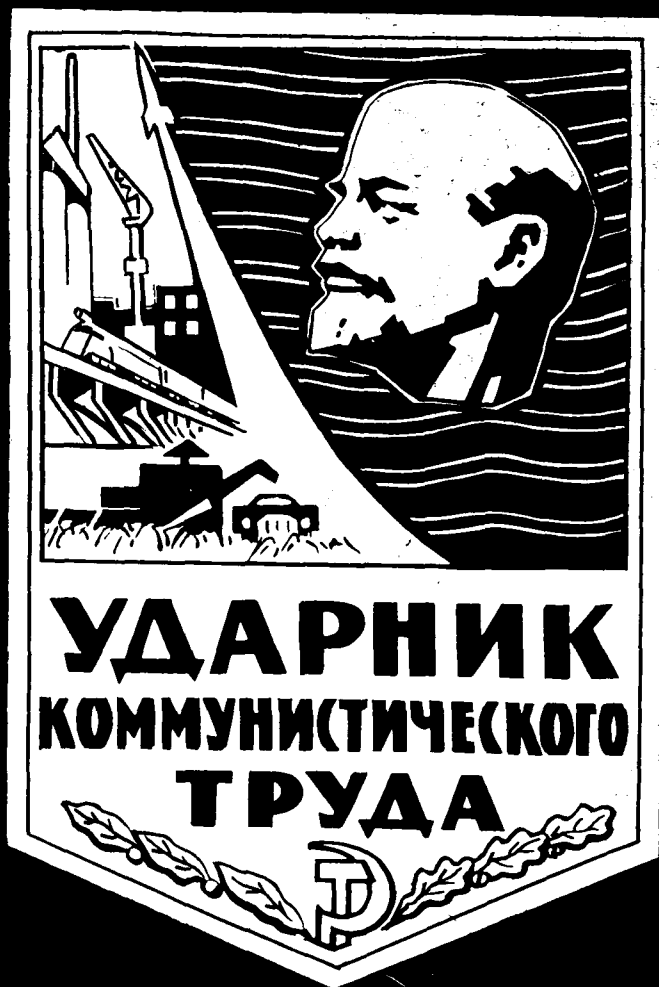




# АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ



5  
1967



*„Мы придем  
к победе  
коммунистического  
Труда!“*  
В.И.ЛЕНИН

# СОЗДАВАТЬ УСЛОВИЯ



**АВТОМОБИЛЬНЫЕ  
ДОРОГИ**

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

★

**XXX ГОД ИЗДАНИЯ**

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

В. Ф. БАБКОВ, С. М. БАГДАСАРОВ,  
В. М. БЕЗРУК, В. Л. БЕЛАШОВ,  
Г. Н. БОРОДИН, Н. П. ВАХРУШИН  
(зам. главного редактора), Е. Н. ГАР-  
МАНОВ, Л. Б. ГЕЗЕНЦЕВ, С. А. ГРА-  
ЧЕВ, В. Б. ЗАВАДСКИЙ, Е. И. ЗАВАД-  
СКИЙ, А. С. КУДРЯВЦЕВ, В. В. МИ-  
ХАЙЛОВ, В. К. НЕКРАСОВ, А. А. НИ-  
КОЛАЕВ, А. К. ПЕТРУШИН, К. П. СТА-  
РОВОЕРОВ, П. А. ТАЛЛЕРОВ, Г. С. ФИ-  
ШЕР, В. Т. ФЕДОРОВ (главный редак-  
тор), И. А. ХАЗАН

Адрес редакции:  
Москва Ж-89,

набережная Мориса Тореза, 34  
Телефоны: В 1-58-53, В 1-85-40 доб. 57



Издательство «ТРАНСПОРТ»  
Москва 1967 г.

**№ 5 (295)  
МАЙ · 1967 г.**

Опыт новаторов производства в различных отраслях народного хозяйства и практика передовых предприятий страны показывают, какие огромные возможности увеличения производительности труда дает нам наш общественный строй. Надо только решительнее использовать эти возможности, развивая социалистическое соревнование, движение за коммунистический труд, внедряя все новое и передовое.

Резервы роста производительности труда многообразны. Они таятся в применении высокопроизводительных машин, наиболее экономичных материалов, прогрессивных технологий и конструкций и, конечно, в научной организации труда.

В использовании этих резервов громадное значение имеет пропаганда передового опыта, его обобщение и распространение. В свое время В. И. Ленин говорил, что «Сила примера, которая не могла проявить себя в обществе капиталистическом, получит громадное значение в обществе, отменившем частную собственность на землю и на фабрики...».

В условиях нашей страны, когда усилиями всего народа создается материально-техническая база коммунистического общества, вооружение всех трудящихся передовым опытом является задачей государственной важности.

Партия и правительство, придавая серьезное значение совершенствованию труда советских людей, за последнее время приняли ряд мер, направленных на создание необходимых для этого условий, основанных на научной организации труда, на его оздоровлении и безопасности, а также на моральной и материальной заинтересованности трудящихся.

Внедрение новой техники и передового опыта, как правило, сопровождается улучшением всех производственных показателей, ускорением темпов работ и повышением их качества. Подтверждением сказанного может служить множество примеров и из практики дорожных хозяйств страны.

Весьма показателен в этом отношении опыт Талдомского дорожно-строительного управления № 4 (Минавтошосдр РСФСР), где на основе внедрения передовых методов труда и совершенствования всего строительного производства в прошлом году были достигнуты замечательные технико-экономические результаты. Здесь были сокращены в 3,6 раза потери рабочего времени, что позволило сдать в срок все пусковые объекты с первого предъявления. Накладные расходы, в связи с этим были резко сокращены (на 33 тыс. руб.), рентабельность повысилась (до 15,2%) и заработок рабочих возрос более чем на 4%.

Широкого распространения заслуживает опыт внедрения научной организации труда в управлении строительством автомобильной дороги Москва — Рига (Минтрансстрой СССР). Как пишет об этом в данном номере журнала инж. С. Панич, несмотря на ряд трудностей, коллектив ДСУ-846 правильно наметил пути внедрения планов НОТ, в результате чего фактическая эффективность от осуществления только четырех мероприятий по приготовлению смесей и укладке цементобетонного основания и асфальтобетонного покрытия составила около 80 тыс. руб.

Опыт строителей дороги Москва — Рига безусловно интересен и именно тем, что он показывает, с чего нужно начать и как приступить к разработке и внедрению планов НОТ в конкретных условиях дорожно-строительного производства.

Научная организация труда и совершенствование производственных процессов органически связаны с внедрением новой техники. Без этого НОТ не мыслима. С этой точки зрения можно рассматривать каждый факт распространения всего передового, что дает нам современная наука и техника.

В прошлом году на стройках Главдортрост от внедрения поверхностноактив-

ных веществ для усиления сцепления битума с влажными минеральными материалами, от применения СКТИ-1 для предотвращения вспенивания битума при его обезвоживании, от применения активированного минерального порошка для приготовления асфальтобетонных смесей, а также от внедрения сборных железобетонных конструкций и др., экономический эффект составил около 1 млн. руб. Результат весьма убедительный.

К сожалению, подобные убедительные примеры не всегда находят достойных последователей.

В этой связи уместно напомнить о распространении опыта треста «Севзапдорстрой» и других строительных организаций по ликвидации сезонности в дорожном строительстве. Несмотря на явные экономические и организационные преимущества производства ряда дорожных работ в зимнее время (до 20% от годового плана), этот опыт распространяется крайне медленно.

Нет никаких оправданий также слабому распространению опыта активации минерального порошка (по предложению Л. Б. Гезенцева), несмотря на важные технико-экономические выгоды такого способа (экономию битума, улучшение сцепления, благоприятные условия хранения и др.). В том же Главдортросте, где впервые началось применение этого способа, в прошлом году с активированным порошком было уложено только около 50% асфальтобетонных смесей. Между тем, экономическая целесообразность применения такого порошка настоятельно требует введения его во все асфальтобетонные смеси без исключения и повсеместно.

Большой опыт имеют дорожно-строительные и дорожно-эксплуатационные хозяйства в области применения различных средств, так называемой малой механизации. Изготовленные обычно самими дорожными хозяйствами по предложению рационализаторов, эти средства механизации позволяют избежать ручного труда во многих вспомогательных операциях, от которых иногда зависит успешность основных производственных процессов.

И в этом деле очень часто наблюдается недооценка и некоторая «стыдливость» инженерных работников, считающих неудобным заниматься простейшими приспособлениями в «век большой техники».

Наконец неиссякаемый источник роста производительности труда представляет собой большой и всесторонний опыт ударников, бригад и коллективов коммунистического труда. Этот опыт надо распространять как можно шире, так как он свидетельствует о высокой социальной сознательности советских тружеников и поэтому должен стать увлекающим примером в социалистическом соревновании.

Способы и форма популяризации и внедрения передового опыта широко известны. Руководители дорожных строений и эксплуатационных хозяйств должны чаще встречаться с передовиками производства, с ударниками и бригадами коммунистического труда для обмена их опытом. Нужно расширить сеть школ передового опыта, организовать общественные смотры новой техники и передового опыта, оживить работу технических кабинетов.

Целесообразно также организовать экскурсии на передовые стройки, в коллективы коммунистического труда и собирать передовиков ведущих профессиональных разных строений или эксплуатационных хозяйств для более широкого обмена их опытом.

Главная задача руководителей дорожных хозяйств, партийных и профсоюзных организаций вовлечь в соревнование всех, создать каждой бригаде и коллективу условия для выполнения обязательств, обеспечить широкую гласность, пропагандировать опыт и достижения лучших. Надо добиться, чтобы каждый день предпраздничного соревнования отмечался новыми производственными достижениями.

Новому и передовому — широкую дорогу!

ВОЛОГДСКАЯ  
ОБЛАСТНАЯ С.Б.Б.О.Б.  
И. В. Бабушкина

# ВАЖНЕЙШИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ РАБОТЫ

Одним из важнейших и решающих показателей дорожной стройки должно быть качество работ. Этот показатель характеризуется многими данными, но в конечном счете — качеством дорожного покрытия, его ровностью в соответствии с техническими условиями.

За последние годы в дорожных организациях принят ряд мер, обеспечивающих повышение качества строительства. Однако, как показало совещание главных инженеров строительных организаций Главдорстроя Минтрансстроя СССР, состоявшееся в Москве 14—17 марта с. г., на стройках имеется еще очень много причин, отрицательно влияющих на качество работ.

Главный инженер треста «Севкавдорстрой» И. Минухин в своем выступлении на совещании указал, какое влияние оказывает на качество ритмичность работ.

Действительно, план в этом тресте в прошлом году выполнялся по кварталам так: I — 126%, II — 102%, III — 102%, IV — 118%. Основываясь на этих данных, т. Минухин сделал правильный вывод, что организация ритмичной без скачков работы, с равномерной загрузкой машин в течении всего года создает условия для высококачественной работы.

Огромную роль в обеспечении ритмичной работы играют заделы. На страницах журнала уже неоднократно обращалось внимание планирующих органов на необходимость создания заделов. Чем скорей будет решен вопрос об утверждении нормированных заделов, тем скорей будут созданы условия для ритмичной работы. Это, в свою очередь, позволит обеспечить своевременную сдачу в течение года готовых объектов, а не в конце года, как это имеет место сейчас.

Не касаясь общезвестных технических требований ко всем элементам сооружаемой дороги, стоит лишь подчеркнуть, что эти требования следует соблюдать. Строгая технологическая и производственная дисциплина в этом деле будет решающим фактором. Отсюда можно сделать еще один важный вывод. Строительные работы надо вести комплексно, без разрывов и «возвратов». В конечном счете это не только качество, но и экономия средств и сил.

Конечно, для успеха дела необходимы соответствующие стимулы, как высказались по этому вопросу почти все участники совещания, нужна разработанная система поощрений, где бы решающую роль в оценке работы играли показатели качества.

Особо следует остановиться на всеобщем общественном смотре качества строительства, проводимом Госстроем СССР и ЦК Союзов. Это весьма действенный фактор. Как видно на примере Главдорстроя, здесь более 50% рабочих и инженерно-технических работников приняли участие в конкурсе. Действовали 147 местных комиссий и 490 постов непосредственно на объектах строительства.

# ЮБИЛЕЙНОМУ ГОДУ — УДАРНЫЙ ТРУД 50

□ Массовое соревнование за повышение экономической эффективности производства, рост производительности труда, лучшее использование дорожных машин и автотранспорта, улучшение качества строительно-монтажных работ развернулось на стройках Главдорстроя.

В юбилейном году Главк обязуется обеспечить досрочное выполнение 10-месячного плана к 27 октября, в том числе сдать все пусковые объекты.

В числе социалистических обязательств Главка: повышение производительности труда в целом по Главку на 0,1% сверх установленной планом; выполнение директивных норм выработки основных дорожных машин — экскаваторов — на 0,5%, бульдозеров — на 2%, скреперов — на 1%; снижение себестоимости грузовых перевозок на стройках на 0,3% по сравнению с плановой и др.

От внедрения лучших рационализаторских предложений Главк предполагает получить более 2 млн. руб. условной годовой экономии.

□ Годовой план — до 1 ноября обязались выполнить рабочие, инженерно-технические работники и служащие дорожных организаций Карагандинской области Казахстана. К этому же сроку будет закончено строительство автомобильной дороги Актогай—Аксы-Аюлы — станция Жарык, объявленной юбилейной стройкой. Всего в эксплуатацию будет введено 282 км новых дорог и 480 пог. м мостов.

До 95% будет доведен уровень комплексной механизации дорожно-строительных работ и на 1% снижена их себестоимость.

К 50-летию Советской власти на дорогах области намечено дополнительно построить 66 автопавильонов, 5 площадок для стоянки автомобилей. За счет эко-

номии денежных средств предполагается силами общественности благоустроить и озеленить территории всех линейных зданий службы эксплуатации.

Привести дороги в образцовый порядок, достойно встретить Великое пятидесятилетие — с таким призывом обратились карагандинцы ко всем дорожникам Казахстана.

□ 35 тыс. руб. сверхплана в области экономики обязались получить дорожники Вологодского областного управления строительства и ремонта автомобильных дорог лишь от внедрения рационализаторских предложений.

На областном совещании партийно-хозяйственного актива дорожных организаций области было принято обязательство повысить на дорожных работах производительность труда на 0,5% против плановой и на 0,3% снизить себестоимость работ.

Более 100 км дорог будет сдано в эксплуатацию досрочно, к 50-летию Советской власти.

□ 100 км новых дорог построят дорожники Свердловской области в юбилейном году. В настоящее время областной дорожно-строительный трест успешно ведет работы на дороге Свердловск—Тюмень. Ход работ на этой дороге был подробно рассмотрен областной комиссией содействия строительству автомобильных дорог.

□ К 50-летию Советской власти будет сдана в эксплуатацию автомобильная магистраль Алма-Ата—Ленинград, протяжением 1215 км. Эта дорога вместе со второй строящейся магистралью Алма-Ата—Волга свяжет центральные районы республики, а также Семиречье с дорожной сетью европейской части Советского Союза. С окончанием строительства этих дорог можно будет пересечь всю территорию Казахстана с востока на запад.

В ходе смотра поступило около 700 предложений по улучшению технологии производства дорожно-строительных работ и повышению качества строительства. Экономический эффект от их внедрения равен 620 тыс. руб.

Чтобы успешно решить поставленные задачи в области повышения качества строительства, подчеркнул в своем выступлении главный инженер Главдорстроя А. К. Петрушин, необходимо выполнить решение Коллегии Минтрансстроя о сохранении и закреплении специалистов-мастеров по укладке и отделке дорожного покрытия. От их умения,

опыта и квалификации во многом зависят качество и внешний вид дороги.

Обязанность руководителей строев заключается в том, чтобы создать необходимые условия для закрепления кадров и роста квалификации таких работников дорожных строев. Это является тем важнейшим звеном, ухватившись за которое можно вытащить, как говорил В. И. Ленин, всю цепь.

В знаменательном юбилейном году дорожники сделают еще один шаг вперед по созданию в стране благоустроенных, высококачественных автомобильных дорог.

# ОСНОВА ТРУДОВЫХ УСПЕХОВ— ВНЕДРЕНИЕ НОВОЙ ТЕХНИКИ

На юге Казахстана в богатейшем и самом бездорожном крае в 1949 г. было создано дорожно-мостостроительное управление.

Первым экзаменом на творческую зрелость коллектива новой организации стало строительство автомобильной дороги Алма-Ата—Ташкент. Затем уже появился опыт и работать стало легче. С каждым годом сеть дорог расширялась, и на карте южного Казахстана появились дороги Чимкент—Туркестан—Кентау, Красный мост—Чаян—Чулак—Курган. Новые дороги пролегли в Голодной степи, ставшей основным районом хлопководства Казахстана. Благоустроенными дорогами были соединены совхозы и отгонные животноводческие участки с областными и районными центрами.

Условия для строительства дорог в этом районе республики были трудными — отдаленность от населенных мест, отсутствие воды, частые песчаные бури и т. д. и т. п. Но в этих трудностях мужал коллектив. Слабые уходили. Сильные оставались, приобретали дорожные специалисты, обзаводились семьями, строили жилье, выращивали сады и виноградники, пускали глубокие корни в этом просторном крае.

Так сложился основной костяк коллектива со своими традициями и понятиями о чести рабочего-дорожника.

Несмотря на то, что в 1963—1964 гг. на базе ДМСУ-9 были созданы три самостоятельных дорожных хозяйства, за годы семилетки оно превратилось в мощную строительную организацию с годовым объемом работ до 5 млн. руб. Только за семилетку коллектив ДМСУ-9 построил около 1300 км дорог с усовершенствованными типами покрытий и более 11 тыс. пог. м мостов и труб.

За это время производительность труда в ДМСУ возросла в 2,4 раза, на 34% повысилась среднегодовая заработная плата, при значительной экономии ее фонда и снижении себестоимости; улучшилось качество выполняемых работ, если в первом году семилетки с удовлетворительной оценкой было сдано 15% работ, то в первом году новой пятилетки — лишь 1,3%, остальные — на отлично и хорошо.



Н. С. ФАИЗОВ,  
машинист моторного  
катка, выполняющий  
норму выработки на  
180—200%



А. Ф. ЮНУСМЕТОВ,  
водитель битумовоза,  
отработавший без ре-  
монта машины  
148 тыс. км



С. И. ШАТОВ,  
машинист грейдер-  
элеватора

Коллектив добился ритмичной и рентабельной работы: только сверхплановая прибыль за семилетку составила 215,2 тыс. руб., а в прошлом году общая прибыль равнялась 802,9 тыс. руб.

Большая экономия средств достигнута благодаря использованию близлежащих карьеров, уменьшению потерь материалов, внедрению новой техники, прогрессивной технологии и рационализаторских

изношено, фактическое выполнение годовых директивных норм по основным машинам было достаточно высоким и устойчивым (116—179%). Достигается это благодаря хорошему ремонту машин в собственных мастерских, бережному отношению и заботливому уходу за ними.

Отдельные механизаторы добиваются высоких показателей. Например, бульдо-



## В КОЛЛЕКТИВАХ КОМУНИСТИЧЕСКОГО ТРУДА

предложений, а также применению новых методов труда, хозрасчета и нормативного метода учета.

Объем строительно-монтажных работ на 1 руб. основных производственных фондов за семилетку повысился с 2 р. 08 к. до 3 р. 02 к. Уровень механизации строительно-монтажных работ доведен до 98,9%.

Несмотря на то, что большинство средств механизации в ДМСУ-9 сильно

зеристы В. Лозин и М. Сычев, машинист моторного катка Н. Фаизов систематически выполняют по 1,5—2 нормы; автогрейдерист Н. Дзюба, скреперист Н. Коваленко выполняют нормы на 170—180%; более полутора годовых норм дают В. Сободаж и Ф. Денисенко на смесителях Д-370; хорошо работают тракторист М. Назмиди, водители автомобилей П. Малеев и А. Юнусметов, а также бригада грейдер-элеваторщиков

**Трудящиеся Советского Союза!**  
**Осуществляйте комплексную**  
**механизацию и автоматизацию**  
**производства! Настоячиво**  
**внедряйте в народное хозяйство**  
**научную организацию труда,**  
**новейшие достижения науки,**  
**техники и передовой опыт!**

Из Призывов ЦК КПСС к 1 мая 1967 г.

в составе М. Шакирова (бригадир), С. Шатова и М. Ткаченко.

С первых дней своего существования коллектив ДМСУ-9 шагает в ногу со временем — первым подхватывает все новое и передовое, внедряет новую технику, находит все новые и новые пути для повышения производительности труда и снижения себестоимости, улучшения качества строительно-монтажных работ.

Не случайно именно этот коллектив стал школой передового опыта.

### *Труд воспитывал новаторов...*

За время существования ДМСУ-9 в нем созданы постоянные квалифицированные кадры рабочих, из которых значительная часть работает от 3 до 10 лет, 54 чел. — более 10 лет.

Оснащение дорожных организаций сложными машинами требует от строителей постоянного совершенствования своих знаний, повышения технической квалификации. За последние годы половина всех работающих повысила свои технические знания. Более 200 работников обучено вновь. Г. И. Дик и А. И. Крафт защитили дипломы инженеров, а Г. Х. Холина и Д. Г. Сагитдинов получили среднее техническое образование. Заканчивают институты и техникумы еще 21 чел.

С повышением квалификации растут ряды новаторов. Рационализаторы ищут новые, более эффективные методы труда и технологии строительства.

Внедренный по предложению рационализатора Н. И. Елкина разгрузчик минеральных материалов с железнодорожных платформ позволил получить только на строительстве одного объекта экономию в размере 663 руб. При устройстве котлованов под фундаменты опор моста через р. Чаян на откачке воды был использован реконструированный т. Елкиным насос ПГ-35. Это дало возможность получить 3764 руб. экономии.

За последние 2 года Н. Е. Елкин внес 4 рационализаторских предложения

с общим экономическим эффектом 10 549 руб.

Устройство передвижного виброгрохота, сконструированного машинистом И. Е. Горковенко, позволило при производстве гравийно-оптимальной смеси и щебня получить 1500 руб. экономии. По его же предложению значительно улучшено качество щебня для поверхностной обработки.

Сварщики Алексей Буянов и Петр Шеринев внесли 5 рационализаторских предложений, направленных на улучшение условий труда и ускорение ремонта дорожных машин. Четыре предложения внес И. Логачев, направленных на увеличение срока службы ряда дорожных машин.

За семилетие в ДМСУ-9 внедрено 98 рационализаторских предложений, экономия от внедрения которых составляет 47,7 тыс. руб.

Еще более активизировалась новаторская деятельность коллектива в новой пятилетке. Только за прошлый год принято к внедрению 30 рационализаторских предложений с экономическим эффектом 146 779 руб.

### *Ударный труд вознагражден по заслугам...*

Движение за коммунистический труд в коллективе началось в 1960 г. Через 4 года это почетное звание было присвоено 332 дорожникам и 30 цехам и бригадам.

В прошлом году высокое звание предприятия коммунистического труда завоевал весь коллектив. 10 передовиков производства награждены значками «Почетный дорожник».

По итогам республиканского социалистического соревнования ДМСУ 11 раз за годы семилетки и трижды в 1966 г. присуждалось переходящее Красное знамя Совета Министров Казахской ССР и Казсовпрофа с выдачей первой денежной премии.

За безупречную работу и высокие производственные показатели около 200 человек награждены Почетными грамотами и значками «Заслуженный дорожник» и «Отличник социалистического соревнования».

За выдающиеся достижения в выполнении семилетнего плана 8 дорожников награждены орденами и медалями Советского Союза.

Кто эти люди? Чем они заслужили почет и уважение?

Первым из них следует назвать Арама Егисевича Айрапетяна, проработавшего в ДМСУ 16 лет. Еще будучи бойцом Советской Армии и находясь в составе автоколонны, помогающей хлопкоборам Чимкентской области в уборке урожая, он уже тогда полюбил этот край. Демобилизовавшись, т. Айрапетян вернулся в Чимкент и стал работать шофером в ДМСУ-9. Участвовал в строительстве автомагистрали Алма-Ата—Ташкент. За строительство дорог в Голодной степи награжден медалью «За освоение целинных земель».

Четыре года он строил дороги на целине. Работал и учился. В совершенстве изучив автомобиль, т. Айрапетян сдал экзамен на шофера второго класса, затем и первого. Систематически выполняя задания на 120—130%, он за последние 3 года сэкономил 3,3 т горючего.

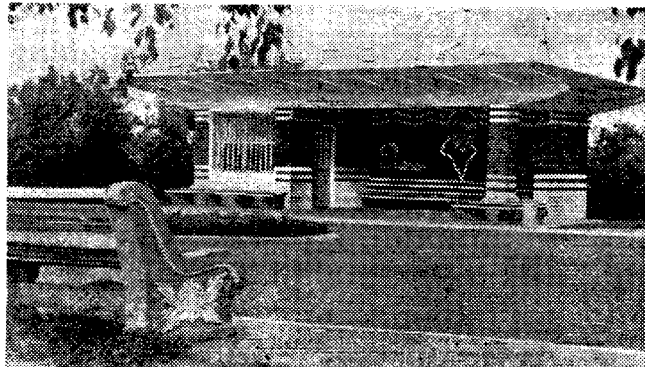
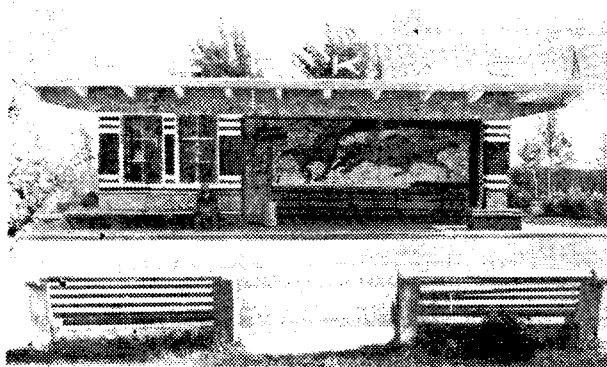
За успехи в выполнении семилетнего плана шофер — отличник А. Е. Айрапетян награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Высоко оценен правительством также труд Михаила Николаевича Шухарева, проработавшего в ДМСУ 12 лет. За это время он стал первоклассным водителем битумовоза. Семилетнее задание выполнил за 5 лет и 5 месяцев. Сейчас успешно трудится по осуществлению плана новой пятилетки.

Тремя профессиями владеет Сергазиев Калыбек. Был он слесарем, а теперь может управлять передвижной дробильной установкой, а также аппаратом кислородной станции.

Своим опытом т. Сергазиев охотно делится с другими. Специальностям слесаря и машиниста ПДУ-30 он обучил 4 рабочих.

## **В Уманском ДЭУ коммунистического**





За высокие показатели в труде Калыбек Сергазиев награжден большой серебряной и двумя бронзовыми медалями ВДНХ, а за успешный труд в семилетке — орденом «Знак почета».

## *Благоустраивают быт, хорошо отдыхают...*

Самоотверженно трудятся и другие члены славного коллектива Чимкентского дорожно-мостового строительного управления. Здесь хорошо работают и неплохо устраивают свой быт и отдых.

Сейчас в ДМСУ-9 имеется 2555 м<sup>2</sup> собственной жилой площади. Кроме того, десятки семей живут в благоустроенных городских домах. Основные кадры полностью обеспечены жильем. Для одиночек имеется хорошо оборудованное общежитие.

Детей дорожников обслуживают детский сад и ясли, расположенные близ жилого городка. На территории хозяйства имеется медпункт, зубоучасток и физиотерапевтический кабинет, баня, прачечная, столовая, клуб, продуктовый магазин.

