомощь и взаимозаменяемость между рабочими; борьба за культуру производства и повышение качества работ; интерес к экономическим знаниям, рост активности и инициативы в изыскании дополнительных резервов производства.

Эти черты коллективизма и коммунистического отношения к труду еще более проявились и конкретизировались в комплексных бригадах конечной продукции, переведенных на хозяйственный расчет. Техничко-экономические показатели при бригадном хозрасчете стали также выше, чем в обычных комплексных бригадах. Так, в Шатурском ДСУ-1 коммунистического труда в опытном порядке были переведены на хозрасчет 4 комплексные бригады в составе 54 рабочих, которые в 1966 г. увеличили производительность труда на 27,8%, при росте заработной платы на 11%, улучшили качество работ и сдали с хорошей и отличной оценкой все построенные дороги, добились снижения себестоимости работ на 20,2 тыс. руб.

Положительные результаты первого опыта позволили внедрить бригадный хозрасчет в каждом предприятии треста, а всего в 25 комплексных бригадах. В итоге план ввода в эксплуатацию 150 км дорог в прошлом году был выполнен досрочно к 50-летию Советской власти с хорошей и отличной оценкой.

При внедрении бригадного хозрасчета обязательным условием являлось премирование за качество и выполнение работ в срок по аккордному наряду, а также за экономию



Рис. 1. Использование производственных резервов в тресте «Мособлдорстрой» (в тыс. руб. за 9 месяцев 1967 г.).
Виды резервов:

1 — улучшение организации работ и специализация; 2 — использование дорожных машин, автоматизация и внедрение рационализаторских предложений; 3 — применение прогрессивной технологии и новых приемов труда; 4 — научная организация труда и бригадный хозрасчет; 5 — механизация ручных работ; 6 — другие резервы (незаштрихованные столбики — по плану; заштрихованные — фактические)

строительных материалов и за сохранность сборных строительных деталей по лимитно-заборным карточкам.

Первую премию за выполнение заданий в срок и досрочно указывали в рублях в аккордном наряде до его выдачи бригаде и после выполнения работ ее не пересчитывали. Размер премии определяли в 0,5% от суммы аккордного наряда, умноженной на процент сокращения затрат труда. Этот процент вычисляли аналогично расчету сокращения нормативного времени по двум факторам:

а) ожидаемое, с учетом достигнутого, сокращение рабочих дней на выполнение задания (если по наряду трудоемкость — 200 чел.-дней, а состав комплексной бригады — 10 чел., то время для выполнения задания определяется в 20 рабочих днях); если же фактическая средняя выработка в день, достигнутая бригадой за предшествующий период, позволяет выполнить данное задание за 18 дней, то срок уменьшается на 2 дня, а затраты труда сокращаются на 10%;

б) уменьшение численности рабочих в бригаде против ее состава по калькуляции (если вместо нормативного состава бригады в 10 чел., она состоит из 8 рабочих и выполняет задание в срок, то в этом случае затраты труда сокращаются на 20%).

При одновременном действии двух указанных факторов сокращение затрат труда определяют по человеко-дням. В приведенных примерах оно составит 36%. Как показала практика, премия за выполнение работы в срок и досрочно составляла в среднем около 10% от суммы по аккордному наряду.

Вторую премию, за повышенную оценку качества работ, определяли с участием заказчика, по итогам сдачи работ в за-

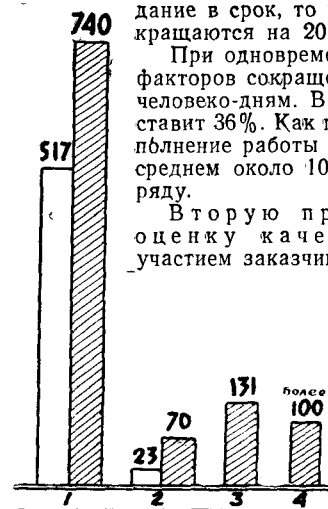


Рис. 2. Реализация полученного эффента от использования резервов в Мособлдорстрое (тыс. руб. за 9 месяцев 1967 г.):

1 — взятые в бюджет от прибыли; 2 — отчисления от прибыли в фонд предприятия; 3 — отчисления от сверхплановой прибыли на жилищно-строительство; 4 — премирование работников (условные обозначения те же, что и на рис. 1)

мере 50% от суммы первой премии за хорошую оценку работы и 100% — за отличную.

Третью премию за экономию строительных материалов определяли по лимитно-заборной карточке в размере до 20% от суммарной стоимости сэкономленных материалов на строительно-монтажных работах и до 5% — в подсобном производстве, а также 0,2% от стоимости сборных деталей за их сохранность. Лимитно-заборные карточки выдавали бригаде и закрывали их одновременно с выдачей и закрытием аккордного наряда.

Производственные нормы расхода материалов в натуральных измерителях устанавливали по СНиП с поправками на трудно устранимые потери от 2 до 5%, в зависимости от вида материалов и условий организации производства работ, но не более 50% от фактических потерь и перерасхода материалов. Нормы расхода сборных деталей устанавливали по рабочим чертежам.

Указанные премии, выплаченные рабочим по аккордным нарядам на строительно-монтажных работах, в III квартале 1967 г. составили 14,1% к заработной плате комплексных хозяйственных бригад, получивших премии, или 2,4% к заработной плате всех рабочих.

Премии начисляли, как правило, за счет экономии фонда заработной платы, а для ее образования создавали резервы в размере до 20% от годового фонда заработной платы (с учетом оплаты прогрессивки специалистам и работ неоплачиваемых заказчиком). Без такого резерва строительному предприятию трудно организовать творческий труд рабочих. Поэтому для его выявления в период составления графиков организации работ, разрабатывали структуру организации производства так же, как и при построении сетевых графиков. При этом для увеличения резервов уточняли продолжительность выполнения отдельных видов работ, загрузку бригад и их численность. В некоторых случаях снижали укрупненные расценки за измеритель конечной продукции путем корректировки калькуляций на основе улучшения фактических условий организации производства работ и технически обоснованных норм.

Следует отметить, что такое ожесточение калькуляций затрат труда и расценок на объем работ по аккордному наряду в среднем на 7% не снизило, а, наоборот, увеличило на 7% месячную заработную плату рабочих. Объясняется это тем, что при аккордно-премиальной оплате за конечную продукцию выработка в комплексных хозяйственных бригадах повысилась на 17%, а численность рабочих и трудовые затраты на единицу продукции сократились. Бригада стала получать премии до 14% от экономии фонда заработной платы.

Бригадный хозрасчет является плодотворной почвой для научной организации труда. Это подтверждается рядом примеров. Так, на асфальтобетонном заводе ДСУ-4 (бригадир В. А. Зайцев, производитель работ А. А. Синицын) в целях улучшения рабочих мест были сокращены транспортные коммуникации, питающие смеситель, поставлена усовершенствованная форсунка, внедрено совмещение во времени технологических операций по наполнению сушильного барабана и перемешиванию в смесителе. Распространение только этого опыта позволило повысить выработку смесителей в 1,5 раза.

В другом ДСУ бригада В. С. Преображенского организовала работы по устройству грунтоцементного основания по часовому графику. В итоге трудовые затраты на этом виде работ сократились в 2 раза.

Стремясь к совершенствованию организации труда, инженерно-технические работники треста добились рационального размещения строительных материалов на рабочих площадках, что позволило исключить ряд вспомогательных работ и сократить затраты труда на 10—12%. На АБЗ был внедрен такой распорядок дня, при котором смена, работающая вечером, на следующий день заступает с утра. Это обеспечило нормальную подготовку к первой смене пара, битума и запаса минеральных материалов в бункерах, а также личную передачу смен.

В систему мероприятий НОТ включались и различные оздоровительные меры. Так, на АБЗ были установлены пылеуловители, в большинстве мастерских и на заводах оборудованы душевые, раздевалки, помещения для приема пищи и т. д.

Важными направлениями в научной организации труда являются: усиление механизации трудоемких работ и внедрения сборности конструкций (мостов, труб, укрепления откосов и т. п.), а также использование электроэнергии. На большинстве АБЗ приготовление битума электрифицировано, а в ДСУ-2 и ДСУ-7 созданы электропоточные установки.

Опыт автоматизации управления производственными процессами на асфальтобетонном заводе ДСУ-3 (гл. механик С. Н. Маслов) распространяется и на другие АБЗ.

В ДСУ внедряется технологическая специализация участков производителей работ и мастеров по видам работ. Специализацией было охвачено 37% рабочих мест, укомплектованных комплексными бригадами конечной продукции.

Внедрение перечисленных мероприятий НОТ, особенно при бригадном хозрасчете, сопровождается совершенствованием производственного планирования и управления, внедрением прогрессивных методов нормирования труда и бухгалтерского учета, распространением передовых методов работы, использованием машиносчетной станции в ДСУ-5, повышением технических и экономических знаний работающих, социалистическим соревнованием за коммунистический труд, систематическим подведением итогов работы.

Для стимулирования более активного участия первичных организаций НТО в разработке и внедрении планов научной организации труда дорожная секция Московского областного правления НТО ежегодно проводит конкурсы на лучшее использование резервов производства, а с 1966 г. — конкурсы по внедрению бригадного хозрасчета в дорожно-строительных предприятиях.

Учитывая большую пользу таких конкурсов, было бы целесообразно организовать конкурс центрального управления НТО и Минавтошоссе РСФСР на лучшую организацию работы и достижение более высокой эффективности НОТ среди дорожно-строительных организаций Российской Федерации.

Инж. Н. Розов

УДК 625.7.658. НОТ

ПУТИ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ

(из опыта работы Вологодского ДСУ-1)

Автомобильная дорога Вологда—Новая Ладога связывает областной центр с шестью районами. Отличная дорога с бетонным покрытием длиной около 150 км на участке Вологда—Череповец уже вошла в строй действующих.

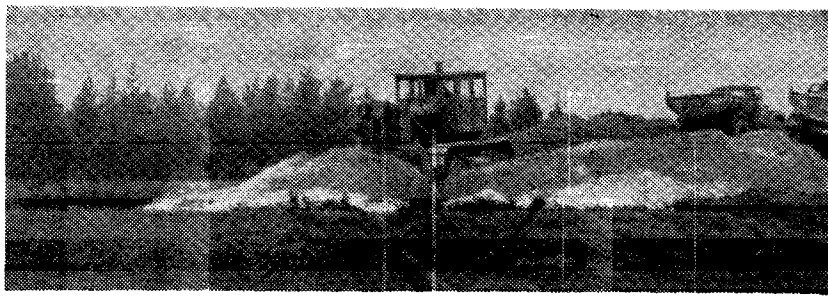
Чтобы нагляднее представить масштаб строительства, достаточно сказать, что выполнено 5 млн. м³ земляных работ, уложено более 200 тыс. м³ бетонного покрытия и почти 350 тыс. м³ песчаного основания. Сооружено около 3 км железобетонных мостов и труб.

Большой объем работ, техническая сложность их выполнения в условиях холмистого рельефа и болотистой местности, некомплектность машинного парка потребовали огромного творческого напряжения от коллектива Вологодского дорожно-строительного управления № 1. В истекшем году юбилейное обязательство выполнено досрочно — к 1 ноября сооружено 17 км дорог с бетонным и 30 км с асфальтобетонным покрытиями. При этом получено 113,5 тыс. руб. сверхплановой прибыли, т. е. плановая рентабельность превышена в 2,3 раза, сэкономлено 38,7 тыс. руб. фонда заработной платы, а производительность труда возросла на 2% больше плановой.

Каковы же пути к таким успехам? Основные из них: ритмичность работы, комплексность выполнения, отличное качество строительства, рентабельность, высокая трудовая сознательность каждого члена коллектива и растущая культура производства.

Каждое из этих слагаемых получило в ДСУ полное признание и необходимое обоснование. Ритмичность, например, обеспечена умелой организацией производства, которая нашла отражение в детально продуманных технических документах на отдельные конструктивные элементы и технологические процессы, графиках и планах НОТ, сочетающих в себе все необходимое для четкой работы в течение всего планового периода.

Главным условием ритмичной работы на строительстве дороги Вологда—Новая Ладога является поточный метод организации производства: весь технологический процесс делится на четыре цикла — подготовка трассы и постройка искусственных сооружений, возведение земляного полотна, устройство дорожной одежды и производство отделочных работ. Все циклы выполняются по строго установленному графику комплексными механизированными отрядами, которые, соблюдая определенные интервалы, двигаются друг за другом.



На одном из участков дороги Вологда — Новая Ладога земляное полотно возводили на торфяном болоте (слева — направленный взрыв; справа — наджига грунта бульдозерами в образовавшуюся после взрыва траншею)

Первопроходчиком является отряд мастера Г. Демешко. Двенадцать человек, вооруженных мощными машинами, расчищают полосу отвода от деревьев, пней и кустарников, роют котлованы, укладывают трубы, сооружают малые мосты. Машинисты тракторного крана Н. Малыгин, В. Кузнецов, бульдозеристы В. Малков, Г. Сметанин и Д. Москвинов первыми берутся за самое трудное дело, помогают друг другу и своим товарищам постоянно перевыполнять сменные задания.

Второй отряд на потоке, руководимый старшими производителями работ В. Фроловым и А. Груздевым, возводит насыпь. На его пути оказались глубокие торфяные болота. У коллектива ДСУ-1 богатый опыт строительства дорог. Но с такими болотами, пожалуй, встретились впервые. Думали, рассчитывали, как лучше, быстрее, без больших затрат преодолеть их. Решили применить силу взрыва. И не ошиблись. Замысел стал реальностью. Руководитель взрывных работ Н. Полысаев, взрывники В. Чистяков, А. Панов и В. Матвеев умело и четко справились с работой.

Почти 2 тыс. м³ грунта — более полутора норм в смену — такова выработка механизированного отряда. Впереди других были экскаваторщики Л. Полозков, В. Жужгинов, В. Остряков, скреперисты М. Чистяков, В. Серов и Н. Мелентьев, шоферы А. Чучнев, Ф. Булатов, К. Красnobас.

Взрывной метод прохождения болота дал строителям большие экономические выгоды. Втрое ускорились работы. Освободились два экскаватора, бульдозер, грейдер, трактор. Качество земляного полотна высокое. Экономлено более 6 тыс. руб.

Самый сложный и ответственный цикл на потоке — устройство бетонного покрытия. Эту работу выполняли четыре комплексные механизированные бригады, возглавляемые опытными бетонщиками К. Шалевой, О. Беляевой, А. Глазуновой, Г. Литвиновой. Работали в три смены, круглые сутки. Машинисты бетоноукладочных и отделочных машин Р. Докучаев, Ф. Гусев, Е. Репин стали инициаторами соревнования за сокращение сроков строительства дороги, за выполнение работ только на «хорошо» и «отлично». Лучшей всегда была бригада К. Шалевой, носящая высокое звание коллектива коммунистического труда.

Ударники коммунистического труда



На строительстве автомобильной дороги Вологда — Новая Ладога работают передовики ДСУ-1 (слева) Георгий Сметанин — машинист бульдозера, выполняющий нормы на 150—160%; Галaktion Разбегов — водитель автомобиля, систематически выполняющий 1,5 нормы; Николай Бритов — бригадир плотников, выполняет задания на 130—138%.

Бесперебойную работу бетонщиков обеспечивали оператор цементобетонного завода Н. Сухарева, бригадир плотников И. Бритов, водители автомобилей-самосвалов Г. Разбегасев, А. Баруздин, Ф. Булатов, К. Кудряшов.

За бетонщиками шли отделочники. А занималось «косметикой» звено Риммы Заяц и автогрейдерист М. Гунин, которые делали чистую планировку, ставили знаки, наводили на дороге порядок и чистоту.

Так замыкался технологический поток. Благодаря ритмичности стройки, хорошо использовались материальные ресурсы, машины и механизмы, труд людей, объекты ежегодно вводятся в действие в срок или досрочно и только с высокими оценками качества и хорошими экономическими показателями по снижению стоимости строительства.

Но непременно условием является также и комплексное выполнение работ, сущность которого заключается в том, что бригады выполняют все работы, входящие в определенный производственный цикл потока. А это намного улучшает использование рабочего времени и машин. Способствует этому и прогрессивная система оплаты труда бригад за конечный продукт работ данного цикла: готовую трубу, участок законченного земляного полотна или дорожной одежды и т. д. Поэтому все заинтересованы в результатах труда всей бригады. Это стимулирует скорейшее окончание работ, повышает производительность труда, рождает согласованность в работе, усиливает взаимопонимание и взаимоконтроль в бригадах.

Комплексное выполнение работ благоприятно сказывается на росте заработной платы рабочих, улучшении их быта, уменьшении текучести кадров, повышении уровня воспитательной работы. В ДСУ сформировались и окрепли сплоченные коллективы таких бригад, как К. Шалевой, И. Бритова, Г. Сметанина, М. Чистякова, Н. Мелентьева и др.

Опыт работы самостоятельных комплексных механизированных бригад технологического потока подтвердил эффективность их создания. Прежде всего почти в 1,5 раза поднялась выработка машин. Появилась коллективная ответственность за качество работ. Например, готовое земляное полотно сдается строго по техническим условиям при окончании всех работ и с высокой оценкой отряду по строительству бетонной одежды. А отряд землеройных машин не начнет работать до тех пор, пока не будут выполнены все подготовительные работы головным отрядом.

Так, взаимная требовательность и контроль избавляют строителей от последующих переделок, брака, непроизводительных потерь, бригады экономят время, топливо, улучшают качество работ.

Качество — одна из главнейших задач коллектива ДСУ-1. Высокое качество работ здесь рождается не само собой. Оно результат большой технической, технологической и организационной работы. В борьбе за качество коллектив управления опирается на трезвый расчет и строгое выполнение планов НОТ. Прежде всего, проектная документация до начала работ тщательно изучается и обсуждается на техническом совете ДСУ с участием бригадиров, мастеров, производителей работ. Проект и технические условия доводятся до бригад, т. е. все рабочие знают, где, что и как они должны делать. Это одновременно помогает повышать квалификацию и уровень технических знаний исполнителей — от рабочего до производителя работ.

Особая ответственность за контроль качества продукции ЦБЗ и работ на строительстве дороги лежит на работниках производственной лаборатории — А. Акуратова и Т. Сурикова

часто бывают на объектах работ, следят за правильностью укладки и уплотнения бетонной смеси, проверяют качество скрытых работ.

Приемка работ — ответственный этап контроля качества: бригадир сдает готовую работу мастеру, мастер — производителю работ, а он предъявляет работы к сдаче представителю дирекции строящейся дороги. Таким образом, за качество отвечают все, в том числе и рабочие, которые, если надо, сами ведут борьбу с бракоделами, отдавая их на суд товарищей.

Не менее важная задача строителей — бережное расходование средств. Экономическая работа в ДСУ направлена на снижение издержек производства, на изыскание дополнительных резервов, на повышение рентабельности. Этим же целям служат совершенствование организации производства, внедрение НОТ.

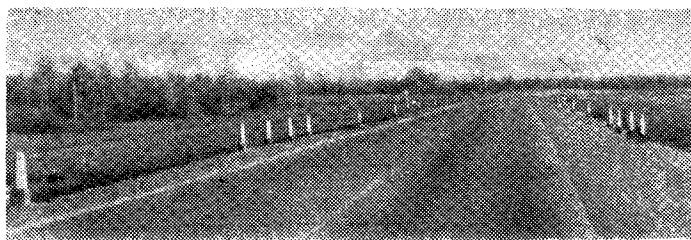
В поход за экономию коллектив включился три года назад. На оперативных совещаниях экономисты докладывали о потерях, а производители работ и начальники строительных участков, АБЗ и ЦБЗ объясняли причины, порождающие убытки и сообщали о принимаемых мерах. На специальных досках вывешиваются показатели хозрасчета по участкам, бригадам, заводам.

Экономисты, бухгалтеры и инженеры ДСУ глубоко анализируют экономику строительства. Они устанавливают причины, порождающие потери производства, вносят конкретные предложения по ликвидации недочетов. Например, в конце 1966 года проведен анализ непроизводительных потерь строительных материалов на АБЗ и ЦБЗ и использования внутрипостроечного транспорта, что позволило исправить недостатки в работе. Была введена диспетчеризация доставки материалов и сборных деталей на строительные площадки и улучшено использование автомобилей; все это дало большой экономический эффект. В 1967 г., например, перевозка 1 т груза вместо 91 коп. по плану обошлась 88 коп. и опять в балансе появилась запись: «экономия 9,7 тыс. руб.». И как реальный результат — сокращение численности потребных автомобилей на 2—3 единицы.

В ДСУ бережливо относятся к строительным материалам. Не так-то просто экономить сырье на ЦБЗ. Надо до тонкостей знать весь технологический процесс приготовления смеси, чувствовать нужную дозировку — ни килограмма лишнего, строго по рецепту, чтобы качество смеси не страдало. Надо уметь своевременно регулировать и подачу составных компонентов. Надо знать «повадки» смесительных установок, моторов, траспортеров... И прежде всего каждому рабочему и руководителю надо быть рачительным хозяином — ни одного грамма цемента не должно попасть под ноги, в грязь. Поэтому в ДСУ много времени уделяется правильному хранению и складированию материалов. Результат — значительное улучшение качества материалов, а следовательно, качества строительства, снижение стоимости работ.

Сосредоточенность работ на главном объекте облегчает применение хорошо продуманной организации производства, лучшее использование машин и рабочей силы.

В ДСУ не хватает экскаваторов, бульдозеров, скреперов, подъемных кранов. Это доказано инженерными расчетами. И вот эта нехватка стала стимулом к лучшему использованию наличных средств механизации. Работать только в две смены! Профилактику и ремонт делать только в выходные дни. Это дало свои результаты. В 1967 г. плановые нормы выработки всех основных машин перевыполнены по экскаваторам на



Участок готовой дороги Вологда — Новая Ладога с цементобетонным покрытием

126%, бульдозерам на 159, подъемным кранам на 132, скреперам на 186%. Экономический эффект от рационального использования средств механизации составил 17,1 тыс. руб.

Механовооруженность труда в ДСУ выросла сейчас в 3,5 раза по сравнению с 1963 г. Механизация производства в ДСУ-1 охватывает все производственные процессы, включая и вспомогательные: все работы выполняются только с помощью машин и механизмов.

Такие показатели в ДСУ-1 не новость. Это уже система. Технический прогресс здесь привел к изменению профессионального состава рабочих. Одной из важнейших стала профессия механизатора. От того, как организует машинист свой труд, насколько он изучил «характер» своей машины, насколько добросовестно ее обслуживает, — зависит производительность труда.

Много молодежи работает в ДСУ. Здесь она проходит хорошую школу мастерства, овладевает несколькими специальностями. С первых дней работы в ДСУ молодые рабочие попадают под опеку заботливых и внимательных наставников, среди которых слесарь М. Багулин, шофер Ф. Булатов, экскаваторщик Г. Разбегаев, начальник участка А. Груздев.

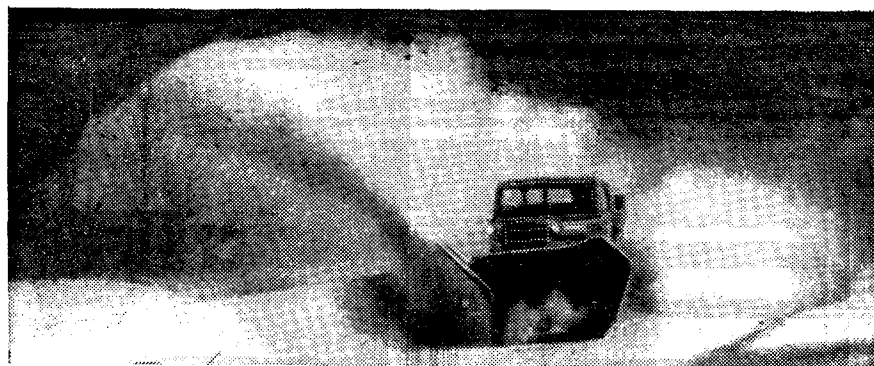
Намного снижается стоимость строительно-монтажных работ благодаря рационализаторам ДСУ. В прошлом году от их предложений получен экономический эффект около 3 тыс. руб.

Главное, на чем построена успешная работа, — это научная организация труда. При планировании НОТ инженеры ДСУ понимают и учитывают, что бумажная сторона дела не должна перерастать разумные пределы, чтобы она не подменяла практическую деятельность по внедрению НОТ. Составляются наиболее простые формы планов НОТ, используется существующая техническая документация, действующие правила учета и отчетности, технологические карты, введены недельно-суточные графики, диспетчерское управление транспортом, применена эффективная система комплексного обеспечения бригад материалами и конструкциями.

Секреты успеха ДСУ-1 просты — они в сплоченности коллектива, в силе партийного влияния, в опытных инженерных кадрах.

Большой труд Вологодских дорожников отмечен высокими правительственными наградами. Орденами и медалями удостоены Г. Разбегаев, В. Еремеев, А. Смирнов, С. Соколов, В. Мещеряков, Г. Фоминский, Н. Лукин.

Инж. И. Гаврилов,
специальный корреспондент журнала
«Автомобильные дороги»



УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СМЕСИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК Д-325 И Д-597

А. Ю. ГОЛЬДШТЕЙН, Ю. Н. ПИТЕЦКИЙ

Производительность асфальтобетонных установок определяется продолжительностью цикла приготовления смеси. Поскольку на время приготовления асфальтобетонных смесей активно влияют скорость вращения валов мешалки, расположение лопаток, обуславливающее направление движения материалов, режим и место ввода битума и другие факторы, то ясно, что вообще цикл не может быть постоянной величиной и должен уточняться в зависимости от параметров данной установки и вида приготавливаемой смеси. В частности, оказалось, что изменение направления потока материала в мешалке с противоточного на циркуляционный позволяет сократить продолжительность цикла без изменения режима работы мешалки¹.

Уточнение времени приготовления битумоминеральных смесей в установках Д-325 и Д-597 представляет практический интерес.

Экспериментальные работы проводились Союздорнии и Крeмдормашем в мае—июне 1966 г. на АБЗ в г. Кременчуге. Было определено влияние изменения движения потоков материалов на кинетику приготовления асфальтобетонной смеси и на энергозатраты процесса. Для сравнения испытывали две схемы расстановки лопаток, обеспечивающих противоточное (материалы движутся от торцов мешалки к центру) и циркуляционное (лопатки на разных валах перемещают смесь в противоположных направлениях) движение материалов. Параметры лопаток² при противоточной схеме были обычными — угол атаки $\alpha=45^\circ$ и угол между стойками двух соседних лопаток $\beta=90^\circ$, при циркуляционной схеме — $\alpha=35^\circ$ $\beta=45^\circ$. Для изучения принято:

Вариант	Смесительная установка	Схема расстановки лопаток	Скорость вращения вала мешалки, об/мин
a	Д-325	циркуляционная	73
b	Д-597	то же	98
в	Д-597	противоточная	98

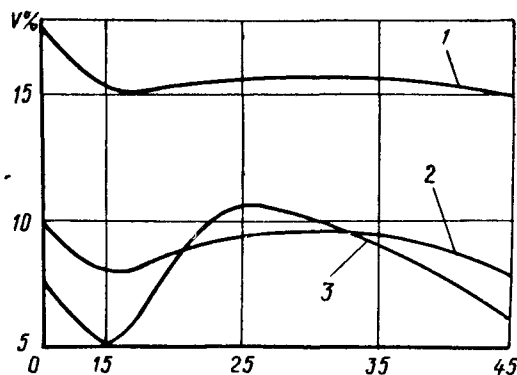


Рис. 1. Влияние продолжительности сухого перемешивания на состав минеральной смеси, отраженный коэффициентом вариации V : 1 — щебень; 2 — песок; 3 — минеральный порошок

Исследование проведено на мелкозернистой асфальтобетонной смеси. Пробы отбирали из шести точек мешалки с двумя повторениями. Параллельно с отбором проб записывали по-

¹ Работа выполнена под руководством канд. техн. наук М. И. Вейцмана.

² Л. П. Камчатнов, К. П. Севров. Об оптимальном угле установки лопастей мешалок асфальтобетонных машин. «Известия ВУЗов СССР. Строительство и архитектура», 1965, № 12.

Совершенствовать технологию

требляемую мощность, используя переносной комплект К-50 с ваттметром-самописцем Н-379.

В ходе приготовления асфальтобетонных смесей происходит снижение градиента концентраций составляющих (собственно смешение) и покрытие битумом поверхностей частиц минеральных материалов — обволакивание. Одновременно происходят физико-химические взаимодействия между битумом и минеральными материалами. Свойства асфальтового бетона

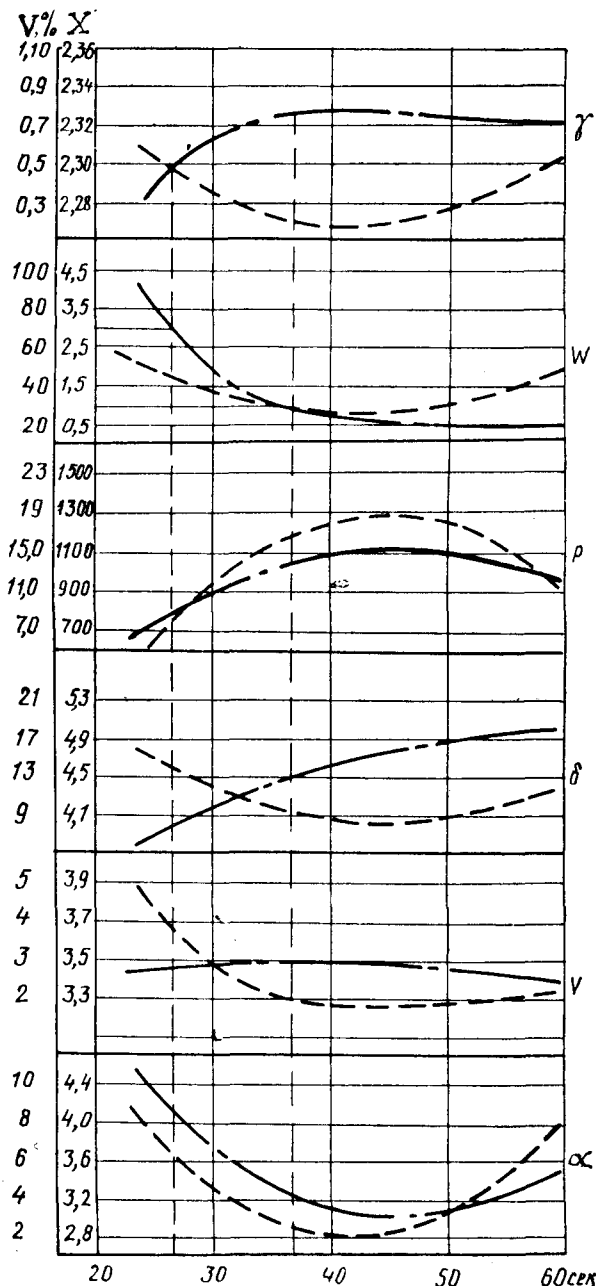


Рис. 2. Зависимость объемного веса γ (г/см³), водонасыщения W (% от объема), устойчивости P (кг), деформативности по Маршаллу δ (мм), скорости V (км/сек) и коэффициента затухания ультразвука α (дБ/см) от продолжительности перемешивания минеральной части смеси вместе с битумом

Пунктирные линии — однородность, выраженная коэффициентом вариации V , %; штрих-пунктирные — средние величины показателей смеси X

зависят от успешности протекания всех процессов, происходящих в мешалке.

Кинетика приготовления асфальтобетонных смесей оценивалась при совместном рассмотрении изменений средних величин показателей физико-механических и акустических свойств и однородности смеси, оцениваемой коэффициентом вариации. Расчет проводили на ЭВМ «Урал-2» с доверительной вероятностью 0,95.

Сухое смешение минеральных материалов оценивалось по разбросу содержания компонентов и выражалось в виде коэффициента вариации. Пробы сухой смеси отбирали через 10, 15, 25 и 45 сек перемешивания. Результаты показаны на рис. 1, из которого видно, что минимальный разброс компонентов достигнут через 15 сек смешения, поэтому его продолжительность при циркуляционной схеме не должна превышать этого времени.

Для оценки смешения минеральных материалов вместе с битумом пробы отбирали последовательно через 25, 35, 45 и 60 сек после введения вяжущего. На рис. 2 приведены результаты исследования для варианта а.

Почти все кривые зависимостей физико-механических и акустических показателей асфальтового бетона имеют максимумы, причем, как правило, максимальным величинам показателей физико-механических свойств соответствуют минимумы разброса, т. е. максимальная однородность материала. Так, для вариантов а и в величины объемного веса достигают максимума соответственно к 40 и 45 сек смешения материалов с битумом, после чего начинается их уменьшение. В варианте б величина объемного веса не достигает максимума и к 60 сек.

На рис. 2 выделена зона, в которой величина водонасыщения находится в пределах 1—3%. Совместное рассмотрение изменения однородности и показателей физико-механических свойств и смесей позволяет определить продолжительность совместного перемешивания минеральных материалов с битумом для вариантов а и в 35—37 сек и для б — 40 сек.

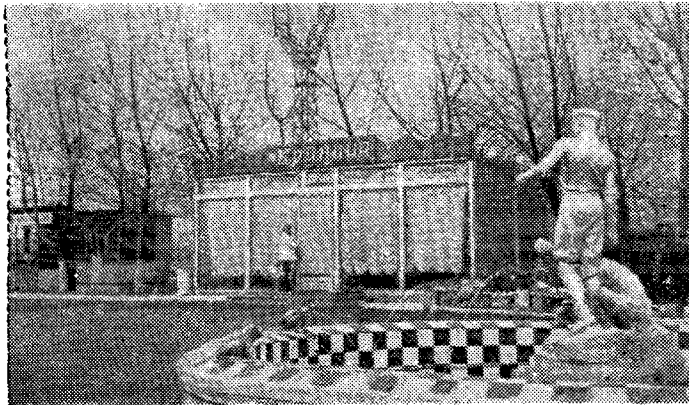
Опыты были проведены при коэффициенте заполнения мешалки $K=1,25$, что соответствует замесу в 750 кг. Удельная мощность совместного перемешивания с учетом КПД привода мешалки равна для варианта а — 15,2 Вт/кг, для б — 33,4 Вт/кг и в — 27,7 Вт/кг. Резкое увеличение мощности при циркуляционной схеме при скорости 98 об/мин объясняется тем, что при $\alpha=35^\circ$ смесь не взвешивается в воздух и лопатки преодолевают при повышенных оборотах значительное сопротивление среды, в то время как при $\alpha=45^\circ$ при противоточной схеме смесь взвешивается в воздух и затраты мощности меньше на 20,5%, хотя вообще расстановка лопаток по противоточной схеме не способствует подъему смеси в воздух.

Итак, есть резерв повышения производительности смесительных установок Д-325 и Д-597 примерно на 20% за счет уточнения времени приготовления смеси.

Выводы:

При расстановке лопаток по циркуляционной схеме время сухого смешения в установках Д-325 и Д-597 можно ограничить 15 сек вне зависимости от вида приготавливаемой смеси; продолжительность перемешивания после введения битума для мелкозернистой смеси колеблется в пределах 30—45 сек и должно быть уточнено при подборе состава. Цикл при этом равняется 45—60 сек.

Циркуляционная схема с углом атаки лопатки $\alpha=35^\circ$ затрудняет интенсификацию процесса смешения из-за роста мощности и отсутствия взвешенного слоя в мешалке. Поэтому рекомендуется в этом случае применять угол $\alpha=45^\circ$.



ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РАЗМЕЛЬЧЕНИЯ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ ПРИ ИХ ОБРАБОТКЕ

Л. Н. ЯСТРЕБОВА, Е. И. ПУТИЛИН

Необходимыми технологическими требованиями, обеспечивающими получение из суглинков и глин строительных материалов, наряду с выбором оптимальных по свойствам и количеству применяемых вяжущих материалов и других добавок, являются также размельчение глинистых грунтов, равномерное перемешивание их с вносимыми реагентами и максимальное уплотнение смеси.

Процесс размельчения глинистых грунтов является одним из важнейших, поскольку он предшествует остальным технологическим операциям: от качества его выполнения во многом зависит и качество остальных, последовательно осуществляемых процессов (в особенности перемешивания), а также свойства укрепленного грунта.

В настоящее время в действующих нормативных технических документах (СНиПе и Указаниях Госстроя СССР по укреплению грунтов СН-25-64), требования к размельчению грунтов ограничивают содержание в смеси агрегатов размером более 5 и 10 мм. Как известно, количество агрегатов крупнее 5 мм не должно превышать 25% общего веса грунта, в том числе агрегатов крупнее 10 мм — не более 10%. Ограничение содержания в смеси агрегатов указанных размеров обусловлено тем, что их присутствие резко ухудшает водо- и морозостойкость укрепленного грунта. Объясняется это тем, что межагрегатные связи в крупных агрегатах настолько малы, что под действием увлажнения и нагрузок агрегаты разрушаются и смесь получается неоднородной по распределению вяжущего.

Неравномерность распределения вяжущего обуславливает проникание воды к поверхности грунтовых агрегатов и частиц и потерю их устойчивости, а при большом содержании агрегатов, особенно крупнее 10 мм — полное разрушение материала. Лабораторные исследования и данные производственного опыта (табл. 1) показали, что наибольшая потеря прочности и водоустойчивости укрепленного грунта при повышенном содержании в смеси агрегатов размером более 5 и 10 мм происходит при использовании в качестве вяжущего жидкого битума, и в меньшей степени эти показатели снижаются при укреплении грунтов цементами.

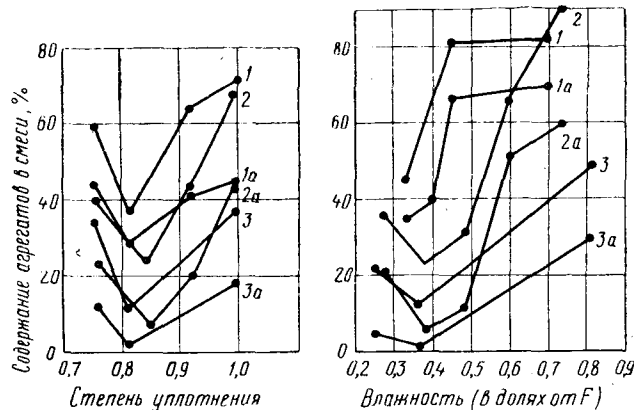


Рис. 1. Зависимость размельчения глин от плотности и влажности грунтового массива:

1 — содержание в смеси агрегатов крупнее 5 мм при размельчении пермской глины фрезой Д-530; 1а — то же, для агрегатов крупнее 10 мм; 2 — содержание в смеси агрегатов крупнее 5 мм при размельчении пермской глины грунтосмесительной машиной Д-391; 2а — то же, для агрегатов крупнее 10 мм; 3 — содержание в смеси агрегатов крупнее 5 мм при размельчении глинистого чернозема грунтосмесительной машиной Д-391; 3а — то же, для агрегатов крупнее 10 мм

Таблица 1

Состав смеси	Способ приготовления смеси	Содержание в смеси агрегатов, %, размером			Физико-механические свойства укрепленного грунта					
		менее 5 мм	крупнее 5 мм	в том числе крупнее 10 мм	Объемный вес, г/см³	Водонасыщение, %	Набухание, %	Прочность при сжатии, кг/см²		
								в водонасыщенном состоянии	в сухом состоянии	при нагреве до 50°C
Солонцеватая глина (Калмыцкая АССР), укрепленная 4% извести и 6% битума Б-5	в лабораторной мешалке	100 65	нет 35	нет 25	2,07 2,02	13,72	5,20	10,0	37,3 17,0	30,2 —
	на дороге, грунто-смесителем «Харнишвегер»	75	25	10	2,10	Образцы разрушились в конце 1 суток водонасыщения			15,1	13,0
		65	35	25	2,04	Образцы разрушились через 4 ч после погружения в воду			19,1	14,2
Пермская глина, укрепленная 14% цемента марки 500	в лабораторной мешалке	75	25	нет	2,08	—	—	28,3	—	—
		40	60	25	2,08	—	—	19,9	—	—
	в лабораторной мешалке	10	90	75	2,09	—	—	10,0	—	—
	на дороге, грунто-смесителем Д-391	75	25	10	2,09	—	—	16,58	—	—
		55	45	20	2,12	—	—	6,63	—	—
		10	90	60	2,10	—	—	разрушились	—	—

Неодинаковое влияние содержащихся в равном количестве в смеси крупных агрегатов на свойства укрепленного грунта в зависимости от вида вяжущего материала объясняется тем, что структурные связи битумогрунта менее прочные и более обратимые при увлажнении, чем цементогрунта. Неоднородность смеси за счет содержания в ней крупных агрегатов усугубляется еще и тем, что на производстве не всегда удается достигнуть равномерности распределения вяжущего и перемешивания его с грунтом. Поэтому образцы из смесей укрепленного грунта, содержащие одинаковое количество крупных агрегатов, но приготовленные в лабораторных и производственных условиях, характеризуются неодинаковой прочностью и водоустойчивостью.

Таким образом, важность и необходимость размельчения глинистого грунта в соответствии с действующими требованиями очевидна.

Опыт укрепления тяжелых суглинков и глин показал, что современными грунтосмесительными машинами не всегда удается размельчать их в соответствии с имеющимися требованиями. Например, на одной из дорог в Калмыцкой АССР при устройстве основания дорожной одежды из солонцеватых тяжелосуглинистых грунтов, укрепленных на одном участке дороги цементом, а на другом — битумом, не удалось достигнуть при использовании однопроходной грунтосмесительной машины «Харнишвегер» (по конструкции, близкой к однопроходной грунтосмесительной машине Д-391) требуемого размельчения грунта. Содержание агрегатов в смеси крупнее 5 мм находилось в пределах 28—37%. В Пермской области при устройстве основания из глин с числом пластичности 23—26, укрепленных цементом с добавками извести $\text{Ca}(\text{OH})_2$ с использованием фрезы Д-530, минимальное содержание агрегатов в смеси крупнее 5 мм составляло 35% и крупнее 10 мм — 27%.

Исследованиями установлено, что на процесс размельчения грунта существенное влияние оказывают влажность и плотность грунтового массива. Наилучшее размельчение достигается при влажности грунта в пределах 0,3—0,4 от границы текучести F и плотности в пределах 0,8—0,9 от плотности, определяемой методом стандартного уплотнения.

Эти условия на производстве не всегда выполняются, особенно при обеспечении оптимальной плотности грунта. Объясняется это тем, что при использовании современных грунтосмесительных машин Д-391 и Д-530 может быть использован грунт земляного полотна. Однако отсутствие в Указаниях СН 25-64 требований к степени уплотнения слоя грунта, предназначенного для его укрепления, приводит к тому, что зачастую слой грунта, подлежащий размельчению и обработке вяжущим, загатавливается заранее и к моменту его рыхления и размельчения уплотнение слоя достигает 1,0. С целью установления размельчающей способности грунтосмесительных машин Д-391 и Д-530 при оптимальном состоянии глинистого

грунта по плотности и влажности были проведены исследования на дорогах Пермской и Тамбовской областей.

На дороге в Пермской области исследования по размельчению проводились на глинах с числом пластичности в диапазоне от 23 до 26. В Тамбовской области размельчению подвергался глинистый чернозем с числом пластичности 23. Несмотря на близкую характеристику этих грунтов по числу пластичности, но из-за различия их генезиса они отличаются по своим физико-химическим свойствам (табл. 2). Пермские глины по сравнению с черноземными являются трудноразмельчаемыми грунтами вследствие большого количества глинисто-коллоидных частиц, на поверхности которых, кроме калиция, адсорбированы также катионы магния и натрия, обуславливающих повышенную прочность агрегатов, особенно при влажности их менее оптимальной.

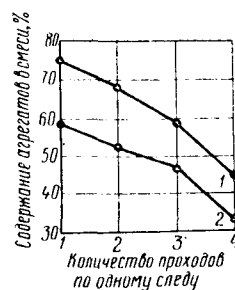


Рис. 2. Зависимость размельчения пермской глины от числа проходов фрезы Д-530: 1 — содержание в смеси агрегатов крупнее 5 мм при $w = 0,3—0,4$ от F и относительной плотности — 0,85; 2 — содержание в смеси агрегатов крупнее 10 мм при $w = 0,3—0,4$ от F и $K = 0,85$

Степень размельчения грунта исследовалась в зависимости от заданной влажности и плотности грунта. На одних секциях участка влажность изменяли в пределах 0,2—0,3; 0,3—0,4 и 0,4—0,6 от F при постоянной плотности, равной 0,8 от стандартной. На других секциях влажность грунта оставалась постоянной близкой к значению 0,3—0,4 от F . Плотность же изменялась в диапазонах 0,75—0,80; 0,80—0,90 и 0,90—1,00 от плотности данного грунта, определяемой методом стандартного уплотнения. Размельчение грунтов машинами производилось на первой скорости при погружении рабочего органа на глубину 15—20 см.

Полученные данные зависимости размельчения грунтов от плотности (рис. 1) показывают, что наилучшее размельчение грунта машинами происходит при определенном состоянии обрабатываемого слоя грунта, т. е. когда слой имеет влажность в пределах 0,3—0,4 от влажности границы текучести и плотность 0,8—0,9 от плотности грунта, определяемой методом стандартного уплотнения. Увеличение числа проходов фрезы Д-530 по одному следу улучшает степень размельчения грунта (рис. 2). Однако даже при оптимальных условиях по плот-

Таблица 2

Наименование свойств			Наименование грунта	
			Глинистый чернозем	Пермская глина
Химический состав	Содержание гумуса, %		9,64	1,01
	рН		6,8	6,8
	Емкость поглощения, мг/экв		35,81	31,36
	Содержание обменных катионов, мг/экв	Ca ⁺⁺	36,04	25,0
		Mg ⁺⁺	—	6,2
		Na ⁺	0,4	1,66
H ⁺		0,24	—	
Физические свойства	Содержание частиц, %	2—0,05	15,80	12,10
		0,05—0,001	53,96	59,75
		<0,001	30,24	38,15
	Граница текучести, %		56,5	53,4
	Число пластичности		23,5	26,4
Характеристика агрегатов	Показатель водопропрочности агрегатов размером	10—20 мм	16,2	19,6
		5—10 мм	43,0	27,3
		2—5 мм	55,65	42,25
	Прочность агрегатов на раздавливание	10—20 мм	5,2	19,0
		5—10 мм	2,1	5,8
		2—5 мм	1,5	3,2

ности и влажности грунтового массива фреза Д-530 за 4 прохода по одному следу не обеспечивает требуемой по техническим условиям степени размельчения грунта. Содержание агрегатов крупнее 5 мм в пермской глине после четвертого прохода фрезы составляет 35—45%. При использовании грунто-смесительной машины Д-391 степень размельчения исследованных глин, сравнительно с фрезой Д-530, значительно большая и удовлетворяет требованиям Указаний СН 25-64. Для пермской глины при оптимальной влажности и плотности содержание агрегатов крупнее 5 и 10 мм в смеси грунта после одного прохода машины Д-391 составляет соответственно 24—25% и 8—10%.

Следует заметить, что при неоптимальных условиях грунтового массива по плотности и влажности даже после трех проходов грунто-смесительной машины Д-391 не достигается требуемая по техническим условиям степень размельчения грунта. Уменьшение влажности грунта до 0,2—0,3 от F вызывает ухудшение размельчения его в несколько большей степени, чем увеличение влажности. Изменение в размельчении грунта при меньшей и большей плотности его по сравнению с оптимальной имеет обратную зависимость. На степень размельчения грунтов при прочих равных условиях большое влияние оказывают физические и химические свойства грунта и его химико-минералогический состав.

Размельчение грунтов даже наиболее эффективной машиной Д-391 не одинаково. Для пермской глины содержание агрегатов в смеси размером крупнее 5 и 10 мм при оптимальных условиях размельчения, как уже указывалось, составляет около 25 и 10%. Для глинистого чернозема при этих же условиях агрегатов размером крупнее 5 мм содержится 12—15%, а агрегатов крупнее 10 мм — около 3%. Лучшая размельчаемость глинистого чернозема связана с содержанием в его составе гумуса и, в частности, гуматов кальция, а также большим содержанием адсорбционно связанного с поверхностью грунта кальция.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. Наряду с механическим воздействием на грунт, степень размельчения глинистых грунтов, близких по числу пластично-

сти, зависит также от химико-минералогического состава грунта и от его влажности и плотности в период размельчения.

2. Оптимальными условиями для размельчения глинистых грунтов являются: влажность в пределах 0,3—0,4 от границы текучести грунта и плотность, равная 0,8—0,9 от плотности грунта, определяемой методом стандартного уплотнения. Эти значения согласуются с данными ряда авторов, полученными при размельчении грунтов более легкого гранулометрического состава.

3. При обеспечении оптимальных условий грунтового массива (в отношении его плотности и влажности) допускается размельчать глинистые грунты в соответствии с требованиями Указаний СН 25-64 при использовании грунто-смесительной машины типа Д-391.