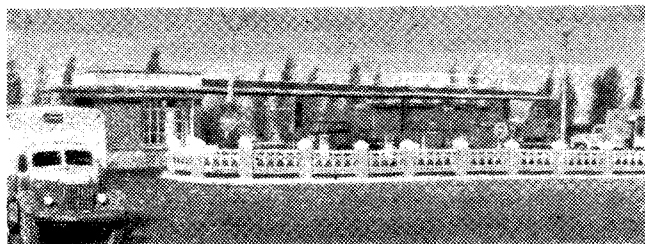
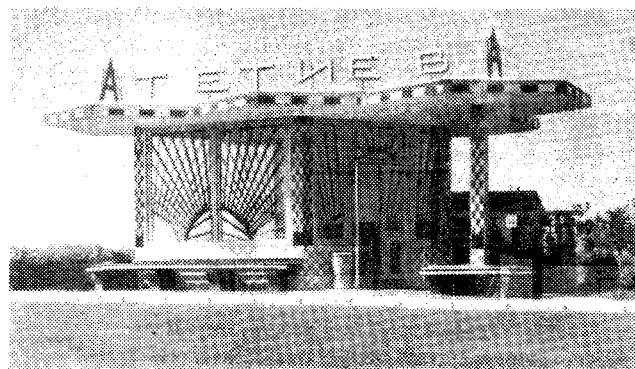
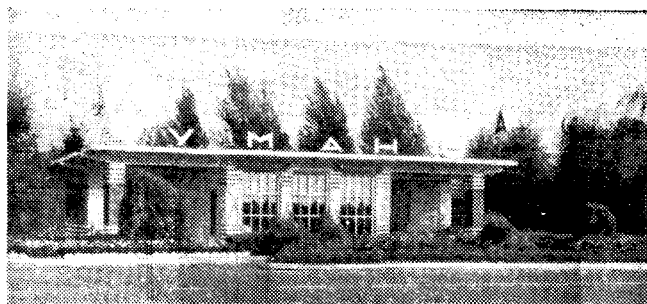
Путевки в дома отдыха каждый год получают все желающие. Больные обеспечиваются санитарно-курортным лечением. Многие дорожники и их дети старшего возраста отдыхают по туристским путевкам. Школьники проводят каникулы в пионерских лагерях.

Вот так живет и работает коллектив ДМСУ-9. Много сделано, но еще больше предстоит сделать. По-прежнему основным условием трудовых успехов будет широкое внедрение в производство научно-технических достижений, развитие рационализаторства и изобретательства. В настоящее время коллектив готовится к переходу на новые условия планирования и экономического стимулирования. Начата работа по внедрению научной организации труда.

Коллектив ДМСУ-9 уверенно удерживает завоеванное высокое звание предприятия коммунистического труда.

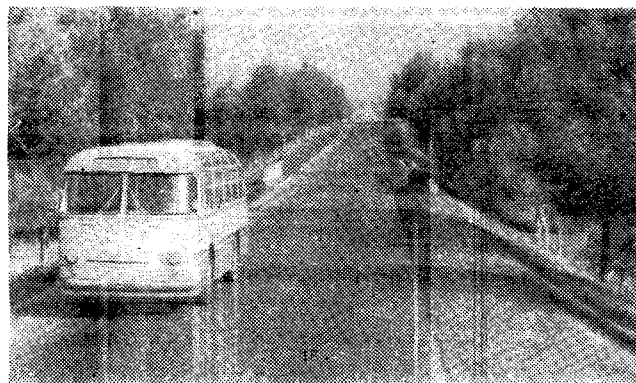
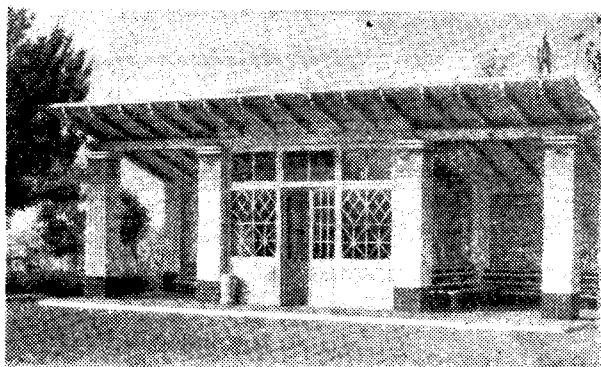
*Инж. М. Ореханова*

# УДОБСТВО И ЭСТЕТИКА



## труда

*Фото П. Ягло*



## ПЕРВЫЙ ОПЫТ

Инж. С. ПАНИЧ

Перед Управлением строительства автомобильных дорог Москва—Рига в 1966 г. стояла задача ввести в эксплуатацию 47 км дороги на участке Ржев—Оленино—Старая Торопа. Для ее решения и обеспечения плана необходимо было построить 30,3 км цементобетонного основания, 33 км черного покрытия, а для этого приготовить цементобетонной смеси 43 тыс. м<sup>3</sup> и асфальтобетонной 49,1 тыс. т.

Немаловажную роль в успешном выполнении производственного плана сыграла научная организация труда, разработка и внедрение которой проведены в следующем порядке:

намечены объекты и выбраны бригады, в которых планировалось внедрить НОТ;

проведен анализ всей трудовой деятельности этих бригад; составлены планы НОТ;

внедрены намеченные планы НОТ;

подведены итоги работы по планам НОТ и намечены перспективы дальнейшего более широкого внедрения научной организации труда на следующий год.

Для внедрения научной организации труда в СУ-846 выбраны цементобетонный и асфальтобетонный заводы, объекты строительства цементобетонного основания и асфальтобетонного покрытия на участке Ржев—Оленино. Было глубоко проанализировано состояние организации производства и условий труда на рабочих местах, для чего в СУ создано две творческие бригады, возглавляемые производителями работ под общим руководством начальника управления.

Анализ состояния строительного процесса и труда проводили с целью изучения основных вопросов:

использование рабочего времени;

разделение и кооперация труда;

обеспечение рабочего места;

методы выполнения работ;

наличие и эффективное использование инструмента и различных приспособлений и оборудования;

рациональность и экономичность рабочих процессов;

условия труда с точки зрения физиологических, санитарно-гигиенических, эстетических норм и состояние техники безопасности;

нормирование и оплата труда;

развитие социалистического соревнования и движения за коммунистический труд.

Все данные, выявленные при изучении организации труда, были тщательно проанализированы, собраны дополнительные предложения рабочих, инженеров и служащих стройки. Члены совета НОТ управления строительства дороги и творческие группы СУ-846 изучили опубликованные в печати материалы по развертыванию НОТ в промышленности; ознакомились в ходе технической учебы и самостоятельной работы с последними достижениями науки, техники и практики дорожного строительства, с тем чтобы наметить наиболее эффективные мероприятия в планах научной организации труда.

На основе анализа организации труда под руководством отдела труда и зарплаты управления строительства составлены четыре плана НОТ: приготовление цементобетона, устройство цементобетонного основания, приготовление асфальтобетона, устройство асфальтобетонного покрытия. Каждый из них формально является самостоятельным, так как охватывает определенные рабочие места, но фактически эти планы представляют одну общую технологическую линию. В связи с этим в планах НОТ нашли отражения некоторые организационно-технические вопросы, вопросы, касающиеся непосредственного улучшения организации труда, лучшего использования оборудования, материалов, рабочего времени, создания условий для уменьшения утомляемости рабочих и повышения производительности труда.

Экономия от внедрения намеченных мероприятий обычно выражается в высвобождении рабочей силы, повышении производительности труда, увеличении выпуска продукции, экономии материалов и др. В планы НОТ включены некоторые мероприятия, экономический эффект от которых не всегда можно заранее подсчитать. Так, например, улучшение условий труда благодаря обеспыливанию воздуха. В результате обеспыливания и устранения задымления на АБЗ в г. Ржеве увеличилась интенсивность труда, уменьшилась заболеваемость, сократилось количество невыходов на работу, снизилась утомляемость рабочих, повысилась выработка. Экономическая выгода от этого мероприятия взята ориентировочно (за год).

В дорожном строительстве еще нет опыта разработки НОТ на рабочих местах, но, используя практику НОТ в промышленности, план научной организации труда составлен по следующей форме.

На титульном листе плана НОТ указано, для кого он разработан, каковы размеры затрат, дана ориентировочная годовая эффективность внедрения намеченных мероприятий. Эти экономические данные можно указать только после выполнения всех расчетов по намеченному плану НОТ. Экономическую эффективность рассчитывали на основании единых норм и расценок; местных норм и калькуляций, инструкций по определению годового экономического эффекта, получаемого в результате внедрения новой техники в строительстве (СН 248-63) и других нормативов, установленных опытным путем.

На втором листе плана приведены технико-экономические показатели принятой технологической линии по рабочим местам за два предшествующих года и план на текущий год (табл. 1).

На последующих страницах изложены мероприятия плана НОТ по форме, приведенной в табл. 2.

План НОТ содержит три главных раздела: организация труда и строительного процесса, технологические процессы, организация рабочего места и улучшение условий труда.

Таблица 1

№ плана НОТ	Рабочее место	Виды работ	Выполнение в год		План на 1966 г.
			1964	1965	
1	АБЗ, г. Ржев	Приготовление асфальтобетонной смеси, тыс. т. . .	36,4	38,8	49,1
2	ЦБЗ, г. Ржев	Приготовление цементобетонной смеси, тыс. м <sup>3</sup> . .	19,1	25,6	43,0
3	Участок дороги Ржев-Оленино	Укладка цементобетонного основания, км	13,1	18,6	30,3
4	То же	Устройство асфальтобетонного покрытия, км . . .	15,0	18,7	33,0

Таблица 2

№	Мероприятия по совершенствованию производства и организации труда	Срок исполнения	Исполнитель	Затраты на внедрение, руб.	Условная годовая экономическая эффективность, руб.
1	2	3	4	5	6



Содержание этих разделов включает конкретные мероприятия, которые намечено внедрить в целях обеспечения максимального экономического эффекта и улучшения условий труда рабочих. Так, планы НОТ по приготовлению асфальто- и цементобетона включали следующие основные мероприятия.

#### Организация труда и строительного процесса

1. Улучшить работу главного транспортера за счет подъема и изменения конструкции течек.
2. Изменить конструкцию шнека, подающего цемент на транспортер.
3. Провести техническую учебу с рабочими АБЗ, ЦБЗ и работающими на укладке цементобетонного основания и асфальтобетонного покрытия.
4. Разработать и внедрить прогрессивные нормы выработки на смесители Д-597.
5. Организовать диспетчерскую службу и использование радиотелефона.
6. Внедрить на всех работах премиально-прогрессивную оплату труда.
7. Определить и обеспечить минимальные неснижаемые запасы: щебня, песка, цемента и комплекта запасных частей для гарантирования ритмичной работы ЦБЗ и АБЗ.
8. Создать специальные бригады слесарей и электриков для профилактического ремонта оборудования заводов, их работу организовать в третью смену.
9. Научно определить (запроектировать) работу каждого члена бригады рабочих ЦБЗ и АБЗ.

#### Совершенствование технологических процессов

1. Разработать технологические карты приготовления асфальтобетона смесителем Д-597 с дистанционным управлением.
2. Наладить выпуск песчаного асфальтобетона типа «наждак» (с применением каменных отходов карьера «Ровное») вместо мелкозернистого асфальтобетона.
3. Использовать материал карьера «Сады» для выпуска песчаного бетона.
4. Установить вентилятор для удаления пыли из щебня в целях экономии битума.
5. Восстановить все капельницы и установить гребенки электроподогрева в приемке предварительного выпаривания битума, обеспечив подачу битума из расчета наполнения котла за 30 мин.
6. Разработать и внедрить рецепт состава цементобетона, предусмотрев уменьшение цемента за счет применения прогрессивного калужского щебня.
7. Установить электроподогрев бака мазута и утеплить его, чтобы обеспечить постоянную температуру мазута 80—90°C.
8. Улучшить подачу разогретого битума в рабочие котлы путем установки редукторных битумных насосов.
9. Изготовить и поставить форсунки, обеспечивающие полное сгорание мазута.
10. Установить сводообрушитель в складе заполнителя с целью лучшей подачи заполнителя на транспортер.
11. Внедрить полное автоматическое управление АБЗ.
12. Обеспечить введение воздуховлекающих добавок в бетон вместе с водой затворения при температуре воздуха +5°C и выше в целях экономии цемента.

#### Организация рабочего места и улучшение условий труда

1. Установить двухступенчатые пылеуловители.
2. Обеспечить рациональное размещение оборудования, строительных материалов, подсобных и бытовых помещений, подъездных путей.
3. Создать достаточную освещенность всех рабочих точек и рационально окрасить оборудование.
4. Оборудовать пульт управления АБЗ установкой искусственного климата.
5. Поставить на АБЗ сатураторную установку газированной воды.
6. Наладить хранение инструмента и запасных частей.
7. Отремонтировать и полностью оборудовать душевые и бытовые помещения (шкаф для одежды, женские комнаты и т. п.).
8. Содержать рабочее место в образцовом порядке, отражать в журнале передачу смены.
9. Наладить наглядную агитацию, вывесив на рабочих местах лозунги, призывающие к выполнению дневного, месячного и годового задания по выпуску асфальтобетона (цементобетона).

10. Развернуть социалистическое соревнование и движение за коммунистический труд, охватив им всех работников бригад, обслуживающих АБЗ и ЦБЗ.

Аналогичные мероприятия применительно к условиям перевозки и укладки смеси включены в два других плана НОТ. Составление плана НОТ является очень важной инженерно-исследовательской работой, но это только начало дела. Главное — внедрить намеченный план в жизнь.

Планы НОТ обсуждали на собраниях специалистов и бригад, для которых они разрабатывались. Всем исполнителям были даны указания и рекомендации по выполнению намеченных мероприятий. Общее руководство по внедрению планов НОТ осуществлял главный инженер СУ-846 под руководством и постоянным контролем отдела труда и зарплаты управления строительства.

На рабочих местах оформлены агитационные стенды, привлекающие дорожников успешно внедрять планы НОТ. По коллективному договору СУ выделены средства в размере 1000 руб. из фонда предприятия для поощрения работников, активно участвующих в разработке и осуществлении экономически эффективных мероприятий плана НОТ.

Важнейшими мерами материальной заинтересованности рабочих, непосредственно внедряющих и работающих в соответствии с планами НОТ, являлись сдельно-премиальная и временно-премиальная система оплаты труда, перевод бригад на хозрасчет, премирование в виде аванса за счет сумм премий, установленных за ввод в действие объектов строительства.

Итоги внедрения научной организации труда в СУ-846 говорят о положительном воздействии НОТ на ход всего строительного производства. Участок автомобильной дороги Ржев—Оленино протяжением 47 км сдан в эксплуатацию с оценкой «отлично». Фактическая эффективность внедрения планов НОТ за 1966 г. (табл. 3) вполне очевидна.

Таблица 3

№ плана НОТ	Рабочее место	Виды работ	План НОТ		Фактическое выполнение	
			объем работ	предполагаемый эффект, тыс. руб.	объем работ	ориентировочный эффект, тыс. руб.
1	АБЗ, г. Ржев	Приготовление асфальтобетонной смеси, тыс. т	49,1	25,1	39,1	20,2
2	ЦБЗ, г. Ржев	Приготовление цементобетонной смеси, тыс. м³	43,0	34,9	40,0	32,4
3	Участок дороги Ржев—Оленино	Укладка цементобетонного основания, км . . .	30,3	16,6	26,6	14,5
4	То же	Устройство асфальтобетонного покрытия, км	33,0	12,5	26,3	9,9
Всего:				89,1		77,0

По планам НОТ работало восемь комплексных бригад, каждая из них знала свои задачи на день, неделю, месяц, квартал и год. Во всех бригадах была применена аккордно-премиальная система оплаты труда. За сокращение процента нормативного времени по аккордным нарядам выплачена премия в размере 8188 руб.

Благодаря НОТ упорядочено материально-техническое снабжение. При участке производителя работ № 3 (обслуживающего АБЗ и ЦБЗ) организованна группа комплектации, которая централизованно под контролем диспетчерской службы в соответствии с графиком доставляла все материалы на объекты строительства.

Диспетчерская служба, организованная согласно плану НОТ, сыграла положительную роль в оперативном руководстве бригадами. Комплексные бригады имели связь с диспетчерским пунктом управления по радиотелефону. Это позволило оперативно решать вопросы снабжения, ремонта и согласования работы подразделений.

В ходе НОТ внесены и внедрены ряд рационализаторских предложений. Были изготовлены захваты к автокрану для

(Окончание на 8 стр.)

## Резервы производства асфальтобетонных смесей

Инж. А. А. ГОЛИШНИКОВ

В течение нескольких лет коллективом Управления строительства № 15 Главдорстроя Минтрансстроя проводится большая работа, направленная на улучшение общего технологического процесса приготовления асфальтобетонных и других горячих черных щебеночных смесей и на совершенствование организации работ по устройству черных покрытий.

В этом деле важное значение имело внедрение в практику закрытых битумохранилищ и соответствующей технологии приготовления битума<sup>1</sup>. Эта новая технология асфальтобетонных заводов позволила не только найти способ сохранения первоначального качества битума, но и исключить «асходы», связанные с его обезвоживанием, а также уменьшить трудоемкость всего процесса приготовления битума.

По данным УС-15, подтвержденным поверочными расчетами Ростовской НИС, фактическая удельная эффективность от приготовления битума в закрытом хранилище с электрообогревом составляет 11 р. 12 к., а годовой экономический эффект, при трехкратном обороте битума в хранилище в течение года, более чем в 2 раза выше капитальных затрат на постройку такого хранилища емкостью 500 т.

В текущем году на стройке будут действовать не менее 5 битумохранилищ закрытого типа, что обеспечит безусловную экономию в размере не менее 80 тыс. руб.

К этому надо добавить еще одну деталь, не поддающуюся денежному расчету: на битумной базе не стало дыма и копоти, а вместо традиционных кочегаров и битумоваров работает один электрик.

Как видно, элементы новой организации труда и культуры производства уверенно проникают на дорожные стройки.

Пять лет тому назад в УС-15 был создан передвижной асфальтобетонный завод собственной конструкции на базе асфальтосмесителей Г1-М<sup>2</sup>. За это же время был разработан и внедрен в производство новый комплект передвижных агрегатов для АБЗ. Применение этих агрегатов позволило не только повысить мобильность асфальтобетонного завода, но и создать новую технологическую схему приготовления асфальтобетонных и черных щебеночных смесей с использованием мешалки принудительного действия асфальтосмесителя Д-597.

В комплект входят следующие агрегаты.

Передвижная компактная автоматизиро-

ванная дозировочная установка, позволявшая отказаться от повторной разрыхотки щебня и песка после просушивания. В связи с этим было исключено громоздкое оборудование асфальтосмесителя Д-597 для горячей разрыхотки и промежуточного хранения горячих материалов (песка и щебня) в бункерах с крайне несовершенной системой секторных затворов и неудобной в эксплуатации.

Нижний блок асфальтосмесителя Д-597 (мешалка принудительного действия с замесом 600 кг) был установлен на 2-осный прицеп и использован в качестве смесителя.

Скиповый подъемник и бункер-термос емкостью 12 т (собственной конструкции), служащий для накопления приготовленной горячей черной смеси. Наличие этого бункера позволяет сократить простой автомобилей под погрузкой и, следовательно, уменьшить общую потребность в технологическом транспорте.

Таким образом, при новой технологии на всем пути движения исходных материалов (до сушки, при взвешивании и перемешивании) установлена такая система автоматического контроля, которая исключает возможность произвольного, по желанию оператора, изменения состава смеси. Это в конечном счете обеспечивает высокую стабильность состава смеси и, следовательно, гарантированное ее качество.

Фактически на стройке создан комплект нового передвижного асфальтобетонного завода-автомата с производительностью 25—35 т/ч. В нем удачно сочетается решение ряда технико-экономических проблем: увеличение производительности труда в сочетании с ликвидацией трудоемких и тяжелых работ, повышение культуры производства, переход к монтажу АБЗ из готовых агрегатов в короткий срок (10—12 дней) и общее сокращение капитальных вложений на сооружение АБЗ<sup>1</sup>.

Фактическая стоимость приготовления 1 т смеси (без учета стоимости материалов) на заводе-автомате в IV квартале 1966 г. составила 1 р. 65 к. при сметной стоимости 2 р. 03 к.

На заводе-автомате работает 5 чел. (оператор, форсунщик, слесарь, электрик и бульдозерист).

В текущем году проверка работоспособности и надежности нового оборудования будет продолжена и, без сомнения, она еще раз подтвердит целесообразность широкого внедрения передвижных АБЗ-автоматов в практику дорожного строительства.

Создание закрытых битумохранилищ с электроподогревом, модернизация и изготовление нового оборудования для передвижных АБЗ на новой технологической основе позволили перейти к внедрению в производство новой организации работ, основанной на наиболее полном использовании преимуществ передвижных асфальтобетонных заводов.

Сущность такой организации состоит в следующем: в сфере действия одного строительного управления строят прирельсовую базу снабжения (2 крытых битумохранилища на 1000 т битума, одно мазутохранилище на 200 т, склад минерального порошка на 500 т, помещение для пульта управления и др.). Эта база снабжает битумом, мазутом и минеральным порошком несколько передвижных асфальтобетонных заводов в радиусе действия до 100 км;

места разгрузки щебня и песка назначают из условия максимального приближения к объектам работы передвижных заводов (при старой организации такое приближение не осуществимо);

места стоянки передвижных АБЗ выбирают, во-первых, из условия размещения их у объекта работы или группы объектов (в зависимости от объемов), во-вторых, с учетом возможности

<sup>1</sup> См. статью «Крытое битумохранилище облегченного типа с электроподогревом» в № 12 нашего журнала за 1966 г.

<sup>2</sup> См. статью «Передвижной асфальтобетонный завод» в № 11 нашего журнала за 1964 г.

<sup>1</sup> Подробное описание конструкции передвижного завода-автомата будет опубликовано в последующих номерах журнала «Автомобильные дороги».

### ПЕРВЫЙ ОПЫТ (Окончание. Начало на стр. 6)

установки рельс-форм, сделан распределитель разжиженного битума, применены рельсы узкой колеи вместо деревянных упорных брусьев.

Проведена большая работа по наладке и регулировке всех узлов и механизмов, в частности, агрегатов АБЗ. На заводах обеспечена автоматизация всех рабочих процессов.

В основном внедрены все мероприятия, намеченные планами НОТ по организации рабочего места и улучшению условий труда.

Однако в работе по планам НОТ были и существенные недостатки, своевременное устранение которых дало бы еще больший экономический эффект.

На 1967 г. намечается дальнейшее внедрение научной организации труда. На стройке решено внедрить девять планов НОТ. При этом будет учтен опыт первого года работы в этом направлении. Необходимо привлекать к работе по НОТ передовых рабочих, общественные организации, главным образом научно-техническое общество и весь инженерно-технический коллектив управления.

Научная организация труда призывает нас научиться работать так, чтобы работа стала легкой, высокопроизводительной и чтобы она была постоянно жизненной школой для каждого.

использования промышленной электроэнергии, и в третьих, вблизи населенных пунктов для обеспечения нормальных условий питания, медобслуживания и отдыха работников АБЗ (при условии соблюдения санитарных норм размещения заводов по отношению к населенным пунктам).

В соответствии с новой технологией работ УС-15 намечено постройку ряда автомобильных дорог в двух административных районах, где при старой технологии необходимо было не менее двух прирельсовых постоянных АБЗ, с соответствующей организацией работ. Теперь же здесь будет создана одна база снабжения и два передвижных АБЗ.

Расчеты показывают, что в данном случае будет достигнут значительный технико-экономический эффект и одновременно с этим повысится производительность за счет улучшения организации работ на основе научной организации труда.

В свободном виде показатели эффективности приведены в таблице.

Показатели	Общая экономия, тыс. руб.	Условная годовая экономия, тыс. руб.	Условная годовая экономия трудозатр., чел./дни
Сокращение строительных затрат . .	84,41	16,9	436
Сокращение транспортных издержек . . . . .	111,20	22,24	1160
Сокращение численности обслуживающего персонала АБЗ . . . . .	54,0	10,8	2450
Экономия за счет амортизационных отчислений . . . . .	7,05	1,41	—
Сокращение затрат на эксплуатацию . . . . .	13,50	2,70	—
Экономия от применения бункера-термоса . . . . .	11,15	2,23	352
Всего . . . . .	281,31	56,28	4500

Примечания; 1. Срок строительства принят 5 лет.  
2. Условная годовая экономия рассчитана путем сопоставления сметных затрат на строительство и эксплуатацию стационарных и передвижных заводов на конкретном участке работ.

Как видно из сводного расчета, изменение организации работ обеспечивает в конкретных условиях условную среднегодовую экономию в текущем пятилетии в размере 56 тыс. руб.

Расчет годового экономического эффекта, выполненный в соответствии с инструкцией Госстроя СССР. СН 248-63 для участка работ первой очереди (93,5 км), также подтверждает высокую эффективность от внедрения предлагаемой организации работ. Этот эффект выражается в сумме 44,8 тыс. руб. при нормативном коэффициенте эффективности 0,17. Срок окупаемости 6 лет. Применение предлагаемой технологии как в системе Главдорстроя, так и при строительстве и эксплуатации дорог в системе Минавтошоссдорсов союзных республик, по нашему мнению, даст большую экономию денежных средств, материалов, трудовых затрат, резко сократит сроки подготовительных работ, а соответственно и сроки строительства.

УДК 625.814.003.2(571.1)

## Экономический эффект использования местных материалов

Н. ОЛЕЙНИК, О. СЛАВУЦКИЙ

Стоимость строительных материалов при сооружении дорог, как известно, составляет в среднем 50% от стоимости объекта. Снижения затрат на материалы можно достигнуть как за счет экономного их расходования, так и благодаря применению новых конструктивных решений<sup>1</sup>. Большие возможности экономии средств заложены в использовании местных материалов и укрепленных грунтов.

<sup>1</sup> См. передовую статью «Резервы производства — в действии». «Автомобильные дороги», 1967, № 1.

Западная Сибирь, и особенно Омская область, чрезвычайно бедна каменными дорожно-строительными материалами. Щебень завозят с Урала (расстояние 1000—1200 км). Возрастающие масштабы дорожного строительства поставили перед омскими дорожниками задачу изыскать местные строительные материалы.

Применение укрепленных грунтов позволяет обеспечить строительство необходимым материалом и при этом уменьшить стоимость конструкции. В условиях Омской области для устройства дорожных одежд рациональнее использовать цементогрунт по следующим причинам.

Цементогрунт является более прочным и жестким материалом по сравнению с грунтами, обработанными органическими вяжущими, и поэтому его можно укладывать в основание любого типа покрытия, в том числе и усовершенствованного капитального для тяжелого движения.

Цементогрунтовые покрытия и основания допустимо строить в условиях более низких температур, чем битумогрунтовые. В Омской области строительный сезон при использовании органических вяжущих длится около 100 рабочих дней, а применение цементогрунта позволяет увеличить его до 150 дней.

Технология строительства цементогрунтовых дорожных одежд проще, чем устройства дорожных одежд из грунтов, укрепленных битумом, дегтем, ФАС. Цемент применяется в холодном состоянии и его можно перевозить на большие расстояния независимо от погодных условий.

Естественная влажность грунта в Омской области большую часть строительного сезона составляет 0,5—0,7 F. Укрепление грунта органическими вяжущими требует влажность смеси, равную 0,3—0,35 F, поэтому грунт перед розливом вяжущего почти всегда необходимо подсушивать. В то же время естественная влажность грунта почти соответствует водопотребности смеси при добавке цемента, что значительно уменьшает затраты на дополнительное увлажнение.

И, наконец, экономическое сравнение применения различных укрепленных грунтов. Так, если сметная стоимость 1 м<sup>2</sup> покрытия из цементогрунта толщиной 15 см с двойной поверхностной обработкой составляет 1,1 руб., то стоимость 1 м<sup>2</sup> равнопрочного покрытия из битумогрунта — 1,8 руб., из гравийной оптимальной смеси (при дальности возки материала до 25 км) — тоже 1,8 руб<sup>1</sup>.

Годы	Построено цементогрунтового основания, км	Экономический эффект, тыс. руб.
1963	2,3	71,3
1964	5,4	167,4
1965	20,0	620,0
1966	9,2	327,3

Эти преимущества цементогрунтовых конструкций были учтены дорожниками при составлении плана внедрения новой техники, что позволило снизить стоимость 1 м<sup>2</sup> готовой продукции.

В 1963 г. Омским облдоруправлением построено в виде опыта 2,3 км цементогрунтового основания на дороге Азово—Щербакуль. В 1964 г. подрядчиком облдоруправления — трестом «Омскоблдорстрой» — построено 5,4 км цементогрунтового основания, а в 1965 г. на дорогах Андреевка—Ингалы, Азово—Щербакуль, Ингалы—Новологиново — еще 20 км.

В 1966 г. трест «Омскоблдорстрой» план по внедрению новой техники перевыполнил на 1 км, а Омское облдоруправление за счет экономии средств капитального ремонта построило 2 км цементогрунтовых оснований сверх плана.

Экономический эффект от внедрения новой техники при замене запроектированных щебеночных оснований (стоимость 1 км 57 тыс. руб.) равнопрочными цементогрунтовыми (стоимость 1 км основания 26 тыс. руб.) приведен в таблице.

Всего за четыре года сэкономлено за счет внедрения новой техники 1,2 млн. руб. За эти средства можно дополнительно построить 45 км цементогрунтовых оснований.

В настоящее время цементогрунтовые слои широко используются в конструкциях дорожных одежд.

<sup>1</sup> Р. П. Щербакова. Дорожные одежды из цементогрунта в Западной Сибири. «Автомобильные дороги», 1964, № 7.

# ОПЫТ УКРЕПЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ БЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ ФЛЮАТИРОВАНИЕМ\*

Инженеры А. Н. ИЛЬИНСКИЙ, Е. Ф. ИЛЛАРИОНОВ,  
Э. Л. МАРЬЯНОВ

Практика эксплуатации бетонных дорожных покрытий показала, что их поверхностный слой имеет прочность значительно меньшую, чем проектная марка бетона. Поверхность плиты, как правило, через 4—5 лет после укладки бетона начинает шелушиться. Вторая стадия разрушения — образование раковин с обнажением крупного щебня уже нарушает нормальные условия автомобильного движения, поэтому укрепление поверхностного слоя бетона является актуальной задачей.

В 1966 г. одновременно с выполнением исследований, которые продолжались около двух лет, проведена работа по укреплению участка бетонного покрытия (площадью 5000 м<sup>2</sup>) способом флюатирования. Флюатированием называется процесс обработки поверхности бетона солями кремнефтористоводородной кислоты.

Сущность этого процесса заключается в химическом взаимодействии кремнефтористых солей (флюатов) с гидратом окиси и карбонатом кальция, которые содержатся в бетоне. Лучшим веществом для этой цели признан кремнефтористый магний  $MgSiF_6$ .

Для флюатирования применен раствор кремнефтористого магния с концентрацией 14%. Работы вели по следующей технологии:

1. Очистка бетонной поверхности от пыли, грязи и промывка водой под давлением машиной КИМ-1.
2. После высыхания на поверхность бетона наносят раствор кремнефтористого магния с расходом 0,8—0,9 л/м<sup>2</sup>.
3. Через 1—2 ч бетонную поверхность обрабатывают вторично. Общий расход раствора кремнефтористого магния составляет 1,6—1,8 л/м<sup>2</sup>.

После нанесения раствора происходит химическая реакция, во время которой наблюдается характерное шипение и обильное выделение пузырьков углекислого газа, что в первые минуты хорошо заметно. Раствор кремнефтористого магния проникает в поры бетона на глубину до 5 мм и, взаимодействуя с карбонатом кальция, образует высокопрочные нерастворимые соединения металлов  $MgF_2$ ,  $CaF_2$  и др. Эти соединения запол-

няют поры бетона, следовательно, снижают его пористость, водонепроницаемость, повышают морозостойкость и прочность поверхностного слоя. Лабораторные исследования, проведенные на каменных материалах и бетоне канд. техн. наук Л. И. Добряковой (НИИ новых строительных материалов), полностью подтвердили эти выводы. Было установлено, что более целесообразно обрабатывать поверхность бетона за 3 раза, увеличивая концентрацию раствора (для первой обработки концентрация раствора 6%; для второй — 14%; третьей — 20%).

Для оценки эффективности данного метода проведены натурные испытания поверхностного слоя флюатированного покрытия. Круглые металлические штампы диаметром 5 см приклеивали эпоксидным клеем к бетонной поверхности, обработанной и необработанной флюатом. После затвердения клея штампы отрывали прибором ПГГ-1\* для определения напряжения при отрыве поверхностного слоя. Отрыв штампа происходит по бетону, а не по клею, поэтому полученное усилие при отрыве и характеризует прочность поверхностного слоя. Всего заложено 76 штампов (по 38 на флюатированной и необработанной поверхностях).

В результате испытаний получены средние значения прочности поверхностного слоя бетона плит: флюатированных — 6,15 кг/см<sup>2</sup> и не обработанных флюатом — 3,66 кг/см<sup>2</sup>. Прочность обработанной поверхности возросла в 1,7 раза. Это указывает на эффективность обработки бетонных покрытий кремнефтористым магнием.

Для обработки бетонной поверхности использовали распределитель (см. рис.), оборудованный цистерной емкостью 300 л, двумя баллонами сжатого воздуха, редуктором и др. В цистерне создают рабочее давление в 3—4 атм и распыляют раствор из регулируемой форсунки, которая соединена с баллоном резиновым шлангом длиной 10—12 м. Тележку буксируют автомобилем со скоростью 10—12 м/мин.

Ширина полосы обработки — 5 м. Производительность — 50—60 м<sup>2</sup>/мин. Стоимость материала для обработки 1 м<sup>2</sup> покрытия составляет 4—5 коп.

Кремнефтористый магний вырабатывают из отходов производства химических комбинатов, поэтому вопрос снабжения производства сырьем не представляет больших трудностей. Эксплуатационным организациям целесообразно получать кремнефтористый магний в порошке, что удобно для транспортирования вещества и позволяет готовить раствор нужной концентрации.

\* Сконструирован инженерами А. П. Парфеновым и В. Е. Горшковым.

УДК 625.752.3 : 54 = 148 : 65.011.54

## АППАРАТ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОГО ЭМУЛЬГИРОВАНИЯ БИТУМА

М. И. КУЧМА

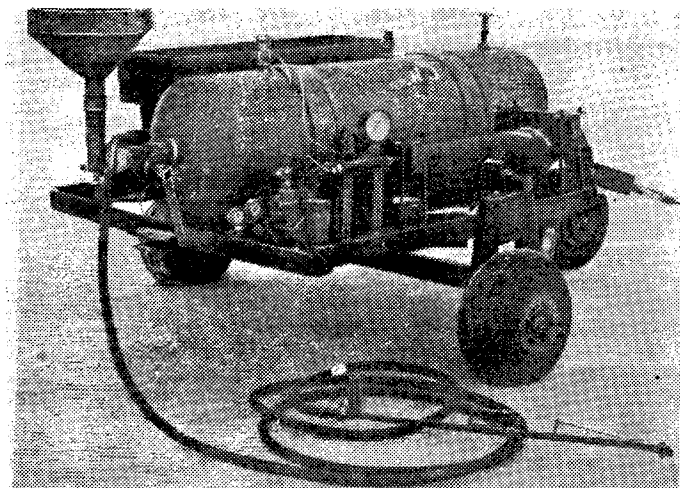
Исследования процесса химического эмульгирования битума и способа его осуществления, проводившиеся в течение ряда лет в Госавтодорнии, явились основой для разработки конструкции эмульгирующего аппарата. При химическом эмульгировании битумная эмульсия образуется благодаря химической реакции, протекающей между поверхностноактивным веществом, находящимся в битуме, и соответствующим электролитом в водном растворе.

Для практического осуществления химического эмульгирования найден способ перемешивания жидкостей сжатым воздухом. Исследовано, что:

при подаче газа мелкими пузырьками через систему химически эмульгирующихся жидкостей возникает циркуляция, нарушающая межфазное равновесие, в связи с чем создаются благоприятные условия для самопроизвольного эмульгирования;

химическое эмульгирование битума в щелочной среде идет наиболее интенсивно тогда, когда битум находится на поверхности водного раствора щелочи тонким слоем;

эмульгирование битума в тонких слоях происходит благодаря образованию струй, которые затем самопроизвольно распадаются на мелкие капли.



Распределитель раствора кремнефтористого магния

Аппарат для эмульгирования состоит из корпуса, распределителя сжатого воздуха и трубы (рис. 1). Корпус представляет собой цилиндрический сосуд 1 с тепловой рубашкой. В верхнюю его часть входит цилиндрический сосуд 2, который можно выдвигать из нижнего сосуда и устанавливать в определенном положении пружинными фиксаторами 3, изменяя тем самым полезный объем аппарата.

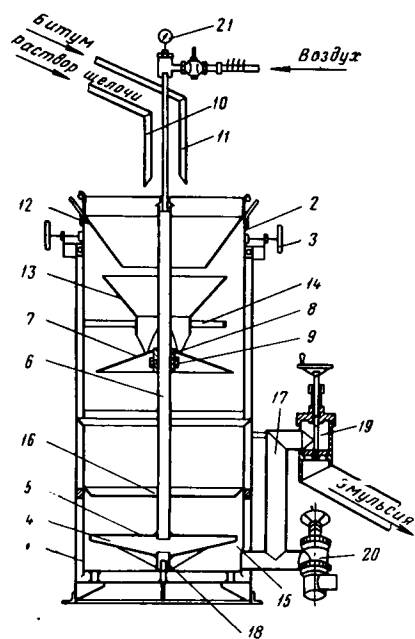


Схема аппарата для химического эмульгирования битума

Распределитель воздуха 4 — круглый полый диск, нижняя поверхность которого выпуклая, а верхняя — плоская, перфорированная. Через отверстия 5 воздух мелкими пузырьками поступает в аппарат, производя эмульгирование битума в растворе едкого натра. Отверстия распределителя круглые. В промышленном аппарате диаметр их 2 мм, шаг 15 мм.

Воздух подается в распределитель через трубу 6, проходящую в центре аппарата. Эта труба, кроме своего непосредственного назначения (подача воздуха), служит также для крепления гасителя пены — отбойной тарелки 7. Тарелка передвигается по трубе распределителя с помощью скользящей муфты 8. При работе аппарата она крепится к трубе винтами 9.

Жидкости (разогретый битум и водный раствор едкого натра) поступают в аппарат по подводным трубам 10 и 11 и, попадая на выпуклую поверхность отбойной тарелки, стекают струями и каплями. Подхваченные потоком выходящего воздуха они дробятся на более мелкие.

Чтобы избежать разбрызгивания жидкости из аппарата, к внутренней поверхности сосуда 2 крепится воронка 12. Нижний диаметр отверстия этой воронки меньше верхнего диаметра конической воронки 13, жестко прикрепленной к отбойной тарелке. Поэтому капли жидкости, попадающие на поверхность воронки 12, стекают в воронку 13, а воздух выходит из аппарата между воронками.

Сосуд 2 выдвигается вверх в том случае, если требуется увеличить производительность аппарата, а также при сильном пенообразовании. Тогда отбойная тарелка вместе с воронкой передвигается по трубе вверх. Воронка 13 центрируется в аппарате с помощью стержней 14.

Между распределителем 4 и стенкой сосуда 1 имеется круговой зазор 15 для пропуска образовавшейся эмульсии под распределитель. Чтобы крупные капли битума не попадали под распределитель, предусмотрен конус-смеситель 16, отбрасывающий нисходящий поток в центр аппарата.

Из-под распределителя эмульсия свободно поступает в трубу 17. Она необходима для создания запаса эмульгируемых жидкостей в непрерывно действующем аппарате. Чтобы эта

труба работала полным сечением, распределитель воздуха поднят над дном сосуда и упирается в него упорным штифтом 18.

Выход эмульсии регулируется верхним запорным вентилем 19, а освобождается аппарат от эмульсии при открытии нижнего запорного вентиля 20.

Давление воздуха в распределителе определяется по манометру 21, наличие жидкости в аппарате — по указателю уровня, а температура эмульсии — по термометру, вмонтированному в нижний сосуд.

Рабочее давление воздуха в промышленном аппарате должно быть в пределах 0,2—0,4 ати. Температура смеси эмульгируемых жидкостей 75—100°C.

В начале работы аппарат наполняют водным раствором едкого натра до половины высоты трубы 17 (наполнение контролируют по указателю уровня). Раствор нагревают паром до температуры 70—85°C. Затем включают подачу воздуха в распределитель и медленно увеличивают подачу битума, содержащего высокомолекулярные кислоты. Рабочая температура битума может находиться в пределах 90—150°C. Как только с трубы 17 начнет выходить эмульсия, включают подачу раствора едкого натра.

При увеличении расхода компонентов выход эмульсии из аппарата также увеличивается за счет повышения гидростатического давления.

Химическим эмульгированием в аппарате можно получать доброкачественные дорожные эмульсии из широкого ассортимента битумов, неэмульгирующихся механическим методом в диспергаторах, гомогенизаторах и коллоидных мельницах. Причем затраты энергии при этом уменьшаются: механической в 10—20 раз, тепловой — в 3 раза.

При химическом эмульгировании битумов в водный раствор едкого натра предварительно вводят кубовые остатки синтетических жирных кислот (1—3% от веса битума). Из многих жидких битумов, а также из битумов, получаемых методом бескомпрессорного окисления, эмульсии легко получаются без введения в них каких-либо поверхностноактивных веществ. Эмульсии можно получать из необезвоженных битумов, имеющих температуру 90—100°C.

Промышленный аппарат (тип АХЭ-2Б) имеет производительность 10 т эмульсии в 1 ч. Для подачи в него сжатого воздуха при эмульгировании применяется компрессор производительностью 0,6 м³/мин.

УДК 625.752.3:54-148

## ПРИГОТОВЛЕНИЕ ДОРОЖНЫХ ЭМУЛЬСИЙ БЕЗ ДИСПЕРГАТОРА

Канд. техн. наук В. А. ХАРЧЕНКО,  
инженеры Л. М. ЧИГИРИНЦЕВА, В. И. РЕЗВАНЦЕВ,  
П. А. ШАБУРОВ

Дорожной научно-исследовательской лабораторией при Воронежском лесотехническом институте разработан способ получения высококонцентрированных битумных эмульсий с применением смешанного эмульгатора из кубовых остатков производства синтетических жирных кислот и спиртов (авторы изобретения В. А. Харченко и Л. М. Чигиринцева).

Была разработана технология приготовления высококонцентрированной битумной эмульсии на смешанном эмульгаторе. На основе этой технологии Оргавтотранс Минавтошосдора РСФСР совместно с Воронежским облдоруправлением и Воронежским дорожно-строительным трестом разработал технологическую схему эмульсионной базы с использованием типовой эмульсионной установки 9169-М.

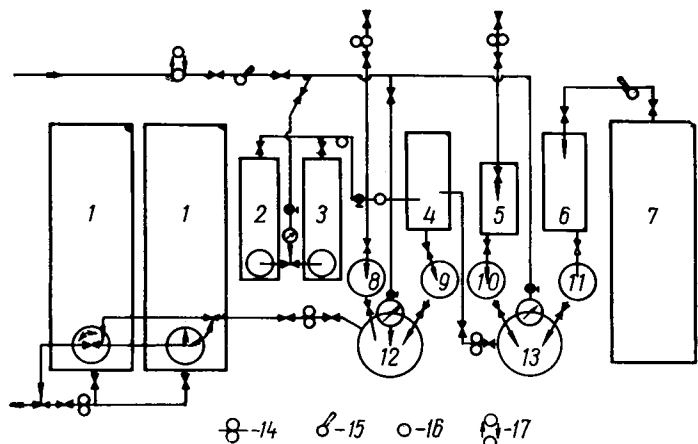
Осенью 1966 г. закончен монтаж эмульсионной базы Воронежского дорожно-строительного треста в г. Острогожске. Производственные испытания прошли успешно. В лопастной мешалке получена высококонцентрированная битумная эмульсия на смешанном эмульгаторе прямого типа с высокой дисперсностью и устойчивостью при хранении.

Эмульсионная база расположена на асфальтобетонном заводе, что позволяет использовать оборудование АБЗ (котельную, битумохранилище и т. д.). Компактно размещено производственное оборудование эмульсионной базы. Все узлы доступны для осмотра и регулировки. Управление технологическим оборудованием осуществляется из пультов управления,

снабженных электросигнализацией, что значительно облегчает работу оператора.

Особенность технологической схемы приготовления эмульсии состоит в том, что в ней отсутствует диспергатор. Получение битумных высококонцентрированных эмульсий осуществлено в лопастной мешалке. Причем можно получать эмульсии на эмульгаторах с дополнительной химической обработки едким натром и без нее.

Технология получения битумной высококонцентрированной эмульсии прямого типа на смешанном эмульгаторе состоит в следующем (см. рисунок). Расходные балки 5, 6 и дозаторы 10, 11 заполняют соответственно эмульгатором (кубовые остатки жирных кислот — КОК), нагретым до 55—70°C, и жидким эмульгатором (кубовые остатки жирных спиртов — ОС).



**Технологическая схема приготовления эмульсии:**

1 — цистерна для хранения эмульгатора; 2 — цистерна для приготовления раствора NaCl; 3 — то же, NaOH; 4 — хранение эмульгатора рабочей концентрации; 5 — расходный бак вязкого эмульгатора (КОК); 6 — то же, эмульгатора (ОС); 7 — цистерна для хранения эмульгатора (ОС) емкостью 50 м³; 8 — дозатор битума; 9 — дозатор эмульгатора рабочей концентрации; 10 — дозатор вязкого эмульгатора; 11 — дозатор эмульгатора (ОС); 12 — мешалка для приготовления эмульсии; 13 — то же, водного раствора смешанного эмульгатора; 14 — насосная установка (НУ-300); 15 — насос 2К-6; 16 — счетчик воды; 17 — водоумягчающая установка

В лопастной мешалке 13 приготавливают водный раствор смешанного эмульгатора заданной концентрации. В мешалку через дозирующие устройства подают КОК, ОС и теплую воду, все это тщательно перемешивают при температуре 55—65°C. Водный раствор смешанного эмульгатора рабочей концентрации подают в цистерну 4.

Дозатор битума 8 заполняют битумом, нагретым до 10—80°C. В разогретую паром до 50—60°C эмульсионную лопастную мешалку 12 наливают расчетное количество водного раствора эмульгатора с температурой 50—65°C и включают лопасти. При вращении лопастей (80—90 об/мин) в мешалку через дозатор 8 подают непрерывной струей битум.

Во всех случаях в эмульсионной лопастной мешалке необходимо выдерживать температурный режим в пределах 55—70°C. Для регулирования необходимого соотношения между битумом и водной фазой в эмульсии через водомер в мешалку вводят теплую воду в количестве 0,5 л на замес, чтобы восполнить испарившуюся воду в процессе приготовления эмульсии. Процесс эмульгирования битума в водном растворе эмульгатора контролируют в мешалке путем внесения 150—200 см³ теплой воды с температурой 50—60°C на поверхность эмульсии. Если поверхность эмульсии от воды начинает желтеть, то процесс эмульгирования проходит нормально.

После окончания перемешивания полученную высококонцентрированную эмульсию разбавляют водой до рабочей концентрации битума 55—53%. Высококонцентрированную эмульсию разбавляют водой, имеющей температуру 45—55°C, которая подается в мешалку через водомер при работающих лопастях, затем перекачивают в цистерну для хранения готовой продукции 1.

Создание эмульсионной базы в г. Острогжске позволит увеличить темпы строительства дорог в Воронежской области, особенно с усовершенствованными покрытиями облегченного типа, а также позволит шире применять местные слабопрочные каменные материалы и грунты.

# Механизация

УДК 625.844:65.011.54

## Для завершения комплексной механизации устройства цементогрунтового основания

В. М. ГАЙДАШ

В комплексе работ по устройству дорожных оснований из цементогрунта до сих пор окончательно не решены вопросы механизации погрузки цемента со склада при доставке его на объекты строительства и распределения цемента для смешения с грунтом.

Цементовозы, имеющиеся в дорожно-строительных организациях, нельзя использовать для внутрихозяйственных перевозок по той причине, что они не могут самозагружаться, а специальные стационарные установок для загрузки цементовозов в дорожно-строительных организациях нет.

Рационализаторы Черниговского ДСУ-14 Т. И. Пиярский, В. М. Гайдаш, Б. Н. Маслоков и М. Н. Иванец разработали конструкцию оборудования для самозагрузки. Опытный образец изготовлен на Дарницком заводе Гусосдора УССР и успешно прошел производственные испытания.

Предложенное оборудование цементовоза облегчает разгрузку цемента из железнодорожных вагонов и загрузку цементовозов со склада цемента, полностью заменяя тяжелый ручной труд.

Доставка вяжущего на место строительства в цементовозах позволила провести дальнейшую механизацию строительства цементогрунтового основания. Рационализаторы В. М. Гайдаш и М. Н. Иванец изготовили и внедрили прицепной распределитель, который, работая в сцепе с цементовозом (рис. 1), распределяет цемент принудительно под давлением.

Конструкция распределителя цемента очень проста (рис. 2). Это позволяет дорожно-строительным организациям изготовить его в своих мастерских.

Распределитель цемента состоит из тонкостенной трубы 1 диаметром 100 мм, длиной 2680 мм с вырезанной в ней щелью шириной 40 мм на длину 2500 мм.

С торцов трубы навинчивают муфты 4 с приваренными к ним осями для колес 6. Для более жесткого крепления муфты закрепляют штырем 5.

Внутри распределительной трубы 1 вставлена секторная труба 8, имеющая в средней части выступ 15×300 мм, который необходим для того, чтобы поступающий под давлением цемент равномерно распределялся по всей длине трубы. С этой же целью и щель в трубе 1 сужается в середине.

Для регулировки зазора щели служит рычаг, а дозировку цемента показывает специальная стрелка 7.

Распределитель устанавливают на двух металлических колесах или колесах от мотоцикла. Чтобы распределяемый

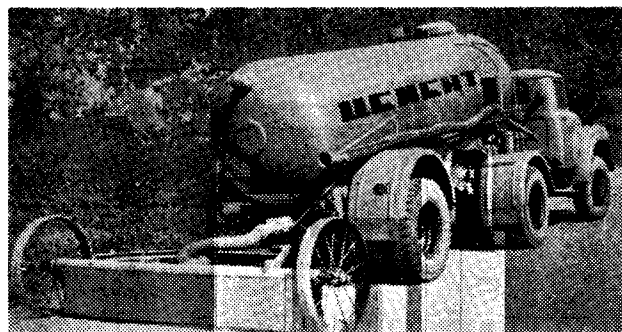


Рис. 1. Прицепной распределитель цемента



# КАК ПРОИЗВОДИТЕЛЬНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ САМОХОДНЫЕ СКРЕПЕРЫ Д-357Г

Инж. В. А. ШИЛКОВ

Высокой производительности землеройных машин можно добиться только при изучении передовых методов работы, внедрения рациональных схем разработки грунта. В статье изложен опыт работы самоходного скрепера Д-357Г — высокопроизводительной машины, имеющей хорошую проходимость и маневренность.

Анализируя составляющие эксплуатационной производительности скреперов, можно наметить следующие пути ее повышения: сокращение продолжительности каждого рабочего цикла; увеличение коэффициентов наполнения ковша и использования рабочего времени.

Ввиду того, что загрузка ковша без помощи толкача вызывает повышенный износ трансмиссии и шин тягача, скрепер Д-357Г производит набор грунта только при помощи толкача (рис. 1), в качестве которого можно использовать трактор С-80, С-100, Т-140 или колесный тягач МАЗ-528. Толкач может быть снабжен бульдозерным отвалом или специальным приспособлением.

При загрузке ковша скорости скрепера и толкача должны быть согласованы. Мощность и рабочие скорости толкача определяют параметры работы скрепера — длину участка набора при наибольшей глубине резания и продолжительность загрузки ковша. Наиболее производительными и приемлемыми (особенно на тяжелых грунтах) в качестве толкачей являются трактор Т-140 или тягач МАЗ-528, позволяющие сократить время набора грунта в 1,5—2 раза и увеличить коэффициент наполнения ковша по сравнению с трактором С-80 или С-100.

Один толкач может обеспечить работу нескольких скреперов, количество которых определяют по формуле

$$n = \frac{T_c}{T_T},$$

где  $T_c$  — длительность рабочего цикла скрепера, сек.;  
 $T_T$  — длительность рабочего цикла толкача, сек:

$$T_T = t_n + t_p + t_r,$$

где  $t_n$  — длительность набора, сек;

$t_p$  — время перехода толкача к месту набора грунта скрепера, сек;

$t_r$  — время разворота толкача, сек.

Перед началом разработки грунта необходимо тщательно изучить местные условия, наметить рациональные схемы движения машин, соблюдая основные правила производства скреперных работ.

При выборе оптимальной схемы движения в каждом случае рациональность работы по той или иной схеме необходимо определять сравнением затрат по времени на разработку 1 м<sup>3</sup> грунта.

цемент не выдувался ветром, к распределительной трубе прикреплено полотнище брезента (см. рис. 1).

Распределитель<sup>1</sup> присоединяют к цементовозу с помощью гибкого шланга, и при скорости движения до 5 км под давлением 0,5—2 кг/см<sup>2</sup> цемент подают на поверхность грунта, подготовленного для смешения.

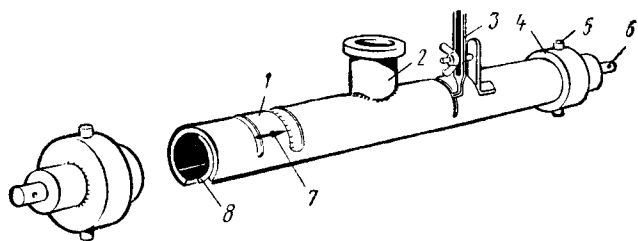


Рис. 2. Основная часть распределителя цемента:

1 — труба диаметром 100 мм; 2 — патрубок для присоединения шланга от цементовоза; 3 — рычаг с фиксатором для регулирования величины зазора цели; 4 — торцовые муфты; 5 — штыри для крепления муфты; 6 — ось для колес; 7 — стрелка и шкала расхода цемента; 8 — сектор трубы, регулирующий зазор

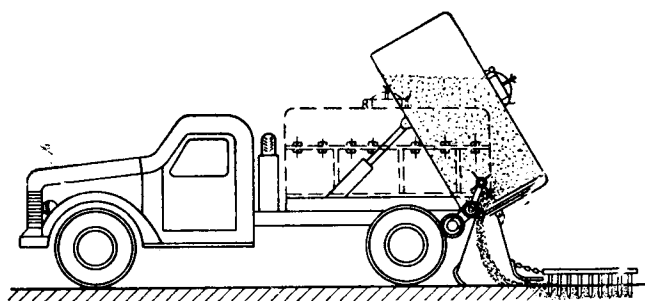


Рис. 3. Автомобиль-самосвал, переоборудованный под цементовоз-дозатор

Если в хозяйстве нет специального цементовоза, автор статьи предлагает для транспортирования цемента к месту строительства и дозировки вяжущего при внесении в грунт переоборудовать автомобиль-самосвал ЗИЛ-585 под цементовоз-дозатор (рис. 3).