4. Размельчение глин фрезой типа Д-530 не эффективно и поэтому такие грунты обрабатывать фрезой не рекомендуется.

5. Для обеспечения плотности глинистого грунта, оптимальной для размельчения, необходимо соблюдать следующие требования. Грунты (глины и тяжелые суглинки), предназначенные для укрепления, должны вывозиться на земляное полотно, уплотненное до 0,98—1,00 максимальной плотности. Слой грунта, подлежащий обработке, разравнивается автогрейдером и прикатывается одним-двумя проходами катка по одному следу на пневматических шинах до относительной плотности, равной 0,8—0,9. Движение автомобильного транспорта по приготовленному слою грунта не разрешается. Не позднее чем через 1—2 смены слой грунта должен обрабатываться вяжущими материалами.

УДК 625.7.06:691.5

ПРОИЗВОДСТВО АКТИВИРОВАННОГО ПОРОШКА ПО НЕПРЕРЫВНОМУ ЦИКЛУ

Инженеры Э. ЛЕПП, А. МЕШИН

В Эстонской ССР весьма актуальным является производство высококачественного и минерального порошка, потребность которого составляет около 20 тыс. в год. Ранее в ЭССР минерального порошка не готовили, что является одной из причин низкого качества асфальтобетонных покрытий.

С пятидесятых годов в ЭССР начали применять в качестве минерального порошка кукурузный (молотая сланцевая зола). Опыт эксплуатации асфальтобетонных покрытий показал, что построенные покрытия являются недолговечными (особенно при употреблении сланцевого битумена). Причиной этого является содержание в золе свободной негашеной извести и образование водорастворимых соединений. Позже начали широко применять в асфальтобетоне в качестве минерального материала известняковые высевки (отходы известняковых карьеров размером 0—5 мм). Так как высевки содержат в среднем 18—28% частиц мельче 0,071 мм, то их считали хорошим материалом для асфальтобетона. Однако проведенным исследованием установлено, что морозоустойчивость асфальтобетона с применением высевок чрезвычайно низкая: после 50 циклов замораживания — оттаивания, прочность образцов при сжатии (R_{20}) составляет только 27% от первоначальной.

Исследования, проведенные в последние годы Союздорнии, показали, что качество асфальтобетонных покрытий значительно улучшается при использовании активированного минерального порошка¹. Если учесть снижение расхода битумена в асфальтовом бетоне, повышение производительности смесительных установок, а также облегчение операций, связанных с хранением и транспортированием минерального порошка, то стоимость активации быстро окупается.

По рекомендациям Союздорнии и опыту Кикеринского цеха завода треста «Севзапдорстрой» был запроектирован цех для производства активированного минерального порошка на АБЗ ДСУ-2 Гүшосдора Министерства автомобильного транспорта и шоссейных дорог Эстонской ССР.

¹ Гезенцвей Л. Б., Сотникова В. Н. Применение активированных минеральных порошков в асфальтовом бетоне. Автомобильные дороги, 1961 г., № 2.

Для приготовления минерального порошка была построена линия, на которой выполняются следующие основные операции: высушивание минерального материала, предварительное объединение минерального материала с активирующей добавкой и размол минерального материала. Приготовление активированного порошка механизировано, а многие операции автоматизированы.

Технологическая схема приготовления активированного минерального порошка приведена на рисунке.

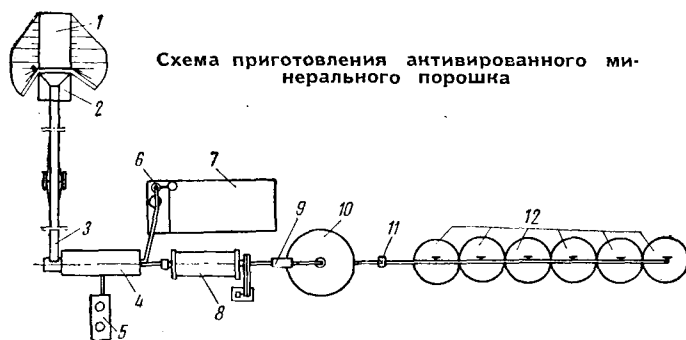


Схема приготовления активированного минерального порошка

Так как для производства минерального порошка в качестве исходного материала используется известняк с наибольшим размером зерен 10 мм, то отпадает необходимость в предварительном дроблении. Минеральный материал привозят на автомобилях и разгружают в отвал 1, откуда бульдозером перемещают в накопительный бункер 2. При помощи питателя СМ-10-Б материал поступает на ленточный транспортер (Г-144) 3 и дальше постоянным потоком в смеситель (Г-1) 4. В смесительном отделении Г-1 материал просушивается при температуре 110—120°C (температура зависит от вида активирующей добавки). После сушки высеки через перепускной лоток подаются в смесительное отделение с активирующей добавкой. Добавку готовят в 15-тонном котле, оборудованном электрическим подогревом 5, режим которого автоматизирован.

Битум и активирующие добавки загружаются в котел одновременно. Эти материалы доставляются гудронатором в равных количествах.

Каменный материал из смесителя подается непосредственно в шаровую мельницу 8 типа СМ-14, где в процессе измельчения частицы образующегося минерального порошка обрабатываются активирующей смесью. В шаровую мельницу вводят и мелкий материал, улавливаемый циклонами 6. Готовый активированный порошок подается вертикальным ковшовым элеватором 9 в силос 10 объемом 100 м³. Из силоса можно минеральный порошок погрузить в цементовозы для доставки потребителям, а также подавать пневмонасосом 11 в другие силосы (6×50 м³) 12 или к асфальтобетонным смесителям АБЗ. 7 — здание оператора вместе с компрессорной.

Производительность линии 5—6 т/ч (в соответствии с производительностью шаровой мельницы). При этом полностью используется мощность смесителя Г-1. Причиной выбора этого смесителя является то, что вся технологическая линия производства активированного минерального порошка была создана на основе имеющегося оборудования.

Основное отличие от известной технологии Кикеринского завода состоит в следующем.

Линия активированного минерального порошка Кикеринского завода — циклического действия, а в Эстонской ССР — постоянного действия. В связи с этим оказалось возможным уменьшить количество бункеров, питателей и транспортеров.

В ЭССР весь минеральный порошок перевозится автоцементовозами, кроме нужд местного АБЗ, этим немного осложняется организация работ, но себестоимость снижается.

При внедрении технологии производства активированного минерального порошка установлено, что возможен непрерывный процесс изготовления минерального порошка. При этом дозировка добавки осуществляется насосом РЗ-4,5, работающим совместно с вариатором. Регулируя показатели вариатора от 0 до 15, производительность насоса РЗ-4,5 меняется от 93 до 162 кг/ч. Таким образом достигается достаточная для практических целей точность дозирования активированной смеси (±5%).

Точность непрерывного дозирования минерального материала с помощью питателя зависит от влажности сырья. Опыт показывает, что при изменении влажности минерального материала на 1% точность дозирования изменяется до 8,5%. Поэтому необходимо соответственно регулировать зазор дозатора при изменении влажности минерального материала.

Производительность линии производства активированного минерального порошка достигает 40 т в смену.

УДК 625.7.063.004.63

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА БИТУМНЫХ ЭМУЛЬСИЙ ПРИ АКУСТИЧЕСКОМ ЭМУЛЬГИРОВАНИИ

И. М. ЭВЕНТОВ

Наиболее распространенным способом эмульгирования битумов является механический. Расход энергии на эмульгирование и производительность гомогенизатора зависят от активности битума и эмульгатора и требуемой дисперсности эмульсии.

Наряду с механическим способом эмульгаторов в дорожной практике используется и акустический способ.

При акустическом способе битум, нагретый до температуры 130—150°C, и водный раствор эмульгатора при температуре 70—80°C заливаются в рабочий бак (рис. 1), откуда насосом подаются к гидродинамическому вибратору, состоящему из сопла и закрепленной металлической пластины. Жидкости, вытекающие со значительной скоростью из узкого зазора сопла, встречают на своем пути закрепленную металлическую пластину и приводят ее в колебательное движение. Под воздействием этих колебаний

в жидкости возникают значительные ускорения, разрывающие капли битума.

Пройдя через вибратор, жидкости вновь возвращаются в бак.

Изменение параметров акустического поля (частоты, амплитуды, интенсивности колебаний) достигается путем изменения: а) размеров вибрирующей пластины и щели сопла; б) расстояния между вибрирующей пластиной и соплом и в) давления в системе.

Акустический эмульсионный аппарат с гидродинамическим вибратором отличается простотой конструкции и удобством эксплуатации в производственных условиях. Однако, как показала практика эксплуатации имеющихся в дорожных организациях акустических установок конструкции НИИЖелезобетона, битумная эмульсия не всегда получается хорошего качества.

В целях выяснения условий образования качественных эмульсий в Ленинград-

ском филиале Союздорнии были проведены специальные исследования под руководством автора¹.

Испытаниям подвергли три пластины толщиной 2,0; 2,5 и 3,0 мм и рабочей длиной 50 мм и три сопла с щелями шириной 0,8; 1,1 и 1,27 мм и длиной 15 мм. Циркуляция жидкостей осуществлялась шестереночным насосом производительностью 45 л/мин.

Существенное значение в работе гидродинамического вибратора имеет скорость истечения жидкости из сопла. От нее зависит частота возмущающей силы и режим потока. Замеры показали, что при сопле со щелью 0,8 мм максимальная скорость 37 м/сек достигается при давлении 9,5 атм. Эта скорость соответствует окружающей скорости большинства моделей гомогенизаторов. Установлено, что не всегда пластина начинает вибрировать при малом давлении в системе и что существует пороговое давление, необходимое для возбуждения пластины. Это давление меняется в зависимости от ширины щели сопла и расстояния между ним и лезвием пластины, причем наибольшее влияние оказывает второй фактор. Невозбуждение пластины является одной из причин образования эмульсий плохого качества. При испытании пластин разной толщины оказалось, что тонкие пластины отдают большую мощ-

¹ В опытных работах участвовали Л. Д. Мельников, С. С. Процито, Г. Г. Бикин.

ность, чем толстые, несмотря на то, что они обладают меньшей частотой колебаний. Благодаря этому повышается эффект диспергирования при применении тонких пластин. На качество эмульсии положительно сказывается малая ширина щели сопла и повышенное давление в системе.

По действующим техническим указаниям по приготовлению дорожных эмульсий ВСН 115-65 Минтрансстроя СССР однородность эмульсий допускается до 0,5%.

Повысить качество эмульсий можно путем раздельной подачи исходных жидкостей к насосу. Битум и водный раствор эмульгатора заливают в общий бак до начала озвучивания. В результате некоторое время к насосу и вибратору будет поступать только битум или только водный раствор эмульгатора. При такой технологии затрачивается много времени на получение однородной смеси.

На рис. 2 показана установка с оборудованием для раздельной подачи исходных жидкостей. В рабочий бак 7, внутри которого находится вибрирующее акустическое устройство, заливают только водный раствор эмульгатора, а битум заливают в воронку 5. Краном 3 на битумопроводе можно регулировать скорость подачи битума к насосу и соотношение между количеством битума и водного раствора эмульгатора в смеси. При помощи крана 3 на возвратном трубопроводе 4 устанавливается требуемое давление жидкости, фиксируемое манометром 6.

После подачи битума в количестве, необходимом для приготовления порции эмульсии, кран 2 выключается и циркуляция смеси осуществляется насосом в течение 3—5 мин. Приготовленная эмульсия сливается по патрубку 9 при открытом кране.

При эмульгировании температура смеси в рабочем баке должна быть 50—60°C.

При раздельной подаче исходных материалов обеспечивается однородность смеси, поступающей к насосу, ускоряется

РОВЕСНИК ОКТЯБРЯ

Исполнилось 50 лет со дня рождения Виктора Кузьмича Шведенко, начальника Главного управления по строительству автомобильных дорог Министерства транспортного строительства СССР.

Свою трудовую деятельность на строительстве и эксплуатации автомобильных дорог т. Шведенко начал с 1941 г. после окончания Омского автодорожного института, где он получил специальность инженера-строителя.

Обогащенный большим производственным опытом В. К. Шведенко в 1954 г. направляется на работу в Казахскую ССР, вначале заместителем министра автомобильного транспорта и шоссейных дорог Казахстана, а затем начальником Главного управления шоссейных дорог при Совете Министров Казахской ССР. В этот период он проделал большую работу по строительству и ремонту автомобильных дорог в районах освоения целинных и залежных земель республики.

С 1959 г. т. Шведенко руководит управлением Главдорстроя Минтрансстроя СССР, а в 1963 г. назначается начальником этого же главка.

Партия и правительство высоко оценили плодотворную деятельность В. К. Шведенко, наградив его орденами Тру-



В. К. ШВЕДЕНКО

дового Красного Знамени и «Знак Почета», а также и медалью «За доблестный труд».

В 1959 г. В. К. Шведенко избирался депутатом Верховного Совета Казахской ССР пятого созыва, членом правления Всесоюзного научно-технического общества коммунального хозяйства и автотранспорта, а в декабре 1958 г. — заместителем председателя Президиума Казахского научно-технического общества.

Коллектив Главдорстроя и редакция журнала «Автомобильные дороги» горячо поздравляют ровесника Октября — Виктора Кузьмича Шведенко и желают ему крепкого здоровья, больших успехов в работе и личного счастья.

процесс эмульгирования и создаются нормальные условия для работы вибрирующего устройства.

Таким образом, в целях повышения качества эмульсии при акустическом способе эмульгирования можно рекомендовать:

применять вибрирующие пластины толщиной 1—2 мм; использовать сопла с шириной щели 0,8—1,0 мм; делать зазор

между соплом и лезвием вибрирующей пластины в 3—5 мм; эмульгировать при давлении 6—8 атм; применять раздельную подачу битума и водного раствора эмульгатора к насосу; соблюдать требуемый температурный режим для битума 140—150°C, водного раствора эмульгатора 70—80°C и в рабочем баке 50—60°C; эмульгировать в течение 3—5 мин.

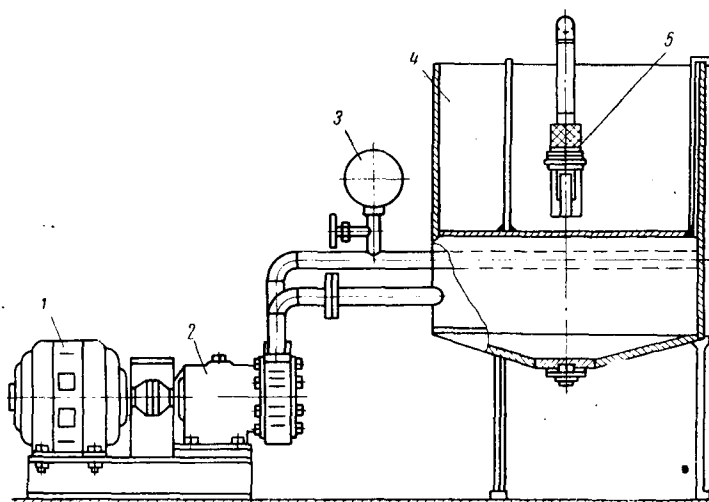


Рис. 1. Общий вид акустической установки «НИИЖелезобетон» с гидродинамическим вибратором:
1 — двигатель; 2 — насос; 3 — манометр; 4 — рабочий бак; 5 — гидродинамический вибратор

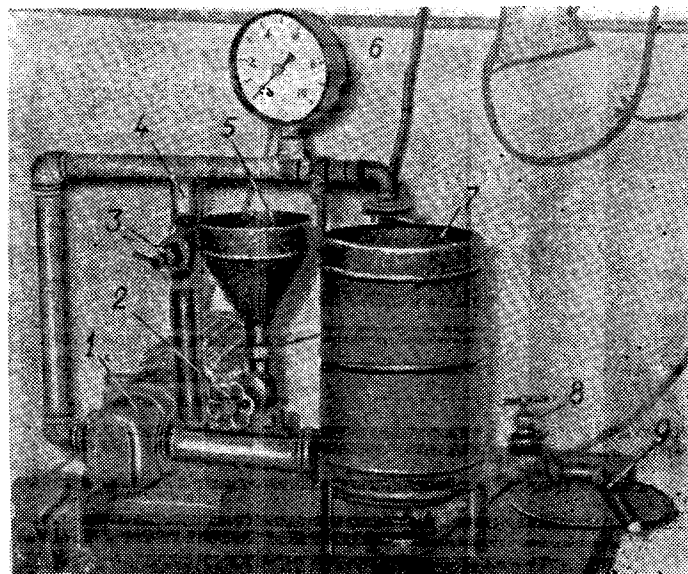


Рис. 2. Установка с оборудованием для раздельной подачи эмульгируемых жидкостей:

1 — насос с электродвигателем; 2 — кран битумного трубопровода; 3 — кран возвратного трубопровода; 4 — возвратный трубопровод; 5 — воронка для битума; 6 — манометр; 7 — рабочий бак с вибрирующим устройством; 8 — кран спускной патрубка; 9 — спускной патрубок

МАШИНЫ

ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

А. А. ВАСИЛЬЕВ

Особенностью пятилетнего плана 1965—1970 гг. является предусмотренное директивами XXIII съезда КПСС техническое перевооружение всего народного хозяйства, прогрессивное изменение его структуры, замена устаревшей продукции новой, более совершенной. В 1965—1967 гг. уже проведена значительная работа по оснащению дорожного строительства новыми высокопроизводительными машинами с прогрессивными гидромеханическими передачами и приводами, автоматизированным управлением и другими усовершенствованиями.

Большое значение для дорожного строительства и особенно для мелиорации имеют машины для подготовительных работ: кусторезы, корчеватели и рыхлители. Созданы и выпускаются промышленностью навесные рыхлители, монтируемые вместе с бульдозерами и предназначенные для разработки мерзлых и скальных грунтов (рис. 1). Рыхлитель Д-515С установлен на тракторе Т-100М, Д-576 — на тракторе Т-180, рыхлитель Д-652А — на тракторе ДЭТ-250. Для того же трактора выпущен корчеватель Д-440, предназначенный для корчевки пней диаметром до 800 мм и удаления валунов. Планируется выпуск рыхлителей Д-671С (на тракторе Т-220), Д-672С (Т-330), Д-673С (на Т-500), а также рыхлитель Д-729 на колесном тягаче «Зауралец».

Широка область применения землеройно-транспортных машин. Бульдозеры выпускаются в больших количествах ко всем видам отечественных тракторов. До 1969 г. будет создано бульдозерное оборудование для новых гусеничных тракторов Т-220, Т-330 и Т-550 л. с. (им присвоены марки соответственно Д-675, Д-701, Д-714), серийное производство последних трех начнется в 1970 г.

Большое внимание уделяется созданию маневренных бульдозеров на колесных тягачах, в том числе бульдозер Д-732 на тягаче Т-126, бульдозер Д-661 на К-702 и Д-693 на тягаче «Зауралец».

Скреперы, также как и бульдозеры, выпускаются в большом количестве на базе отечественных тягачей и тракторов. Первый самоходный советский скрепер Д-357 (рис. 2) серийно выпускается с 1959 г., в 1968 г. он будет заменен более совершенным скрепером Д-567 с ковшем емкостью 10 м³ на одноосном тягаче мощностью 240 л. с. Выпуск самоходного скрепера Д-392 емкостью ковша 15 м³ с одноосным тягачом мощностью 360 л. с. освоен в 1965 г.

В 1967 г. изготовлены опытные образцы седельного скрепера (с ковшем 6—8 м³) к двухосному тягачу К-702, а в текущем году будет освоен дизель-электрический скрепер емкостью 25 м³ мощностью 850 л. с. с электромоторколесами. Планируется также выпуск первой серии прицепных скреперов к тракторам Т-220, Т-330, Т-500, которые будут иметь ковши емкостью соответственно 10, 15 и 25 м³.

Весьма прогрессивными землеройно-транспортными машинами непрерывного действия являются высокопроизводительные грейдер-элеваторы. В серийном производстве находятся два типа грейдер-элеваторов седельного типа Д-437 к трактору Т-100М и Д-616 к трактору Т-180 производительностью 500 и 750 м³/ч. Освоен промышленностью полуприцепной струг-метатель Д-524 производительностью 1000 м³/ч (рис. 3), предназначенный для разработки крупных линейных выемок и ирригационных каналов с выбросом грунта на расстояние до 25 м.

К одноосным колесным тягачам МоАЗ-546 и БелАЗ-531 мощностью 240 и 360 л. с. изготовлены грейдер-элеваторы Д-505А и Д-633 производительностью 1000 и 1600 м³/ч с дальностью выброса 12—15 м.

Наиболее универсальными дорожными машинами являются автогрейдеры. Серийно выпускаются три основных вида машин: легкого типа Д-598 для содержания дорог и различных планировочных работ; среднего типа Д-144 и Д-557 (рис. 4) для профилирования, реконструкции дорог и устройства покрытий методом смешения на месте; тяжелого типа Д-395А для

Перспективы механизации

строительства дорог и земляных работ. Автогрейдеры снабжаются различными видами сменного оборудования. В 1970 г. намечен выпуск автогрейдера Д-736 с двигателем 160—180 л. с.

В настоящее время промышленность выпускает необходимые машины для комплексной механизации строительства дорог и оснований из укрепленных грунтов.

Наиболее широкое применение для работ по укреплению грунта вяжущими нашла дорожная фреза Д-530, которую намечено заменить фрезой Д-678. Большие объемы работ выполняют однопроходными производительными грунтосмесительными машинами Д-391А.

Для комплексной механизации работ по укреплению грунтов, кроме фрезы, выпускается распределитель цемента (Д-343Б, который будет заменен на более совершенный Д-688).

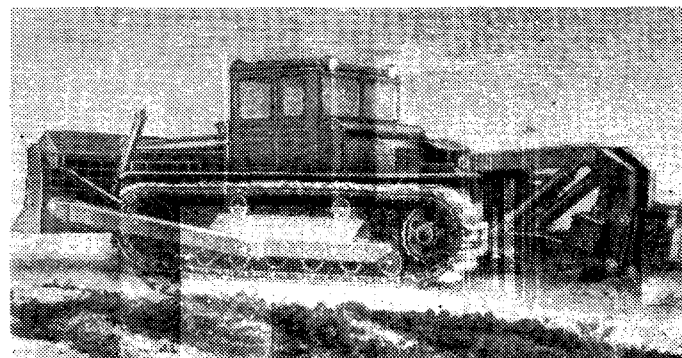


Рис. 1. Бульдозер Д-572А с рыхлителем Д-652А на тракторе ДЭТ-250

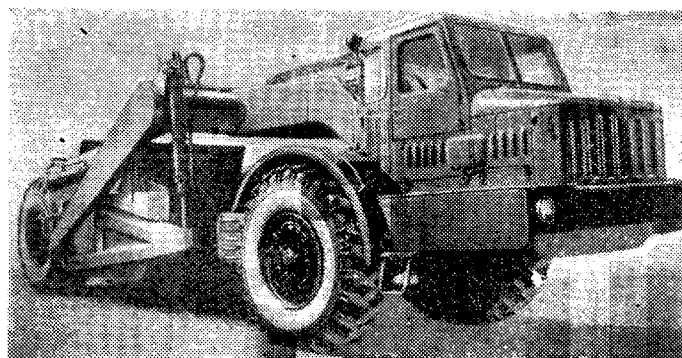


Рис. 2. Самоходный скрепер Д-357Г емкостью 10 м³



Рис. 3. Струг-метатель Д-524

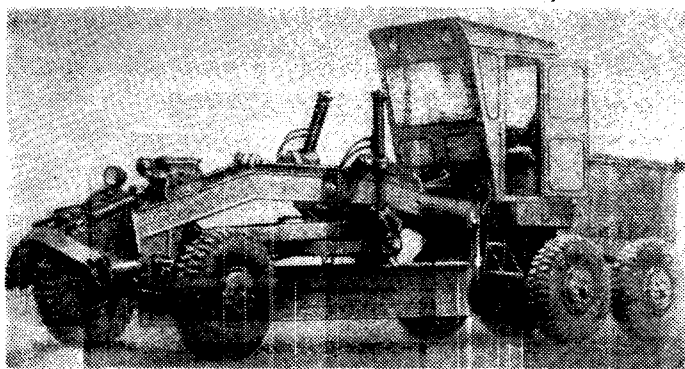


Рис. 4. Автогрейдер среднего типа Д-557

Весьма перспективен способ приготовления смеси в карьере с последующей вывозкой ее на дорогу, в частности, если на месте работ нет грунта, необходимого качества. С этой целью создана специальная карьерная установка Д-709 производительностью 100 т/ч, унифицированные с асфальтобетонными установками, освоенными Кременчугским заводом. Установка Д-709 в настоящее время проходит испытания в организациях Гусосдора Казахстана.