На кузове автомобиля-самосвала (со снятым задним бортом) монтируют короб из листовой стали (толщиной 3 мм) с резиновой прокладкой, создавая герметический закрытый резервуар емкостью 3,5 м<sup>3</sup>. К кузову на кронштейне крепится опорный ролик с таким расчетом, чтобы при поднятом положении кузова он упирался бы в заднее колесо и вращался во время движения автомобиля. В нижнем заднем углу кузова-резервуара на двух шариковых подшипниках установлен подающий барабан.

Чтобы обеспечить постоянное поступление цемента к подающему барабану, в кузове размещен вал с лопастями. С помощью системы цепной передачи опорный ролик приводит во вращение подающий барабан и вал с лопастями. Брезентовый кожух защищает высыпавшийся цемент от распыления ветром.

К автомобилю прицепляют борону или волокушу для первоначального перемешивания цемента с грунтом.

Описанные приспособления для распределения цемента обеспечат завершение комплексной механизации процесса устройства цементогрунтового основания.

<sup>1</sup> Для получения рабочих чертежей автор предлагает обратиться по адресу: г. Чернигов, ул. Любеньская, 54, В. М. Гайдашу.

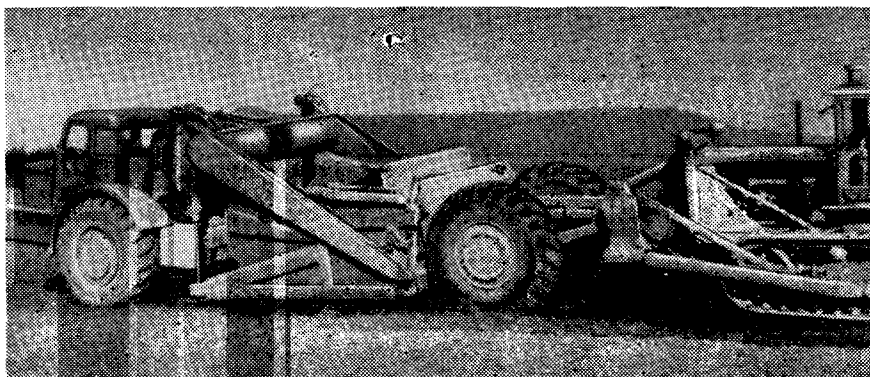


Рис. 1. Самоходный скрепер Д-357Г загружает ковш с помощью толкача

Следует напомнить, что основными критериями правильного выбора режима набора грунта являются заполнение ковша с «шапкой», отсутствие увеличения призмы волочения перед ковшом и соответствие тяговых сил сопротивлению набора грунта.

При разработке забоев с уклоном подошвы можно применять челночную схему движения тракторов-толкачей (рис. 2).

Согласно данным автора (1963 г.), среднее время, затрачиваемое бульдозером-толкачом Д-259 при работе со скрепером Д-357Г по челночной схеме (с учетом времени, затрачиваемого на переключение передач) составляло: подъезд к скреперу и упира-ние отвалом в буфер  $t_n = 10$  сек, подталкивание скрепера при наборе грунта  $t_n = 80$  сек, возврат в исходное положение  $t_p = 50$  сек; всего  $T_r = 140$  сек.

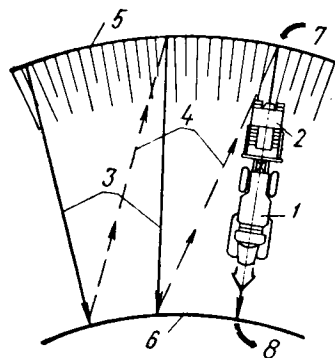


Рис. 2. Челночная схема работы трактора-толкача в карьере, имеющем уклон: 1 — скрепер Д-357 Г; 2 — толкач; 3 — рабочий ход; 4 — холостой ход; 5 и 6 — верхняя и нижняя бровки, разрабатываемого откоса; 7 и 8 — ход порожнего и загруженного скрепера

В горизонтальных забоях рационально организовать работу толкача по схемам, приведенным на рис. 3. Они позволяют значительно уменьшить время рабочего цикла толкача  $T_r$  по сравнению со схемой рис. 2 в основном за счет сокращения холостого хода.

Средняя продолжительность набора грунта равна 40—120 сек в зависимости от применяемого толкача.

Чтобы загружать скрепер на больших скоростях, необходимо систематически выравнивать подошву забоя.

В дорожно-строительной организации, которой руководит Б. А. Дикопольцев, повышают производительность скрепера, применяя технические мероприятия для лучшего наполнения ковша.

Очень влажные тяжелые и средние грунты рыхлят для ускорения высыхания, а слишком сухие — увлажняют. Грунт в состоянии, близком к оптимальной влажности, не только хорошо набирается в ковш, но и лучше уплотняется в насыпи, а также требует меньшего усилия при резании и позволяет набирать грунт на повышенных скоростях.

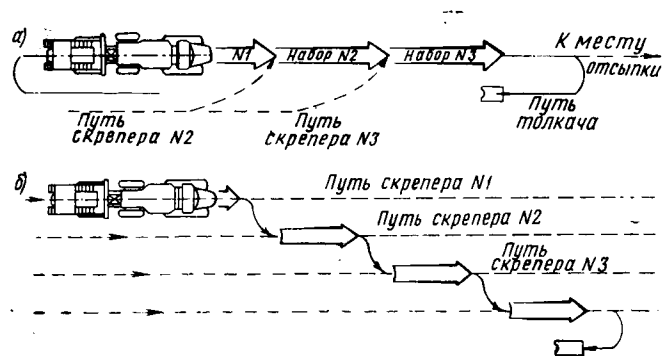


Рис. 3. Прямолинейная (а) и ступенчатая схемы работы (б) трактора-толкача при наборе грунта: сплошные линии — путь толкача

Поскольку коэффициент наполнения ковша при сухом песке составляет всего лишь 0,6—0,7 (при влажном 0,7—0,9), то очевидно, что пользуясь обычными приемами невозможно полностью загрузить ковш песчаным грунтом. Кроме гребенчатой схемы зарезания, после завершения набора грунта при работах на песчаных грунтах для полного заполнения скрепера с «шапкой» применяют дополнительную загрузку ковша при

помощи тракторного погрузчика (Т-107, Т-157) или экскаватора. С этой целью на пути движения скрепера на разгрузку бульдозером создают валы грунта при использовании тракторных погрузчиков или закладывают продольные боковые забои при погрузке грунта экскаватором. Применять дополнительную загрузку самоходных скреперов рационально при дальности транспортирования грунта более 2 км.

Если хозяйство имеет всего один-два самоходных скрепера при большой дальности возки экономически невыгодно выделять толкач, так как он будет простаивать большую часть рабочего времени. В таких случаях скрепер Д-357Г можно использовать вместе с другими транспортными средствами как большегрузную тележку, загружая его экскаватором, грейдер-элеватором или погрузчиком. Время простоя под погрузкой для скрепера принимают, как для автомобиля-самосвала грузоподъемностью 15 т.

Сравнение производительности различных транспортных средств (рис. 4) показывает, что наиболее рациональны самоходные скреперы Д-357Г при перевозках до 4 км. Если дальность возки грунта 30 км, самоходные скреперы более чем в 3 раза производительнее автомобилей-самосвалов МАЗ-205.



Рис. 4. Производительность различных средств транспорта в зависимости от дальности возки (при погрузке экскаватором): 1 — самоходный скрепер Д-357 Г; 2 — прицепной скрепер ( $q = 6$  м³); 3 — автомобиль-самосвал грузоподъемностью 5 т

Продолжительность рабочего цикла самоходного скрепера может быть существенно сокращена за счет высоких скоростей транспортирования грунта и возвращения скрепера к месту набора, так как обе эти операции составляют до 99% от всего цикла. Несмотря на то, что максимальная скорость скрепера Д-357Г достигает 40 км/ч, рекомендуется в зависимости от дорожных условий транспортировать грунт со скоростью 10—30 км/ч. Особое внимание нужно уделять пути движения скреперов, поскольку неудовлетворительное состояние дороги приводит к снижению производительности и преждевременному износу машин.

Значительной операцией работы скрепера является разгрузка. Длина участка разгрузки определяется по формуле

$$L_p = \frac{k_n V}{bh},$$

где  $V$  — объем ковша скрепера, м³;  
 $k_n$  — коэффициент наполнения ковша;  
 $h$  — толщина отсыпаемого слоя, м;  
 $b$  — ширина отсыпаемого слоя, м.

Для скрепера Д-357Г при наполнении с «шапкой»  $V = 10$  м³,  $b = 2,72$  м и  $h = 0,1—0,45$  м длина участка разгрузки изменяется в пределах от 8 до 37 м. Обычно скрепер разгружают на скорости 2—8 км/ч. Как показал опыт, средняя продолжительность разгрузки составляет 110 сек.

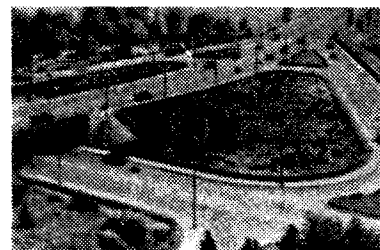
Ввиду того, что длительность разгрузки составляет 2—3% от общей продолжительности цикла, нет необходимости ее ускорять. Главное — обеспечить тщательное полойное распределение грунта в насыпи.

Правильная, хорошо продуманная технологическая схема разработки грунта позволяет полностью использовать технические достоинства высокопроизводительного самоходного скрепера Д-357Г.



Типичное состояние грунтовых подъездов к Киеву до 1917 г.

## КИЕВСКОГО УЗЛА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ



Подход к Киеву со стороны Харькова в 1967 г.

Современник предреволюционных лет проф. М. А. Ляницкий, характеризуя состояние дорожной сети в царской России к 1905 г., отмечал, что на территории Европейской России «...в 19 губерниях... почти совсем нет шоссейных дорог, ...23828 верст шоссе находятся в остальных 52 губерниях и областях на пространстве 1960749 квадратных верст с населением в 79207000 жителей. Если отнести все протяжение русских шоссе к пространству и населению только последних губерний и областей, то оказывается, что даже в этой части России приходится в среднем лишь по 7 сажен шоссе на квадратную версту пространства и по 18 сажен шоссе на 100 жителей».

По данным проф. Г. Д. Дубелира, в 1928 г. Украина имела 4800 км мощеных дорог, «В Киевской губернии, по сообщению автора, из 37000 км прилегающих в губернии дорог имеется только 800 км мощеных. Из 11 уездных городов губернии четыре до сих пор сообщаются с ближайшими станциями железной дороги поселками длиной до 30 км. На большинстве дорог губернии весной и осенью бывает такая невылазная грязь, что с вокзала пассажирам приходится идти пешком потому, что лошади оказываются не в силах вытащить экипаж из грязи».

Война 1914—1918 гг., обнажив все слабые стороны русского хозяйства, показала также полную несостоятельность существующей транспортной системы. К концу этой войны все железные и гужевые дороги были окончательно разрушены.

В таком состоянии дорожное хозяйство получила Советская власть. Наследие было весьма тяжелым.

Дорожный Киевский узел в то время имел лишь одну магистраль с каменным покрытием (щебеночное шоссе), пересе-

кавшую город со стороны Житомира и уходившую далее в сторону Чернигова.

Начался восстановительный период. Первыми вели дорожные работы военнородожные отряды Красной Армии. Крупнейшими стройками того периода было восстановление мостов, разрушенных интервентами. В 1921 г. построен почти 2-километровый мост через Днепр у Киева и 3-километровый у Черкасс, а через 4 года был восстановлен и бывший Цепной мост. Если первые мосты восстанавливали деревянными, то цепной имел уже металлические фермы на каменных опорах. Это были крупные сооружения того периода, занимавшие почетные места в ряду таких славных строек, как Волховская Гидроэлектростанция.

В отношении же самих дорог задача заключалась в их поддержании, в предотвращении дальнейшего разрушения. Новые дороги в то время еще не строили.

К концу двадцатых годов восстановительный период в основном был успешно закончен и началось искание наилучших форм для перехода к социалистическому совершенствованию дорожного хозяйства. Было необходимо обеспечить в этом деле такие темпы, которые позволили бы за десятки лет наверстать вековое дорожное отставание нашего Отечества от западных соседей.

С тех пор темпы дорожного благоустройства все время увеличивались. Особенно интенсивно развернулось дорожное строительство в Киевском узле с 1934 г., в связи с переводом столицы Украины из Харькова в Киев.

Прежде всего было реконструировано Киево—Брестское шоссе с продолжением на Чернигов. На нем было устроено черное усовершенствованное покрытие. Сейчас на этой магистрали, связывающей западные области Украины через

Киев с Ленинградом и Москвой, идет интенсивное автомобильное движение. Для разгрузки города от проезжающих автомобилей сооружено обходное полукольцо по типу современной четырехпутной дороги, охватывающее город с запада и юга.

Одновременно началось новое дорожное строительство в тех районах, где были только грунтовые дороги.

Таким образом сформировались выходы из Киева (в виде дорог с усовершенствованными покрытиями современных типов) на Овруч — Минск, на Умань — Одессу и на Борисполь в восточном направлении.

Война с немецко-фашистскими захватчиками прервала новое дорожное строительство. Но оно с новой силой возобновилось сразу же в послевоенные годы. Тогда было завершено строительство дорог с усовершенствованными покрытиями от Киева на Харьков и на Одессу и в новом направлении — на Днепропетровск. В пределах киевского узла это направление представляет собой живописнейшую современную магистраль, проходящую по сосновому бору правого берега Днепра.

В послевоенный период создана также курортная магистраль, проходящая по дачным местам к западу от Киева: на Ирпень, Бучу, Ворзель. В настоящее время эта ветвь стала головным участком строящейся автомагистрали на Ковель — Брест.

Таковы контрасты в состоянии Киевского автодорожного узла до и после Великой Октябрьской социалистической революции. Там, где раньше было бездорожье, сейчас пролегают современные автомобильные дороги с усовершенствованными и асфальтобетонными покрытиями.

Проф. К. Теренецкий

# ПОВЫСИТЬ ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕМЕНТАМ ТРАССЫ ДОРОГ

Проф. В. Ф. БАБКОВ, кандидаты техн. наук  
М. Б. АФАНАСЬЕВ, А. П. ВАСИЛЬЕВ,  
инженеры О. А. ДИВОЧКИН, В. П. ЗАЛУГА,  
В. В. СИЛЬЯНОВ, Ю. М. СИТНИКОВ, А. П. ШЕВЯКОВ

Выход раздела «Автомобильные дороги общей сети Союза ССР. Нормы проектирования СН и П-45-62» явился крупным шагом в области совершенствования строящихся автомобильных дорог. Строительные нормы и правила подытожили опыт послевоенного строительства, результаты исследовательских работ и отразили, в некоторой степени, достижения зарубежной техники. Это, однако, не значит, что их дальнейшее совершенствование невозможно или излишне.

Вполне своевременно приступить к обобщению материалов для уточнения и переработки СНиП в целях повышения безопасности автомобильного движения на строящихся дорогах.

За последние несколько лет кафедра «Проектирование дорог» Московского автомобильно-дорожного института выполнила ряд работ по изучению режимов движения автомобилей по дорогам. Результаты этих исследований позволяют высказать ряд замечаний по СНиП II-Д5-62.

1. Крупным недостатком СНиП является то, что, жестко нормируя отдельные второстепенные технические нормативы (радиусы кривых на съездах в одном уровне, расстояние от знаков до кромки проезжей части и т. д.), они оставляют возможность произвольных толкований со стороны проектировщиков и рецензирующих инстанций при решении принципиальных вопросов выбора трассы дороги.

По-разному понимая разрешение СНиП уменьшать геометрические элементы, если этим можно устранить «существенные увеличения объемов и стоимости работ» (п. 2.12), т. е. сводя все к снижению строительных затрат, можно резко ухудшить транспортные качества дорог и безопасность движения.

2. СНиП полностью обходит вопрос о критериях и методике сравнения вариантов с учетом не только строительной стоимости, но и стоимости перевозок и потерь народного хозяйства от дорожно-транспортных происшествий, резко возрастающих при ухудшении трассы дороги. Технические условия США, ФРГ и Чехословакии требуют при окончательном выборе элементов дороги оценки возможного количества происшествий по проектируемой дороге.

В СНиП недостаточно четко проведена очевидная мысль, что трасса дороги выбирается на десятилетия и последующее исправление ее часто практически невозможно или связано с весьма большими непроизводительными затратами.

3. Необходимо продолжить работу по уточнению расчетных схем, используемых для обоснования требований к элементам плана и профиля автомобильных дорог. Многие из этих схем, например видимость из условий обгона, исходят из крайне упрощенных представлений о характере и режиме выполняемых водителями действий и о траекториях движения автомобилей. Все эти схемы предполагают весьма напряженные условия работы водителя — торможение при максимальном использовании тормозного усилия, минимальное значение продолжительности реакции водителя, выполнение маневра обгона с «подрезкой» обгоняемого автомобиля и т. д.

Необходим переход от норм, рассчитанных на безопасность движения с расчетной скоростью, к нормам, обеспечивающим



при этом и удобство движения и неустоляемость длительной работы водителя. Характерно, например, что швейцарские ТУ предусматривают при проектировании автомагистралей с разделительной полосой, где водитель может встретить меньше неожиданностей, продолжительность реакции 2 сек, а на дорогах обычных — 1 сек.

Должны быть расширены наблюдения за движениями транспортных потоков в разных условиях для установления оптимальных значений параметров в теоретических формулах, характеризующих режимы управления автомобилями. Поэтому работа по обоснованию технических нормативов должна быть постоянным участком деятельности исследовательских и эксплуатационных организаций.

4. Технические нормативы на элементы плана и профиля обоснованы в СНиП из условия обеспечения возможности проезда по каждому из них с расчетной или несколько сниженной скоростью. Совершенно не рассмотрены вопросы взаимного сочетания элементов трассы, если не считать робких и совершенно неконкретных указаний п. 2.12.

Между тем обеспечение пространственной плавности трассы, органически сочетающейся с окружающим ландшафтом, является обязательным условием получения удобной для движения, безопасной и экономической для автомобильного транспорта дороги. В Технические условия ряда стран (США, Франция, ФРГ) включены специальные разделы, четко регламентирующие соотношения между смежными элементами трассы. Общие формулировки п.п. 2.12, 2.13 и 2.14 СНиП ничего не дают проектировщикам и должны быть конкретизированы и расширены. В частности, нужно ввести указание, что радиусы смежных, расположенных вблизи кривых в плане должны различаться не более чем в 1,3—1,5 раза.

СНиП должны быть дополнены указаниями о соблюдении при проектировании дороги определенных архитектурных и эстетических требований и об охране и подчеркивании природных красот.

5. СНиП ориентированы на новое строительство. Между тем около 200 тыс. км ранее построенных дорог с твердыми покрытиями не удовлетворяют требованиям СНиП к дорогам тех категорий, которые им присвоены. Приведение их в соответствие с нормативами СНиП свелось бы к непроизводительным затратам при перестройке с разрушением существующих покрытий при увеличении радиусов вертикальных кривых для обеспечения видимости.

В то же время производимое при капитальных ремонтах выборочное, необоснованное научно, исправление отдельных мест не приводит к сколько-нибудь существенному улучшению транспортных качеств дороги и безопасности движения.

В СНиПе должен быть специальный раздел о принципах реконструкции существующих дорог и специально нормативы для этого.

Идеей такой реконструкции должно явиться устранение опасных мест на дороге и обеспечение постоянной, без перепадов, скорости движения, примерно соответствующей современным скоростям движения по дороге грузовых автомобилей. На улучшаемых дорогах могут быть допущены несколько большие величины коэффициента поперечной силы и коэффициентов перегрузок при обоснованиях радиусов кривых в плане и в профиле.

Другими словами, вряд ли экономически целесообразно будет перестраивать существующие дороги, построенные в довоенный период под расчетные скорости, превышающие 80 км/ч. Если интенсивность движения по ним превысит предельную для III категории, целесообразнее решать вопрос о постройке параллельной разгружающей дороги.

(Окончание в следующем номере журнала)

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

В. Е. КАГАНОВИЧ, Н. Г. ОЛЕЙНИК

Главное в технико-экономическом обосновании дорожного строительства — знание перспективной интенсивности движения. Характеристика интенсивности движения за исходный год и на перспективные годы позволяет правильно установить срок окупаемости капитальных вложений в строительство и реконструкцию автомобильных дорог.

В настоящее время для определения перспективной интенсивности движения проектные организации используют материалы экономических изысканий, в которых на основе балансового метода вычислены объемы перевозок с последующим пересчетом их на интенсивность движения. Однако для многих участков автомобильных дорог эти расчетные данные перспективной интенсивности в дальнейшем не подтверждаются материалами непосредственного учета движения или отчетными сведениями об автомобильных перевозках.

В Омской области проводили комплексные экономические изыскания в 1948, 1950, 1955, 1960—1962 гг., а в последующие годы также и титульные экономические изыскания по отдельным дорогам. Сопоставление данных об интенсивности движения по материалам изысканий и непосредственного учета на дороге дает большие расхождения. Значение фактической интенсивности для соответствующего расчетного года отличается от расчетной на 13—45% для данных 1950 г. и на 64—115% — для 1960 и 1965 гг. На некоторых дорогах области перспективная интенсивность движения, принятая на 1980 г., уже в 1966 г. достигла своей расчетной величины.

Несоответствие фактической интенсивности расчетной объясняется не только недостоверностью исходных данных экономических изысканий. Анализ учета движения показывает, что в отдельные годы могут быть случаи значительных отклонений объема перевозок, особенно в сельскохозяйственных районах. В связи с этим получены данные об отдельных скачкообразных показателях. Однако в

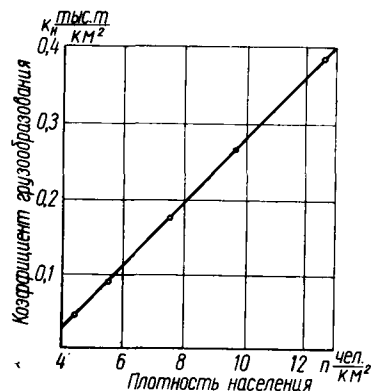


Рис. 1. Зависимость коэффициента грузообразования от плотности населения (для сельскохозяйственных районов)

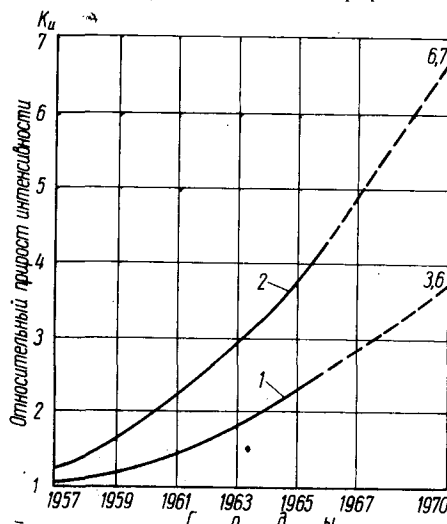


Рис. 2. График относительного прироста интенсивности движения: 1 — для участков со значительной исходной интенсивностью движения; 2 — для дорог с незначительной исходной интенсивностью в районе быстрого увеличения перевозок (сплошные линии — фактическая интенсивность; пунктирные — перспективная)

целом наблюдается общая тенденция возрастания объема перевозок. Кроме того, рассмотренные участки являются дорогами республиканского значения — основными магистралями — и не используются для временного переключения перевозок с соседних менее благоустроенных дорог области. Поэтому расхождения показателей фактической и расчетной интенсивности должны быть отнесены, главным образом, за счет недостаточной достоверности исходных данных, полученных при проведении экономических изысканий.

Статистические отчетные данные объема перевозок по области также свидетельствуют о значительном расхождении их в сравнении с проектными.

Анализ темпа роста автомобильных перевозок по области на основе данных Института экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения АН СССР показывает, что с 1950 по 1960 г. он превышает рост валовой продукции всей промышленности в 1,86 раза, а в перспективе предполагалось это опережение в 1,7 раза.

Если считать, что исходный объем перевозок, принятый Гипроавтоотраслом для дорог области на 1962 г., равен 100%, то предусмотренное увеличение объема перевозок к 1980 г. составит до 340%. Однако статистика за 1962 г. дает величину объема перевозок 270%.

Все это свидетельствует о том, что в методике экономических изысканий имеются недостатки, основным из которых является отсутствие анализа материалов учета движения и характеристики основных экономических показателей. В лучшем случае данные учета движения используют как исходные для определения объема перевозок за отчетный год.

Прогнозирование интенсивности на основе данных многолетнего учета движения широко распространено во многих зарубежных странах, имеющих достаточно развитую сеть дорог с интенсивным движением (США, ФРГ, Италия и др.), для которых метод экстраполяции кривых роста интенсивности движения с известными ограничениями является более или менее приемлемым. Однако нельзя признать правильным определение перспективной интенсивности движения лишь на основе экстраполяции кривой зависимости интенсивности от времени особенно для районов, где дорожная сеть развита слабо, а экономика быстро развивается.

В социалистических странах (ГДР, ВНР, ЧССР) при прогнозировании движения устанавливают зависимость интенсивности движения от различных экономических показателей района проектирования<sup>1</sup> (площадь района, численность населения, состав и количество автомобильного парка).

Проф. К. С. Теренский<sup>2</sup> на основании анализа местных условий и типа покрытия установил количественную зависимость прироста интенсивности движения.

<sup>1</sup> Е. Фукс. Проектирование автомобильных дорог (перевод с немецкого). М., Авто-трансиздат, 1959.

<sup>2</sup> См. «Автомобильные дороги», 1959, № 8.

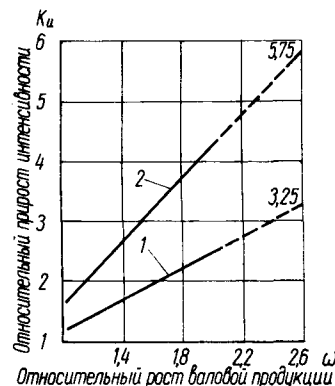


Рис. 3. Рост относительной интенсивности движения в зависимости от увеличения валовой продукции района тяготения: 1, 2 — обозначения те же, что на рис. 2

Исследования кафедры «Проектирование автомобильных дорог» СибАДИ совместно с Омским облдоруправлением показывают, что для сельскохозяйственных районов объем перевозок в зависимости от отраслевой направленности сельскохозяйственного производства может быть вычислен по формуле

$$Q = kF,$$

где  $F$  — площадь района тяготения, км<sup>2</sup>;

$k = ap^n$  — коэффициент грузообразования, учитывает отраслевую направленность сельскохозяйственного производства и уровень освоения территории, тыс. т/км<sup>2</sup>;

$p$  — удельный вес посевной площади;

$a$  и  $n$  — постоянные параметры в зависимости от отраслевой направленности производства.

Однако для прогнозирования необходимо изучение и других экономических показателей района тяготения: характеристик плотности населения, объема валовой продукции и количества автомобилей в районе тяготения. Между этими показателями и объемом перевозок во времени существует определенная зависимость, которую устанавливают на основе отчетных статистических данных.

Зависимость коэффициента грузообразования от плотности населения для районов области имеет вид прямой (рис. 1) и количественно для 1964 г. составляет

$$k = 0,043 n_1 - 0,14,$$

где  $n_1$  — плотность населения, чел/км<sup>2</sup>.