При сооружении грунтовых автомобильных дорог важное значение имеет поверхностная обработка — устройство защитного покрытия из каменных высевок твердых пород обработанных битуминозными материалами. Минское СКБ разработало конструкцию самоходного распределителя высевок Д-708 производительностью до 2000 м²/ч. В прошлом году изготовлен опытный образец.

За последние годы обновлены модели автогудронаторов и битумовозов. С появлением новых автомобильных шасси ЗИЛ-130 (вместо ЗИЛ-164) создан и серийно выпускается новый автогудронатор Д-640 грузоподъемностью 3,5 т, автогудронатор седельного типа Д-641 и битумовоз Д-642, грузоподъемностью 7 т.

Для уплотнения в соответствии с требованиями строительства выпускается много видов уплотняющих машин. К числу их относятся прицепные кулачковые катки (9-тонный каток Д-614; 18-тонный Д-615 и Д-630; 30-тонный каток Д-220) и прицепные пневмокаты (в том числе 12,5-тонный Д-625, 25-тонный ДСК-1; Д-703; 50-тонный каток Д-326; намечен и подлежит выпуску с 1968—1969 г. 100-тонный каток на пневматических шинах).

Начат серийный выпуск прицепных высокопроизводительных вибрационных катков: 3-тонный каток Д-480 с возмущающей силой 8 т; 6-тонный Д-603 с возмущающей силой до 18 т и подготовлен к серийному выпуску 12-тонный виброкоток Д-631 с возмущающей силой 36 т.

Освоены промышленностью полуприцепные 30-тонные катки на пневматических шинах марки Д-551, подготавливается к производству 46-тонный полуприцепной каток на пневматических шинах Д-599.

Орловский завод дорожных машин приступил к производству самоходного катка Д-627 на пневмошинах весом 16 т. Разработан проект еще более тяжелого самоходного катка весом 25—30 т, марки Д-624, который будет применяться преимущественно для уплотнения асфальтобетонного покрытия.

Для уплотнения слоев дорожных оснований из каменных материалов и различных покрытий выпускаются новые самоходные вибрационные катки весом 1,7; 4 и 8 т и статического действия катки весом 6,4; 10; 12,2 и 15,5 т, некоторые из них оснащены гидротрансмиссиями.

Вместо ранее выпускавшихся асфальтобетонных смесителей за последние годы по предложению ВНИИСтройдормаша создан и освоен выпуск комплекса машин для приготовления асфальтобетонных и битумино-минеральных смесей с расчетной производительностью 25, 50 и 100 т/ч. Установки для приготовления смесей различного назначения имеют модификации вертикального и партерного исполнения, а также непрерывного и периодического действия. Все оборудование заводов состоит из унифицированных агрегатов. Кроме смесителей, в комплект входят установки, обеспечивающие хранение битума, разогрев его и подачу в смеситель, а также сортировку

и транспортировку каменных материалов и минерального порошка.

Укладка асфальтобетонного покрытия будет производиться асфальтоукладчиками более совершенных конструкций. Новый укладчик асфальтобетона (заменяющий Д-150Б) будет иметь производительность до 200 т/ч, повышенную емкость приемного бункера, автоматическую следящую систему и будет выпускаться в двух модификациях: на пневмоколесном и гусеничном ходу.

Распределитель гравийно-щебеночных материалов Д-337А намечено заменить универсальным укладчиком дорожно-строительных материалов, который благодаря сменному оборудованию сможет укладывать щебень, грунтосмесь, различные битумино-минеральные и цементобетонные смеси. Производительность этой машины составит 50—100 т/ч.

Сейчас проходит испытание новый комплекс (гидрофицированный) машин на рельсовом ходу для строительства цементобетонных покрытий, производительностью 500 пог. м в смену.

Недостатком технологии строительства покрытий с применением машин на рельсовом ходу является потребность большого количества рельс-форм, срок службы которых значительно меньше срока эксплуатации машин бетоноукладочного комплекса. Учитывая это, целесообразно организовать серийный выпуск безрельсового комплекта машин на гусеничном ходу со скользящими формами-опалубками, производительностью до 1000 пог. м в смену. Применение безрельсовых машин за счет отказа от рельс-форм и совмещения ряда операций позволит сократить количество рабочих на 30—40% и сэкономить 60 т металла на каждом комплекте машин. ВНИИЗеммаш заканчивает разработку технической документации для промышленного изготовления комплекта безрельсовых машин с учетом результатов испытания (1966 г.) экспериментального образца (рис. 5).

Успешное развитие автомобильного транспорта и дальнейшее увеличение грузоперевозок во многом зависят от качества содержания дорог, которое должно соответствовать требованиям современного автомобильного движения.

Заводы Министерства строительства дорожного и коммунального машиностроения с 1965 г. выпускают новые машины для ремонта и содержания дорог. ВНИИСтройдормаш и Минское СКБ уже сконструировали ремонтер, разогреть с инфракрасными излучателями, машину для нанесения линий безопасности и другие машины, для которых в качестве базовых приняты шасси автомобиля ГАЗ-53А, колесный трактор Т-40А, агрегат МС-59 и автогрейдер легкого типа.

Большая работа проделана по созданию и внедрению роторных снегоочистителей, однако их выпуск еще не полностью удовлетворяет потребности народного хозяйства. Кроме шнекороторных, создан фрезернороторный снегоочиститель для работы на горных дорогах, а также несколько видов плужных скоростных автомобильных снегоочистителей для патрульной службы.

Основными техническими направлениями в развитии отечественного дорожного машиностроения на ближайший период являются следующие.

Для комплексной механизации дорожно-строительных работ необходимо наладить выпуск и внедрение:

машин для разработки мерзлых грунтов и для работы в условиях низких температур;

комплектов машин (разработанных и согласованных с по-

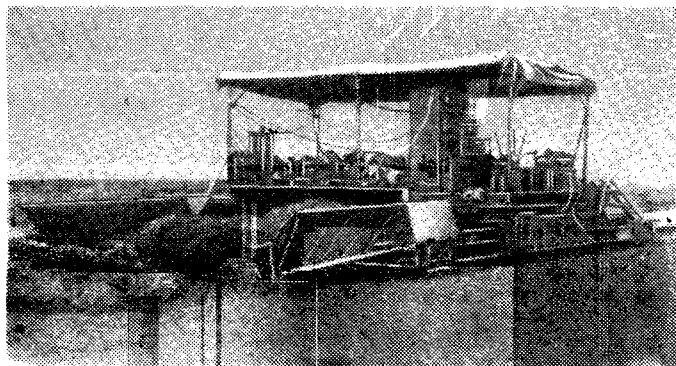


Рис. 5. Экспериментальный безрельсовый бетоноукладчик ВНИИЗеммаша

НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫЕ ДОРОГИ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

А. В. ЛИНЦЕР, В. М. КОСТИКОВ

Строительство магистральных нефтепромысловых дорог на севере Тюменской области (Шаймское, Усть-Балыкское и Мегионское нефтеместорождения) началось в 1965 г. трестом «Тюменьдорстрой» Главдорстроя СССР. Некоторый опыт строительства накоплен на Шаймском месторождении и в частности при строительстве дороги Урай — Нефтепромысел Трехозерный.

Эта дорога, протяжением 11,3 км, относится к магистральным нефтепромысловым дорогам. Около 40% территории пролегания трассы занимают болота, глубина которых колеблется в пределах 1,0—4,0 м. Грунты представлены на 70% мелкозернистыми пылеватými песками, которые перемежаются легкими пылеватыми супесями, суглинками и очень редко встречаются линзы глин.

В естественном залегании влажность грунтов немного превышает оптимальную. Строительный сезон краток и составляет 4—5 месяцев в году. Влагонакопление преобладает над испарением. Среднее количество осадков 500—600 мм в год, 60—80% которых выпадает летом. Однако высокая температура (25°—35°С) в июле-августе и наличие других разновидностей грунтов способствуют быстрому их просыханию. Зима суровая, без оттепелей, температура в декабре-январе достигает —40°—50°С.

Местных дорожно-строительных материалов нет.

Кроме указанных суровых климатических условий, имеются и специфические условия строительства. Так, параллельно дороге прокладываются нефтепроводы, кабельные линии и ЛЭП, к трассе дороги привязаны промбазы, насосные станции и другие сооружения, обслуживающие нефтепромыслы.

Обычно принимаемые решения (возведение насыпи из боковых резервов) по технологии строительства в данном случае неприемлемы.

Ввиду значительной заболоченности территории работу по расчистке дорожной полосы от леса, кустарника и лпей проводили в зимний период, когда болота промерзают и доступны для проезда транспорта и работы механизмов.

Большую часть работ по возведению земляного полотна также проводили в зимний период и до наступления паводка, обеспечивали первоочередной проезд от притрассовых карьеров и по трассе дороги к местам, намеченным для возведения земляного полотна в весенний и летний период. При этом в первую очередь были освоены низинные и заболоченные места. Опыт показывает, что на болотах глубиной 1,5 м можно с успехом производить выторфовывание бульдозерами. Начинать эту работу необходимо после установления устойчивых отрицательных температур.

Болота глубиной более 1,5 м вначале целесообразнее выторфовывать экскаваторами. В последующем при значительном понижении температуры и промерзании грунтов рылят верхнюю промерзшую толщу болота взрывным способом с последующей разработкой торфа экскаватором.

МАШИНЫ ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА (окончание)

требителями) для строительства и эксплуатации автомобильных дорог с различными покрытиями;

внедрение прогрессивных гидростатических, гидродинамических и дизель-электрических трансмиссий и приводов на дорожных машинах;

самоходных большегрузных скреперов и скреперных поездов емкостью 25 и 50 м³, бульдозеров и погрузчиков на базе мотор-колес и с гидродинамической трансмиссией;

навесного оборудования на перспективные промышленные гусеничные тракторы мощностью 220, 330, 500 и 1000—1200 л. с. и колесные тягачи мощностью 160—180 и 375—430 л. с.;

автоматического управления бульдозеров, скреперов, автогрейдеров, укладчиков, гудронаторов и других машин;

Строительство

На выторфованных участках земляное полотно необходимо возводить зимой.

Во избежание замёрзания карьеров разработку грунта и вывозку его в тело земляного полотна при температуре ниже —20°С, —25°С и более организовали круглосуточно. Однако и в этих случаях при разработке грунта экскаватором в карьере образуются козырьки, которые необходимо своевременно обрушать, что лучше всего делать буровзрывными способами. В целях предупреждения примерзания грунта кузова автомобилей оборудовали двойными днищами, в пространство между которыми выводили выхлопные газы.

Значительную трудность представляет организация уплотнения грунта до его смерзания. Для выполнения этой операции в месте отсыпки была организована круглосуточная работа бульдозеров и катков. Распределение и уплотнение грунта производилось небольшими захватками. В зависимости от температуры воздуха длина захватки составляла от 30 до 50 м, не более. Уплотнение производилось прицепными катками на пневмошинах весом 25—28 т.

Возведение земляного полотна в условиях севера Тюменской области практически возможно круглогодично, однако производство работ в зимний период требует особо четкой организации, так как малейшее нарушение технологии работ может повлечь большие непроизводительные затраты.

Как правило, доведение земляного полотна до проектных отметок велось летом с соблюдением общих правил производства работ.

В естественном залегании грунты различного состава предполагаются перемежающимися слоями и линзами, поэтому при их разработке получить строго в определенной пропорции необходимую смесь грунтов не представляется возможным, как и взять в чистом виде какую-либо одну разновидность.

На отдельных участках земляное полотно было сделано из смеси различных грунтов притрассовых карьеров: песка (70%), супесей (15—20%) и суглинков (5—10%).

Морозозащитный слой толщиной 40—45 см был устроен также из указанных грунтов, обработанных нефтью (4—6% от веса минеральной части). При этом на величину добавки нефти уменьшался процент содержания воды в грунте, что способствовало повышению его морозоустойчивости и плотности. За оптимальную принимали влажность

$$W_{\text{опт}} = (W + H),$$

где $W_{\text{опт}}$ — оптимальная влажность, %;

W — содержание воды в грунте, %;

H — содержание нефти в грунте, % (4—6%).

Наблюдения в зимний период показали, что деформаций железобетонных плит, уложенных на участке из указанного грунта, не наблюдалось.

Устройство цементогрунтового основания (грунт укреплен 10% цемента марки 500 и 600), как и устройство морозозащитного слоя, обработанного нефтью, производилось методом смешения на дороге фрезой Д-530. Уплотняли цементогрунт до оптимальной плотности прицепными катками на пневмошинах

машин и оборудования для содержания и ремонта дорожных покрытий.

Нужно продолжать исследования и разработки с целью унификации конструкций дорожных машин; повышения их мощности и производительности, снижения удельной металлоемкости и энергоемкости, облегчения управления и обслуживания дорожных машин и повышения надежности их работы.

Для успешного решения этих задач необходима разработка новых методов расчета машин.

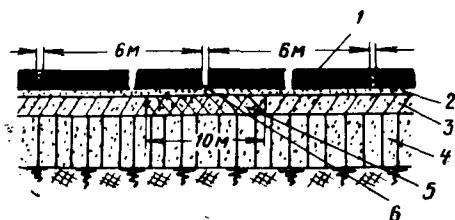
Нет сомнения в том, что работники дорожного машиностроения совместно со строителями-дорожниками выполняют возложенную на них почетную задачу индустриализации строительства.

15—25 т и дизельтрамбовочной машиной. Несмотря на тщательность уплотнения (8—10 проходов катка по одному следу), коэффициент уплотнения не превышал 0,90—0,95.

Цемент распределяли цементораспределителем и частично вручную.

Ввиду несовершенной технологии работ добиться однородной прочности основания не удалось. Число ударов (ударник Дорнии) после трехсуточного твердения цементогрунта колебалось в пределах 20—50. Средние значения прочности довольно высокие и составили 35—40 ударов после трех-четырех суток. Испытания контрольных образцов указывают на соответствие их прочностных данных 2 классу прочности, модуль деформации равен 1000 кГ/см².

Наиболее целесообразными вариантами для дорожного основания являются варианты (см. рисунок) с плитами из



Конструкция дорожной одежды опытных участков на дороге Урай — Нефтепромысел Трехозерный:

1 — плиты ПДГ-2-6с и ПАГ-14; 2 — монтажный слой из песка; 3 — цементогрунт (10% цемент); 4 — морозозащитный слой из прикрасового грунта или песка, обработанного нефтью (4—6%); 5 — подшовная плита из пескобетона М-100 (цемент 25%); 6 — шов расширения через 24,05 м

пескобетона под швами расширения. Подшовные плиты устраивали одновременно с основанием. В местах расположения подшовных плит увеличивали количество цемента и воды.

Конструкция покрытия из плит ПАГ-14 и ПДГ-2-6с представляется весьма эффективной для местных условий как с точки зрения обеспечения надлежащей прочности дорожной одежды (при наличии тяжелого движения), так и из условия монтажа.

Устройство же основания из цементогрунта в летний период экономически целесообразно и обеспечивает надлежащий темп потока. Зимой основание под указанные плиты нужно устраивать из привозного щебня. Такой опытный участок покрытия протяжением 300 м с толщиной щебеночного слоя 18—20 см построен в Урае. Это основание уложено зимой 1966 г. В настоящее время покрытие на нем имеет хорошее состояние. В этом случае строительная стоимость 1 км увеличилась на 2—3%, но окупается ускорением темпов строительства, т. е. быстрее вводом в действие дороги.

Монтаж плит можно с успехом вести почти всю зиму. Необходимо только обеспечить наличие монтажного слоя, который устраивается под плиты из песка толщиной 5 см. Для его устройства необходимо заблаговременно просушивать песок.

Самостоятельной проблемой для рассматриваемых условий является предохранение откосов насыпей от размыва в весенний и осенний период и во время ливней. Первоочередным мероприятием должно явиться уложение откосов. Опыт показал, что для рассматриваемых условий необходимо вообще отказаться от откосов крутизной 1:1,5 даже на низких насыпях, а устраивать откосы 1:3. Дело в том, что размыв откосов происходит уже в период возведения земляного полотна, когда к укреплению откосов известными методами приступить не представляется возможным. При заложении откосов 1:3 можно их тщательно уплотнить и уберечь от размыва до производства укрепительных работ.

Учитывать сопротивляемость торфов сдвигу

при строительстве дорог на болотах

Н. М. ГОЛЯКОВ, Г. Г. ТРИШИН

При строительстве дорог на сильно заболоченных территориях, в частности, в нефтеносных районах Западной Сибири, где обход заболоченных участков практически невозможен, в отдельных случаях целесообразнее и экономически выгоднее использовать торф в качестве несущего основания, чем его удалять.

Устойчивость такого основания будет обеспечена в том случае, если касательные напряжения, возникающие в торфяном массиве от приложенной внешней нагрузки, не будут превосходить сопротивляемости торфов сдвигу. В связи с этим для расчета устойчивости торфяного основания необходимо знание сдвиговых характеристик торфов.

В лаборатории земляного полотна Омского филиала Союздорнии были проведены экспериментальные работы по определению сдвиговых характеристик ряда торфов. Исследования проводились с осоковым и тростниково-осоковым торфом низинного типа и древесно-сфагновым — верхового типа (таблица).

Таблица

Место взятия образца	Ботанический состав торфа ¹	Глубина, м	Разложение, %	Зольность, %	Тип торфа
Тюменская область, поселок Нефтеюганск	Осоковый	1,5—1,8	10—15	3	Низинный
Новосибирская обл., автомобильная дорога Чаны-Кыштовка	Тростниково-осоковый	0,4—0,6	15—20	10	Низинный
Новосибирская обл., автомобильная дорога Омск—Новосибирск	Древесно-сфагновый	0,4—0,6	4—6	3	Верховой

Сдвиговые характеристики торфов были определены на сдвиговых приборах Гидропроекта, позволяющих проводить испытания по схеме одноплоскостного прямого сдвига.

Испытания проводили с водонасыщенными образцами торфа ненарушенной структуры. В связи с тем, что в испытываемых торфах поры практически полностью были заполнены водой, влажность торфа характеризовала и его плотность. Поэтому при эксперименте и дальнейшей обработке материалов сопротивляемость торфов сдвигу определяли в зависимости от влажности. Различие во влажностях достигалось путем выдерживания образцов торфа под разными вертикальными нагрузками (от 0 до 6 кГ/см²) под водой в приборах предварительного уплотнения. Время уплотнения назначалось с учетом данных компрессионных испытаний, проведенных ранее для этих же торфов, с таким расчетом, чтобы в процессе предварительного уплотнения была получена необходимая влажность.

В тех случаях, когда сдвиг осуществлялся при вертикальном давлении большем того, под которым торф находился в приборе предварительного уплотнения, то образец перед сдвигом выдерживался в сдвиговом приборе под этой большей вертикальной нагрузкой в течение 5—10 мин.

Принятая методика подготовки торфа к испытанию на сдвиг позволила получить образцы различной влажности, изменяющейся в довольно широких пределах (от 200 до 600%).

Методикой испытаний предусматривался сдвиг образцов торфа вдоль и поперек волокон. Однако, если для испытанных верховых торфов можно было установить преобладающее горизонтальное направление волокон, то направленность элементов волокон низинных торфов была неопределенной. В связи с этим представляется более правильным для торфов ненарушенной структуры рассматривать сопротивляемость сдвигу

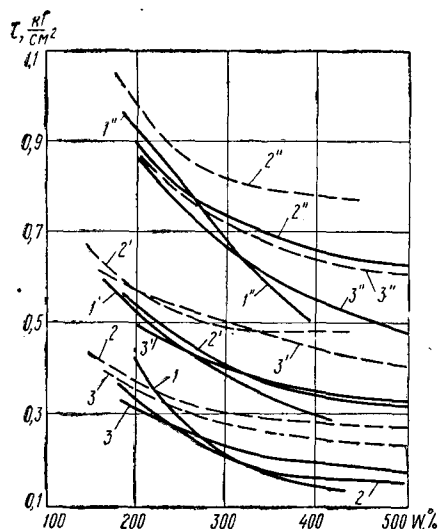


Рис. 1. Зависимость сопротивляемости торфа сдвигу τ в горизонтальном (сплошные линии) и вертикальном (пунктирные линии) направлении от влажности W при нормальном давлении P :
1, 2, 3 — $P = 0,125 \text{ кг/см}^2$; 1', 2', 3' — $P = 0,325 \text{ кг/см}^2$; 1'', 2'', 3'' — $P = 0,75 \text{ кг/см}^2$;
1, 1', 1'' — низинный торф $R = 10-15\%$, $Z = 3\%$;
2, 2', 2'' — низинный торф $R = 15-20\%$, $Z = 10\%$;
3, 3', 3'' — верховой торф $R = 4-6\%$, $Z = 3\%$

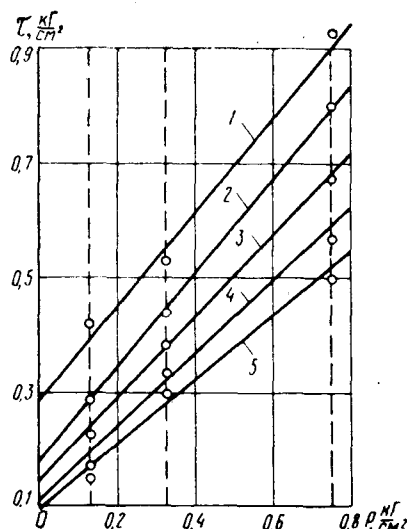


Рис. 2. Зависимость сопротивляемости торфа сдвигу τ (в горизонтальном направлении) от нормальной нагрузки P для низинного торфа ($R = 10-15\%$, $Z = 3\%$) при влажности W :
1 — $W = 200\%$; 2 — $W = 250\%$; 3 — $W = 300\%$; 4 — $W = 350\%$; 5 — $W = 400\%$

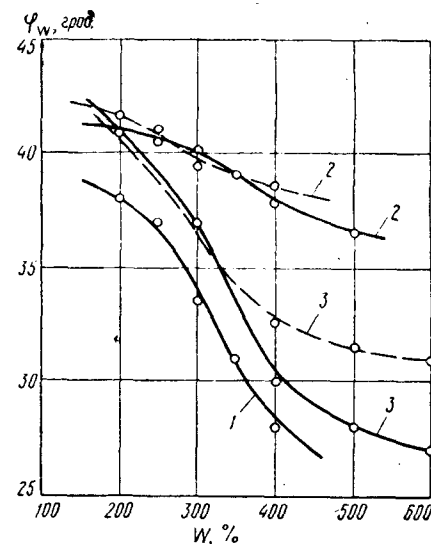


Рис. 3. Зависимость угла внутреннего трения φ_w от влажности W при сдвиге в горизонтальном (сплошные линии) и вертикальном (пунктирные линии) направлении:
1 — низинный торф $R = 10-15\%$, $Z = 3\%$;
2 — низинный торф $R = 15-20\%$, $Z = 10\%$;
3 — верховой торф $R = 4-6\%$, $Z = 3\%$

в горизонтальном и вертикальном направлении (относительно естественной залежи).

Испытано было около 150 образцов торфа. В результате проведенных экспериментальных работ для низинного тростниково-осокового ($R = 15-20\%$, $Z = 10\%$) и верхового древесно-сфагнового ($R = 4-6\%$, $Z = 3\%$) торфа сопротивляемость сдвигу была определена в горизонтальном и вертикальном направлении. Для низинного осокового ($R = 10-15\%$, $Z = 3\%$) торфа — только в горизонтальном направлении.

Оценка сопротивляемости торфов сдвигу произведена по методу проф. Н. Н. Маслова [2], в соответствии с которым сдвиговые параметры устанавливаются в зависимости от плотности — влажности грунта в момент сдвига.

Результаты лабораторных испытаний торфов представлены на рис. 1. Полученные зависимости показывают, что сопротивляемость торфов сдвигу в весьма большой степени зависит от плотности, определяемой в рассматриваемом случае влажностью. При постоянном нормальном давлении сопротивляемость торфов сдвигу с увеличением влажности уменьшается.

Сопротивляемость сдвигу возрастает с увеличением нормальной нагрузки, при которой происходит сдвиг.

Зависимость сопротивляемости сдвигу при постоянной влажности от нормальной нагрузки носит прямолинейный характер (в рассматриваемом интервале нагрузок). График такой зависимости для низинного осокового торфа ($R = 10-15\%$, $Z = 3\%$) приведен на рис. 2. Для остальных испытанных торфов эта зависимость имеет аналогичный характер.

Угол внутреннего трения φ_w испытанных торфов изменяется от 27 до 42°, увеличиваясь при уменьшении влажности (рис. 3). С понижением влажности происходит уменьшение толщины водных пленок за счет отжатия свободной воды. Оставшаяся в торфе более прочно связанная вода проявляет свои особые свойства, в частности, оказывает сопротивление сдвигу, что вызывает увеличение угла внутреннего трения.

Повышение угла внутреннего трения в процессе уплотнения происходит также вследствие полного отжатия воды из точек контакта волокон торфа. В этом случае трение осуществляется не через водные оболочки, а непосредственно через поверхности соприкасающихся волокон.

На представленном графике зависимости угла внутреннего трения от влажности (см. рис. 3) можно выделить, в соответствии с приведенными выше соображениями, характерные участки, отвечающие определенным влажностям торфа. Действительно, при влажности более 400% содержание свободной и рыхлосвязной воды в торфе велико, толщина водных пленок значительна, поэтому дальнейшее увеличение влажности тор-

фа практически не влияет на величину угла внутреннего трения.

В интервале влажности от 200 до 400% на повышение величины угла внутреннего трения оказывает влияние прочно связанная вода. При отжатии воды из точек контакта волокон торфа (при влажности менее 200%) угол внутреннего трения принимает постоянное значение, так как на величину трения вода уже не оказывает влияния.

При одной и той же влажности угол внутреннего трения торфа практически одинаков при сдвиге в горизонтальном и вертикальном направлении, так как в том и другом случае его величина определяется трением частиц одного и того же материала.

Можно отметить некоторое возрастание угла внутреннего трения с увеличением степени разложения и зольности торфа. Это, очевидно, обусловлено увеличением числа контактов частиц при более разложившихся торфах и большим влиянием прочно связанной воды.

С уменьшением влажности увеличивается сцепление C_w торфов (рис. 4). Рассматривая сцепление, состоящее из структурного сцепления и связности, можно полагать, что с уплотнением торфа величина структурного сцепления изменяется мало. В большей степени изменяется связность, величина которой зависит преимущественно от степени увлажнения и уплот-

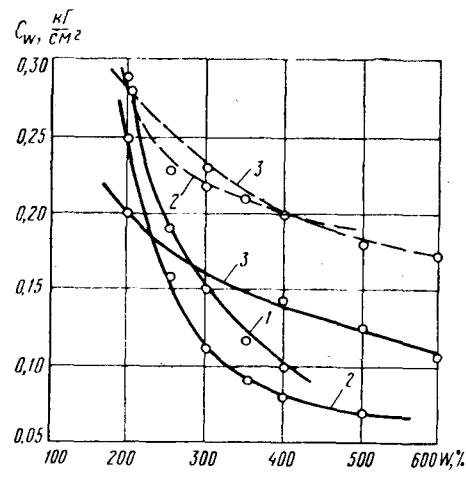


Рис. 4. Зависимость сцепления C_w от влажности W при сдвиге в горизонтальном (сплошные линии) и вертикальном (пунктирные линии) направлении:
1 — низинный торф $R = 10-15\%$, $Z = 3\%$;
2 — низинный торф $R = 15-20\%$, $Z = 10\%$;
3 — верховой торф $R = 4-6\%$, $Z = 3\%$

нения. Величина сцепления несколько уменьшается при увеличении степени разложения и зольности торфа.

Сцепление торфов больше при сдвиге в вертикальном направлении ввиду расположения волокон преимущественно в горизонтальном направлении. В силу этого при сдвиге происходит разрыв большого количества этих волокон.

Спротивляемость испытанных торфов сдвигу, близких по степени разложения и зольности, мало отличается по своей величине, хотя эти торфы и относятся к различным ботаническим типам. По-видимому, при сравнении сопротивляемости торфов сдвигу по абсолютной влажности не учитывается содержание внутриклеточной (осмотической воды) в торфе, которая не оказывает влияния на сдвиг. Абсолютная же влажность включает и осмотическую воду, содержание которой в верховых торфах (особенно сфагновых) значительно выше, чем в низинных.

Величина показателя сопротивляемости торфов сдвигу существенно зависит от направления сдвига. Для низинного ($R=15-20\%$, $Z=10\%$) и верхового ($R=4-6\%$, $Z=3\%$) торфа (см. рис. 1) она в вертикальном направлении в 1,2—1,5 раза больше, чем в горизонтальном.

Проведенная работа позволяет сделать следующие выводы:

1. Оценка сопротивляемости торфов сдвигу может быть произведена по методу проф. Н. Н. Маслова, учитывающему зависимость прочностных показателей грунтов от их плотности—влажности в момент сдвига.

2. Сопротивляемость торфов сдвигу повышается с уменьшением влажности торфа при постоянной нормальной нагрузке и с увеличением нормального давления при постоянной влажности. Повышение сопротивляемости торфов сдвигу при уплотнении необходимо учитывать при назначении технологии работ по сооружению земляного полотна на болотах. Во всех случаях темп отсыпки грунта насыпи должен быть увязан с нарастанием прочности торфа при его обжатии.

3. Сопротивляемость торфов сдвигу в вертикальном направлении в 1,2—1,5 раза больше, чем в горизонтальном.

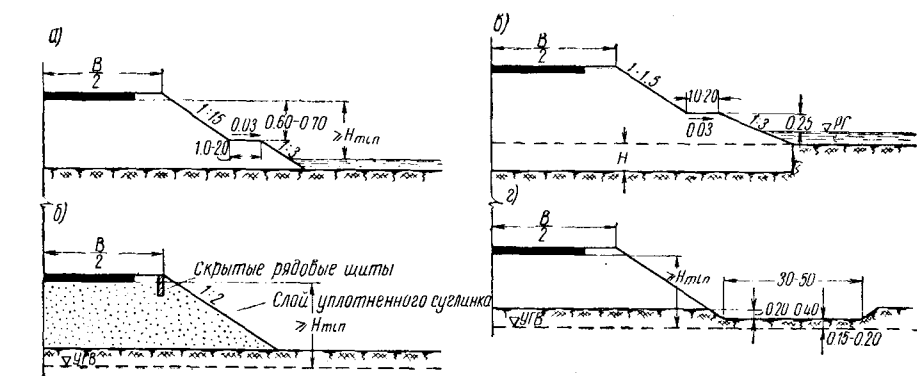
4. Значение угла внутреннего трения торфов изменяется в широких пределах, уменьшаясь с увеличением влажности. Для испытанных торфов угол внутреннего трения практически не зависит от направления сдвига и составляет $27^\circ \div 42^\circ$.

6. Сцепление торфов зависит от направления сдвига, и ее величина изменяется для рассмотренных видов торфов при сдвиге в горизонтальном направлении от 0,07 до 0,25 кГ/см², а при вертикальном — от 0,27 до 0,28 кГ/см².

Величина сцепления торфов уменьшается с увеличением их влажности.

Литература

1. Бабков В. Ф., Гербурт-Гейбович А. В. «Основы грунтоведения и механики грунтов». М., 1964.
2. Маслов Н. Н. «Основы механики грунтов и инженерной геологии». М., 1961.
3. Терцаги К. «Теория механики грунтов». М., 1961.



Конструкции земляного полотна на мокрых солончаках при возведении насыпи: а — из привозного грунта с использованием мокрого солончака в основании; б — из песка; в — с удалением слабого грунта из-под подошвы; г — из местных грунтов

ВОЗВЕДЕНИЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА НА МОКРЫХ СОЛОНЧАКАХ

Инж. Е. В. КАГАНОВИЧ

Мокрые солончаки по механическим свойствам относятся к слабым грунтам. Они характеризуются круглогодичным избыточным увлажнением и высокой степенью засоления. Мокрые солончаки являются характерной особенностью засушливых районов V климатической зоны, где они приурочены к небольшим понижениям рельефа с близким уровнем минерализованных вод, называемых сорами. Засушливый климат создает условия непрерывного подъема этих вод по капиллярам в верхние слои грунта, что вызывает их водонасыщение и засоление. Особенно широкое распространение мокрые солончаки имеют в Западном Казахстане.

При проложении трасс автомобильных и железных дорог обход соров в большинстве случаев становится невозможным. При сооружении земляного полотна с пересечением сорных участков встречается ряд трудностей, основными из которых являются:

возможность нарушения устойчивости основания в связи с низкой несущей способностью мокрых солончаков и необходимостью в таких случаях применения конструктивных или технологических мероприятий по ее обеспечению;

неизбежность неравномерной осадки земляного полотна за счет деформации основания, необходимость определения ее величины и учет ее при сооружении насыпей;

необходимость значительного разрыва во времени между окончанием сооружения земляного полотна и устройством дорожной одежды в связи с длительностью процесса осадки или применения специальных решений по ее ускорению;

необходимость применения привозных грунтов для сооружения земляного полотна, поскольку переувлажнение и низкая несущая способность грунтов мокрых солончаков препятствуют их разработке;

значительное усложнение технологии работ.

Несмотря на указанные трудности, за последнее время (1962—1966 гг.) построено несколько автомобильных и железных дорог, многократно пересекающих сорные участки. При сооружении земляного полотна на этих участках применены различные конструктивные и технологические решения в зависимости от вида пересекаемого мокрого солончака.

Как правило, на мокрых солончаках всех типов [1] земляное полотно возводили из привозного грунта с использованием солончаковых грунтов в качестве основания (рис. а, б). Отсыпка земляного полотна производилась «с головы». Грунт подвозили из сосредоточенных резервов автомобилями-самосвалами, загружаемыми экскаватором, или скреперами в зависимости от дальности перемещения.

Затем бульдозерами перемещали грунт от места его выгрузки к месту укладки в насыпь с одновременным разравниванием и уплотнением. Дорожную одежду на существующих автомобильных дорогах устраивали через 1—2 года и более после сооружения земляного полотна. Это гарантировало ее от разрушений в результате неравномерной деформации земляного полотна, так как к этому времени процесс осадки основания в основном заканчивался.

Величина осадки и время ее затухания могут быть значительно уменьшены или вообще исключены путем применения частичного или полного удаления слабого грунта из-под подошвы насыпей (см. рис. в). Такое решение было применено в Гурьевской области при строительстве земляного

полотна железной дороги. Опыт разработки слабого солончакового грунта с целью его удаления показал непригодность обычных дорожно-строительных машин для выполнения такой операции. Основная причина — высокое удельное давление машин, превышающее несущую способность сорового грунта. Так, оказалось невозможным удалить грунт двумя бульдозерами на С-80 и бульдозером на Т-140. Поэтому в отдельных случаях применяют экскаватор-драглайн с устройством сланей, несмотря на то что расходы на устройство и переноску сланей составляют 25—30% от стоимости удаления слабого грунта.

Вместе с тем при строительстве дорог на болотах и в торфяной промышленности используются тракторы и экскаваторы с небольшим давлением на грунт ($0,15-0,25 \text{ кГ/см}^2$). Очевидно, рационально применять эти машины при разработке соровых переувлажненных грунтов. После удаления слабого грунта отсыпали нижнюю часть насыпи. Верхнюю часть, благодаря возможности проезда по берме, возводили обычным способом. В результате удаления верхнего, наиболее слабого, слоя грунта осадка земляного полотна составила 10—15 см и закончилась в период строительства.

Удаление верхнего слабого слоя оказалось экономически целесообразным по сравнению с выдавливанием слабого слоя из-под подошвы весом насыпи [2].

При сооружении земляного полотна на мокрых солончаках глубокого переувлажнения, но имеющих уровень грунтовых вод не выше 0,5—0,6 м при условии проходимости их для гусеничных машин, оказалось возможным отсыпать насыпь из местных грунтов. В этом случае верхний слой солончакового грунта надвигали бульдозерами. Конструкция такого земляного полотна приведена на рис. 2. Высоту срезаемого грунта определяли уровнем грунтовых вод (возвышение дна резерва над уровнем грунтовых вод должно быть не менее 0,15—0,20 м).

Земляное полотно обычно приходится возводить из переувлажненных грунтов. Допустимая, с точки зрения уплотнения, влажность может быть получена путем естественного подсушивания. Исходя из этих соображений, земляное полотно из местного грунта желательно сооружать в наиболее жаркий период года (июнь—август). Кроме благоприятных погодных условий, летом наблюдается некоторое понижение уровня грунтовых вод и влажности грунта в верхних слоях мокрых солончаков. Однако в этот период при испарении под действием высокой температуры в верхних горизонтах наблюдается максимальное скопление солей. Таким образом, в насыпь попадают наиболее засоленные грунты.

Опыт эксплуатации показал, что при обеспечении необходимого возвышения низа дорожной одежды над уровнем грунтовых вод и наличии водонепроницаемого покрытия сильно засоленные грунты в земляном полотне не оказывают отрицательного влияния на прочность в основании дорожной одежды. Так, испытания грунтовых оснований навесным прессом при полевых обследованиях дорог Гурьевской области показали, что при этих условиях модуль упругости составляет $570-2000 \text{ кГ/см}^2$, что превышает нормативные данные для климатической зоны.

Показатели сопротивляемости сдвигу, определенные по методике быстрого плоского сдвига, также высокие: сцепление — $0,5-1,2 \text{ кГ/см}^2$, угол внутреннего трения — $20-55^\circ$. Общее состояние земляного полотна и покрытия хорошее.

Совершенно иное положение наблюдается при обследовании земляного полотна на мокрых солончаках без покрытия. Его состояние целиком зависит от погоды. Под влиянием атмосферных осадков засоленные грунты резко теряют свою устойчивость и становятся непроезжаемыми. Восстановление прочности происходит медленно. В период распутицы земляное полотно разбивается проходящим транспортом. Откосы и бровки быстро разрушаются. В результате этого после двух-трех лет эксплуатации земляное полотно необходимо восстанавливать.

Опыт дорожного строительства в Гурьевской области показал, что на мокрых солончаках возможно возведение устойчивого и прочного земляного полотна. Рациональная конструкция его, технология сооружения и типы строительных машин должны назначаться, исходя из конкретных природных условий с учетом типа мокрого солончака и его строительных свойств.

Л и т е р а т у р а

1. Рекомендации по конструкциям и способам возведения земляного полотна на мокрых солончаках. Изд-во Союздорнии, М., 1966.
2. Бабков В. Ф., Гербурт-Гейбович А. В. «Основы грунтоведения и механики грунтов». Изд-во «Высшая школа», 1964 г.



ЭКОНОМИЧНАЯ И ПРОГРЕССИВНАЯ КОНСТРУКЦИЯ ВИАДУКА ЧЕРЕЗ ЛОРУПЕ

К 50-летию Великого Октября закончен монтаж железобетонных неразрезных пролетных строений виадука через Лорупе. Мостовой переход расположен в пригородной зоне Риги, которая охраняется как заповедник природы.

Исходя из этого, при составлении проекта реконструкции участка дороги, примыкающей к виадуку, и проекта самого виадука учитывалось своеобразие ландшафта и вытекающие из этого архитектурные требования.

В этом свете оказался совершенно неприемлемым вариант перехода в виде насыпи, достигающей 30-метровой высоты с объемом земляных работ до $200\,000 \text{ м}^3$ и с прямоугольной трубой, длиной 130 м.

В качестве отправного решения было принято возведение в этом месте железобетонного виадука, тем более, что его стоимость не превысила стоимости насыпи, ввиду значительных расстояний возки грунта.

Геологические условия впадины реки Лорупе позволили применить как статически определимые, так и неопределимые системы с опорами на естественном основании. Коренными породами по оси перехода являются верхнедевонские отложения гауйской свиты, представленные слабоцементированными песчаниками и твердой глиной, условное сопротивление которых достигает $4-6 \text{ кГ/см}^2$.

В ходе вариантного проектирования были рассмотрены балочно-разрезные по типовому проекту, выпуск 123 Союздорпроекта и индивидуальные балочно-неразрезные, рамноконсольные и арочно-распорные статические системы.

Учитывая важность и специфические условия расположения сооружения, было принято, используя наилучшие достижения отечественной и зарубежной мостостроительной техники, применить на практике новые идеи, отвечающие современному мостостроению. Этому также способствовало решение проводить строительные работы собственными силами Минавтошосдора Латвийской ССР, что исключало влияние на выбор решения случайных факторов.

Из сравнения вариантов выяснилось, что по технико-экономическим показателям, а также по эксплуатационным и архитектурным преимуществам наиболее подходящими оказались варианты с неразрезными пролетными строениями. Источники экономии находятся не только в неразрезном пролетном строении, но и в тонкостенных и гибких опорах, конструкция которых прямо вытекает из неразрезности системы, что дало возможность достичь наименьшего общего объема железобетонной кладки сооружения и снизить стоимость примерно на 25% по сравнению с разрезной системой.

По ходу проектирования и строительства виадука выявились дополнительные эксплуатационные преимущества неразрезных систем по сравнению с разрезными и рамноконсольными, для которых в последнее время была установлена значительная деформативность.

Сборное пролетное строение принято по проекту Киевского филиала Союздорпроекта РП-IV для опытного строительства. Пролетное строение состоит из двух коробчатых балок, составных по длине из блоков заводского изготовления. Непрерывно навиваемая напряженная арматура состоит из проволоки диаметром 5 мм, размещается снаружи блоков в открытых пазах. Обжатие балок осуществляется в процессе непрерывной намотки проволоки. Впоследствии схема армирования пролетного строения была изменена и приспособлена к технологии продольной подвижки.

Вариант виадука с неразрезными пролетными строениями из монолитного железобетона, хотя и обладал теми же достоинствами, что и вариант со сборными строениями, был отклонен, как не соответствующий основному направлению развития отечественного мостостроения, ориентированного на индустриальное производство.



Рис. 1. Общий вид построенного виадука

стриализацию строительства. Несмотря на архитектурные достоинства, по этой же причине был отклонен и вариант — двухшарнирная арка из монолитного железобетона. Возведение монолитных пролетных строений в конкретном строительстве виадука потребовало бы сооружения вспомогательных конструкций, привело к опустошению природы оврага, для сохранения которой был составлен специальный проект.

Статическая схема по принятому варианту изображена на рис. 1.

Береговые опоры виадука массивные, облегченные, промежуточные, гибкие. Фундаменты всех опор заложены на естественном основании.

Береговая опора (№ 6) является анкерной и воспринимает все продольные горизонтальные усилия. Промежуточные опоры (№ 3, 4, 5) заземлены в фундаментах и при эксплуатации работают на усилия, возникающие от продольного перемещения пролетного строения в результате изменения температуры и проявления пластических деформаций. Промежуточная опора № 2, как самая короткая и наиболее удаленная от анкерной опоры, испытывает наибольшие усилия вследствие значительных деформаций пролетного строения ($\Delta = 10$ см), что обусловило ее шарнирную заделку в фундамент.

Ввиду большого отношения отклонения верха опор к ее высоте (1:100) от применения неполного бетонного шарнира пришлось отказаться. Конструкция металлического шарнира приведена на рис. 2. На береговой опоре № 1 расположены подвижные металлические катковые опорные части, а на других — неподвижные тангенциальные. Поперечная жесткость спаренных коробчатых балок пролетного строения на много превышает жесткость суженных книзу промежуточных опор. Следовательно, статическая схема в поперечном разрезе представляет собою балку на жестких крайних и упруго-податливых промежуточных опорах, что обеспечило выгодное распределение поперечных горизонтальных усилий между опорами. Более нагруженными оказались береговые и короткие промежуточные опоры, менее нагруженными — высокие промежуточные опоры.

Большое внимание уделялось поискам оптимальной архитектурной формы промежуточных опор, которая должна находиться в логическом сочетании с расчетными и конструктивными требованиями. Специфические технологические требования, вытекающие из принятого способа монтажа пролетного строения, были учтены в мероприятиях по раскреплению опор тросовыми оттяжками.

Некоторые наиболее рациональные формы опор показаны на рис. 3. Поиски лучших пропорций проводились на моделях.

Окончательно был принят вариант IV, лучшим образом отвечающий вышеупомянутым требованиям.

Опора одностолбчатая, Т-образная, рамная с нарастанием ширины кверху при постоянной ширине по фасаду 90 см.

В стадии монтажа пролетного строения опоры интенсивно работают вдоль моста, воспринимая моменты сил трения в подвижных приспособлениях, поверхность которых сделана из пластинок полимерного материала фторопласта-4. В расчетах на основании предварительных исследований, проведенных НИИ мостов при ЛИИЖТе, коэффициент трения принимался

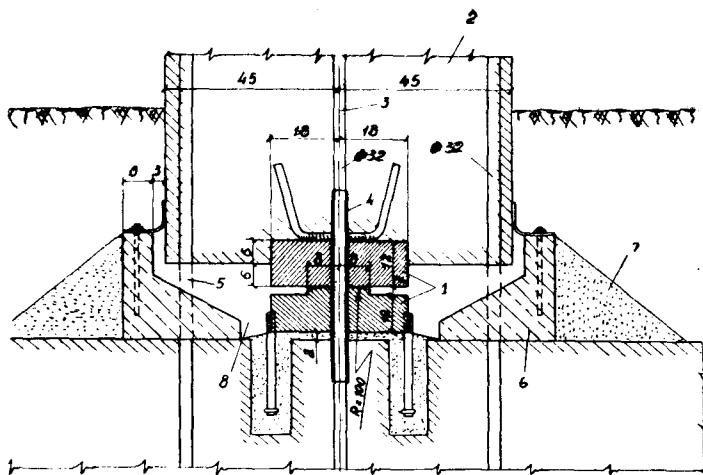


Рис. 2. Конструкция шарнира:

1 — металлические плиты; 2 — тело опор; 3 — арматурные стержни; 4 — поверхность стержней, покрытая битумом; 5 — конструктивные стержни во время возведения опоры; 6 — сборные бетонные блоки; 7 — набетонка; 8 — заполнение жидким битумом

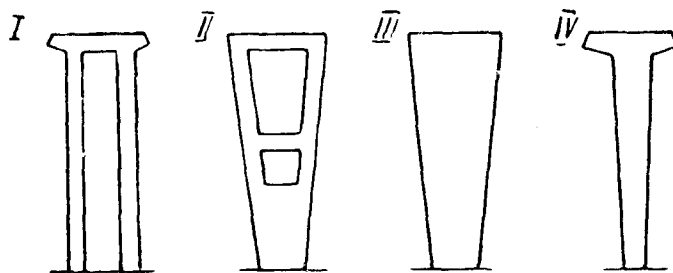


Рис. 3. Варианты форм гибких опор

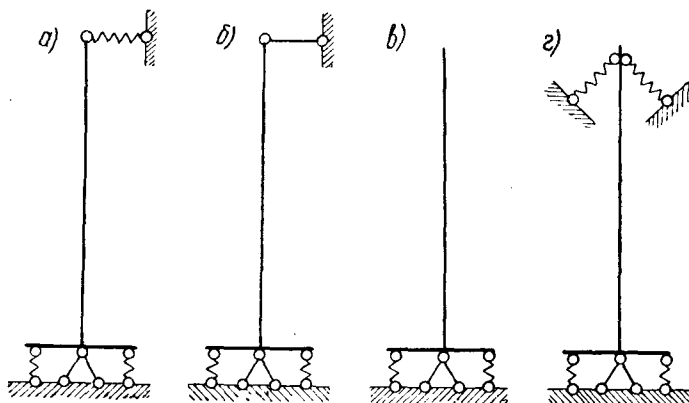


Рис. 4. Расчетные схемы закрепления концов гибких опор: а — в стадии эксплуатации, поперек моста; б — то же, вдоль моста; в — в стадии надвиги, поперек моста; г — то же, вдоль моста

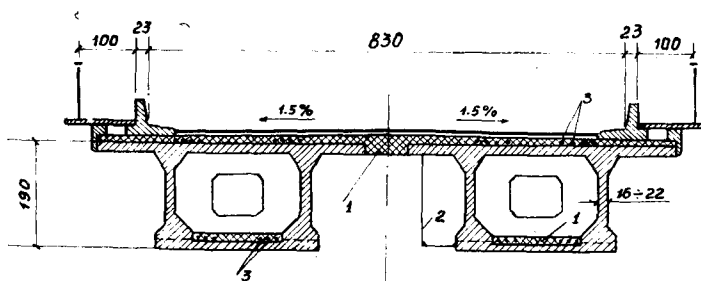


Рис. 5. Поперечный разрез пролетного строения:

1 — бетон омоноличивания; 2 — смотровой мостик; 3 — пучки

равным 6%. Поперек виадука во время надвигки первой балки опоры работали на сравнительно большой момент от собственного веса балки. В расчетах опор решающими оказались строительные сочетания нагрузок.