Статистические данные роста валовой продукции показывают, что по сравнению с отчетом 1959 г. объем продукции к 1965 г. увеличился в 1,6—1,8 раза, а областная плановая комиссия намечает увеличение к 1970 г. в 2,5—3,15 раза. На основе этих данных изучено изменение относительной валовой продукции во времени.

Сведения об учете движения позволили установить характер роста интенсивности движения. На рис. 2 представлен график относительного прироста интенсивности движения

$$k_n = \frac{N_t}{N_0},$$

где  $N_t$  — интенсивность движения за  $t$  год;

$N_0$  — то же, исходного 1957 г.

Кривая 1 характерна для дороги, примыкающей к административно-промышленному центру со значительной интенсивностью движения. Математическая обработка результатов показала, что к 1970 г.  $k_n = 3,6$ . Участок дороги 2 расположен вдали от крупного центра с незначительной исходной интенсивностью движения за 1957 г. Однако развитие и освоение района проходило более интенсивно и общий прирост движения к 1970 г. предполагается при условии сохранения зависимости  $k_n'' = 6,7$ .

Дальнейшее изучение связи между ростом интенсивности движения  $N$  и валовой продукцией во времени  $\omega$  позволило исследовать зависимость  $k_n = f(\omega)$ , график которой приведен на рис. 3. Сплошные линии характеризуют зависимость за отчетный период 1957—1966 гг. и свидетельствуют, что они являются прямолинейными.

Экстраполяция прямых  $k_n = f(\omega)$  дает возможность определить предполагаемый прирост интенсивности движения к 1970 г., принимая эту зависимость и на перспективный период (на рисунке — пунктирные линии).

Надо полагать, что в зависимости от плановых показателей можно получить достаточно достоверные данные о росте валовой продукции на перспективный период 5—10 лет; на период же 20 лет эти данные могут быть приняты на основе проблемных интенсивных планов.

Таким образом, изучена зависимость прироста количества автомобилей  $M$  в районе тяготения, а затем зависимость

$$N = f(M).$$

В результате анализа роста интенсивности движения в зависимости от изменения отдельных экономических показателей района тяготения и сопоставления полученных результатов принято значение окончательного коэффициента прироста интенсивности  $k_n$ . В данном примере приняты значения  $k_n = 3,5$  и  $k_n'' = 5,8$  для соответствующих участков дорог.

Анализ изменения интенсивности движения в зависимости от роста экономических показателей района тяготения дороги

позволяет различными математическими методами более объективно учитывать характер прироста интенсивности движения и на этой основе прогнозировать ее на перспективный период.

Однако для анализа необходимо располагать данными систематических и широко поставленных наблюдений за интенсивностью движения.

В настоящее время на многих дорогах области ведется визуальный учет движения, но качество этой работы пока не совсем удовлетворительное. Поэтому необходимо внедрять автоматические приборы учета движения.

Зарубежный опыт организации учета движения показывает, что, кроме постановки автоматических счетчиков, следует практиковать периодический учет движения путем опроса водителей, что позволит установить направление перевозок и уточнить отдельные эксплуатационные показатели дороги и автомобиля.

В Венгрии и Чехословакии движение учитывают на основе ежедневного наблюдения на дороге в течение всего года при ограниченном количестве смен счетчиков благодаря чередованию пунктов. Намеченную сеть дорог делят на группы с одинаковым характером движения и в каждой группе выбирают 91 пункт (или кратное ему число). На каждом учетном пункте 4 раза в год два дня подряд проводят наблюдения. Каждый день работают два учетных пункта группы. Ежедневное перемещение счетчиков на смежные пункты позволяет выявлять также недельные и годовые вариации, не охватываемые другими методами. Таким образом, наблюдения ведутся 364 дня в году и охватывают всю намеченную сеть дорог.

В 1967 г. предусмотрено использовать эти методы учета движения на некоторых дорогах Омской области. Разработана специальная методика, предусматривающая периодические остановки автомобилей и опросы водителей, а также визуальный учет движения.

Таким образом, решение важнейших проблем прогнозирования интенсивности движения как наиболее важного элемента для определения эффективности капитальных вложений в строительство автомобильных дорог является первоочередной задачей научно-исследовательских, проектных и дорожных организаций.

УДК 625.72.003.1 : 65.011.56

## Автоматическая регистрация характеристик автомобильных потоков

Инж. В. В. ФИЛИППОВ

Вопросы проектирования и эксплуатации автомобильных дорог решаются в настоящее время с привлечением данных о влиянии дорожных условий на характеристики автомобильных потоков. Указанные данные накапливаются и анализируются с использованием автоматических счетчиков и скоростемеров в Союздорнии, МАДИ, ХАДИ, КАДИ и в ряде других организаций.

В статье описан метод автоматической регистрации характеристик автомобильных потоков и приведены некоторые результаты их анализа, сделанного на кафедре «Проектирование дорог» ХАДИ под руководством проф. Я. А. Калужского.

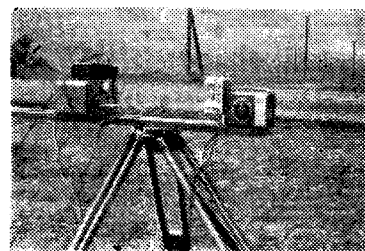


Рис. 1. Датчик и электрическая часть прибора с киноаппаратом



Автором сконструирован переносной прибор, позволяющий регистрировать интенсивность, состав и направление движения автомобилей, их скорость и интервалы между ними. Принцип работы прибора — фотоэлектрический. Отличительной особенностью является отсутствие специальных осветителей фотоэлементов, что значительно упрощает конструкцию, установку и эксплуатацию прибора. Датчиками (рис. 1) служат фотосопротивления, заключенные в оправу с помещенной перед ними линзой и капровой блендой длиной 30 см. Фотодатчики размещают на расстоянии 2—2,5 м от кромки проезжей части вдоль дороги в 12—15 м друг от друга. Три фотодатчика контролируют в своих зонах действия три поперечных створа, что позволяет разделить потоки по направлениям и регистрировать скорость любого автомобиля.

Сигналы от фотодатчиков по проводам длиной 30—50 м передаются в электрическую часть прибора, состоящую из фотоусилителей, логического устройства, электросекундомера и электропривода киноаппарата. Электрическая часть прибора вместе с киноаппаратом размещены на штативе и расположены на расстоянии 5—7 м от кромки проезжей части (см. рис. 1). Киноаппарат устанавливается таким образом, чтобы в видоискателе одновременно были видны три контрольных створа и передняя панель прибора, на которой размещены секундомер и часы.

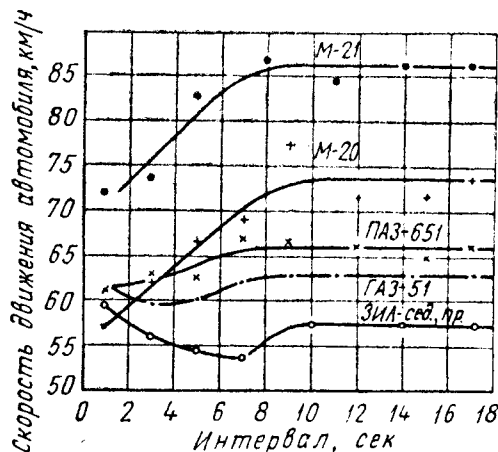


Рис. 2. Влияние интервала между автомобилями на их скорость (сед. — седельный прицеп; пр. — прицеп к соответствующему типу тягача)

Последовательность работы прибора следующая. При появлении автомобиля в зоне действия любого крайнего фотодатчика в нем возникает электрический сигнал, готовящий прибор к работе. При дальнейшем движении автомобиль появляется в зоне действия среднего фотодатчика, который включает электросекундомер, отсчитывающий импульсы с частотой 1/60 сек. Одновременно готовится к работе электропривод киноаппарата. В момент пересечения автомобилем зоны действия последнего фотодатчика электросекундомер выключается. Одновременно одиночным кинокадром (при помощи электропривода киноаппарата) фотографируются автомобиль и показания приборов.

Последовательно фотографируя движущиеся автомобили, прибор на киноплёнке регистрирует одновременно почти все характеристики автомобильного потока: тип автомобиля и направление его движения; скорость автомобиля — по известному расстоянию между датчиками и времени по электросекундомеру; интервал между автомобилями (во времени) — по показаниям секундомера.

Расшифровка киноплёнки может быть без затруднений выполнена на аппарате для чтения микрофильмов типа «Микрофот». Прибор достаточно прост по конструкции, требует 20—

30 мин. на установку и наладку. Питание прибора — 8 батарей типа КБС (для карманного фонаря), что обеспечивает непрерывную работу в течение 10—12 ч. Точность измерений скорости и интервалов лежит в пределах точности расчёта.

Для наблюдений выбраны участки некоторых двухполосных дорог УССР. Целью исследований являлось наблюдение за скоростями движения разных типов автомобилей на различных продольных уклонах при различных интенсивностях прямого и встречного движения.

Покрывается на участках наблюдения асфальтобетонное, шириной 7 м, в сухом состоянии. Обочины неукрепленные, шириной 2—2,5 м, в удовлетворительном состоянии. Видимость достаточная для обгонов. Длина участка с постоянным уклоном составляла 500—800 м.

В соответствии с составом потока при статистической обработке вычисляли скорость для каждой группы автомобилей. Вычисление статистических характеристик рядов распределений, установление корреляционных связей производились обычными статистическими методами.

Скорость свободного движения автомобиля, являясь важной характеристикой потока, входит в ряд теоретических и эмпирических зависимостей. Однако общепринятой методики ее определения в настоящее время не существует. Полученные автором синхронные значения скоростей и интервалов позволяют дать критерий для оценки скорости свободного движения автомобилей.

При статистической обработке была составлена корреляционная таблица с двумя входами: интервалы между автомобилями с градацией через 2 сек; синхронные этим интервалам скорости разных групп автомобилей. Для каждого предела интервалов (0—2; 2—4; 4—6 и т. д.) вычислялась средняя скорость движения. Анализ линий корреляционных связей (рис. 2) показывает, что критическим интервалом является величина 7—9 сек. После увеличения интервала сверх указанного значения скорость остается стабильной. Таким образом, можно предположить, что критический интервал 7—9 сек определяет скорость свободного движения, когда предыдущий автомобиль влияет на скорость последующего.

Статистическая обработка скоростей при интервалах более 7—8 сек позволила определить зависимость скорости свободного движения от продольного уклона для разных групп автомобилей (рис. 3). Полученные зависимости подобны зависимостям Н. Ф. Хорошилова.

С помощью корреляционного анализа определены зависимости снижения скорости движения разных групп автомобилей при росте интенсивности. Необходимо указать на то, что не была отмечена какая-либо корреляционная зависимость скорости от интенсивности встречного потока; не было отмечено существенного влияния продольного уклона на относительную величину снижения скорости при росте интенсивности; скорость тяжелых грузовых автомобилей с ростом интенсивности не снижалась, а, наоборот, повышалась на 3—4% при интенсивности прямого потока 100 авт/ч.

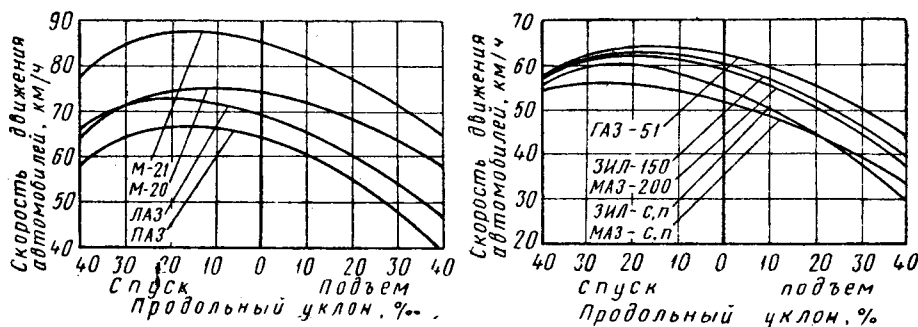


Рис. 3. Скорости свободного движения автомобилей в зависимости от продольного уклона дороги

Последнее обстоятельство увязывается с повышением скорости тяжелых грузовых автомобилей при уменьшении интервалов между ними (см. рис. 2).

В таблице приведены коэффициенты относительного снижения скорости разных групп автомобилей (за единицу принята скорость свободного движения).

Отклонения для тяжелых грузовых автомобилей следует, по нашему мнению, отнести за счет психологических особенностей поведения водителей, которые не учитывались при теоретических расчетах. Полученные в результате статистического

Тип автомобиля	Интенсивность прямого потока, авт./ч					
	100		200		300	
	фактическая	теоретическая	фактическая	теоретическая	фактическая	теоретическая
ГАЗ	0,97	0,96	0,94	0,93	0,90	0,89
ЗИЛ	0,98	0,96	0,95	0,93	0,92	0,90
МАЗ	0,99	0,97	0,97	0,94	0,94	0,91
ЗИЛ (с. п.)	1,00	0,97	0,99	0,95	0,96	0,93
МАЗ (с. п.)	1,03	0,97	0,99	0,95	0,96	0,93
ЛАЗ	0,96	0,96	0,92	0,92	0,88	0,88
ПАЗ	0,96	0,96	0,93	0,93	0,89	0,83
М-20	0,96	0,96	0,92	0,92	0,88	0,88
М-21	0,95	0,95	0,90	0,90	0,86	0,86

исследования характеристики автомобильных потоков и корреляционные зависимости могут быть рекомендованы при решении технико-экономических задач и вопросов организации движения.

УДК 625.737.624.012.35.001.2

## Экономичный вариант железобетонных подпорных стен

Инженеры В. В. СКОРОХОДОВ, Ю. К. КОМОВ

В дорожном строительстве подпорные стены встречаются довольно часто, особенно в горных районах. Для сейсмической горной местности наиболее экономичным типом конструкции является железобетонная подпорная стенка, которая по сравнению с массивными (бетонными и каменными) имеет меньшую инерционную массу.

Наибольшее распространение получили подпорные стены по типовому выпуску № 30, разработанные Тбилисским филиалом Союздорпроект. Согласно этому выпуску железобетонная стена представляет собой конструкцию уголкового типа с вертикальной стенкой переменной толщины с наклонной фундаментной плитой (рис. 1, а).

В статье рассматривается вариант железобетонной вертикальной стены уголкового конструкции постоянной толщины, усиленной контрфорсными ребрами и с горизонтальной подошвой фундамента (см. рис. 1, б).

Особенностью конструкции является расположение безарматурных контрфорсов в сжатой зоне, поскольку армирование железобетонной стены с контрфорсами в растянутой зоне значительно усложняется, не давая заметного увели-

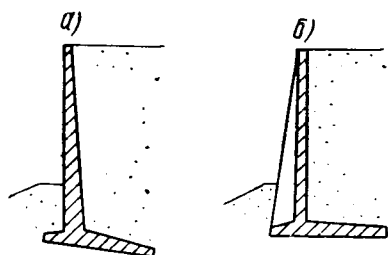


Рис. 1. Конструкция подпорных стен: а — по типовому выпуску № 30 Союздорпроект; б — с контрфорсными ребрами

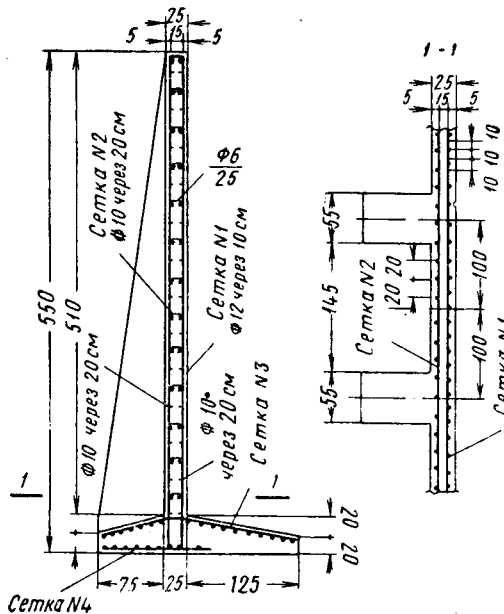


Рис. 2. Армирование стены

чения плеча внутренней пары, так как данная стенка в основном работает на изгиб. Поперечное сечение контрфорсов и расстояния между ними определяются по расчету на поперечную силу.

### Расход материалов на 1 пог. м подпорной стенки

Н, м	По выпуску Союздорпроект		Со сжатыми контрфорсами	
	бетон, м³	арматура (ст. 3), кг	бетон, м³	арматура (ст. 5), кг
4	2,61	270	2,64	125,2
6	4,27	600	4,38	228,6

Армирование подпорной стены осуществляется сварными сетками (рис. 2).

Расчет подпорной стены произведен в соответствии с временными техническими условиями, разработанными ГПИ «Каздорпроект», согласованными с Союздорпроект и Союздорнии и утвержденными Главтранспроект, так как в настоящее время отсутствуют технические условия на проектирование подпорных стен, а расчет по СН 200—62 приводит к неоправданному перерасходу материала.

Активное давление грунта определялось строго по теории Кулона с учетом трения грунта по задней грани (рис. 3).

$$E_{гр} = \frac{1}{2} \gamma H^2 (\operatorname{tg} v + \mu_{гр}) \cdot y,$$

$$E_{вр} = \frac{1}{2} \gamma \mu_{вр} \cdot y,$$

где  $\gamma$  — объемный вес грунта,  
 $H$  — высота засыпки,

$$y = \frac{\cos(v + \varphi)}{\sin(v + \epsilon)},$$

$v$  — угол наклона плоскости скольжения к вертикали:

$$\operatorname{tg} v = -\operatorname{tg} \epsilon + \sqrt{(\operatorname{tg} \epsilon + \operatorname{ctg} \varphi)(\operatorname{tg} \epsilon - \mu)};$$

$$\mu = \mu_{гр} + \mu_{вр};$$

$$\mu_{гр} = \operatorname{tg} \alpha - (\operatorname{tg} \alpha + n) \left( \frac{h}{H} \right)^2;$$

$$\mu_{вр} = 2 \sum h_{oi} \cdot S_i,$$

где

$$\epsilon = \varphi + \varphi_0 + \alpha$$

$\varphi$  — угол внутреннего трения грунта;

$\varphi_0$  — угол трения по задней грани;

$\alpha$  — угол наклона задней грани к вертикали;

$h$  — высота полукоткоса засыпки;

$n$  — заложение откоса;

$h_{oi}$  — приведенная высота участка временной нагрузки на призме сползания;

$S_i$  — протяженность участка временной нагрузки.

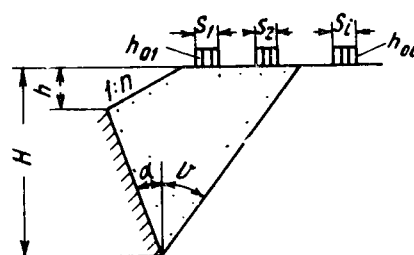


Рис. 3. Схема для расчета давления грунта на стену

В таблице приведено сравнение рассматриваемого типа подпорных стен с железобетонными стенами по выпуску № 30 при одинаковых условиях (высоты стенки  $H=4$  и  $6$  м, угла внутреннего трения  $\varphi=35^\circ$ , расчетного сопротивления грунта основания  $R=2$  кг/см<sup>2</sup>).

#### В ы в о д ы:

1. Рассматриваемый тип подпорных стен дает экономию металла более 50% при примерно одинаковом расходе бетона.
2. Подпорные стенки отличаются простотой армирования.
3. Данная конструкция легко осуществима в сборном варианте.

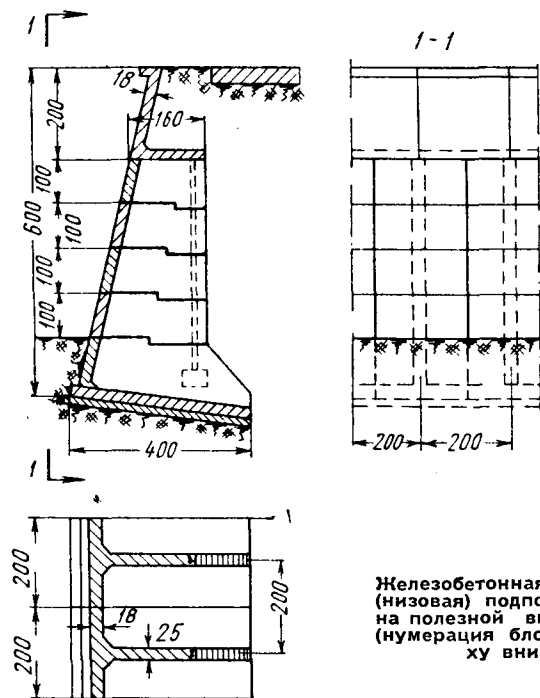
УДК 625.737 : 624.012.35.001.2

## Сборные железобетонные подпорные стены

Инж. А. Г. ЗОЛОТАРЕВ

При проектировании автомобильных дорог в горной местности протяженность подпорных стен зачастую измеряется километрами. Таким образом, разработка рациональной конструкции сборной подпорной стены является вопросом весьма актуальным.

В основу проектирования предлагаемой конструкции положена железобетонная стена (М-300), сборная из блоков таврового сечения, объединяемых по высоте стержневой арматурой класса А-II. Конструкция может быть использована как для низовых, так и для верховых стен разных высот. В данном случае рассмотрены низовые стены с горизонтальной засыпкой для высот насыпи 2; 3; 4; 5 и 6 м.



На рисунке показана конструкция стены полезной высоты  $H=6$  м. Стена рассчитана на временную нагрузку на призмы обрушения НК-80; нормативный угол внутреннего трения грунта засыпки принят  $\varphi=35^\circ$ ; объемный вес грунта  $\gamma=1,8$  т/м<sup>3</sup>; коэффициент трения бетона по грунту основания  $\psi=0,40$ .

Подпорная стена состоит из верхнего блока Т-1 углового профиля и блоков Т-2, Т-3, Т-4 и Т-5 таврового сечения, которые отличаются между собой величиной ребра; их можно изготавливать в опалубке блока Т-5, меняя деревянные вкладыши. Вес этих блоков не превышает 3,35 т. Фундаментный блок Т-6 отличается от таврового наличием подошвы в виде плиты толщиной 25 см. Вес блока 8,3 т.

Все блоки, кроме Т-6, изготавливают в интентарной опалубке и могут быть использованы для стен полезной высоты 2; 3; 4; 5 и 6 м. Размеры фундаментного блока Т-6 изменяются в зависимости от высоты стены, поэтому целесообразно делать эти блоки из монолитного бетона на месте строительства. Омоноличивание блоков производится следующим образом: передняя плита тавровых и углового блоков — вертикальными шпонками со спиральной проволокой диаметром 4 мм и заливкой цементным раствором; горизонтальные плиты блоков Т-1 и Т-6 — петлевыми стыками; объединение блоков по высоте — стержневой арматурой В ст. 5 (класса А-II).

В сечениях, соответствующих изменению высоты стен, делают осадочные швы.

Переднюю плиту углового и таврового блоков армируют сеткой по расчету; ребра тавра — двухсторонней сеткой из круглой арматуры В ст. 3 по конструктивным соображениям; плиты фундаментного блока Т-6 — двойной сеткой по расчету.

Общий расход арматуры на 1 п. м. стены (на основании предварительного расчета) составляет: В ст. 3 (класс А-I) — 67 кг; В ст. 5 (класс А-II) — 189 кг, т. е. 256 кг, на 1 м<sup>3</sup> бетона — 61 кг.

Для определения экономической целесообразности предлагаемой конструкции сделано сравнение с бетонными монолитными и железобетонными сборными конструкциями, как по расходу материалов, так и по стоимости (см. таблицу).

Полезная высота стены, м	Подпорные стены	Расход материала на 1 пог. м стены					
		бетон		арматура		стоимость	
		м <sup>3</sup>	%	кг	%	руб.	%
5	Предлагаемый вариант . . .	3,6	100	222	100	256	100
	Железобетонная сборная углового профиля (Харьковский промтранспроект)	4,2	116	510	230	296	116
	Бетонная монолитная (Вып. 30, 1955 г, Тбилисский филиал Союздорпроекта) . .	11,5	316	—	—	249	97
6	Предлагаемый вариант . . .	4,2	100	256	100	293	100
	Бетонная монолитная . . .	14,1	336	—	—	305	104

При расчете стоимости приняты следующие цены 1 м<sup>3</sup> бетона (без учета начислений и транспорта): для рекомендуемого варианта — 70 р; для железобетонной стены углового профиля — 70 р; для бетонной монолитной — 21 р. 60 к.

Как видно из таблицы, предлагаемая конструкция экономичнее сборной стены углового профиля, спроектированной Харьковским Промтранспроектом, и одинакова по стоимости с бетонной монолитной стеной.

Если же монолитную стену рассчитывать по новым техническим условиям, то, не принимая во внимание ее недостатки, она не сможет конкурировать со стеной предлагаемой конструкции.

Таким образом, предлагаемая конструкция подпорной стены имеет следующие преимущества по сравнению со сборными железобетонными и монолитными бетонными стенами: возможность использования одних и тех же блоков, расположенных выше поверхности земли, для стен разной высоты; применение верхнего углового блока позволяет уменьшить на 10% горизонтальную силу от давления земли и на 19% опрокидывающий момент.

Товарищи читатели!

Не забудьте своевременно  
оформить подписку

на журнал

«Автомобильные дороги»

на 2-е полугодие

# ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ В ТРАССИРОВАНИИ ДОРОГ

Р. Я. ЦЫГАНОВ

Принципы динамического программирования уже получили достаточное распространение в планировании на основе оптимизации. В проектировании же автомобильных дорог они пока еще не применяются, хотя по своему существу общая задача динамического программирования или динамического планирования удовлетворяет условиям выбора оптимального варианта трассы дороги.

Прокладку трассы автомобильной дороги, соединяющей два пункта, можно представить себе как серию мероприятий, преследующих определенную цель. За такую цель можно принять минимум дорожно-транспортных затрат. Динамическое программирование позволяет достигнуть этого путем выбора наиболее рационального варианта трассы на основе оптимизации отдельных ее участков.

Выбор оптимального очертания трассы возможно сделать, исходя из учета дорожно-транспортных затрат на каждом из отрезков диагонально-прямоугольной сети. Такую сетку надо разбить на карте в соответствии с расположением начального и конечного пунктов (А и В). Количество отрезков по направлению оси  $x$  назначается таким же, как по направлению  $y$ , что обеспечивает параллельность всех диагональных путей основной прямой, соединяющей начальный и конечный пункты (рис. 1). Нумерацию узловых точек целесообразно сделать по числу шагов по какой-либо координате

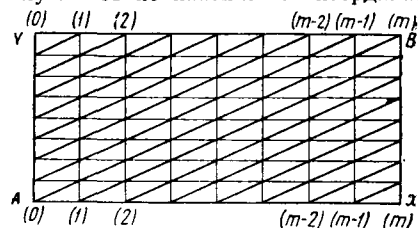


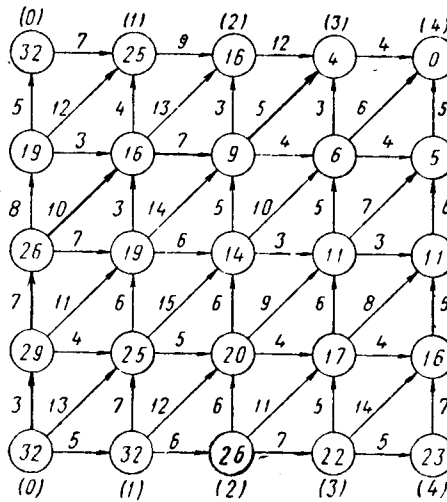
Рис. 1. Диагонально-прямоугольная сетка, наносимая на карту

( $x$  или  $y$ ). Если принять такую нумерацию, то последним будет шаг, пересекающий точку В (конечный пункт трассы).