При определении эксплуатационных усилий, а также деформаций опор учитывалось влияние возможного крена фундаментов от эксцентричного их загрузения. Кран определялся по формулам СНиП II-В. 1-62.

Сечение тела опор проверяли по графикам и формулам М. С. Торяника для косога внецентричного сжатия. Учитывая гибкость опор, большое внимание уделялось расчету их устойчивости.

Коэффициент η влияния прогиба определяли по формуле СНиП II-В. 1-62, что соответствует и новым указаниям СН 365-67. Коэффициент μ расчетной длины тела опор в обоих направлениях определяли с учетом действительных условий закрепления концов (рис. 4). Во всех расчетах фундаменты ввиду возможного их крена, рассматривались как упруго-податливые шарниры.

Бетон тела и ригелей опор имеет марку 300. Арматура принята В Ст—3 и Ст—5, а в сечениях с большими расчетными усилиями 35ГС.

Плиты металлического шарнира опоры № 2 изготавливались из стали локомотивных рам по ГОСТу 6612—53.

Моменты в поперечном направлении воспринимают арматурные стержни из стали 25Г2С, которые пропущены через плиты шарнира. Для сохранения возможности деформаций стержней, участок их длиной 50 см был обматан битумом и обернут толем. Бетон под плитами рассчитан на местное сжатие; эпюра напряжения в сжатой зоне принята треугольной.

Для безопасности движения по бокам проезжей части устроены ограждения в виде высоких ($h=52$ см) железобетонных бордюрных выступов, имеющих со стороны проезжей части предохранительные полосы, шириной 0,5 м, белого цвета. Трогуары располагаются ниже бордюрных выступов (рис. 5).

В целях достижения большего эмоционального воздействия и зрительного скрадывания высоты пролетного строения, а также для обеспечения визуального осмотра пейзажа с виадука, перила сделаны бесстоечные, из металлических стержней диаметром 22 мм.

Модель виадука с показом технологии продольной надвигки демонстрируется на строительной выставке ВДНХ.

Инженеры Х. Свикис, Х. Нартыш, З. Вецгагарс, Я. Завицкий, архитектор В. Рейнфельд

УДК 625.745.12:624.21.012.45

НОВЫЙ ЭТАП В ОТЕЧЕСТВЕННОМ МОСТОСТРОЕНИИ

Освоение неразрезных систем в сборном железобетоне выдвинуло целый ряд технологических проблем и, в первую очередь, проблему монтажа. Применение уравновешенной навесной сборки в принципе хотя и возможно, но не лишено целого ряда недостатков и технологических трудностей. Вместе с тем широко распространенный для стальных пролетных строений способ продольной надвигки не находил применения для неразрезных предварительно напряженных железобетонных пролетных строений из-за множества трудностей, долгое время казавшихся неразрешимыми. Самыми серьезными из них были необходимость восприятия знакопеременных усилий на различных этапах надвигки, не совпадающих ни по величине, ни по знаку с конечными расчетными усилиями в стадии эксплуатации, и конструкция накаточных путей.

Инженерное решение проблемы продольной надвигки неразрезных железобетонных предварительно напряженных пролетных строений нашло свое выражение в предложении группы инженеров¹, по которому способность балок к восприятию усилий в различных стадиях надвигки, а затем в эксплуатации достигается перемещением пучков стандартной длины, для которых предусматриваются места как для временных, так и постоянных анкерных закреплений. Отношение количества перемещаемых пучков к общему зависит от величины пролета и

аванбека, от наличия или отсутствия промежуточных точек опирания надвигаемого пролетного строения и других факторов.

Отечественный способ армирования неразрезных конструкций с помощью так называемых перемещаемых пучков при косом их расположении дает возможность применить продольную надвигку конвейерно-тыловым способом, при котором укрупнительная сборка пролетного строения на коротком участке подходов простыми приемами обеспечивает высокое качество работ. Из многих вопросов технологических задач, к которым относятся величина, конструкция и способ прикрепления аванбека, приспособление гибких высоких опор к восприятию горизонтальных усилий, возникающих при надвигке, выборка прогибов и устранение деформаций, самым сложным является устройство накаточных путей. Эта задача была решена Союздорпроектом совместно с НИИ мостов при ЛИИЖТе путем использования антифрикционных прокладок из фторопласта-4, по которым в процессе надвигки скользят балки пролетного строения, подстилаемые стальными полированными хромированными листами (коэффициент трения не более 0,04).

Предложенный способ продольной надвигки нашел свое воплощение в проектировании и строительстве виадука через овраг Лорупе у г. Сигулда. Проект виадука составлен Латгипродортрансом, проект неразрезного пролетного строения и производства работ по его изготовлению и надвигке составлен Киевским филиалом ГПИ Союздорпроект. Строительство велось дорожно-строительным районом № 4 дорожного управления Минавтошосдора Латвийской ССР.

В поперечном сечении пролетное строение состоит из двух коробчатых балок высотой по 190 см, которые после установки в проектное положение омоноличиваются в плоскости верхней плиты с помощью выпусков арматуры и дополнительных арматурных сеток.

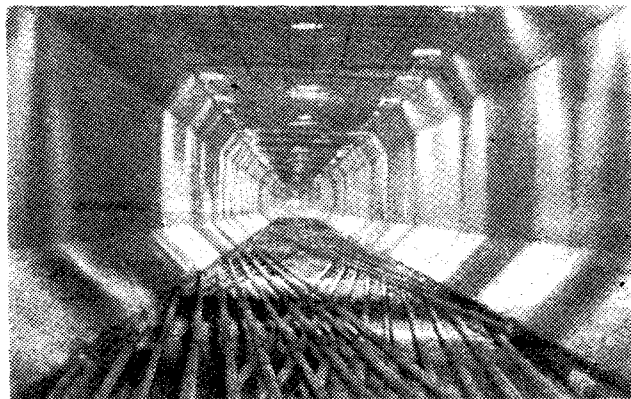


Рис. 1. Размещение пучков по нижней плите балок

Каждая коробчатая балка состоит из 63 блоков трех размеров: пролетные (57 шт.), средние опорные (4 шт.) и крайние опорные (2 шт.). Длина всех блоков (кроме крайних) 307 см, вес пролетных блоков 14,5 т; опорных — 18—22 т. Блоки изготовлены из бетона марки 400, пять блоков в левом пролете по ходу надвигки — марки 500. Это вызвано большими сжимающими напряжениями, возникающими в них при надвигке балки без промежуточных опор.

В качестве предварительно напрягаемой арматуры применены пучки из 24 проволок диаметром 5 мм с пределом прочности 17000 кг/см² по ГОСТ 7348—63. Пучки унифицированы по двум длинам 22 и 24 м.

Для удобства большое количество горизонтальных пучков расположили под углом около 5° к продольной оси балки (рис. 1). Пучки верхнего пояса закреплены на приставных упорах (рис. 2), заанкеренных в бетон по осям вертикальных стенок балки. Пучки нижнего пояса через короткие бетонные каналы криволинейного очертания выведены на боковую поверхность блоков и закреплены с помощью обычных конусных анкеров.

Проектом предусмотрено двухстадийное напряжение пучков. На первой стадии соответствие положения пучков знакопеременным усилиям, возникающим при продольной надвигке балки, достигается их почти равномерным распределением по

¹ М. Б. Фельдман, И. А. Хазан, Ф. В. Бершеда, М. Ш. Белобров, Ф. Р. Либерберг, Г. Я. Рудяков. «Сборная поперечная конструкция балки», авторское свидетельство № 164623.

длине балки в верхнем и нижнем поясах. На второй стадии после окончания продольной надвигки для работы конструкции в эксплуатационных условиях верхние лучи сосредотачивают над опорами, а нижние — в пролетах. Поскольку балки надвигали без промежуточных опор, а длина аванбека была всего 24 м, то на стадии надвигки потребовалось на все пролетное строение 62 т напрягаемой арматуры, т. е. на 6 т больше, чем в эксплуатационных условиях. Из них 32 т напрягаемой арматуры были сразу же установлены в окончательное положение, 24 т пучков перемещены после окончания продольной надвигки в новое положение. В дальнейшем за счет увеличения длины аванбека можно достигнуть полного использования пучков при их окончательном перемещении.

Принятый способ дисперсного армирования сравнительно короткими пучками при косом расположении дает возможность применить конвейерно-тыловую сборку балок, исходя из чего длина сборочного стапеля получилась сравнительно небольшой — для продольного соединения только 14 блоков.

Изготовление блоков было организовано на подходах к виадуку в пределах зоны действия козлового крана грузоподъемностью 25 т, осуществлявшего укрупнительную сборку. Все блоки, кроме крайних, были изготовлены в одной и той же стальной опалубке. Поверхность плаза была тщательно выравнена и покрыта стальными листами.

Стапель для укрупнительной сборки блоков представлял собой ферму из двух двутавров № 55 со связями между ними и рельсовыми путями сверху. Секции стапеля связаны между со-

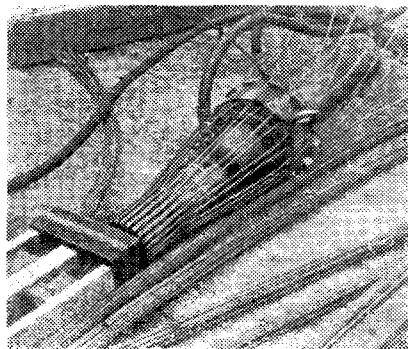


Рис. 2. Приставной упор для закрепления напрягаемой арматуры

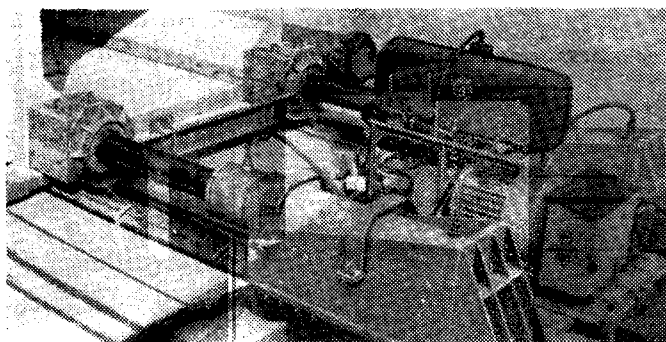


Рис. 3. Толкающая домкратная установка

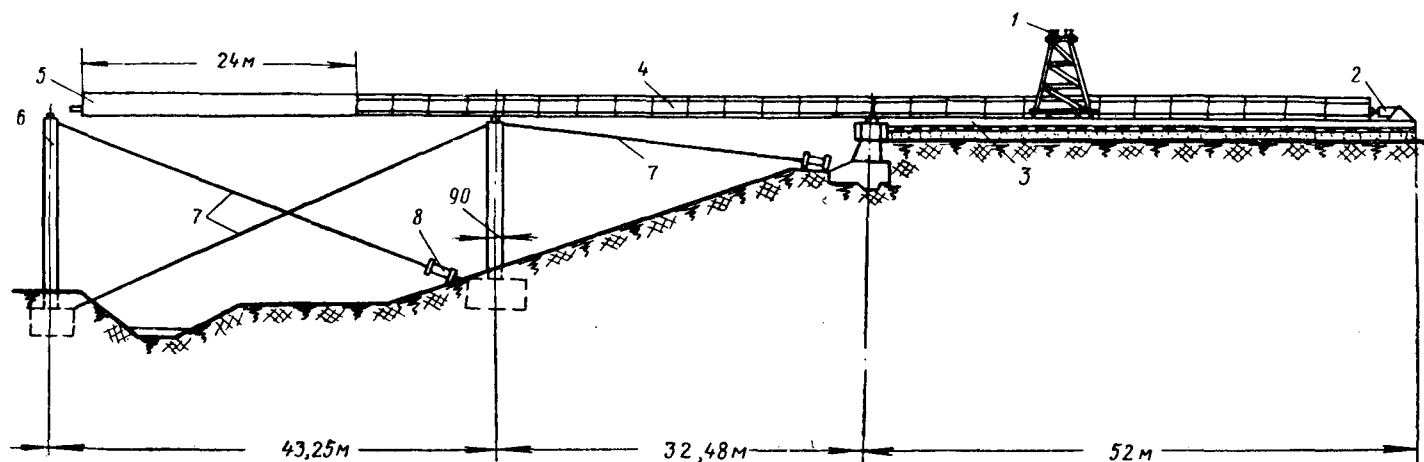


Рис. 4. Схема монтажа пролетного строения:

1 — козловый кран грузоподъемностью 25 т; 2 — толкающие домкраты; 3 — сборочный стапель; 4 — собранные железобетонные блоки; 5 — стальной аванбек; 6 — накатные приспособления; 7 — напряженные тросовые оттяжки, раскрепляющие гибкие опоры; 8 — натяжные приспособления

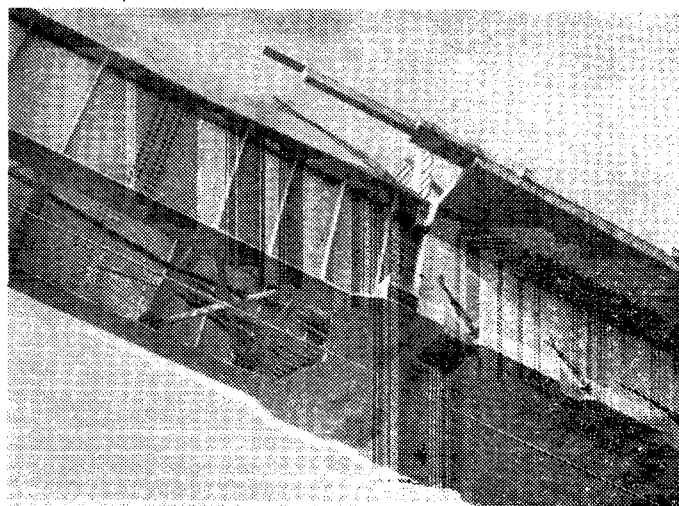


Рис. 5. Соединение аванбека с железобетонной балкой

бой шарнирно. Для передачи части горизонтального усилия стапель связан с устоем с помощью объемлющих хомутов. По верхнему поясу стапеля предусмотрены специальные уширения с отверстиями для закрепления упоров толкающих домкратов. Под каждым швом между блоками были предусмотрены швеллера, служившие одновременно нижней опалубкой при замоноличивании швов и салазками, скользящими по смазаным солидолом рельсовым путям стапеля при продольной надвигке пролетного строения. Длина стапеля 52 м, общий вес около 30 т. Опыт строительства виадука показал, что для укрупнительной сборки более экономическим оказывается простейший бетонный плаз со шпорами и рельсовыми путями, что и было выполнено при сборке второй коробчатой балки.

Сначала на стапеле собирают аванбек и блоки первой секции. Затем их омоноличивают и натягивают лучки, соединяющие блоки между собой и с аванбеком. После этого секцию вместе с аванбеком выталкивают в пролет с помощью двух гидравлических домкратов грузоподъемностью по 170 т и ходом поршня 1120 мм (рис. 3). Насосная установка, питающая домкраты, приводилась в движение электромотором мощностью 20 квт. Скорость движения с учетом перезарядки домкратов, перестановки полированных листов в исходное положение и другие операции составляла 1,35 м/ч.

Поскольку виадук расположен на уклоне 0,008, балки надвигали на подъем.

После исчерпания хода поршня домкрата и двух метровых вставок на салазках устанавливали новый блок. Толщину шва 2 см между этим блоком и предыдущим фиксировали вкладышами из досок.

В дальнейшем толкающее усилие на балку передавалось через этот блок и деревянные вкладыши. Так же вставлялся следующий блок и т. д. Таким образом, к моменту окончания надвиги секции блоки следующей секции были уже собранными на стапеле. После омоноличивания швов между блоками и натяжения пучков надвигка продолжалась по ранее установленному порядку.

На рис. 4 показана промежуточная стадия продольной надвиги пролетного строения. Продольная надвигка производилась без временных промежуточных опор с помощью аванбека длиной 24 м. По условиям заводского изготовления аванбек был решен в виде двух балок со сплошной стенкой и параллельными поясами и связями между ними. Пояса аванбека крепились к блокам железобетонного пролетного строения с помощью пучков натягаемой арматуры, а стенка — с помощью болтового стыка, рассчитанного на восприятие полной перерезывающей силы (рис. 5).

Высокие гибкие опоры виадука на время надвиги пролетного строения раскреплялись предварительно напряженными оттяжками из тросов диаметром 27 мм.

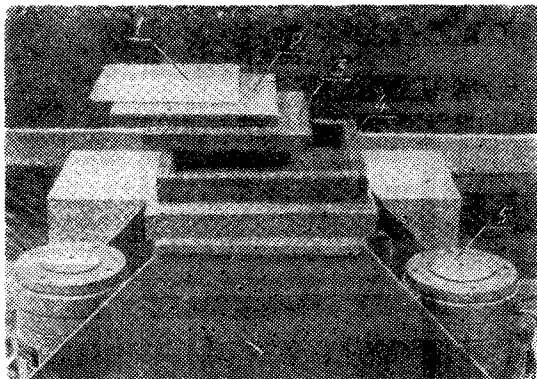


Рис. 6. Конструкция приспособления для скольжения аванбека:

1 — пластинка фторопласта-4; 2 — стальная крышка; 3 — резиновая прокладка; 4 — стальная обойма; 5 — домкраты ДГ-100-2

Приспособления для продольной надвиги железобетонной балки скольжением были разработаны в двух видах: применительно к скольжению аванбека и железобетонной балки.

На рис. 6 показана конструкция приспособления для скольжения аванбека, представляющая собой стальной блок, установленный на выровненную поверхность бетона опор и несущий резино-металлический шарнир, состоящий из стальной обоймы с уложенной в нее резиновой прокладкой и установленной поверх резины стальной крышки с пластинкой фторопласта-4 толщиной 3 мм. На половину своей толщины фторопласт-4 входит в специальное углубление в крышке и на половину толщины выступает над ней. При надвиге второй балки лист фторопласта-4 укладывали на металлический лист без углубления, чем повысили износоустойчивость и срок службы фторопласта. Роль верхнего пути скольжения выполняет стальной лист длиной 2 м и толщиной 12 мм, хромированная и полированная поверхность которого опиралась на фторопласт-4. На этот стальной лист опирался аванбек.

Сзади и спереди под поясом аванбека для его перехвата установлены два домкрата грузоподъемностью по 100 т. При выборке на время надвиги всей длины хромированного листа задним по ходу надвиги домкратом поднимают аванбек на 1—2 см, полированный лист вытаскивают, затем аванбек опи-

рают на передний домкрат и полированный лист снова устанавливают в исходное положение. Опусканием поршня переднего домкрата снова включают приспособление для скольжения, и надвигка продолжается.

Приспособление под балку отличается тем, что стальной блок заменяют шпальной клеткой из дубовых брусев. Операция по включению и выключению железобетонной балки осуществляется одним домкратом грузоподъемностью 200 т, установленным сбоку приспособления для скольжения. Это оказалось возможным благодаря тому, что нижнее уширение ребра коробчатой железобетонной балки шире нижнего пояса аванбека (см. рис. 5). Принятая конструкция приспособлений вызвала незначительные горизонтальные усилия на опоры благодаря малому коэффициенту трения полированного листа по фторопласту-4. Угловые перемещения надвигаемой балки на опорах обеспечиваются внецентренным обжатием резины, заключенной в обойму.

Опыт надвигки показал, что чистый фторопласт-4 (без наполнителей) имеет вполне достаточную для надвигки износоустойчивость, а хромированная поверхность достаточно коррозиестойка для данных целей.

Площадь пластин фторопласта-4, а следовательно, и размеры всех других элементов нижних накатных путей были определены из условия удельного давления на фторопласт 100 кг/см². В дальнейшем рационально будет это давление увеличить, при этом коэффициент трения еще уменьшится, а также уменьшатся размеры и вес всех элементов.

Выводы

Виадук через овраг Лорупе явился первым сооружением, на котором впервые в Советском Союзе осуществлена продольная надвигка железобетонного неразрезного пролетного строения, конструкция которого органически связана с этой новой технологией. Естественно, что в первом сооружении многие вопросы, особенно технологические, решались без надлежащего опыта, а следовательно, с излишними запасами.

Исследование и изучение этих вопросов открывает широкие возможности для дальнейшего усовершенствования как конструкций, так и технологии монтажа, причем в наиболее эффективном виде эта новая система предстанет при пролетах больше тех, которые приняты на виадуке. Большие возможности для улучшения технико-экономических показателей и упрощения технологии надвигки лежат в переходе к однокоробчатым пролетным строениям для наиболее распространенных габаритов и взаимном соединении блоков на клею при плотно подгоняемых торцовых поверхностях.

Однако уже на строительстве виадука через овраг Лорупе установлена высокая эффективность и экономическая целесообразность применения способа продольной надвигки для монтажа неразрезных железобетонных пролетных строений. Так, стоимость опор пролетного строения и проезжей части виадука, отнесенная к 1 м² полезной площади, составляет всего 160 руб. Расход вспомогательного инвентарного и неинвентарного металла для сборки и монтажа пролетного строения составляет 29 кг/м². Все оборудование, которое применили для сборки и продольной надвигки пролетного строения, составлял один козловый кран грузоподъемностью 25 т, 5 домкратов ДГ-100-2, 10 домкратов ДГ-200-2 и домкраты для натяжения тросов.

Есть все основания считать, что способ продольной надвигки скольжением железобетонных неразрезных пролетных строений с применением фторопласта-4 означает новый этап в отечественном мостостроении.

И. А. Хазан, М. Б. Фельдман, Э. К. Викманис, Г. Я. Рудяков, Ф. Р. Либберберг, Ю. А. Бинде, Э. Д. Грунте

СТАРЕЙШИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

Исполнилось 60 лет со дня рождения и 38 лет производственной и научно-педагогической деятельности одного из старейших преподавателей Московского автодорожного института Серафима Михайловича Полосина—Никитина.

После окончания в 1930 г. автодорожного факультета Московского института инженеров транспорта он посвящает всю свою жизнь и деятельность механизации дорожного строительства и кон-

струкциям дорожных машин, сначала на производстве, а затем в МАДИ, в котором преподает 28 лет.

В 1934 г. Серафим Михайлович первым в новом институте защитил диссертацию на ученую степень кандидата технических наук на тему о проектировании камнедробильных установок. Его перу принадлежат 18 учебников и учебных пособий по дорожным машинам, механизации дорожного строительства, в кото-

рых он принимал участие как автор и соавтор.

Участник Великой Отечественной войны 1941—1945 гг. Серафим Михайлович пришел к своему юбилею в расцвете сил и с большими планами на будущее.

Пожелаем ему хорошего здоровья и больших творческих успехов в научной и учебной работе по подготовке и воспитанию высококвалифицированных кадров механиков-дорожников.

В. Бабков

Пересмотреть нормы проектирования земляного полотна

А. Я. ТУЛАЕВ, В. М. СИДЕНКО, В. А. КЕЙЛЬМАН,
И. Е. ЕВГЕНЬЕВ, И. К. КРАВЧЕНКО

Существующие нормы проектирования земляного полотна в значительной степени устарели и нуждаются в пересмотре, что видно из нижеследующих конкретных примеров.

Классификация грунтов, приведенная в § 4.2 (II-Д.5-62), неудобна для практического применения и осложнена примечаниями и разночтениями (различная крупность «песчаных» частиц, неясность различия между легкой, крупной супесью и леском средней крупности и т. д.).

Целесообразнее классификацию грунтов дать в форме таблицы, в которой вместо одной графы «содержание песчаных частиц» привести содержание основных видов частиц по крупности. К ним относятся морозоопасные грунты, тиксотропные, солончаки и солонцы. Наиболее склонны к морозному вспучиванию оглеенные грунты и потому их объективной характеристикой в СНиПе надлежит больше уделить внимания, чем это сделано в существующих нормах.

В конце данного параграфа желательно указать: «Не допускать применения морозоопасных и тиксотропных грунтов в сезонно промерзающем и оттаивающем земляном полотне».

Таблицу 13 нужно дополнить подпунктом: «В. Грунты с особыми водно-тепловыми свойствами».

В § 4.5, пункт «б» при слабых грунтах рекомендуется индивидуальное проектирование земляного полотна. Но неизвестно, что надлежит понимать под «слабыми грунтами». Если речь идет о слабых основаниях, не обеспечивающих устойчивость земляного полотна, то необходимо дать соответствующее определение данного термина. Одновременно желательно указать, какие элементы входят в состав индивидуального проекта.

При расчете превышения низа дорожных одежд над уровнем грунтовых вод необходимо знать не случайную глубину их залегания, а расчетную. Точно также требуется знание и расчетной глубины промерзания.

По нашему мнению минимальный срок службы земляного полотна до его реконструкции составляет не менее 50 лет. Это подтверждает опыт эксплуатации дорог у нас и за рубежом. Практика показывает, что за этот период усовершенствуется лишь покрытие и несколько уширяется проезжая часть.

Расчетные значения глубин залегания уровня грунтовых вод и промерзания следует принимать для всех категорий автомобильных дорог, за исключением временных, с вероятностью 2%.

Во II части раздела «Д» СНиПа нет четкости при отнесении земляного полотна к соответствующему типу увлажнения. В связи с этим в зависимости от условий поверхностного стока. § 4.8 рекомендуется принять в следующей редакции:

«Для отвода поверхностных и грунтовых вод, с целью предохранения основания дорожной одежды от переувлажнения предусматривают (при благоприятных топографических и гидрологических условиях) устройство системы водоотводных канав, горизонтальных и вертикальных дренажей. Сечение водоотводных канав назначают на основе гидравлических расчетов и дно их располагают не менее, чем на 20 см ниже подошвы горизонтальных дренажных устройств, отводящих воду от основания дорожной одежды; дно канав должно иметь продольный уклон не менее 5‰. Допускается в исключительных случаях продольный уклон канав 3‰, но расчет земляного полотна в этом случае производится из условия необеспеченного стока поверхностной воды.

Число и размер вертикальных дрен или поглощающих колодцев назначают в зависимости от количества сбрасываемой

воды и водопоглощающей способности водопроницаемого грунта, учитывая повышение уровня грунтовых вод под земляным полотном дороги при проникании в грунт поверхностной воды.

В отдельных случаях, когда полный отвод поверхностной воды от земляного полотна не может быть обеспечен по условиям рельефа или ввиду недостаточной водопоглощающей способности грунтов, или из-за непрерывного поступления грунтовых вод в отводящую канаву, водоотводные устройства делают таким образом, чтобы урез воды в них в морозный период года был удален от подошвы откоса насыпи, а в выемке — и от основания сткоса выемки, в связных грунтах на расстояние не менее 2 м по горизонтали и вертикали.

Дорожную одежду надо проектировать в комплексе с верхней частью земляного полотна (активной зоной) как единую слоистую систему. С целью предохранения проезжей части от просадок в периоды сезонного переувлажнения или оттаивания грунтов, а также для обеспечения заранее заданных свойств слоистой системы в зависимости от местных климатических, грунтовых и гидрологических условий в активной зоне земляного полотна необходимо проектировать термоизоляционные, дренажные, гидро- и пароизоляционные слои.

Исключительно важное значение имеют рекомендации по выбору поперечных профилей земляного полотна. Однако в СНиПе представлены лишь изжившие себя поперечные профили с откосами насыпи 1:1,5, боковыми канавами трапециевидального сечения и т. д.

Многолетние исследования, проведенные в 1930—1948 гг. в Союзнорнии по изучению водно-теплового режима земляного полотна с различным заложением откосов, глубиной канав от 0,3 до 1,3 м показали целесообразность применения профилей земляного полотна отбегового вида с плавными очертаниями.

Обобщение отечественного и иностранного опыта с точки зрения повышения безопасности автомобильного движения также указывает на необходимость применения поперечных профилей такого вида. Почти во всех странах теперь применяют только отбеговые поперечные профили земляного полотна. В § 4.23 приведена устаревшая классификация боковых залежей. В последние годы Союздорпроект и многие другие проектные организации применяют классификацию И. Е. Евгеньева, которая более соответствует современному уровню грунтоведения и механики грунтов. В настоящее время она несколько уточнена.

Как правило привозные кондиционные материалы, из которых сооружается земляное полотно на болоте, составляют значительную часть стоимости дороги. Значит необходимо как только можно сокращать объем привозных материалов, основываясь на технико-экономических расчетах, учитывая, чтобы оставшийся под насыпью слабо разложившийся торф не оказался в зоне переменного уровня поверхностных и грунтовых вод, где особенно интенсивно происходит гниение. В соответствии с этими соображениями и предлагается новая редакция последних абзацев § 4.24:

«На дорогах с усовершенствованными капитальными и облегченными покрытиями вопрос о полной или частичной замене торфа привозным минеральным грунтом решается путем сравнения технико-экономических показателей нескольких вариантов устройства дороги на данном болоте при условии стабилизации осадки насыпи в течение периода строительства.

При строительстве дорог с переходными и низшими типами покрытий выторфовывание сокращают до минимума, но чтобы поверхность торфа после его обжатия под насыпью была ниже наинизшего уровня грунтовых вод не менее чем на 1 м; срок стабилизации осадки насыпи при этом не регламентируется при условии полной отсыпки земляного полотна с учетом полной осадки насыпи в процессе эксплуатации».

Вопрос об отводе воды от земляного полотна на дороги при помощи поглощающих колодцев излагается в § 4.8 настолько схематично, что руководствуясь рекомендациями этого параграфа, можно недооценивать реальную эффективность применения таких колодцев.

Кроме этого, в этом параграфе не учитывается исключительно неблагоприятное воздействие на устойчивость грунта миграции влаги в мерзлом грунте, в котором происходит рост кристаллов и линз льда. Последствия неблагоприятного зимнего водно-теплового режима земляного полотна обнаруживаются на автомобильных дорогах обычно в весенний период года, когда уровень поверхностных вод бывает наивысшим. Поэтому, как правило, потерю устойчивости грунта в это время чаще всего объясняют капиллярным поднятием поверхностных вод. Но это не всегда так. Сопоставление силы капиллярного поднятия в талом и мерзлом грунте показывает, что в первом

случае эта величина измеряется долями кг/см^2 , а во втором — целыми и десятками кг/см^2 . Количество воды, вбираемой в мерзлый грунт, зависит не только от температуры, при которой происходит рост кристаллов льда, но и от сопротивления пути подпитки воды.

При свободном доступе воды к нулевой изотерме замерзающего грунта, в последнем образуются мощные прослойки льда, а при поступлении воды в промерзающий грунт только из пор нижерасположенного талого грунта рост кристаллов льда в мерзлом грунте значительно ограничивается. В соответствии с этими соображениями земляное полотно нужно устраивать в насыпях с оптимальной высотой, при которой создается наиболее благоприятный водно-тепловой режим и достигается наиболее целесообразное использование свойств грунтов в конкретных природных условиях. Необоснованное увеличение высоты насыпи не сопровождается улучшением водно-теплого ее режима — морозное вспучивание не снижается и прочностная характеристика грунта не повышается.

Для пылеватых грунтов в центральном районе Европейской части СССР оптимальная высота насыпи рекомендуется 1,1—1,2 м, а в северо-восточном районе (по наблюдениям Е. И. Богатыревой, МАДИ) — 1,3—1,4 м.

В СНиПе необходимо указать рекомендуемые значения оптимальной высоты насыпи для различных природных условий, при выдерживании существующих норм возвышения низа дорожных одежд над расчетным уровнем грунтовых и поверхностных вод.

Существенно ухудшается водно-тепловой режим земляного полотна из-за проникания поверхностной воды, особенно в местах сопряжения обочин с проезжей частью, так как при поперечном уклоне обочин 40—50‰ вода чаще всего застаивается именно в этих местах.

В случаях установки на обочинах криволинейного ограждения бруса, надолб и указателей, как правило, отсутствует поперечный сток воды. При насыпях высотой до 2 м необходимо отказаться от устройства каких-либо ограждений на обочинах, а насыпи придавать обтекаемое очертание. Кроме того, в районах II климатической зоны поперечный уклон обочин надо повысить до 70—90‰ с обязательным засевом их травами.

На участках, где невозможно по тем или иным причинам возводить насыпи оптимальной высоты, надлежит предусматривать другие инженерные решения, улучшающие водно-тепловой режим земляного полотна. В частности, в § 4.9 следовало бы перечислить основные мероприятия, способствующие стабилизации влажности грунтов верхней части земляного полотна, которая не должна в расчетный период года превышать 0,7—0,75 Вт.

В СНиПе в разделе земляного полотна имеются и явные противоречия. Так, из § 4.6 (таблицы 15—16) можно сделать вывод, что пылеватые грунты разрешается применять для возведения насыпей при 2—3 типах увлажнения местности, если соблюдены нормы возвышения подошвы дорожной одежды над уровнем грунтовых вод и поверхностью земли. Между тем согласно § 4.20 из таких грунтов нельзя возводить верхнюю часть насыпей.

СНиПом допускается устройство сплошных песчаных слоев. Между тем такая конструкция является неудовлетворительной, так как в результате неравномерного оттаивания выходная часть сплошного песчаного слоя всегда находится в мерзлом состоянии и кроме того, если выходная часть разделана окомом или крупным щебнем, то она через 1—2 года заиливается грунтом, перемещаемым с обочин поверхностной водой.

Не следует также забывать, что при ширине обочин не менее 2,5 м и заложении откосов насыпи 1:3, в случае устройства сплошного песчаного слоя расход песка возрастает в 2 раза.

Если во Франции, Италии, США, Англии устраиваются сплошные песчаные слои, то надо помнить, что в этих странах глубина промерзания чаще всего менее 0,5 м, т. е. песчаный слой на обочинах никогда не промерзает. И тем не менее в последние годы иностранные специалисты все чаще и чаще проектируют верхнюю часть насыпей из песков с коэффициентом фильтрации не менее 5 м/сутки, ввиду несовершенства конструкции сплошного песчаного слоя; мелкие пески, как правило, не допускаются для данной цели.

При устройстве сплошных песчаных слоев надо учитывать, что путь фильтрации, который входит в расчетное уравнение в квадратной степени увеличивается почти в 2 раза. В соответствии с этим резко повышаются требования к коэффициенту фильтрации песка, применяемого для устройства сплошного песчаного слоя.

Отечественная и зарубежная практика, теоретические расчеты проф. А. Я. Тулаева показывают, что при привозном песке, особенно в выемках и нулевых отметках насыпей надлежит вместо сплошных песчаных слоев устраивать продольные дренажи с применением фильтровых труб, а в случае обочин шириной менее 2,5 м — трубчатые воронки. Если пески местные, т. е. дешевые по стоимости, и удовлетворяют требованиям фильтрации, то они могут допускаться для возведения верхней части насыпей. Толщина верхней части должна устанавливаться расчетами из условия допустимого морозного вспучивания и поглощения песком всего количества воды, поступающего в земляное полотно. Но кроме того в каждом конкретном случае нужно рассчитывать и значение требуемого коэффициента фильтрации песков, что повысит срок службы дорожных одежд.

Достижения теоретических исследований и практического опыта строительства земляного полотна последних лет являются существенным основанием для уточнения, изменения и дополнения ряда положений и рекомендаций СНиПа.

УДК 624.2/8:55/311.2

Методика расчета размыва под мостами

Инж. Г. А. ФЕДОТОВ

Расчеты размывов русел под мостами представляют собой важную часть проектов мостовых переходов, позволяя правильно назначить необходимую минимальную глубину заложения фундаментов опор. Эти расчеты могут быть выполнены наиболее полно и правильно по уравнению баланса наносов, которое давно и широко применяется в гидротехническом проектировании. Уравнение баланса наносов было принято за основу О. В. Андреевым при расчете русловых деформаций на мостовых переходах и развито до расчетных формул для рек с различным типом руслового процесса (1955 г.).

Сравнительно несложный расчет по этим формулам дает возможность быстро определить предел, к которому стремиться размыв в русла, если он может завершиться за время прохода пика расчетного паводка.

Однако следует иметь в виду, что для того, чтобы размыв у моста достиг предельного значения, на значительном протяжении вверх от моста должен быть вымыт, как правило, большой объем грунта, на что требуется известное время. Очевидно, размывы, близкие к предельному, могут поэтому произойти при достаточно длительных периодах стояния наивысшего горизонта паводка или при проходе расчетного паводка лишь через много лет после постройки моста, когда дно русла в значительной степени было размывто всей серией высоких и низких паводков, уже пропущенных мостом. Все же, на некоторых мостовых переходах размывы могут не достигнуть предельного, даже при описанных условиях.

Определение вероятной величины отклонения фактического размыва от предельного дает расчет по уравнению баланса наносов, написанному в конечных разностях.

Общая методика этого расчета, применительно к мостовым переходам, была разработана также О. В. Андреевым в 1957 г. Указанная методика изучалась в Союздорпроекте, в результате чего оказалось возможным сформулировать требования к производству детального расчета деформаций под мостами.

Уравнение баланса наносов в конечных разностях имеет вид:

$$\Delta h = \frac{\Delta G}{B \cdot \Delta l} \cdot \Delta t = \frac{G_2 - G_1}{B \Delta l} \Delta t, \quad (1)$$

где Δh — среднее изменение отметки дна на участке длиной Δl за время Δt ;

ΔG — разность расходов руслоформирующих наносов G_2 и G_1 в двух граничных сечениях рассматриваемого участка русла Δl ;

B — средняя ширина русла на данном участке.

Знак ΔG показывает — происходит размыв или образование наносов на рассматриваемом участке.

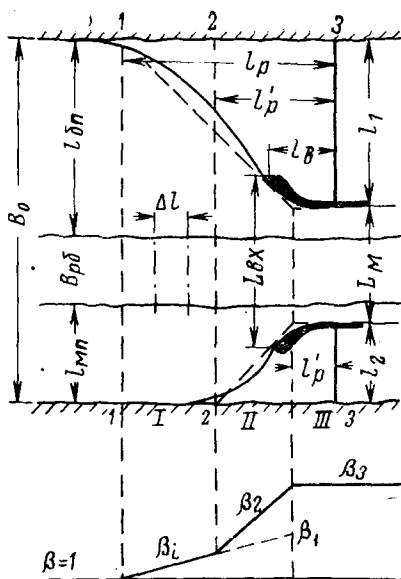


Рис. 1. Схема зоны размыва перед мостом

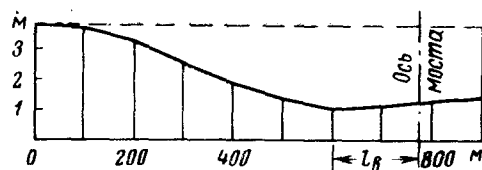


Рис. 2. К расчету предельной глубины размыва
Пунктир — дно до размыва

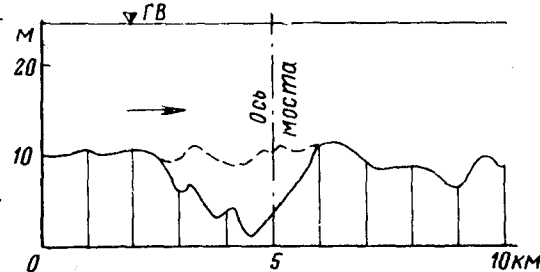


Рис. 3. Наибольший размыв дна р. Волги в створе моста. Пунктиром дано дно в бытовых условиях, стрелка показывает направление течения

Для определения длины зоны размыв перед мостом (рис. 1)

$$l_p = \sum \Delta l = \frac{B_0 - L_{\delta x}}{1 + \frac{l_{\delta n}}{l_{\delta n}}} + l_{\delta n} \quad (2)$$

где B_0 — ширина разлива реки при паводках;
 $L_{\delta x}$ — ширина между головами струенаправляющих дамб;
 $l_{\delta n}$, $l_{\delta n}$ — ширина меньшей и большей поймы реки;
 $l_{\delta n}$ — длина участка (от оси моста), охватываемого струенаправляющими дамбами.

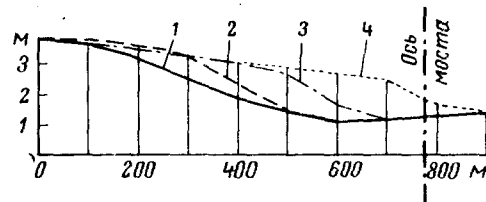


Рис. 4. Образование заносов перед мостом
1—4 — очертание дна, соответственно в 1941, 1942, 1943 и 1944 гг.

Опыт работы с программой для ЭЦВМ показал, что длину зоны размыва l_p следует делить на 8—10 интервалов длины Δl , так как при меньшем их числе результаты расчета оказываются искаженными.

Для определения длины зоны, на которой дополнительно развиваются размывы за счет слива в русло воды с малой поймы, (см. рис. 1)

$$l'_p = \frac{B_0 - L_{\delta x}}{1 + \frac{l_{\delta n}}{l_{\delta n}}} + l_{\delta n} \quad (3)$$

При определении коэффициента возрастания руслового расхода вдоль потока β_i , поток удобно делить на три участка I—III (см. рис. 1).

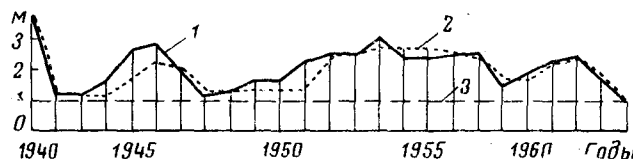


Рис. 5. Изменение отметки дна по годам:
1 — у голов регулирующих сооружений; 2 — по оси моста;
3 — возможный предельный размыв при проходе расчетного паводка

Расчет ведут последовательно для каждого интервала времени, по всем элементарным участкам, на которые делится вся зона размыва.

Использование ЭЦВМ существенно снижает трудоемкость расчета по этой методике. Для этого были разработаны решающий алгоритм, блок-схема и подробная программа для ЭЦВМ «Минск-11». На основе расчетов, сделанных в Союздорпроекте как на ЭЦВМ, так и обычным аналитическим способом, и сравнения расчетных и натурных данных, были выявлены определенные требования, без выполнения которых нельзя считать теоретические расчеты сопоставимыми с тем, что в действительности происходит на мостовых переходах.

Уравнение (1) следует применять последовательно для большого количества интервалов длины Δl и времени Δt . Иначе процесс заноса зоны размыва на спаде и при низких паводках будет отражаться неверно. Только разбивка зоны размыва на множество участков, и периода паводка — на достаточно короткие интервалы времени, дает возможность проследить «наступление» размыва на створ моста и выявить регулирующее влияние струенаправляющих сооружений и срезки на ход и величину размыва под мостом.

При вычислении расхода наносов нужно применять зависимость, учитывающую обе возможные формы перемещения руслоформирующих наносов, так как в сжатом потоке происходит сильное взмучивание частиц грунта, и во многих случаях во взвешенном состоянии выносятся из зоны размыва значительная доля наносов.

Нельзя ограничиваться расчетом по одному, даже самому высокому паводку. В тех случаях, когда размыв за один паводок намного отличается от предельного, необходимо вести расчет по серии паводков. Однако при этом следует ориентироваться на многолетнюю натурную последовательность разных по высоте паводков, а не на искусственно предполагаемую короткую серию только одних расчетных паводков, которые мало вероятны. Проход одного единственного расчетного паводка в конце срока службы моста по руслу, уже размывшему всей совокупностью предшествующих паводков, может вызвать существенное понижение дна под мостом. Принимать в качестве расчетных размывы, рассчитанные лишь по одному первому паводку, если они далеки от предельного, было бы опасно для моста.

Расчет по уравнению (1) дает только средние глубины после размыва. Для перехода к максимальным глубинам, по которым назначается отметка заложения опор моста, нужно учитывать возможные природные деформации русла под мостом и вероятное отношение наибольшей глубины к средней. В настоящее время, обычно предполагают вероятным сохранение под мостом бытового отношения максимальной и средней глубины. Однако следует подчеркнуть, что это можно распространять только на русло под мостом, а не на все подмостовое сечение.

На участке I предполагается, что коэффициент изменения руслового расхода меняется по линейному закону от $\beta=1$ (начала зоны размыва) до $\beta=\beta_2$ в створе 2—2:

$$\beta_2 = (\beta_1 - 1) \frac{l_p - l'_p}{l_p - l'_b} + 1, \quad (4)$$

где β_1 — коэффициент изменения руслового расхода, определяемый в створе моста, в предположении, что подход l_2 отсутствует:

$$\beta_1 = \frac{Q}{Q_{rp} + q_{пб} (B_0 - B_{pб} - l_1)}, \quad (5)$$

где Q — общий расход при данном горизонте;
 Q_{rp} — русловой бытовой расход;
 $q_{пб}$ — удельный пойменный расход;
 B_0 — ширина разлива;
 l_1 — длина большого подхода;
 $B_{pб}$ — бытовая ширина русла.

На участке II уже в известной степени стесненный поток начинает испытывать дополнительное стеснение за счет слива в русло воды с малой поймы. Коэффициент изменения руслового расхода можно считать меняющимся линейно от $\beta=\beta_2$ в створе 2—2 до $\beta=\beta_3$ в створе 3—3, при

$$\beta_3 = \frac{Q}{Q_{rp} + q_{пб} (L_m - B_{pб})}, \quad (6)$$

где L_m — отверстие моста.

Для участка III коэффициент β_1 можно принимать приблизительно постоянным и равным коэффициенту изменения руслового расхода в створе моста при заданном горизонте.

Расход руслоформирующих наносов определяют как

$$G = \left[\frac{A_d}{h^k} + A_b \right] \cdot B \cdot v^3 (v - v_0), \quad (7)$$

где A_d , A_b — функции свойств грунта, которые можно найти по данным проф. И. И. Леви (при этом $k=0,25$); для определения A_d , по рекомендациям проф. В. Н. Гончарова, $k=0,5$; v — скорость течения воды;

$$v_0 = \frac{v_{нл}}{1} h^{\frac{1}{6}} \quad \text{— то же, соответствующая началу движения}$$

наносов.

Для нахождения предельной средней глубины размыва, используемой для сопоставлений, рекомендуется пользоваться формулой проф. О. В. Андреева:

$$h_{pm} = h_{pб} \left(\frac{Q_{pm}}{Q_{pб}} \right)^{\frac{8}{9}} \cdot \left(\frac{B_{pб}}{B_{pm}} \right)^{\frac{2}{3}}, \quad (8)$$

где $h_{pб}$ — средняя бытовая глубина русла;
 $B_{pб}$, B_{pm} — бытовая ширина русла и ширина русла под мостом;
 Q_{pm} , $Q_{pб}$ — расход в русле под мостом и русловой бытовой расход.

Эта формула выведена непосредственно из уравнения (1), при осреднении различных формул расхода наносов, поэтому основа расчета неполного и предельного размыва при использовании формулы (8) остается одной и той же.

Для выполнения расчета размывов при помощи ЭЦВМ в машину вводятся следующие исходные данные: средние отметки дна до размыва $H_{дн}$ и поймы $H_{поим}$; отметку междени ГМВ; ширину разлива B_0 ; ширину отверстия моста L_m ; длину зоны размыва перед мостом l_p ; длину зоны, на которой дополнительно развиваются размывы за счет слива в русло воды с малой поймы l'_p и интервал Δl ; интервал времени Δt (как показал опыт, не более 0,5—1 суток); функции свойств грунта A_d и A_b ; бытовую ширину русла $B_{pб}$ (в общем случае переменная по длине). Кривые расходов $Q=f(H)$, русловых расходов $Q_{rp}=f(H)$, неразмывающих скоростей $v_0=f(h)$ и водомерные графики $H=f(t)$ вводятся в машину в виде таблиц, содер-

жащих аналитическое выражение каждой кривой с помощью интерполяционного полинома Лагранжа.

Рассмотрим характерный пример расчета размывов, выполненных в Союздорпроекте на ЭЦВМ «Минск-11» на основе уравнений (1) и (8) с учетом рекомендаций, изложенных выше.

В створе мостового перехода аллювиальные отложения состоят из среднезернистого песка; протяженность зоны размыва 775 м, из которых 175 м — длина струенаправляющих дамб.

Предельная глубина размыва, определенная по формуле (8), равна 8,4 м. При вычислении предполагаем, что расчетный паводок проходит по неразмывтому руслу, т. е. сразу же после постройки моста, он дал глубину смыва на входе в зону, охватываемую струенаправляющими сооружениями, равную 2,72 м или глубину после размыва 8,32 — 99% от предельного размыва (рис. 2). Объем смыва составил при этом 0,38 млн. м³. Размыв под мостом (из-за наличия струенаправляющих сооружений) оказался меньшим на 0,13 м и наступил несколько позже. К концу расчетного паводка глубина под мостом не уменьшалась и занос был отмечен лишь в верхней части зоны размыва. Здесь получена полная аналогия расчетного процесса с тем, который происходит в натуре. Для сравнения на рис. 3 показано размещение наибольшего размыва в створе выше моста через р. Волгу.

Очевидно в данном примере не было необходимости продолжать расчет по длинной серии паводков, так как предельный размыв полностью развился даже при проходе расчетного паводка первым. Однако для анализа процесса заиливания зоны размыва был высчитан размыв при проходе еще 22 паводков (в натурной последовательности). На рис. 4 показано, что под мостом, как при первом и втором паводках (следовавших за расчетным) заноса не было, и наносы только продвигались к мосту; лишь на третий год при проходе довольно высокого паводка (с вероятностью превышения около 10%) занос охватил и подмостовое сечение.