Для каждого отрезка сетки (путь перехода из одного узла в другой) необходимо установить величину дорожно-транспортных затрат и затем уже приступать к проложению трассы на основе минимизации общей суммы этих затрат по линии, соединяющей А и В. Поясним это на простейшей сетке, приведенной на рис. 2.

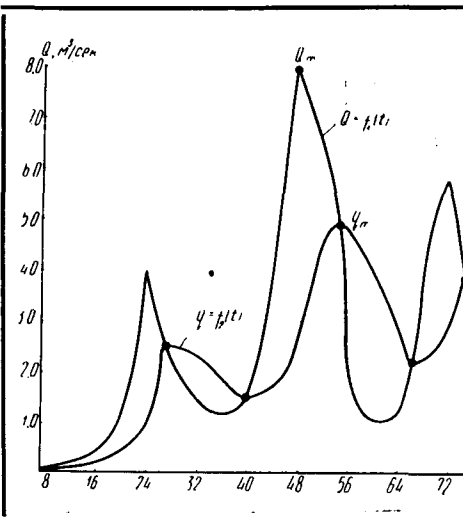
Из любой точки, находящейся на прямой (4)—(4), проходящей через конечный пункт В, единственный путь выхода на эту конечную точку проходит по вер-

тикали. Если в результате процесса выбора трассы мы оказались на прямой (3)—(3), то необходимо перебрать все узловые точки и записать в каждой из них минимальную величину дорожно-транспортных расходов до конечного пункта В. Путем перехода от точки к точке справа налево и сверху вниз, т. е. от конца процесса к его началу, выбирается условное оптимальное управление на следующем шаге. Такое управление представляет собой направление, ведущее в точку В с минимальными дорожно-транспортными расходами.

Рис. 2. Сетевой график оптимизации трассы дороги (выделена жирной линией). Нумерация шагов принята по оси  $x$ 

Принцип деления процесса выбирается в зависимости от индивидуальных особенностей района проектирования с учетом требуемой точности и удобства вычислений.

Как видно из изложенного, рекомендуемая методика трассирования на основе принципов динамического программирования весьма проста. Связанные с этим расчеты могут быть выполнены ручным или машинным счетом. Внедрение данного метода в практику проектирования автомобильных дорог, по нашему мнению, поможет повысить качество технико-экономического обоснования проектов автомобильных дорог.



# УДК 625.745.1/2 К РАСЧЕТУ ОТВЕРСТИЙ ВОДОПРОПУСКНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА СТОК ТАЛЫХ ВОД

Канд. техн. наук, доцент  
Л. Г. РАБУХИН

Весеннее половодье на малых водотоках характеризуется рядом волн, отражающих внутрисуточное изменение температуры воздуха и интенсивность таяния снегового покрова. Процесс трансформации многопикового весеннего половодья в пруде-водохранилище, образующемся перед водопропускным сооружением, мало исследован.

В целях изучения процесса трансформации паводка при пилообразном гидрографе автором выполнены примеры расчета водопропускных сооружений с учетом аккумуляции численным методом при различных значениях максимального расхода притока, продолжительности притока, размеров отверстий сооружения и трех характерных типов кривых связи объема пруда перед сооружением. В качестве расчетного было принято очертание реального гидрографа притока воды к сооружению, характерного для степных районов.

На рис. 1 совмещены: заданный гидрограф притока  $Q = f_1(t)$  и рассчитанный график изменения расхода, пропускаемого сооружением  $q = f_2(t)$  при  $Q_m = 8 \text{ м}^3/\text{сек}$  одной из форм лога и трубе диаметром  $d = 1,0 \text{ м}$ .

Результаты более чем 20 расчетов представлены в безразмерных координатах

$$X = \frac{V_m}{W} \quad \text{и} \quad J = \frac{q_m}{Q_m} \quad (\text{рис. 2}), \text{ где:}$$

$q_m$  — максимальный расход, протекающий в сооружении,  $V_m$  — максимальный объем воды, аккумулирующийся в пруде перед сооружением,  $W$  — объем стока, выражаемый площадью всего многопикового гидрографа притока воды к сооружению.

Точки расходов в сооружении располагаются достаточно близко и симметрично относительно прямой 1 (см. рис. 2), соответствующей формуле Д. И. Кочерина:

$$q_m = Q_m \left( 1 - \frac{V_m}{W} \right). \quad (1)$$

Для рассмотренного типа гидрографа притока неправильно иногда встречающееся в литературе мнение, что при паводке, распадающемся на ряд волн, эффект аккумуляции существенно возрастает по сравнению с подсчетами по формуле (1).

На процесс трансформации паводка влияет форма пруда-водохранилища, от которой зависит очертание кривой объемов  $V = \varphi(H)$ . В. Н. Цингером введена характеристика кривизны кривой объемов  $\eta = \frac{h}{\Delta H}$ , где  $h$  — наибольшая стрелка кривизны графика  $V = \varphi(H)$ .

Рис. 1. Совмещенные заданный гидрограф притока  $Q = f_1(t)$  и рассчитанный график изменения расхода  $q = f_2(t)$

интервале глубин  $\Delta H$ , а  $\Delta H$  — разность отметок максимального и начального горизонтов водохранилища.

В выполненных примерах расчета использовались кривые объемов с характеристиками  $\eta$  от 0,15 до 0,35 (см. рис. 2).

Для учета аккумуляции перед сооружениями при многопиковых гидрографах, близких по очертанию к рассмотренному типу, можно прямо пользоваться графиком на рис. 2, если  $\eta$  лежит в пределах 0,15–0,35. Для приближенных расчетов с успехом можно пользоваться обычной формулой (1). Расхождение в значениях максимального расхода в сооружении, вычисленное в примерах расчета и по формуле (1), составляет всего от 3 до 9% или в среднем 5%. Лишь в редких случаях, когда площадь зеркала пруда незначительно увеличивается с увеличением глубины, расхождение возрастает до 10–11%. Таким образом, погрешность рассматриваемого расчета меньше ошибки в определении стока.

Использование формулы (1) позволяет при расчете труб пользоваться обычным графоаналитическим приемом для выбора отверстия сооружения; при расчете отверстий мостов необходимо задать предельным напором (глубиной пруда).

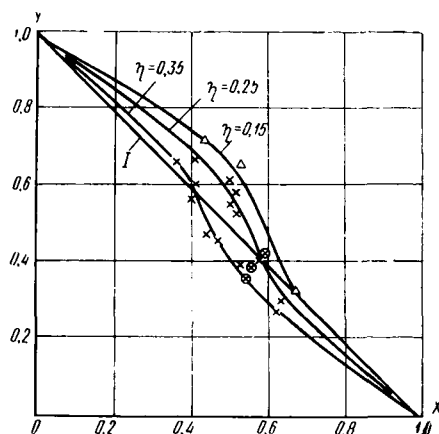


Рис. 2. Графики гидрографов притока для различных значений кривизны кривой объемов в безразмерных координатах

Построение многопикового гидрографа стока талых вод (впредь до разработки более обоснованной методики) можно производить исходя из рекомендаций ЦНИИС или Союздорнии. Гидрограф строится в виде ряда суточных подъемов и спадов соответственно усилению снеготаяния в дневную часть суток и ослаблению его ночью. Число подъемов гидрографа соответствует среднему числу дней в снеговом паводке, которое определяется по наблюдениям на метеорологических станциях или по показаниям старожилов. Расход при наивысшем пике гидрографа равен максимальному расходу талых вод расчетной вероятности превышения.

Дальнейшее уточнение учета аккумуляции при стоке талых вод можно про-

извести только после усовершенствования методики построения многопиковых гидрографов. В этих целях для районов с преобладающим снеговым стоком следует составить по натурным данным региональные схемы обобщенных гидрографов притока воды к сооружениям, особенно для дружной весны со значительным объемом стока в каждой суточной волне.

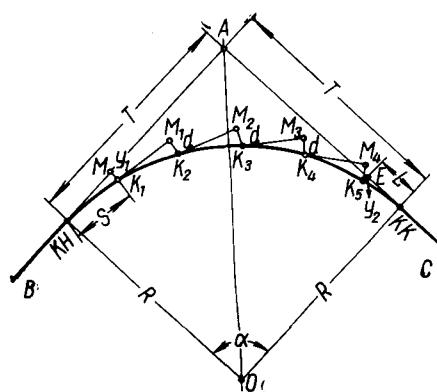
На основании результатов расчетов аккумуляции можно для различных форм гидрографов притока составить графики  $Y=f(X)$  вида, показанного на рис. 2, облегчающие массовые расчеты.

УДК 625.731 : 625.724

## ПРОСТОЙ СПОСОБ РАЗБИВКИ КРУГОВЫХ КРИВЫХ

Я. ШИРНЮК

В ДСР-15 Гумосдора Белоруссии в течение нескольких лет при разбивке горизонтальных кривых применяют простой, но достаточно точный метод продолжения хорд. Этот метод не требует специальных разбивочных таблиц и высокой квалификации работников. Все работы по разбивке производят звеном из трех человек, имеющих 10- или 20-метровую мерную ленту, рулетку и не менее трех вышек. Разбивка горизонтальной кривой заключается в отыскании начала, конца кривой и нескольких промежуточных точек, лежащих на ней (см. рисунок), и выполняется в следующем порядке.



УДК 625.7.07.621.926 : 66.097.4

## Физико-химическая активация каменных материалов в процессе электрогидравлического дробления

Л. Б. ГЕЗЕНЦВЕЙ, Ю. Н. ПИТЕЦКИЙ

В последние годы возрастающее распространение получили электрофизические методы обработки разнообразных материалов. К их числу относятся технологические приемы, основанные на использовании электрогидравлического эффекта, успешно применяемые в некоторых отраслях промышленности как в СССР, так и за рубежом.

В результате высоковольтного искрового разряда, происходящего в жидкости, возникает комплекс сложных явлений: ударные волны, кавитационные процессы, ультразвуковое излучение и др. Все эти явления входят в понятие «электрогидравлический эффект» (ЭГЭ), открытый в СССР инж. Л. А. Юткиным. Искровой разряд в жидкости представляет собой один из способов преобразования электрической энергии в механическую с достаточно высоким коэффициентом полезного действия, зависящим от параметров генератора импульсных токов. Одной из областей применения ЭГЭ является дробление горных пород. В настоящее время для этой цели сконструировано несколько типов электрогидравлических дробилок.

Электрогидравлический способ дробления дает возможность совместить процесс измельчения с обработкой получаемых при этом продуктов органическими вяжущими материалами<sup>1</sup> или с их физико-химической активацией. В этом случае меняется жидкая фаза, в которой осуществляется процесс дробления: вместо обычно применяемой воды используются битумные эмульсии, водные растворы поверхностно-активных веществ. Использование в качестве жидкой фазы битумной эмульсии позволяет сразу же получать черный щебень (а также и образующиеся при этом черные высевки). В случае же применения водных растворов поверхностно-активных веществ достигается эффективная модификация поверхности частиц.

При такой обработке максимально реализуется высокая химическая активность, присущая свежееобразованным поверхностям. Новые поверхности сразу же и наиболее полно контактируются с веществами, предназначенными для их обработки.

Указанные принципы физико-химической активации продуктов электрогидравлического дробления легли в основу проведенных нами исследований, которые были осуществлены в Союздорнии, совместно с сектором новых методов работ НИИЖелезобетона и с Межотраслевой лабораторией электрогидравлического эффекта.

При проведении исследований были применены разнообразные горные породы, битумные эмульсии, поверхностно-активные вещества и активаторы.

В целях выяснения особенностей взаимодействия различных вяжущих и минеральных материалов при получении черного щебня были использованы кислые, щелочные и нейтральные битумные эмульсии.

В кислой эмульсии, в качестве катионактивного эмульгатора был применен катапин «А» (пара-алкилбензил-пиридиний хлорид), хорошо растворимый в воде. Как известно, эмульсии такого типа обеспечивают наиболее прочное сцепление битума с поверхностью частиц кислых горных пород.

В качестве эмульгаторов в двух других типах эмульсии были использованы сульфитно-спиртовая барда и древесный деготь.

При проведении исследований варьировалась концентрация битумных эмульсий.

Было установлено, что, помимо влияния параметров электрогидравлических дробилок, энергия электрических разрядов и получаемый эффект дробления зависят от диэлектрических свойств среды, в которой осуществляется дробление. По мере увеличения омического сопротивления энергия зарядов возрастает. При небольших величинах омического сопротивления большая часть разрядов отличается недостаточной мощностью и эффективность дробления в этом случае существенно снижается. На величину омического сопротивления битумных эмульсий большое влияние оказывают их концентрация и свойства эмульгатора. Наименьшее омическое сопротивление зарегистрировано у эмульсии, содержащей катапин «А».

Для повышения эффективности дробления количество этого эмульгатора и эмульсии должно быть, по возможности, минимальным. Вместе с тем в процессе исследования был выявлен ряд сред, дробление в которых происходит с исключительно высокой эффективностью.

Зависимость энергии электрического разряда от величины омического сопротивления как и минимальное значение этого показателя, при котором возможно эффективное дробление, по-видимому, связана с конструкцией и электрическими параметрами дробилок.

Было установлено также, что независимо от характера применявшихся каменных материалов эффективное дробление и хорошая обработка продуктов дробления битумом получались при определенной частоте импульсов (разрядов).

Пробы продуктов дробления в эмульсиях — кварца, гранита и известняка были исследованы для определения качества сцепления поверхности зерен с битумом. Одновременно, для сопоставления, было определено сцепление с битумом исходных материалов, но обработанных этими же эмульсиями в обычных условиях.

Проведенные исследования показали, что каменные материалы, обработанные битумом в процессе электрогидравлического дробления, характеризуются значительно лучшим сцеплением, чем те же материалы, обработанные эмульсией в обычных условиях. Наилучшее сцепление битума с поверхностью минеральных частиц, как и следовало ожидать, для кварца и гранита получено при дроблении в катионактивной эмульсии. Необходимо отметить, что и в контрольных опытах использовались материалы с совершенно чистыми поверхностями. В производственных же условиях для получения черного щебня обычно применяются материалы с той или иной степенью загрязненности, что, несомненно, еще более снижает качество сцепления их с битумом.

Все это приводит к тому, что качество черного щебня, получаемого по рассматриваемой технологии, значительно превосходит качество такого же материала, приготовляемого обычным способом. Помимо более прочного сцепления с битумом, щебень, получаемый электрогидравлическим способом, отличается изометрической формой частиц (минимальное количество или полное отсутствие частиц лещадной формы).

Проводились также исследования особенностей физико-химической активации щебня, получаемого при электрогидравлическом дроблении. В этом случае дробление камня кислых горных пород осуществлялось в водных растворах катапина «А» (при концентрации 0,5 и 1 %).

Было установлено, что в результате подобной обработки достигается эффективная физико-химическая активация поверхности образующихся минеральных частиц, в результате которой существенно улучшается их сцепление с битумом. Контрольные образцы тех же каменных материалов, обработанных в обычных условиях растворами катапина (а затем битумом) или активированным битумом (содержащим 1 или 2 % катапина), обнаружили значительно худшее сцепление с битумом. Эти опыты подтверждают, что адсорбция свежееобразованными поверхностями поверхностноактивных веществ приводит к значительно более высокому эффекту активации.

Была также исследована возможность активации продуктов дробления кислых горных пород в водных суспензиях извести и цемента.

Применение в асфальтовом бетоне черного или активированного щебня, полученного электрогидравлическим способом, должно способствовать повышению качества дорожных покрытий. Недостаточная долговечность используемых в настоящее время щебенистых асфальтовых бетонов в значительной степени обусловлена плохим сцеплением битума со щебнем из кислых горных пород. Как правило, щебенистые асфальтовые бетоны (особенно с повышенным содержанием щебня) отличаются сравнительно высокой

<sup>1</sup> Авторское свидетельство № 138586. Гезенцев Л. Б., Степанов И. Н., Московцев Г. А., Мелик-Багдасаров С. М., Бурьян Ю. Л.



водонасыщаемостью, что усиливает отслаивание битумных слоев от поверхности каменных частиц. Этот процесс нередко усиливается и за счет дробления щебня неправильной формы («лещадка», «пальцы»), происходящего во время уплотнения покрытий катками.

Как известно, неблагоприятные климатические условия весны 1966 г. во многих районах средней полосы СССР вызвали значительные разрушения асфальтобетонных покрытий, связанные прежде всего с их недостаточной водоустойчивостью. Наблюдения показывают, что особенно сильно пострадали покрытия из щебеннистого асфальтового бетона.

Не меньшее значение приобретает качество щебня для долговечности других дорожных покрытий, а также слоев, устраиваемых путем поверхностной обработки.

Рассматриваемый способ получения черного щебня и активации продуктов дробления представляет собой принципиально новую и, вероятно, наиболее эффективную технологию приготовления этих материалов.

Помимо упомянутых выше положительных особенностей этой технологии, следует отметить возможность регулирования фракционного состава получаемого щебня (при любой твердости камня), а также более благоприятные санитарно-гигиенические условия труда.

В последнее время появились предпосылки к освоению описанной технологии в промышленных масштабах.

Проектно-конструкторское бюро электрогидравлики разработало одну из первых полупромышленных электрогидравлических дробилок «Гром-1», производительностью 6 т/ч. По сведениям Г. А. Несветайлова и Е. А. Серебрякова, обобщивших данные ряда организаций, расход электроэнергии при электрогидравлическом способе получения щебня (крупностью исходного камня 100—150 мм, а конечного продукта 5—20 мм) составляет 9 квт·ч/т.

На основании опыта эксплуатации экспериментальных, полупромышленных и промышленных установок упомянутые специалисты считают возможным рекомендовать применение электрогидравлического эффекта для дробления разнообразных строительных материалов.

Целесообразность широкого применения этого метода в дорожно-строительной практике отмечается и Ф. Д. Заболоцким на основе изучения опыта эксплуатации электрогидравлической дробилки. Им также подтверждается приведенный выше расход электроэнергии.

Вопрос о расходе электроэнергии подчеркивается здесь в связи с тем, что неэкономичная работа (по затратам электроэнергии) первых экземпляров электрогидравлических дробилок являлась одним из препятствий на пути более широкого внедрения этого способа дробления.

Есть основания считать, что и приведенный выше, вполне приемлемый для практических целей, расход электроэнергии может быть существенно снижен. При этом следует учесть, что описанная выше технология предусматривает не только дробление, но и одновременную обработку получаемого щебня битумом или поверхностноактивными веществами, что существенно повышает ее экономическую эффективность.

УДК 625.855.3.07.621.54

## Минеральный порошок из отходов производства цемента

Инж. Р. А. НЕМИРОВСКИЙ

Дорожным управлением Донецка проведены исследования отходов Ново-Амвросиевского (Донбасс) цементного завода с целью использования их в качестве минерального порошка для асфальтового бетона.

Отходы, именуемые пылью-уносом, образуются в процессе обжига во вращающихся печах сырьевой смеси-шлама. Мелкие частицы смеси, подвергшиеся воздействию различных температур (до 1450°C), уносятся газами в дымовую трубу, с помощью электрофильтров улавливаются, а из пылеуловителей поступают в отвалы. На Ново-Амвросиевском заводе ежегодно образуется около 80 т пыли-уноса. С пуском новой печи количество ее удвоится.

Шламовая пыль-унос представляет собой тонкий мунистый порошок светло-серого цвета. Удельный вес ее — 2,57—2,67 г/см³, объемный — 0,54—0,55 г/см³.

По химическому составу шламовая пыль содержит CaO — 37,8%, SiO₂ — 14,2%, Al₂O₃ — 2,8%, Fe₂O₃ — 1,6%, SO₃ — 14,1%, щелочи — 8,7%, частиц мельче 0,071 мм — 85%. Пустотность шламовой пыли 45%, коэффициент гидрофильности — 0,8.

По тонкости помола и коэффициенту гидрофильности шламовая пыль-унос удовлетворяет требованиям ГОСТ 9128—59 и значительно превосходит по этим показателям доломитовую пыль.

Качество шламовой пыли-уноса проверяли в асфальтобетонных смесях, в которых вяжущим был битум марки БН-II с глубиной проникания 102°, растяжимостью 100 см и температурой размягчения 42°.

Составы мелкозернистых асфальтобетонных смесей на шламовой и доломитовой (для сравнения) пыли и их свойства приведены в табл. 1.

Таблица 1

Состав смесей, %	Объемный вес, г/см³	Водонасыщение, %	На уносе, %	Предел прочности при сжатии, кг/см²			Коэффициенты	
				при 50°	при 20°	при 20° после водонасыщения	теплоустойчивости	водоустойчивости
Щебень известняковый—50 Высевки гранитные—12 Гесок—30 Шламовая пыль—8 Битум (сверх 100%) —7	2,35	1,0	0,3	14	45	45	3,2	1,0
Щебень известняковый—50 Высевки гранитные—15 Песок—20 Доломитовая пыль—15 Битум (сверх 100%)—10	2,35	1,9	0,5	10	31	29	3,1	0,94

Асфальтобетонные смеси, приведенные в табл. 1, удовлетворяют требованиям ГОСТа на устройство покрытий из асфальтового бетона горячего типа. Это же подтверждают испытания, выполненные кафедрой «Дорожно-строительные материалы» ХАДИ.

В 1966 г. Донецким дорожным управлением уложено в дорожные покрытия 10 550 т асфальтобетонной смеси, приготовленной с пылью-уносом. Испытания выроек показали пригодность минерального порошка из отходов производства цемента (табл. 2).

Таблица 2

Показатели	Образцы	
	с ненарушенной структурой	переформованные
Объемный вес, г/см³ . . . . .	2,2	2,3
Водонасыщен е, % . . . . .	4,4	2,9
Набухание, % . . . . .	0,4	—
Предел прочности при сжатии, кг/см²:		
при 50° . . . . .	—	14,8
при 20° . . . . .	—	41,7
при 20° после водонасыщения . . . . .	—	40,6
Коэффициент теплоустойчивости . . . . .	—	2,8
Коэффициент водоустойчивости . . . . .	—	0,9

На основании проделанной работы можно сделать следующие выводы.

Пылевидные отходы Ново-Амвросиевского цементного завода, образующиеся в процессе получения цементного клинкера, пригодны для применения их в качестве минерального порошка в асфальтовом бетоне.

Применение шламовой пыли-уноса позволяет получать асфальтобетонные смеси более высокого качества и более низкой стоимости, чем асфальтобетонные смеси на доломитовой пыли с экономической битума не менее 20%.

Шламовую пыль цементный завод отпускает бесплатно, и обходится она Донецкому дорожному управлению в 2 руб. за 1 т. Кроме того, расход ее ввиду большей тонкости помола в 2—3 раза меньше, чем доломитовой пыли.

# ПРИМЕНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ТЕПЛОМ АСФАЛЬТОБЕТОНЕ

Инж. Н. В. МАТЛАКОВ

Удобообрабатываемость, хорошая уплотняемость и другие положительные технологические качества теплового асфальтобетона позволяют устраивать покрытия из него при низких и отрицательных температурах. Это дает возможность значительно удлинить сезон строительства черных покрытий во многих районах страны.

Применение в теплом асфальтовом бетоне разжиженных и жидких битумов, густеющих со средней скоростью, способствует сокращению сроков формирования покрытий. Однако в первое время после укладки покрытие из теплового асфальтобетона характеризуется сравнительно низкими физико-механическими свойствами, которые существенно улучшаются лишь позже, в период формирования.

При строительстве осенью или зимой в период низких и отрицательных температур воздуха формирование покрытия не успевает закончиться до наступления постоянных отрицательных температур. Весной при многократных переходах температуры через 0°C и интенсивном увлажнении такие покрытия оказываются в неблагоприятных условиях работы.

Исследования, проведенные в Омском филиале Союздорнии, показали, что теплый асфальтобетон, особенно с применением кислых минеральных материалов, характеризуется слабой водо- и морозостойкостью. Улучшения этих свойств, что особенно важно в начальный период формирования асфальтобетона, можно достичь путем ускорения процессов структурообразования с помощью поверхностноактивных веществ.

Нами исследовались свойства теплового асфальтобетона трех составов (табл. 1) с поверхностноактивными веществами и активаторами.

Составы минеральной части теплового асфальтового бетона были подобраны по принципу плотной гранулометрии (состав I), прерывистой (состав II) и плотной каркасной с повышенным содержанием щебня (состав III).

В качестве вяжущего применяли вязкий битум марки БН-III (глубина проникания 47), разжиженный осветительным керосином до вязкости  $\zeta_{60}^{10} = 42$  сек.

В составе теплового асфальтобетона использовали щебень кислой (гранит) и основной (серпентинит) пород.

Поверхностноактивные вещества — ПАВ (окисленный рисайкл, низкотемпературный деготь и мазутный полукоксовый фенол) вводили в битум, а активаторы (известь-пушонку и цемент) — в минеральную часть асфальтового бетона (табл. 2).

Свойства образцов теплового асфальтового бетона изучали по следующей методике.

Асфальтобетонную смесь готовили в лабораторной мешалке при температуре 100°C; образцы формовали при той же температуре под давлением 400 кг/см<sup>2</sup>. Часть образцов испытывали на второй день после формования по стандартной методике. Другую часть после водонасыщения подвергали тридцати циклам замораживания-оттаивания. Это количество циклов приняты, исходя из климатических условий Омской области.

Режим цикла замораживания и оттаивания был следующим: замораживание на открытом воздухе в зимнее время в течение 9 ч; средняя температура замораживания по всем 30 циклам составила — 10,5°C. Оттаивание водонасыщенных образцов в ваннах с водой при температуре плюс 5—7°C в течение 3 ч.

№ состава	Количество, %			Количество частиц, % меньше данного размера, мм								
	щебня	песка	минерального порошка	15	10	5	3	1,25	0,63	0,315	0,14	0,075
I	40	40	20	100	85	70	58	51	36	28	20	14
II	53	25	22	100	83	47	47	47	47	33	22	16
III	66	27	7	100	75	48	33	27	16	11	7	5

После 30 циклов замораживания и оттаивания определяли пределы прочности образцов при сжатии (см. табл. 2).

Из приведенных данных видно, что замораживание-оттаивание образцов теплового асфальтобетона сильно ухудшает их прочностные свойства. Однако с введением в состав теплового асфальтобетона поверхностноактивных веществ и активаторов его морозостойкость значительно повышается. Особенно эффективным оказывается применение извести-пушонки, окисленного рисайкла и их комплексное использование. Добавка низкотемпературного дегтя в количестве 12% от веса битума существенно повышает водо- и морозостойкость теплового асфальтового бетона с кислым каменным материалом.

## Выводы

Введение поверхностноактивных веществ и активаторов в состав теплового асфальтобетона ускоряет процессы взаимодействия битума с поверхностно минеральных материалов и резко повышает качество асфальтобетона.

Прочные адгезионные связи, образующиеся в присутствии поверхностноактивных веществ, оказываются устойчивыми против действия воды и знакопеременных температур.

Наиболее рационально введение поверхностноактивных веществ и активаторов в теплый асфальтобетон при строительстве покрытий в осенне-зимний период.