Проход расчетного паводка вторично на 23 год службы моста вызвал такие же размывы, как показанные на рис. 2. На рис. 5 дано последовательное изменение средней отметки дна под этим мостом и у голов струенаправляющих дамб за 24 года.

Выводы.

Есть мостовые переходы, для которых уточненный расчет по уравнению (1) не дает сколько-нибудь заметных отклонений от величины предельного размыва от значения вычисленного по формуле (8). В настоящее время Союздорпроектом вырабатываются требования, по которым те или иные мостовые переходы могут быть непосредственно отнесены к этой группе.

В створе некоторых мостовых переходов развиваются размывы, близкие к предельным, но только за продолжительное время. В этих случаях нет оснований считать опасным проход расчетного паводка в первые годы службы моста и нельзя ограничиваться только определением размыва от прохода одного паводка. Необходимо проводить расчет размывов по натурной многолетней серии паводков и считать возможным проход расчетного паводка в любой характерный год, когда предшествующими паводками создаются опасные условия для завершения глубокого размыва.

У некоторой группы мостовых переходов размывы все же намного не достигают предельного, даже при длительном сроке службы моста, поэтому для них совершенно обязателен расчет по длинной натурной серии паводков, чтобы установить возможные глубины размыва и створы расположения наибольшего размыва.

Правильный расчет заиливания подмостового сечения возможен только при условии разбивки всей зоны размыва на значительное количество участков. Рассматривание зоны размыва как единого участка дает физическим неверный результат и делает невозможным расчет по длинной серии паводков.

Выполнение расчетов с различными допущениями указывает на то, что погрешность теоретического расчета неизбежна и вызывается она как несовершенством зависимостей для определения расхода насосов и неразмывающих скоростей течения, так и очень малой точностью переходов от средних глубин размыва к максимальным.

Учитывая эти возможные отклонения, можно рекомендовать для практических расчетов введение гарантийной поправки к теоретическим глубинам после размыва в размере +15%.

РАСПРЕДЕЛЯЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ГРУНТОВ И ДРУГИХ МАТЕРИАЛОВ, ОБРАБОТАННЫХ ЦЕМЕНТОМ

Л. Т. АБРАМОВ, И. М. КРЫЖАНОВСКИЙ, А. Г. ПЕТРОВА

В грунтовом канале Союздорнии были проведены работы по изучению распределяющей способности дорожных конструкций из различных материалов под действием статических нагрузок.

Грунтовый канал с бетонными стенками шириной 4,5 м на протяжении 24 м имеет глубину 3 м. Дно этой части канала сложено из легкой супеси естественного залегания мощностью более 10 м.

Для создания однородного полупространства канал заполнен легкой супесью, близкой по физико-механическим свойствам к супесям естественного залегания.

Опыты проводились при плотности супесчаных грунтов 0,98—1,00 от стандартной при весовой влажности 5,5—7,3%. Влажность подстилающих супесчаных грунтов контролировалась в процессе опытов. Перед испытанием дорожных конструкций были определены модули деформации и упругости этих грунтов. На них укладывались и испытывались следующие конструкции:

супесчаный грунт, обработанный 4; 8; 12 и 16% цемента; мелкий известняковый щебень марки 200 кг/см²; мелкий известняковый щебень, обработанный 6% цемента; известняковый щебень размером 25—70 мм марки 800 кг/см² с расклиновкой размером 24—40 мм.

Опытные участки каждой конструкции имели размеры 2×3 м и толщину 15 см.

Щебеночные материалы уплотняли площадочным вибратором с последующим равномерным обжатием штампом по всей площади участка.

Грунт и щебень обрабатывали дорожным цементом марки 500. Цементогрунтовую смесь приготавливали в передвижной растворешалке с принудительным перемешиванием. Мелкий щебень обрабатывали цементом в установленной в канале бетономешалке. Смесь выгружали в опалубку, уплотняли площадочным вибратором с контролем плотности и влажности путем отбора проб кольцами.

Конструкции испытывали штампами диаметрами 25; 34 и 50 см. Перед постановкой штампа для проведения опытов производилось предварительное многократное обжатие конструкции штампом $D=50$ см. Опыты с нагружением штампа проводились путем приложения нагрузок возрастающими ступенями. Среднее удельное давление на каждой ступени принималось от 0,2 до 2,0 кг/см² с интервалами через 0,2 кг/см² и от 2 до 8 кг/см² и более с интервалами 0,5—1,0 кг/см².

Нагрузка на штамп прикладывалась гидравлическим домкратом, корпус которого устанавливался в центре штампа, а плунжер упирался в раму нагрузочной тележки специальной конструкции. Осадка штампа замерялась тремя индикаторами часового типа, укрепленными на реперной балке. Для определения упругих деформаций опыты проводились с разгрузкой штампа после каждой ступени нагружения.

С целью выявления общей закономерности изменения полных и упругих осадок штампа от удельных давлений для каждой испытанной конструкции строились графики зависимости S от P . На основании опытных данных сделан вывод, что при работе конструкции в стадии, близкой к упругой, связь между S и P с достаточной точностью может быть принята прямолинейной и выражена формулой

Таблица 1

Вид конструкции	Диаметр штампа, см		
	25	34	50
	Эквивалентные модули упругости		
Легкий супесчаный грунт ¹	1 035	1035	1035
Легкий супесчаный грунт, обработанный 4% цемента	5 050	3000	2900
То же, 8% цемента	8 550	5200	4000
То же, 12% цемента	14 560	6650	4550
То же, 16% цемента	18 200	6640	4550
Мелкий известняковый щебень	2 460	2100	1730
Мелкий известняковый щебень, обработанный 6% цемента	6 825	6650	2800
Известняковый щебень размером 25—70 мм	3 090	2640	2100

Примечание. 1. Модуль упругости грунта вычислен по формуле (4).

$$P = kS, \quad (1)$$

где S — осадка штампа, см;
 k — коэффициент постели, кг/см³.

Модуль упругости вычислялся по формулам:

$$E = \frac{PD}{S}, \quad \text{кг/см}^2 \quad (2)$$

При $P = kS$

$$E = kD, \quad \text{кг/см}^2 \quad (3)$$

Для грунтового однородного полупространства

$$E = \frac{\pi}{4} \frac{(1 - \mu^2) PD}{S}, \quad \text{кг/см}^2 \quad (4)$$

где μ — коэффициент Пуассона, принятый для грунтов равным 0,35.

Для двухслойных конструкций

$$E_{\text{экв}} = \frac{(1 - \mu^2) PD}{S}, \quad \text{кг/см}^2 \quad (5)$$

где $\mu = 0,30$.

Подставляя значение P из формулы (1) в формулу (5) получим

$$F_{\text{экв}} = (1 - \mu^2) kD, \quad \text{кг/см}^2 \quad (6)$$

Эквивалентные модули упругости, выраженные по формуле (6), приведены в табл. 1.

В двухслойных конструкциях с увеличением диаметра штампа увеличивается зона обжатия подстилающего грунта, за счет чего происходит уменьшение эквивалентных модулей упругости с увеличением размера штампа.

При испытании цементогрунта штампом $D=25$ см эквивалентный модуль упругости непрерывно увеличивается с увеличением цемента в смеси. Для штампа $D=34$ см увеличение эквивалентного модуля упругости наблюдается с увеличением цемента в смеси до 12%. При содержании цемента в смеси свыше 12% эквивалентный модуль упругости не изменяется. Для штампа $D=50$ см интенсивное увеличение эквивалентного модуля упругости имеет место при увеличении цемента в смеси с 4% до 8%, от 8% до 12% происходит незначительное увеличение модуля и от 12% и выше модуль, также как и при штампе $D=34$ см, остается постоянным. По аналогичной закономерности изменяется и эквивалентный модуль деформации.

Обработка мелкого известнякового щебня 6% цемента повышает модуль упругости (деформации) более чем в 2 раза.

Модули упругости (деформации) верхних слоев (табл. 2) из материалов, обработанных цементом, определяли по номограмме, составленной Ленинградским филиалом Союздорнии по значениям, $E_0 \frac{E_0}{E_{\text{экв}}}$ и $\frac{h}{D}$, где E_0 — модуль нижнего подстилающего грунтового слоя; $E_{\text{экв}}$ — эквивалентный модуль двухслойной конструкции; h — толщина верхнего слоя, равная для всех наших опытов 15 см.

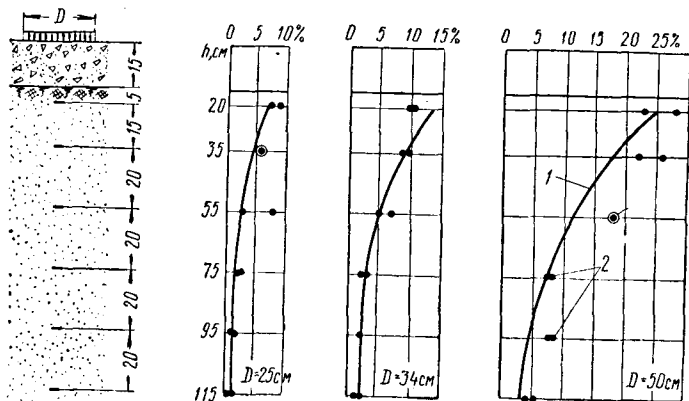
Деформативную характеристику известнякового щебня размером 25—70 мм, приведенную в табл. 2, определяли испытанием монолита из этого щебня размером 1,5×1,5×1,5 м.

Таблица 2

Вид конструкции	Диаметр штампа, см			Модули упругости, среднее значение, кг/см ²
	25	34	50	
Легкий супесчаный грунт, обработанный 4% цемента	62 700	34 500	54 500	50 570
То же, 8% цемента	103 500	94 100	90 000	95 870
То же, 12% цемента	147 860	115 000	108 947	123 936
То же, 16% цемента	159 230	115 000	108 947	127 726
Мелкий известняковый щебень, обработанный 6% цемента	90 000	115 000	49 285	84 762
Известняковый щебень фракции 25—70 мм ¹	3 258	3 000	2 967	3 075

Примечание: 1. С учетом коэффициента Пуассона $\mu = 0,25$.

Анализируя зависимость между модулем упругости (деформации) и процентным содержанием цемента в смеси, видим, что с увеличением цемента с 4% до 8% модуль упругости цементогрунта возрастает почти в 2 раза, при дальнейшем увеличении дозировки цемента такого интенсивного увеличения модуля упругости не наблюдается, он возрастает по загущающей кривой; с 12% до 16% добавки цемента модуль практически не изменяется. Данное явление объясняется увеличением хрупкости материала при увеличении добавки цемента. Поэтому оптимальную его дозировку в смеси для различных материалов следует регламентировать не только прочностью при сжатии, сопротивлением растяжению при изгибе, но и хрупкостью материала.



Распределение напряжений под слоем мелкого известнякового щебня, обработанного 6% цемента:
1 — теоретические кривые распределения напряжений (по Б. И. Когану); 2 — измеренные напряжения

На основании опытов рекомендуется при обработке легких супесчаных грунтов содержание цемента в смеси принимать не более 12%. Легкие супесчаные грунты, обработанные цементом, имеют высокие модули упругости, что указывает на их хорошую распределяющую способность. В этом отношении они имеют большое преимущество перед другими, наиболее часто

применяемыми, несвязными материалами (песок, щебень и др.). Однако следует иметь в виду, что из-за неоднородности смесей, приготовленных в производственных условиях, наличия установившихся явлений в процессе эксплуатации модули упругости могут быть ниже определенных экспериментами. Поэтому при расчете дорожных одежд по принятым методам значения модулей, приведенные в табл. 2, необходимо снизить ориентировочно в 4—5 раз.

Одновременно с исследованием деформативной способности легких супесчаных грунтов и двухслойных конструкций из различных материалов изучалось их напряженное состояние.

Измерение напряжений производилось на глубине:

в однородном полупространстве из легких супесчаных грунтов — 5; 20; 40; 60; 80; 120; 140 см от подошвы штампа;

в двухслойных конструкциях — 5; 20; 40; 60; 80 и 100 см от низа конструктивного слоя.

При измерении напряжений в двухслойных конструкциях на каждой глубине по горизонтали укладывались две мессдозы конструкции Д. С. Баранова и Л. М. Бобылева. По оси штампа располагались основные мессдозы, а на расстоянии от них равном диаметру мессдоз — контрольные.

Мессдозы подключались к автоматическому измерителю АИ-1.

Перед проведением опытов, все мессдозы были протарированы в специальном тарировочном баке, в прессе и непосредственно в канале. На основании тарировочных данных строили тарировочные кривые.

С целью изучения характера распределения напряжений в условиях однородного полупространства под штампами было сделано 2168 измерений на различных глубинах. Для определения общей зависимости распределения напряжений по глубине для всех штампов различных размеров вычисляли напряжения σ в % от удельного давления на площадь штампа на определенных относительных глубинах $\frac{h}{R}$. Установленный экспери-

ментами общий характер распределения напряжений по глубине однородного грунтового массива совпадает с распределением напряжений в упругом однородном полупространстве.

Для сопоставления экспериментальных данных с теорией распределения напряжений по глубине нижнего слоя двухслойного полупространства использованы значения напряжений, вычисленные Ленинградским филиалом Союздорнии (П. И. Теляевым)¹ по формулам Б. И. Когана, основанным на точном решении теории упругости.

На основании экспериментальных и теоретических данных составлены графики распределения напряжений в нижнем слое двухслойной конструкции (см. рисунок). Кривые на графиках соответствуют распределению напряжений по теории упругости (Б. И. Коган), точками нанесены экспериментальные данные.

Удовлетворительное совпадение опытных данных с теоретическими подтверждает правильность применения точных решений теории упругости в расчетах двухслойных жестких дорожных покрытий.

Экспериментами установлено, что распределение напряжений в легких супесчаных грунтах под слоем известнякового щебня соответствует распределению напряжений в однородном полупространстве. Щебеночные слои в двухслойной системе имеют одинаковую с грунтами распределяющую способность.

¹ А. М. Кривисский. Новые схемы для расчета жестких дорожных одежд, 1961.

ПОЗДРАВЛЯЕМ С ЮБИЛЕЕМ

Начальнику Управления дороги Таллин — Ленинград — Выборг тов. Дмитриеву Александру Николаевичу исполнилось 60 лет со дня рождения и 35 лет производственной деятельности.

Молодым инженером в 1932 г. он начал работать на дорогах Дальнего Востока, а затем в 1952 г. начальником Ленинградского Ушосдора.

Пытливый ум инженера, настойчивость, сочетание с умением мобилизовать коллектив на выполнение поставленных задач, а также умелой заботой о его нуждах,нискали ему заслуженное уважение его товарищей по работе.

Он награжден орденами и медалями Советского Союза, за внедрение на асфальтобетонных заводах полимера

СКТН награжден серебряной медалью ВДНХ.

Наряду с производственной работой он ведет также большую общественную работу.

Поздравляя Александра Николаевича с славным юбилеем, пожелаем ему дальнейших успехов в труде и личной жизни.

ЮБИЛЕЙ УЧЕНОГО



М. И. ВОЛКОВ

В конце прошлого года общественность дорожных научных и производственных организаций отметила 70-летие старейшего педагога и ученого, профессора Харьковского автодорожного института Михаила Ивановича Волкова.

Работу в исследовательских дорожных организациях М. И. Волков начал в 1926 г. Во вновь организованном Украинском научно-исследовательском дорожном институте Михаил Иванович организовал лаборатории и провел обширные исследования грунтов и разнообразных местных материалов для строительства дорог. К этому времени относятся созданные им оригинальные приборы и методы исследования грунтов и руководств.

Работу в Украинском научно-исследовательском дорожном институте Михаил Иванович совмещал с педагогической работой, читая курс дорожного грунтоведения и дорожно-строительных материалов в Харьковском автомобильно-дорожном институте (1930 г.).

С 1934 г. М. И. Волков — заведующий кафедрой дорожно-строительных материалов. Его работы в области строительных материалов дали возможность создать учебник для вузов «Дорожно-строительные материалы», который выдержал три издания, а в 1965 г. вышел в свет его новый учебник.

Важнейшие научные работы, выполненные кафедрой под его руководством относятся к исследованиям в области теории дорожного асфальтобетона, к изучению металлургических шлаков и различных местных дорожно-строительных материалов, к решению комплекса вопросов, связанных с методами оценки качества скальных горных пород и песков.

Основные результаты исследований опубликованы в более чем 100 печатных работах.

Пожелаем нашему дорогому юбиляру здоровья, долгих лет жизни и плодотворной научно-педагогической работы на благо нашей Родины.

Группа товарищей

ДОРОЖНАЯ ХРОНИКА

ЗАСЛУЖЕННЫЕ НАГРАДЫ

□ В канун 50-летнего юбилея Советской власти коллектив Управления автомобильной дороги Москва — Ленинград был награжден памятным знаменем Верховного Совета РСФСР, Совета Министров РСФСР и Всесоюзного Центрального Совета Профессиональных Союзов по итогам социалистического соревнования в честь 50-летия Великого Октября и за выполнение предоктябрьских социалистических обязательств.

Вручение Памятного Знамени проходило в г. Калинин, на торжественном заседании в зале Исполкома Калининского Облсовета.

С докладом о 50-лети Великой Октябрьской социалистической революции и работе коллектива за 1967 г. выступил начальник Управления Е. З. Самцов. Он рассказал о том, что коллектив Управления дороги Москва — Ленинград все время находился в первых рядах соревнующихся. С 1958 г. по 1967 г. ему трижды присуждали первую премию с вручением Знамени Совета Министров РСФСР и ВЦСПС, четыре раза коллектив отмечали первой премией с вручением переходящего Красного Знамени Министерства автомобильного транспорта и шоссейных дорог РСФСР и ЦК профсоюза и 22 раза — вторые и третьи денежные премии.

Решающей силой в работе Упрдора являются люди. Во всех ДЭУ развернуто соревнование за коммунистический труд — 429 человек уже завоевали звание ударника коммунистического труда, 9 ДЭУ соревнуются за «Предприятие высокой культуры», одному из них (ДЭУ-121) это звание уже присвоено.

За самоотверженный труд 14 человек награждены орденами и медалями СССР, 60 человек — значком «Отличник соцсоревнования» и 175 человек — грамотами и ценными подарками.

Активность коллектива нашла свое отражение также в массовом развитии рационализаторской мысли. За 9 месяцев прошлого года поступило 148 рационализаторских предложений, внедрение которых дало экономии в размере 47,8 тыс. руб. Внедрение новой техники позволило сэкономить за семилетку 128,5 тыс. руб. и за 9 месяцев 1967 г. — 16,5 тыс. руб.

В управлении дороги и в ДЭУ проявляют большую заботу о людях — создают работникам хорошие жилищные и бытовые условия.

После доклада заместитель министра автомобильного транспорта и шоссейных дорог РСФСР А. А. Николаев от имени и по поручению Верховного Совета

РСФСР, Совета Министров РСФСР и ВЦСПС вручил Е. З. Самцову Памятное Знамя и пожелал новых успехов в труде на благо нашей Великой Родины.
И. Доброборский, Б. Голубев

□ Памятные знамена Министерства транспортного строительства и ЦК профсоюзов завоевали в социалистическом соревновании в честь 50-летия Великого Октября передовые коллективы строителей автомобильных дорог Главдортреста «Севкавдорстрой» и «Тюменьдорстрой».

Переходящие красные знамена Минтрансстроя и ЦК профсоюза присуждены коллективам управлений строительства № 19, № 16 и строительных управлений № 878 треста «Севзапдорстрой», № 914 треста «Куйбышевдорстрой», а также треста «Каздорстрой», СУ-866 управления строительства автомагистрали Москва — Волгоград и автобазы № 98 треста «Куйбышевдорстрой». Этим коллективам выданы денежные премии по итогам Всесоюзного социалистического соревнования за III квартал прошлого года.

□ Почетными грамотами Минтрансстроя СССР и ЦК профсоюза работников связи, рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог награжден коллектив Государственного всесоюзного дорожного научно-исследовательского института (Союздорнии).

ЛУЧШИЙ МЕХАНИЗАТОР ДСР-17



Григория Быкова — машиниста скрепера — знают на Гомельщине как лучшего механизатора. В прошлом году он за восемь месяцев работы выполнил более 30 тыс. м³ земляных работ (при норме 25,2 тыс. м³).

Систематическое перевыполнение заданий, высокое качество работ, умелое управление скрепером и бережливый уход за ним, экономия горючего — вот основные характеристики работы Г. Быкова.

**Критика
и библиография**

УДК 625.7(575.1)

**СТРОИТЕЛЬСТВО
ДОРОГ
В УЗБЕКИСТАНЕ**

Рецензируемая книга¹ посвящена развитию дорожного хозяйства Узбекской ССР за годы Советской власти. Авторы рассматривают создание сети автомобильных дорог.

История развития дорожного хозяйства республики разделена на 7 основных этапов: дореволюционный период, после победы Великой Октябрьской социалистической революции до начала первой пятилетки (1917—1928 гг.), годы довоенных пятилеток, период Великой Отечественной войны, послевоенные годы.

Благодаря неустанной заботе партии и правительства сеть автомобильных дорог республики в настоящее время составляет около 13 тыс. км, из которых более 9 тыс. км имеют черные покрытия. На дорогах построено 11 тыс. пог. м капитальных мостов и 100 тыс. пог. м железобетонных труб.

К настоящему времени почти все основные магистральные дороги республики имеют усовершенствованные черные покрытия, обеспечивающие в любое время года удобное с высокими скоростями автомобильное движение.

Наряду с развитием сети магистральных дорог благоустраивались и местные дороги, идущие к станциям железных дорог, районным центрам, совхозам, колхозам, заготпунктам и к другим грузобразующим и грузопоглощающим пунктам республики.

Из 990 колхозов 749 или 76%, и из 216 совхозов 173 или 80% имеют хорошие подъезды к магистральным дорогам.

Из 66 укрупненных административных районов 62 или 94% связаны с областными центрами дорогами с черными покрытиями.

С особой убедительностью авторы показывают огромный экономический эффект, который получило народное хозяйство в результате строительства густой сети благоустроенных автомобильных дорог.

¹ И. В. Стрельцов, Л. И. Семенов. Опыт строительства автомобильных дорог в Узбекистане. Изд-во «Узбекистан», 1967 г.

Экономические расчеты, произведенные кафедрой Московского автодорожного института, показали, что за период с 1953 г. по 1963 г. народное хозяйство республики получило экономический эффект от сокращения автотранспортных расходов в размере 142 млн. руб.

В книге освещен метод «народной стройки» в действии. Благодаря самоотверженному труду узбекского народа, широкому участию организаций, ведомств, колхозов и совхозов, в республике ликвидированы основные очаги бездорожья и создана сеть хороших автомобильных дорог.

Большое внимание уделили авторы внедрению в дорожно-эксплуатационной службе хозяйственного расчета.

Хорошо освещена работа научных и проектных дорожных организаций республики, показан опыт передовых автомобильных и дорожных хозяйств, названы имена передовиков социалистического соревнования и ветеранов дорожного строительства.

Книга богато иллюстрирована.

Инж. Л. Френк

**Дорожники
в Великой
Отечественной
войне***

В ближайшее время выходит в свет книга воспоминаний о тех, кто в годы войны с фашистскими захватчиками под бомбежками с воздуха, под огнем вражеской артиллерии прокладывал Дорогу жизни в осажденный Ленинград, возводил переправы через Волгу в районе Сталинграда и в теснинах Кавказа, сооружал канатную дорогу через Керченский пролив и мосты через Днепр, Вислу, Одер...

Воспоминания, иллюстрированные редкими фотодокументами, проникнуты большой душевной теплотой к людям, обслуживавшим военно-автомобильные дороги на фронтах войны.

Автор этой интересной книги генерал-лейтенант технических войск З. И. Кондратьев в годы войны возглавлял Главное управление автотранспортной и дорожной службы Советской Армии.

Книга издается Воениздатом в серии «Военные мемуары».

Н. В.

* З. И. Кондратьев. Дороги войны. Воениздат, 1968.

Технический редактор Р. А. Горячкина

Корректоры В. Л. Афиногенова, И. Р. Вальдман

Сдано в набор 27/XI—1967 г.

Подписано к печати 4/II—1968 г.

T-02601

Бумага 60 × 90¹/₈ Печат. л. 4,0 Учетно-изд. л. 6,6 Заказ 4828. Цена 50 коп. Тираж 15410 экз.

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

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