Таблица 2

Состав асфальтобетона на граните	Наименование и количество ПАВ и активаторов	Количество битума, %	Показатели						$\zeta_{60}^{10}$	$\zeta_{60}^{20}$
			$R_{вод}^{20}$ , кг/см <sup>2</sup>		$R_{сж}$ , кг/см <sup>2</sup>		$W$ , %			
			до замораживания	после замораживания	до замораживания	после замораживания*	до замораживания	после замораживания		
I	—	4,8	17	9	7	0	2,1	6,7	0	0,5
	Известь—2%	5,3	34	23	10	8	5,4	6,1	0,8	0,7
	Деготь—12%	5,2	34	28	7	6	1,3	1,6	0,9	0,8
II	—	4,7	22	2	8	0	2,5	6,8	0	0,1
	Цемент—2%	5,2	31	26	10	7	5,0	6,4	0,7	0,8
	Деготь—12%	5,1	27	23	9	7	3,4	3,8	0,8	0,8
III	—	4,5	10	5	2	0	2,4	4,4	0	0,5
	Известь—1%	4,8	21	20	9	6	4,3	6,0	0,7	0,9
	Рисайкл—5%	4,8	22	15	6	4	4,2	5,9	0,7	0,7
	Известь—1%	4,8	22	15	6	4	4,2	5,9	0,7	0,7
	Фенол—5%	4,8	20	15	7	3,5	5,0	6,2	0,5	0,8
	Цемент—1%	4,8	19	18	6	4,5	5,2	6,2	0,7	0,9
I*	—	4,8	17	13	8	2	1,4	3,7	0,2	0,8
	Рисайкл—7%	4,9	35	32	9	8	0,4	0,5	0,9	0,9

\* В данном случае в качестве каменного материала применили серпентинит.

\* В данном случае в качестве каменного материала применили серпентинит.

# ВЯЗКИЕ БИТУМЫ ПО НОВОМУ ГОСТу<sup>1</sup>

В. В. МИХАЙЛОВ, А. С. КОЛБАНОВСКАЯ, Ц. Г. ХАНИНА

Исследования структуры и свойств дорожных битумов<sup>1</sup> и их поведения в составе битумо-минеральных материалов дали возможность выбрать оптимальную дисперсную структуру битумов, обладающую комплексом необходимых дорожно-строительных свойств [1, 2]. Битумы оптимальной структуры в широком температурном интервале находятся в упруго-пластическом состоянии, обладают эластическими свойствами и высокой теплоустойчивостью наряду с достаточно высокой прочностью и деформационной устойчивостью, мало стареют под действием кислорода воздуха и повышенной температуры и дают прочное сцепление с активной поверхностью минеральных материалов карбонатных и основных пород. Оптимальная структура битумов нормирована ГОСТ 11954—66 «Битумы нефтяные дорожные вязкие улучшенные». С 1 января 1967 г. нефтеперерабатывающая промышленность должна выпускать битумы, отвечающие требованиям нового стандарта.

Производство этих битумов потребовало разработки новой технологии и подбора определенного исходного нефтяного сырья.

Р. С. Ахметова и В. В. Фрязинов (Башнии) предложили классификацию нефти по признаку пригодности ее для получения битумов и технологию приготовления битумов оптимальной структуры из разнообразной нефти [3]. Новые технологические схемы, разработанные А. И. Боданом, Н. В. Провинтеевым, В. Лопатинским и И. Л. Гуревичем, также позволяют получать битумы оптимальной структуры из различного сырья [4, 5]. Применяя разнообразную технологию с учетом свойств нефти на Одесском, Уфимском, Новоуфимском, Бакинском, Орском, Полоцком, Краснодарском и других нефтеперерабатывающих заводах, получены производственные партии дорожных битумов, отвечающие требованиям нового стандарта, из различной нефти: высокосмолистой (арланчекмагушской и бузовинской), смолистой парафинистой (ромашкинской, туймазинской, шкапской, бавлинской), малосмолистой малопарафинистой (гнездицевской и полтавской). Технология производства битумов основана на окислении гудрона (Уфимский, Орский, Полоцкий НПЗ) или смеси гудрона с крекингостатком (Одесский НПЗ), на компаундировании глубокопереокисленного гудрона с малоокисленными фракциями прямой перегонки или асфальтами деасфальтизации (Московский, Ново-Уфимский НПЗ), на небольшом переокислении гудрона с последующим компаундированием фракциями вакуумной перегонки (Одесский НПЗ) или соляровыми дистиллятами (Бакинский НПЗ).

Химический состав, структурно-реологические и адгезионные свойства этих битумов, а также их поведение в асфальтобетоне и битумо-минеральном материале исследованы в Союздорнии.

В табл. 1 даны результаты адсорбционного-хроматографического анализа битумов марки БНД-90/130, которые показывают, что независимо от природы нефти, качества исходного сырья и технологии получения битумы имеют почти одинаковое содержание основных структурообразующих элементов: асфальтенов 20,6—22,6%, смол 28,4—33,2%, углеводородов 46—49%. При этом доля асфальтенов в общем количестве асфальто-смолистых веществ составляет 0,38—0,44%, а доля асфальтенов по отношению к маслам 0,26—0,28%.

Следовательно, по химическому составу все битумы имеют оптимальную структуру, положенную в основу стандарта. Содержание сравнительно небольших количества твердых парафинов (1—3%) позволяет предположить достаточно удовлетворительные реологические свойства исследуемых битумов.

В битумы не вводили добавки ПАВ, и по показателю сцепления не все битумы удовлетворяют требованиям стандарта, тем более, что большинство из них отнесено к категории малоактивных (кислотные числа равны 0, и лишь у бакинского битума кислотное число составляет 0,46 мг КОН).

Качество исходного сырья сказывается на углеводородном составе битумов. Так, битумы из остатков термического крекинга содержат много полициклической ароматики, а асфальтены этих битумов имеют низкий средний молекулярный вес

Завод	Лабораторный индекс битума	Содержание, % по весу			
		углеводороды	смолы	асфальтены	твердые парафины
Бакинский Одесский	564	48,1	31,0	20,9	3,2
	599	49,1	28,4	22,6	4,8
	555	46,0	33,1	21,1	1,0
	628	48,0	32,5	21,8	1,2
Уфимский Московский Куйбышевский Новоуфимский Омский Полоцкий Краснодарский	589	49,3	28,4	21,9	2,8
	583	49,1	30,0	22,3	3,2
	598	49,5	28,5	21,6	1,4
	627	52,8	23,4	24,6	2,3
	608	48,7	30,9	20,4	3,9
	620	49,3	29,4	20,8	5,0
	632	49,1	29,2	21,0	1,0

(1700 по сравнению с 2500—3000 у других битумов). Различен и состав смол, а это указывает на разную устойчивость битумов против термоокислительных воздействий.

Однотипность битумов, отвечающих требованиям нового ГОСТа, можно проследить также по их структурно-реологическим свойствам в широком диапазоне температуры (от —30 до +170°C). Температурные кривые вязкости битумов, полученные в соответствии с требованиями нового ГОСТа (рис. 1) и близкие показатели деформационных характеристик при низких температурах также указывают на единую структуру этих битумов.

Изучение структурно-реологических свойств в широком диапазоне температуры показало, что битумы могут находиться в следующих реологических состояниях: упруго-хрупком (при  $t^\circ$  ниже —15°), упруго-пластическом (от —15 до +50°C), упруго-вязком (от 50 до 80—90°C) и истинно вязком (при  $t^\circ > 90^\circ$ ). Эти состояния характерны для битумов оптимального состава.

Физико-механические свойства асфальтобетона, приготовленного на этих битумах, характеризуются (табл. 2) высокими показателями прочности при сжатии при  $t=50^\circ$  ( $R_{50}=15-25$  кг/см<sup>2</sup>) и относительно невысокими показателями прочности при  $t=0^\circ$  ( $R_0=65-100$  кг/см<sup>2</sup>). Коэффициенты теплоустойчивости в интервале температуры 0—50° малы и из-

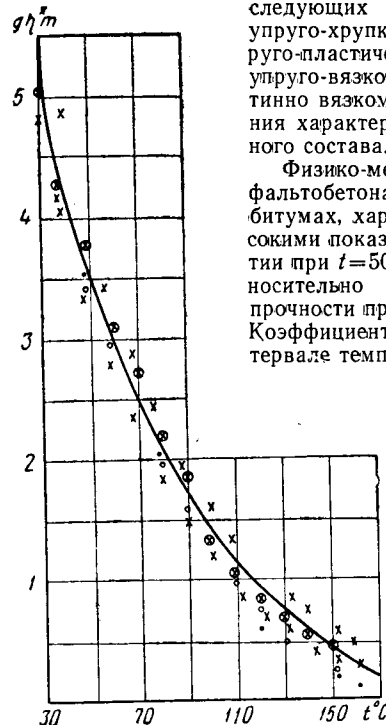


Рис. 1. Температурные кривые вязкости битумов

меняются в очень узких пределах по сравнению с битумами неоптимального состава (лабораторный номер 477,414).

Качество исходного сырья, мало влияя на структурно-реологические характеристики битумов и механическую прочность асфальтобетона, оказывает воздействие на адгезионные свойства и устойчивость битумов против старения. Вследствие того, что исследованные битумы отнесены к категории малоактивных, их показатели сцепления, даже с минеральными материалами карбонатных и основных пород, как правило, малы (в пределах 65—75%)<sup>1</sup>. Исключение составляют битумы из бакинской нефти и арланчекмагушской нефти, в состав которых при приготовлении введена поверхностно-активная добавка

<sup>1</sup> В экспериментальной работе принимали участие А. Р. Давыдова, О. Ю. Сабсай, З. Б. Лабудина.

<sup>1</sup> Поверхность минерального материала, покрытая битумом (%) после воздействия воды (по методу красителей).

Таблица 2

Лабораторный индекс битума	Марка	Тип	Предел прочности при сжатии, кг/см <sup>2</sup>				Теплоустойчивость		Водо-насыщение, % объема	Коэффициент длительности водостойчив. $R_{28} / R_{20}$
			$R_{50}$	$R_{20}$	$R_0$	$R_B$	$\frac{R_{20}}{R_{50}}$	$\frac{R_0}{R_{50}}$		
533	130,200	III	16	14	70	3	2,8	1,6	3,7	0,69
535	90,130	III	16	42	65	35	2,6	1,6	2,0	0,85
534	60,90	III	26	55	85	38	2,1	1,5	3,1	0,69
599	90,130	III	20	46	69	33	2,3	1,5	4,5	0,73
620	90,130	III	18	49	83	31	2,7	1,7	2,2	0,73
628	90,130	III	19	45	81	43	2,4	1,8	3,0	0,96
589	60,90	III	22	52	83	51	2,3	1,6	1,4	0,99
627	60,90	III	24	59	93	34	2,4	1,6	4,6	0,63
564	60,90	III	30	57	84	47	1,9	1,5	1,2	0,82
477	90,130	II	10	37	99	32	3,7	2,7	2,6	0,88
414	90,130	II	13	62	123	56	4,8	2,0	2,8	0,90
448	60,90	I	16	27	43	23	1,6	1,6	1,7	0,86

(кубовые остатки от дистилляции жирных кислот). Показатель сцепления этих битумов с известняком и мрамором составляет 90—95%. Битумы, полученные из остатков термического крекинга, имеют удовлетворительные показатели сцепления и с материалами кислотных пород (с гранитом 75%, с песком 80%), и материалами карбонатных пород (75%).

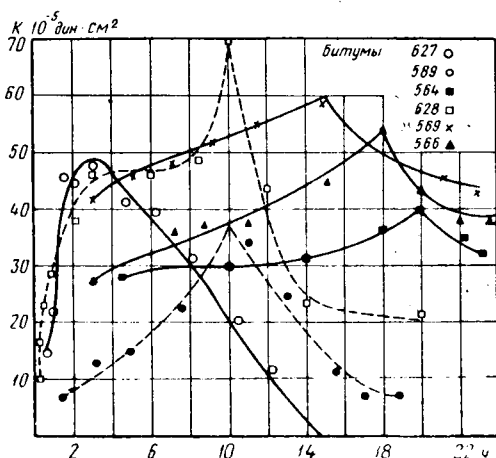


Рис. 2. Кинетика изменения когезии различных битумов при старении

Водоустойчивость асфальтобетона (особенно при воздействии воды в течение 28—30 суток) также зависит от адгезионных свойств битума. Коэффициент длительной водостойчивости асфальтобетона в случае применения битума с низким показателем сцепления меньше 0,7 (см. табл. 2). Такие результаты дает и битум, полученный из остатков термического крекинга, хотя он имеет сравнительно высокие показатели сцепления.

Исследование механизма старения битумов под действием кислорода воздуха и повышенной температуры позволило установить влияние исходного сырья на устойчивость битумов. На рис. 2 даны кривые кинетики изменения когезии битумов при старении. Как видно, битумы из остатков термического крекинга (индекс 627, 589, 628) и битум, содержащий легкие нефтяные фракции, стареют значительно быстрее, чем битумы, полученные из продуктов прямой перегонки. Те же закономерности обнаружены и при определении старения асфальтобетона, содержащего соответствующие битумы.

Проверка в производственных условиях битумов Одесского, Уфимского и Ново-Уфимского НПЗ показала, что все асфальтобетонные и битумоминеральные смеси, приготовленные на битумах БДН-60,90 и БНД-90/130, отличаются лучшей теплоустойчивостью, более высокой плотностью и позволяют строить покрытия, которые через 2—3 года эксплуатации находятся в лучшем состоянии, чем покрытия, построенные с использованием битумов неоптимального состава.

#### Выводы

Битумы, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 11954—66 «Битумы нефтяные дорожные улучшенные», можно получать

из различной нефти, используя соответствующую технологию и подбирая исходное сырье с учетом природы перерабатываемой нефти.

Эти битумы обладают оптимальной структурой, о чем свидетельствует идентичность их химического (группового) состава, структурно-реологических свойств в широком диапазоне температуры и механических (прочностных и деформационных) показателей асфальтобетона.

Природа исходного сырья влияет на углеводородный состав битумов внутри данного структурного типа и определяет устойчивость их против старения под воздействием кислорода воздуха и повышенной температуры.

Применение битумов из остатков термического крекинга, обладающих повышенной склонностью к старению и малой устойчивостью против длительного воздействия воды, должно быть ограничено.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А. С. Колбановская, А. Р. Давыдова, О. Ю. Саба-сай. Физико-химическая механика дисперсных структур. М., Из-во «Наука», 1966.
2. В. В. Михайлов. Статья в сб. «Доклады и сообщения на научно-техническом совещании по строительству автомобильных дорог». М., 1963.
3. Р. С. Ахметова, В. В. Фрязинов и др. Статья в сб. «Проблемы переработки высокосернистых нефтей». М., 1966.
4. И. В. Провинцев. Непрерывный способ получения окисленных битумов. «Автомобильные дороги» 1956, № 6.
5. А. П. Бодан. Статья в сб. «Нефтяной битум». М., ГОСИНТИ 1961.

УДК 625.855«715»

## Цветной пластбетон на эмульсии

Канд. техн. наук В. Д. СТАВИЦКИЙ

Обеспечение безопасности движения на автомобильных дорогах, а также эстетические требования к оформлению проезжей части вызывают необходимость широкого применения в дорожном строительстве цветного асфальтобетона. Для приготовления цветных смесей в последнее время чаще всего применяют полимерное вяжущее, и в этом случае материал на его основе называют пластбетоном. Одной из причин, препятствующих внедрению пластбетона в практику дорожного строительства, является несовершенство технологии приготовления пластбетонных смесей.

Для приготовления цветного пластбетона в качестве вяжущего наиболее целесообразно использовать водную эмульсию. В этом случае возможно применять эмульсию полимера и минеральные материалы при обычной температуре без подогрева. Пластбетонные смеси на полимерных эмульсиях можно готовить и обрабатывать по той же технологии, что и асфальтобетонные смеси на битумных эмульсиях.

Исследования показывают, что применение полимерных эмульсий не только устраняет недостатки технологии пластбетона горячего типа, но еще имеет и другие преимущества. За счет лучшего распределения эмульсии в смеси и равномерного обволакивания минеральных зерен вяжущим достигается сокращение расхода вяжущего на 20—25%. Лучшее смещение эмульсии с минеральными материалами, как правило, повышает физико-механические показатели пластбетона. Упрощается технология приготовления пластбетонных смесей и улучшаются санитарно-гигиенические условия труда рабочих, занятых приготовлением смесей и устройством покрытия при использовании эмульсий кумароновых смол. Пластбетонные смеси на эмульсиях позволяют устраивать конструктивные слои дорожной одежды минимальной толщины.

Для приготовления водной эмульсии вяжущего могут быть использованы диспергаторы или другие машины для производства битумных эмульсий и применена общепринятая технологическая схема с нагреванием полимерного вяжущего до рабочей температуры и раствора эмульгатора до температуры 80—90°C. При эмульгировании пластифицированной кумароновой смолы рабочую температуру вяжущего принимают в пределах 110—130°C. Кумароновую смолу необходимо нагревать в закрытом сосуде с вытяжным устройством, а над воронкой диспергатора предусматривать специальный кожух с отсосом воз-

духа. Эти мероприятия вместе с интенсивной вентиляцией помещения предотвращают загрязнение цеха вредными парами кумароновой смолы.

Выбор пластификатора для кумароновой смолы производят в соответствии с рекомендациями Г. К. Сюньи и Р. К. Мулладжанова<sup>1</sup>, с учетом дополнительного требования: первоначальная хрупкость вяжущего, выделенного из эмульсии, не должна повыситься за счет действия эмульгатора. Ориентировочно можно считать, что глубина проникания для такого вяжущего должна быть в пределах 100—200°C.

В качестве эмульгаторов для приготовления эмульсий светлых кумароновых смол на кафедре «Дорожно-строительные материалы» ХАДИ опробованы<sup>2</sup> многие поверхностноактивные вещества. Наилучшую эмульгирующую способность показали кубовые остатки производства синтетических жирных кислот (СЖК).

Примерный расход эмульгаторов для приготовления эмульсий светлых кумароновых смол, пластифицированных смесью веретенного масла (70%) с дибутилфталатом (30%), приведен в табл. 1.

Таблица 1

Эмульгатор	Количество в составе эмульсии, %	Рекомендации
1. СКЖ	1,5—3,0	Эмульгатор вводят в вяжущее: щелочь растворяется в воде
Едкий натр	0,5—0,6	
2. Грязь декантаторов (продукт отхода Борисовского лесохимического завода)	2,0—3,0	Эмульгатор растворяют в воде
3. Контакт Петрова (ГОСТ 463—53)	3,0—4,0	То же

Для эмульгирования светлых кумароновых смол могут быть применены также другие вещества, используемые для эмульгирования битумов, дефет, масел. При этом необходимо учитывать, что на процесс приготовления эмульсии оказывает влияние как химический состав кумароновой смолы, так и свойства и количество пластификатора.

Гранулометрический состав минеральной части пластбетонных смесей подбирают так же, как и для асфальтобетонных смесей. Наиболее приемлемыми для цветных пластбетонных смесей на эмульсиях являются песчаные и мелкозернистые составы из минеральных материалов светлой окраски.

Цвет пластбетону придают введением 1—5% минеральных пигментов, важнейшим требованием к которым является их светостойчивость. При подборе состава пластбетонной смеси количество пигмента идет в счет минерального порошка. Пигмент вводят либо в минеральный порошок, либо в эмульсию. В последнем случае достигается лучшее распределение пигмента в смеси.

Минеральные материалы с эмульсией целесообразно смешивать в бетономешалках, используя соответствующие дозирующие устройства, или в растворомешалках при небольших объемах работ. В виде исключения можно применять смеси асфальтобетонных установок с отключенным подогревающим устройством.

Смешение компонентов пластбетона необходимо производить до получения однородной смеси, напоминающей по внешнему виду цементобетон. Равномерность распределения вяжущего прежде всего зависит от концентрации кумароновой смолы в эмульсии и влажности минеральных материалов. Эмульсии, содержащие 30—40% вяжущего, легко смешивать даже с сухими минеральными материалами. При более высокой концентрации эмульсии может потребоваться предварительное увлажнение щебня, песка и минерального порошка. Необходимо вводить в смесь оптимальное количество воды (при предварительном увлажнении минеральных материалов и в составе эмульсии), при котором свойства пластбетона будут наилучшими. Путем подбора определяют также и оптимальный расход кумароновой эмульсии, который зависит в основном от концентрации эмульсии, минералогического и гранулометрического состава смеси.

В табл. 2 приведены физико-механические показатели пластбетона, приготовленного на эмульсии следующего состава: пластифицированная светлая кумароновая смола — 30%,

Таблица 2

Расход кумароновой смолы (в виде эмульсии), %	Розона-сыщение, %	Набуха-ние, %	Пре-ел прочности при сжатии, кг/см <sup>2</sup>		Модуль деформации, кг/см <sup>2</sup>
			R <sub>30</sub>	R <sub>20</sub>	
4,0	7,0	3,7	3	30	950
5,5	4,8	2,4	6	50	1200
7,0	3,2	1,5	10	55	1250
8,5	—	—	—	—	1100

контакт Петрова — 4%, вода — 56%. Смола, выделенная из эмульсии, имела температуру размягчения 54°C, глубину проникания 100°, растяжимость 140 см. Эмульсией обрабатывали минеральные смеси, состоящие из: известнякового щебня Баллаковского рудоуправления (5—10 мм) — 35%, высевок того же щебня (менее 5 мм) — 55%, минерального порошка (известнякового) — 8%, пигмента — 2%. Из табл. 2 видно, что 7% кумароновой смолы в виде эмульсии обеспечивают пластбетону примерно такие же свойства, которые у подобного материала горячего типа достигаются лишь при расходе вяжущего в количестве 10—11%. Модуль деформации E<sub>d</sub> и модуль упругости E<sub>y</sub> пластбетона на кумароновой эмульсии со сформировавшейся структурой, определенные по методике ХАДИ<sup>1</sup> при

Таблица 3

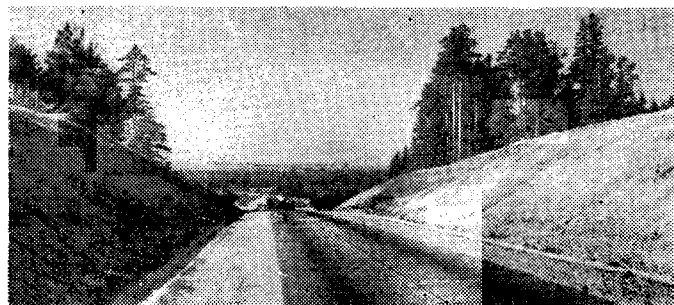
Материал	E <sub>d</sub> , кг/см <sup>2</sup>	E <sub>y</sub> , кг/см <sup>2</sup>
Пластбетон на кумароновой эмульсии	1250	5200
Асфальтобетон на сугме БНД 60,30 или на битумной эмульсии	750—850	3000—3500

температуре 20°C, не ниже этих же показателей для асфальтового бетона аналогичного состава (табл. 3).

При устройстве покрытия из пластбетонной смеси необходимо учитывать, что вяжущие свойства кумароновой эмульсии проявляются по мере распада эмульсии и испарения воды. Более интенсивно процессы структурообразования протекают при положительных температурах в сухую погоду. Необходимая минимальная прочность приобретает покрытие через несколько часов после укладки и уплотнения смеси. Пластбетонную смесь на эмульсии можно предварительно уплотнить с помощью обычных средств уплотнения, но лучше всего катками на пневматических шинах. Окончательное уплотнение смеси и формирование структуры пластбетона достигается при воздействии автомобильного движения при положительных температурах воздуха, поэтому покрытие следует устраивать не позднее, чем за месяц до начала дождливого сезона или заморозков.

Уточнение предлагаемой технологии применения может быть получено при опытно-строительстве и производственной проверке, в которой нуждаются сделанные предложения.

<sup>1</sup> О. Т. Батраков, В. Д. Ставицкий. Новый метод определения показателей прочности асфальтового бетона. Сб. «Автомобильник Украины», 1965, № 4.



<sup>1</sup> Г. К. Сюньи. Цветной асфальтобетон. М., Изд-во «Транспорт», 1964. Р. К. Мулладжанов. К пластификации нефтеполимерных смол, применяемых для получения пластбетонных. Труды Фрунзенского Политехнического института, вып. 10, 1964.

<sup>2</sup> При участии инж. В. Г. Ворониной.

# МНОГОПРОЛЕТНЫЕ МОСТЫ НА СДВОЕННЫХ ОПОРАХ

В. А. ЧЕРНОЛЯСОВ

В практике строительства искусственных сооружений на автомобильных дорогах широко используют разнообразные способы создания жесткого защемления балочных пролетных строений сдвоенными промежуточными опорами. Для неразрезных пролетных строений наибольшее распространение получили сдвоенные вертикальные и наклонные опорные части на одиночных промежуточных опорах, опоры в виде сдвоенных тонких стенок (плит), сдвоенных пар и рядов стоек.

Сдвоенные вертикальные опорные части на одиночных промежуточных опорах нашли применение в отечественной проектной практике<sup>1</sup>.

Конструкция, предложенная группой инженеров Союздорпроекта, обладает достоинствами рамных и преимуществами неразрезных пролетных строений. Опоры мостов рамно-неразрезной системы работают как стойки бесшарнирных рам, при этом пролетному строению в отличие от обычных бесшарнирных рамных систем, обеспечены горизонтальные перемещения, возникающие при изменении температуры и протекании длительных процессов (усадки и ползучести).

При проектировании городских эстакад, когда предъявляются повышенные требования к обеспечению наилучшей видимости, к возможно более полному использованию пространства под сооружением, находят применение одностоечные опоры с капителями.



Рис. 1. Схема конструкции пролетного строения у моста у Намеди

Размещение на больших расстояниях как в продольном, так и поперечном направлении сдвоенных опорных частей на опорах с капителями создает жесткое защемление неразрезных балочных пролетных строений, обеспечивает восприятие скручивающих моментов при одностороннем загрузении пролетных строений (рис. 1).

Сдвоенные наклонные опорные части на одиночных промежуточных опорах нашли применение в балочно-консольных и балочно-неразрезных мостах. Наклонные опорные части на уровне обреза фундаментов образуют фиктивный шарнир,

<sup>1</sup> См. статью Р. И. Фишкиса и А. Л. Цейтлина «Мосты рамно-неразрезной системы», «Автомобильные дороги», 1962, № 10.

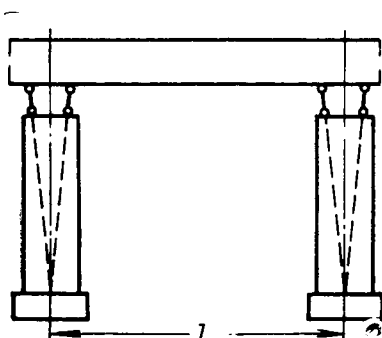


Рис. 2. Схема конструкции пролетного строения

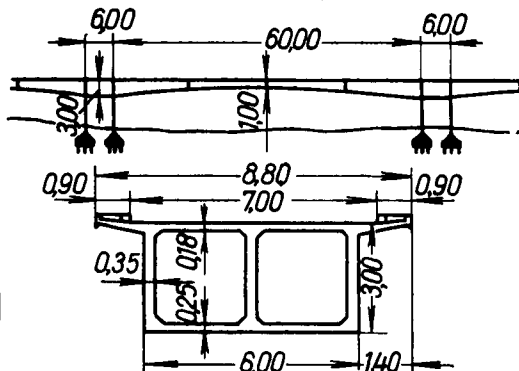


Рис. 3. Схема конструкции моста через р. Брадано

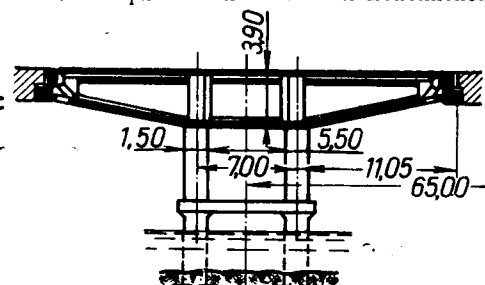


Рис. 4. Схема консольного элемента моста через р. По

поэтому балочная конструкция по характеру работы приближается к рамной системе (рис. 2).

Применение сдвоенных опорных частей позволяет решать конструкцию с выгодными по расходу материалов параметрами и хорошим внешним видом, так как высота посередине пролета может быть доведена до  $1/60 - 1/80$  пролета.

Мостовые сооружения с применением сдвоенных опорных частей обладают большой жесткостью. Прогиб от временной нагрузки на мосту через реку Сена в Безоне (Франция), осуществленного по балочно-консольной схеме со сдвоенными наклонными опорными частями и с шарниром посередине центрального пролета, составил  $1/7000$  пролета.

В балочных неразрезных мостах находят применение опоры в виде сдвоенных тонких стенок (плит), двух пар или рядов сближенных стоек. Применение неразрезных балок с чередующимся расположением больших и малых пролетов обеспечивает значительное уменьшение положительных моментов в середине больших пролетов за счет увеличения отрицательных моментов над малыми пролетами.

В отличие от обычных неразрезных балок при многопролетной статической схеме с чередующимся расположением больших и малых пролетов сводится до минимума амплитуда колебания расчетных моментов по длине балки, значительно уменьшается влияние подвижной нагрузки из соседних пролетов. Увеличение статической и динамической жесткости также говорит в пользу решения неразрезных балок с чередующимися большими и малыми пролетами.

Рамно-консольные и рамно-подвесные мосты относятся к числу основных типов автодорожных мостов больших пролетов, применяемых в отечественной практике. В таких мостах опоры работают на внецентренное сжатие, поэтому, когда это возможно по условиям ледохода и судоходства, целесообразно проектировать их в виде двух пар или рядов сближенных стоек, сдвоенных гибких стенок и т. д.

На рис. 3 показан общий вид моста через р. Брадано (Италия). Мост представляет рамную систему со сдвоенными гибкими промежуточными опорами. Общая длина моста 357 м. Средняя часть состоит из пяти пролетов по 60 м каждый.

Применение сдвоенных гибких промежуточных опор наряду с обеспечением горизонтальных перемещений при изменении температуры и протекании длительных процессов благоприятно и для создания практически полной заделки консольных элементов, что создает достаточную устойчивость конструкции при уравновешенной сборке или навесном бетонировании.

Мост через реку По у Касальмаджоре (Италия) в русловой части имеет восемь рамно-подвесных пролетов по 65 м с высотой консоли на опоре 3,9 м, в пролете 2 м (рис. 4). Ширина моста 10,5 м.

Поперечное сечение консольных элементов полукоробчатое. Подвесные пролетные строения осуществлены сборными из четырех предварительно напряженных балок и монолитной



плиты проезжей части. Опоры моста решены в виде двух пар сближенных стоек, раздвинутых по фасаду на расстоянии 7 м. Фундаменты опор сделаны из предварительно напряженных железобетонных свай-оболочек, забуренных в песчаное дно реки на глубину до 34 м. Диаметр свай-оболочек 1,5 м. Колонны опор являются продолжением свай-оболочек и имеют тот же диаметр.

Опоры в виде двух пар сближенных стоек, раздвинутых по фасаду, обеспечивают жесткое защемление консольной части пролетного строения.

Жесткое защемление пролетных строений сдвоенными промежуточными опорами находит применение в различных

по назначению сооружений: мостах, виадуках, путепроводах, эстакадах, при значительном разнообразии районов строительства: в городах, на горных дорогах, через судоходные реки и т. д.

Применение сдвоенных промежуточных опор позволяет выявить дополнительные резервы и возможности удешевления конструкций, обладающих важными экономическими, эксплуатационными, техническими и эстетическими достоинствами.

„Beton und Stahlbetonbau“ 1961, № 7.

„Travaux“ 1954, № 231, 236.

„L'Industria Italiana del cemento“ 1952, № 11.

„Le strade“ 1958, № 12.

## 10 СТРАНИЦАМ ТЕХНИЧЕСКИХ ЖУРНАЛОВ

□ С 1963 по 1965 г. в шт. Мичиган США было проведено 30 полевых испытаний бетона с кремнийорганической добавкой для определения влияния добавки на долговечность бетона и на его стойкость к периодическим воздействиям циклов замораживания и оттаивания, вызываемых как действием солей, применяющихся для борьбы с гололедом, так и изменением окружающей температуры. Кроме того, с этой же целью были проведены лабораторные испытания 240 образцов из 48 различных составов бетонной смеси.

Как лабораторные, так и полевые испытания показали, что из 100 разных кремнийорганических добавок наиболее эффективной оказалась добавка Dow Corning 777, позволяющая вдвое увеличить стойкость бетона к шелушению и повысить его прочность при сжатии на 25%. Таким образом, была доказана целесообразность применения кремнийорганических соединений в бетоне [1].

Однако кремнийорганические добавки находят применение и в покрытиях, устраиваемых с применением битума. Так, Национальной ассоциацией асфальтовых покрытий США было установлено, что 1—2 части кремнийорганической добавки на миллион частей вяжущего увеличивают удобообрабатываемость горячего асфальтобетонной смеси, уменьшают пенообразование и налипание смеси на брус асфальтоукладчика и повышают стойкость покрытий против волнообразования.

В качестве добавки использовали различные кремнийорганические соединения марки Dow Corning 200, все сорта этой добавки оказались эффективными, но было установлено, что легкие сорта нужно добавлять в больших количествах, поэтому для удобства был принят сорт добавки, имеющий кинематическую вязкость 1000 сантистокс при 25°C.

Благодаря применению кремнийорганической добавки стало возможным осуществлять механизированную укладку ранее не укладываемых машинами битумо-минеральных смесей [2].

□ В США разработан каучуковый строительный материал, который после вулканизации образует нежесткое, но по текстуре подобное бетону покрытие. Этот состав изготавливается из кремнийорганического каучука и армирующего,

обработанного особым способом материала. При нанесении этого состава на дорожные покрытия или на древесину слоем 3 мм образуется гибкий, эластичный водонепроницаемый слой, защищающий от действия воды, кислот, промерзания и других факторов, уменьшающих долговечность покрытий. Состав может быть изготовлен в нескольких цветах и перед нанесением должен смешиваться с вулканизатором, после чего его можно наносить мастерком как цементный раствор.

Полагают, что этот материал найдет широкое применение как для ремонта покрытий, так и для поверхностной обработки аэродромных покрытий и покрытий на настилах мостов, так как он препятствует образованию трещин и прониканию воды [3].

1. Tallamy B. D. Collings W. R. Report on the V world meeting of IRF. 23 September, 1966, London.

2. Highways and Public works, vol 34, № 1684, 7 December, 1966, p. 10

3. Concrete Construction, vol 11, № 11 November, 1966, p. 452.

Г. П. Корнук

□ Сжато-растянутые буровые сваи, как известно, находят в строительстве самое широкое применение в качестве элементов фундаментов опор, воспринимающих большие горизонтальные усилия,

в качестве анкеров в устоях и подпорных стенах, для образования свайных стенок, являющихся собственно подпорными стенами и т. д.

В ФРГ предложена и широко исследована конструкция подобных буровых свай, у которых скважины заполняют не цементным бетоном, а цементным тестом. Этим достигается повышенная сцепляемость поверхности свай с окружающим грунтом и соответственно уменьшение ее поперечного сечения. Повышенная сцепляемость происходит за счет частичного проникания цемента в окружающую сваю толщу грунта, особенно если последний состоит из несвязных зерен.

Исследованием было установлено, что сцепляемость упомянутых свай превышает во много раз таковую в сваях из бетона и достигает для гравелистых грунтов 40 т/м².

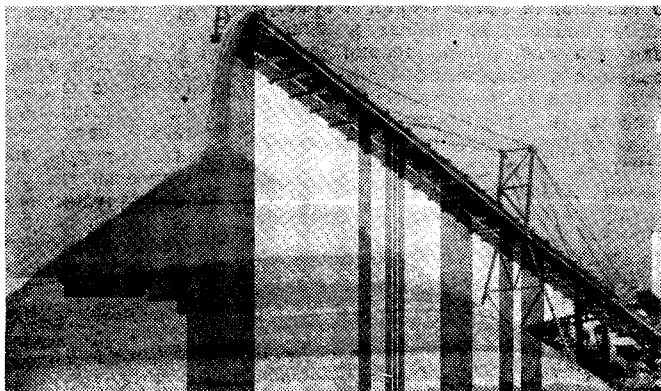
Цементное тесто запрессовывают под давлением в скважины, вследствие чего больше 50% воды, входящей в состав теста, уходит в грунт, и цементный камень благодаря значительному уменьшению водоцементного отношения приобретает весьма высокую прочность и плотность.

Bautechnik, № 11, 1966

И. Х.

На ЦБЗ  
СУ-848

Фото М. Екимова



УДК 625.7.08.002.5 (049.3)

## ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ- МЕХАНИКОВ

Издательством «Транспорт» выпущен учебник для автомобильно-дорожных институтов «Механизация дорожных работ». В соответствии с учебным планом и программой курса в учебник входят сведения об элементах дорожных конструкций, технологии строительства дорог и искусственных сооружений, о производственных предприятиях дорожного строительства и комплексной механизации основных видов работ.

Автор книги С. М. Полосин-Никитин провел большую работу по формированию курса, подбору и систематизации материала. Методологической основой курса является переход от дорожной конструкции с ее техническими и технологическими требованиями к рациональным принципам организации механизированных работ по ее сооружению. Благодаря такому подходу будущий инженер-механик получает представление о технических условиях на строительстве дорог, о свойствах обрабатываемых материалов и требованиях к качеству продукции и на этой основе учится решать общие и частные задачи организации механизированных работ. В книге изложены передовые методы организации труда на дорожном строительстве и его подсобных предприятиях, приведены прогрессивные способы контроля качества, даны указания по охране труда. Значительное внимание уделено комплектованию отрядов машин на основе принципов комплексной механизации производства линейных и сосредоточенных дорожных работ поточным методом.

Наряду с положительными качествами книги, она имеет и ряд недостатков. Остановимся прежде всего на структуре курса, в увязке его со смежными дисциплинами. Как указывает автор, изучение механизации дорожных работ невозможно без знания основ теории и конструкций дорожно-строительных машин. Однако для понимания теории рабочих процессов и назначения машин при изучении курса «Строительные и дорожные машины и оборудование» сведения о конструкции дороги и об основных свойствах дорожно-строительных материалов должны быть изложены ранее. Не случайно в учебнике «Машины для земляных работ» под ред. А. А. Бромберга<sup>2</sup> наряду с некоторыми сведениями о земляном полотне автомобильных дорог свойства грунтов изложены зна-

чительно полнее, чем в рецензируемой книге. Очевидно, во избежание дублирования было бы рационально предпослать всем дисциплинам, профилирующим инженера-механика, краткий курс автомобильных дорог и дорожно-строительных материалов.

Не вполне удачно осуществлена связь с курсом «Эксплуатация дорожных машин». Вопросы организации механизированных работ неразрывно связаны с рациональными режимами работы машин. Последние же излагаются в курсе эксплуатации. В результате автор рецензируемой книги не может не дублировать отдельные положения учебного пособия Я. М. Пиковского «Эксплуатация дорожных машин»<sup>3</sup>. Эти замечания свидетельствуют о том, что содержание курса требует дальнейшего совершенствования.

Не совсем четким является принятый автором принцип комплектования материала первой главы книги. Так, давая понятие об основных элементах поперечного и продольного профиля дороги, автор ничего не говорит о ее элементах в плане; свойства грунтов освещаются при описании конструкции земляного полотна, а свойства других материалов рассматриваются в отрыве от конструкции покрытия в других главах при описании методов механизации работ.

В книге совершенно не освещается механизация ремонта и содержания дорог, ничего не сказано о дорожно-эксплуатационной службе и ее структуре.

Недостаточно внимания уделено конкретным методам учета результатов работы, выполняемой машинами и отрядами. В частности, механику важно знать приемы подсчета выполненных земляных работ. Не всегда четко выражены принципы, по которому автор выбирает те виды оборудования, которые, по его мнению, требуют описания их устройства. В частности, на стр. 167 описывается дозатор системы ВНИИ-стройдормаша в разделе, который назван «Оборудование ЦБЗ». Кроме этого, в разделе приведена классификация смесителей и дозаторов, т. е. все те данные, которые в большем объеме рассматриваются в специальных курсах. Вместе с тем о принципах выбора оборудования почти ничего не сказано. В разделе «Выбор и размещение оборудования АБЗ» отсутствуют указания о выборе рациональных типов и размеров смесителей. Вопросы планировки предприятий рассмотрены весьма схематично, не на основе общих принципов, а на отдельных примерах.

В книге допущен ряд редакционных неточностей и опечаток. Так, на стр. 149 приведена формула, по которой, принимая рекомендованные значения коэффициента неравномерности, можно получить годовую эксплуатационную производительность АБЗ выше технической; по формулам на стр. 151 площадь склада можно получить в м<sup>2</sup>/кг; в формуле производительности экскаватора на стр. 245 опущено число циклов, выполняемых в минуту и прочее.

Несмотря на отмеченные недостатки, неизбежные в условиях формирования

новой дисциплины, высшие учебные заведения, занимающиеся подготовкой инженеров-механиков для дорожного строительства, получили ценный учебник, соответствующий современному уровню техники и восполняющий недостаток в учебной литературе данного профиля.

Зав. кафедрой строительных  
и дорожных машин ХАДИ  
А. М. Холодов

УДК 624.745.12 : 624.164 (049.3)

## ОПОРЫ МОСТОВ

Вышла из печати книга С. Н. Коваленко «Опоры мостов» (М. Изд-во «Транспорт», 1966) как учебное пособие для студентов автомобильно-дорожных вузов. Необходимость в издании такого учебного пособия ощущалась уже давно, так как аналогичные пособия были изданы много лет тому назад и в них не отражены новейшие достижения отечественного и зарубежного опыта проектирования и строительства опор мостов. Кроме того, в имеющейся учебной литературе по мостам, вопросы проектирования опор освещаются кратко.

В рецензируемом учебном пособии достаточно полно и последовательно изложены основные требования, предъявляемые к опорам, приведены данные, необходимые для их проектирования, описано большое количество схем и конструктивных решений опор для малых, средних и больших пролетов балочных мостов, а также мостов распорных систем. Хорошо освещены теоретические вопросы расчета опор. Расположение материала в книге и его последовательность целесообразны в методическом отношении.

Вместе с тем следует отметить некоторую неполноту расчетов таких типов, как столбчатые опоры различной жесткости, которые широко применяются в современном мостостроении, а также опоры на высоких свайных ростверках.

Рекомендуемая автором книги формула для определения расчетного сопротивления грунта основания без упоминания об ограничениях ее применения, предусмотренных нормами СН 200—62, может неправильно ориентировать пользующихся книгой в качестве учебного пособия. Автор книги не приводит также допускаемых величин осадок и горизонтальных смещений верха опор, необходимых для их проверки.

В целом книга встречена с удовлетворением, как полезное пособие, в котором студенты, а также инженеры-проектировщики найдут все необходимые указания по выбору схем, проектированию и расчету опор мостов.

Проф. В. А. Российский,  
доц. Л. В. Семенев

<sup>1</sup> С. М. Полосин-Никитин. Механизация дорожных работ. Изд-во «Транспорт», 1966.

<sup>2</sup> Изд-во «Машиностроение», 1964.

<sup>3</sup> Изд-во «Транспорт», 1964.

## ОТЛИЧНИКИ ПЕЧАТИ

Проректор Московского автомобильно-дорожного института по научной работе В. Ф. Бабков — один из ведущих специалистов в области проектирования автомобильных дорог. Его многочисленные учебники и монографии известны как в Советском Союзе, так и за рубежом. Свыше 10 лет руководит он дорожной секцией редакционного совета издательства «Транспорт», является членом редколлегии журнала «Автомобильные

дороги». Недавно председатель Комитета по печати при Совете Министров СССР тов. Н. А. Михайлов наградил доктора технических наук проф. В. Ф. Бабкова значком «Отличник печати».

Вместе с ним за активную и многолетнюю работу в редакционных советах издательства таким же значком отмечен заслуженный деятель науки и техники проф. Е. Е. Гибшман.

В. Добрушин

### СИБИРСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ИНСТИТУТ ИМ. В. В. КУЙБИШЕВА ОБЪЯВЛЯЕТ

прием студентов на факультеты:  
а) механические (дневные)

1. Факультет «Автомобильный транспорт», выпускающий инженеров-механиков автомобильного транспорта.
2. Факультет «Дорожные машины», выпускающий инженеров-механиков строительных и дорожных машин и оборудования.

б) строительные (дневные)

1. Факультет «Дорожно-строительный», выпускающий инженеров по строительству автомобильных дорог и строительству мостов и тоннелей.
2. Факультет «Промышленное и гражданское строительство», выпускающий инженеров по промышленному и гражданскому строительству.

в) вечерний факультет

выпускающий инженеров по специальностям: «Автомобильный транспорт», «Строительные и дорожные машины и оборудование» и «Промышленное и гражданское строительство».

### МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ИНСТИТУТ ОБЪЯВЛЯЕТ

прием студентов на I курс  
дневных и вечерних факультетов

по специальностям:

- «Автомобильные дороги».
- «Мосты и тоннели».
- «Строительство аэродромов» (только на дневных факультетах).
- «Строительные и дорожные машины и оборудование».
- «Автоматизация и комплексная механизация строительства».
- «Гидропневмоавтоматика и гидропривод» (только на дневных факультетах).
- «Транспортные установки» (только на дневных факультетах).
- «Автомобильный транспорт» (на старших курсах и в процессе дипломного проектирования студенты специализируются по следующим направлениям: «Техническая эксплуатация», «Автомобильные перевозки», «Безопасность

г) заочный факультет

выпускающий инженеров по специальностям: «Автомобильный транспорт», «Строительные и дорожные машины и оборудование», «Строительство автомобильных дорог» и «Мосты и тоннели».

Прием заявлений производится:

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

Вступительные экзамены проводятся:

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

по следующим предметам:

русскому языку и литературе (письменно), математике (письменно и устно), физике (устно), химии (устно).  
Правила приема общие для всех вузов. Заявления направлять по адресу: Омск, 50, проспект Мира, 5, СибАДИ, приемная комиссия.

движения», «Ремонт автомобилей», «Испытание и исследование автомобильных двигателей и автомобилей», «Электрооборудование автомобилей», «Экономическая кибернетика» (только на дневных факультетах).

Заявления принимаются:

Дневные факультеты с 20 июня по 31 июля.  
Вечерние факультеты с 20 июня по 31 августа.

Заявления о приеме подаются на имя ректора института с указанием факультета и избранной специальности.

К заявлению прилагаются документы в соответствии с правилами приема.

Вступительные экзамены проводятся:

Дневные факультеты с 1 по 20 августа.  
Вечерние факультеты с 11 августа по 10 сентября.

Документы направлять по адресу:

Москва А-319, Ленинградский проспект, 64. Приемной комиссии.  
Справки по телефону АД 5-07-86.

## В номере

Создавать условия	1
Важнейший показатель работы	2
Юбилейному году — ударный труд	2

### В КОЛЛЕКТИВАХ

#### КОММУНИСТИЧЕСКОГО ТРУДА

М. Ореханова — Основа трудовых успехов — внедрение новой техники	3
В Уманском ДЭУ коммунистического труда	4

### НАУЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА

С. Панич — Первый опыт	6
------------------------	---

### НОВАЯ ТЕХНИКА

А. А. Голишников — Резервы производства асфальтобетонных смесей	8
Н. Олейник, О. Славуцкий — Экономический эффект использования местных материалов	9
А. Н. Ильинский, Е. Ф. Илларионов, Э. Л. Марьянов — Опыт укрепления поверхности бетонных покрытий флюатированием	10
М. И. Кучма — Аппарат для химического эмульгирования битума	10
В. А. Харченко, Л. М. Чигиринцева, В. И. Резванцев, П. А. Шабуров — Приготовление дорожных эмульсий без диспергатора	11

### МЕХАНИЗАЦИЯ

В. М. Гайдаш — Для завершения комплексной механизации устройства цементогрунтового основания	12
В. А. Шилков — Как производительно использовать самоходные скреперы Д-357Г	13

### 50-ЛЕТИЮ ОКТЯБРЯ

К. ТЕРЕНЕЦКИЙ — Прошлое и настоящее киевского узла автомобильных дорог	15
--	----

### К ПЕРЕСМОТРУ СНИП

В. Ф. Бабков и др. — Повысить требования к элементам трассы дорог	16
---	----

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ

В. Е. Каганович, Н. Г. Олейник — Прогнозирование интенсивности движения	17
В. В. Филиппов — Автоматическая регистрация характеристик автомобильных потоков	18
В. В. Скороходов, Ю. К. Комов — Экономичный вариант железобетонных подпорных стен	20
А. Г. Золотарев — Сборные железобетонные подпорные стены	21
Р. Я. Цыганов — Динамическое программирование в трассировании дорог	22
Л. Г. Рабухин — К расчету отверстий водопропускных сооружений на сток талых вод	22
Я. Ширнюк — Простой способ разбивки круговых кривых	23

### СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Л. Б. Гезенцевой, Ю. Н. Питецкий — Физико-химическая активация каменных материалов в процессе электрогидравлического дробления	24
Р. А. Немировский — Минеральный порошок из отходов производства цемента	25
Н. В. Матлаков — Применение поверхностноактивных веществ в теплом асфальтобетоне	26
В. В. Михайлов, А. С. Колбановская, Ц. Г. Ханина — Вязкие битумы по новому ГОСТу	27
В. Д. Ставицкий — Цветной пластбетон на эмульсии	28

### ЗА РУБЕЖОМ

В. А. Чернолассов — Многопролетные мосты на двоярных опорах По страницам технических журналов	30
	31

### КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

А. М. Холодов — Для инженеров-механиков	32
В. А. Российский, Л. В. Семенец — Опоры мостов	32

Технический редактор Р. А. Горюкина

Корректор Л. В. Морозова

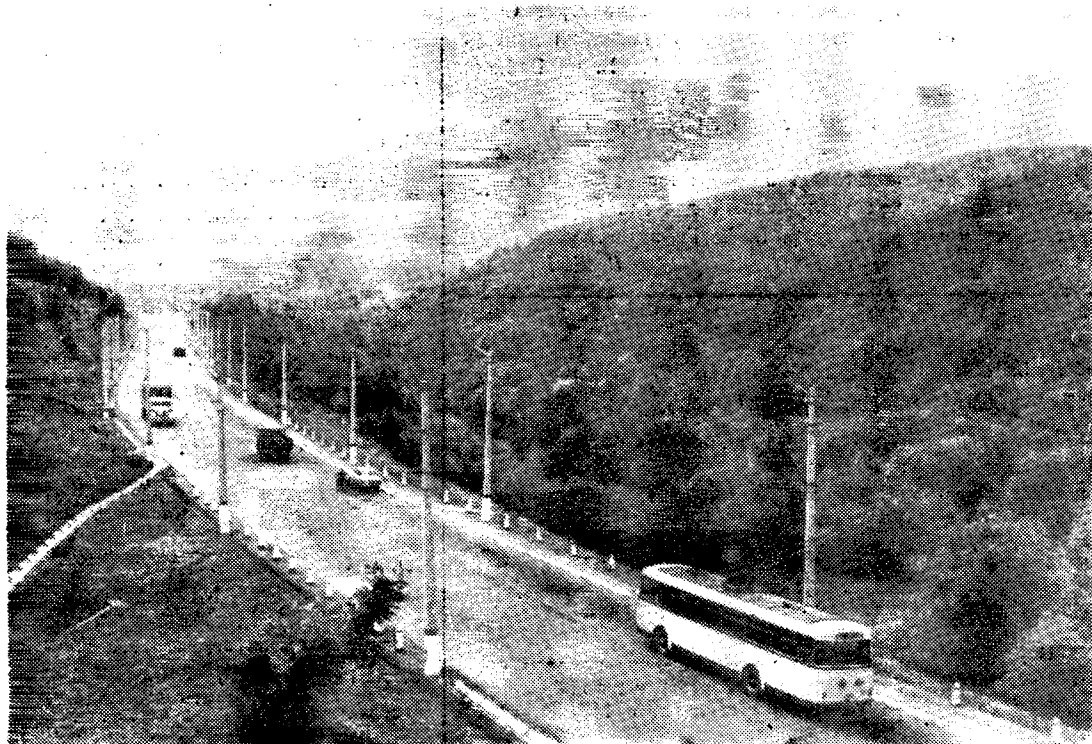
Сдано в набор 27/III—1967 г. Подписан к печати 28/IV—1967 г. Т05953 Бумага 60×90½  
Печати. л. 4,0 Учетно-изд. л. 6,36 Заказ 1271 Цена 50 коп. Тираж 15995 экз.

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

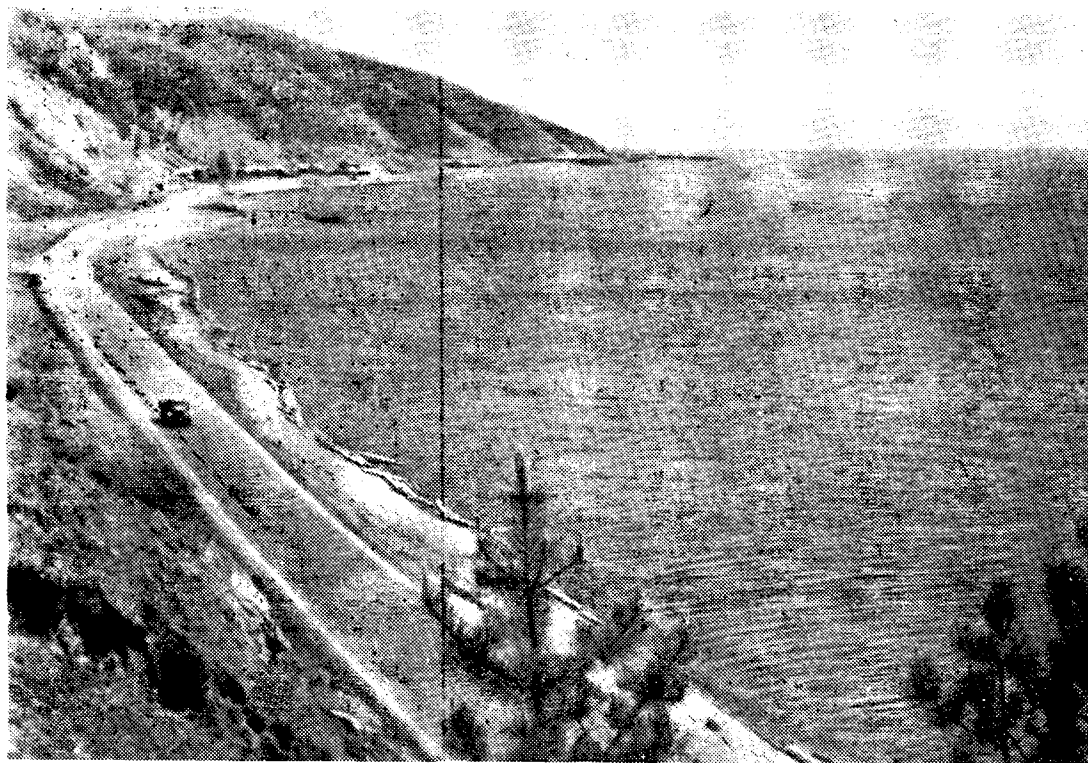
Типография издательства «Московская правда» — Москва, Потаповский пер., д. 3.

Туристы! Вас ждут дороги дальние...

ИНДЕКС  
70004



...по Крыму,



...вокруг Байкала...

Цена 50 коп