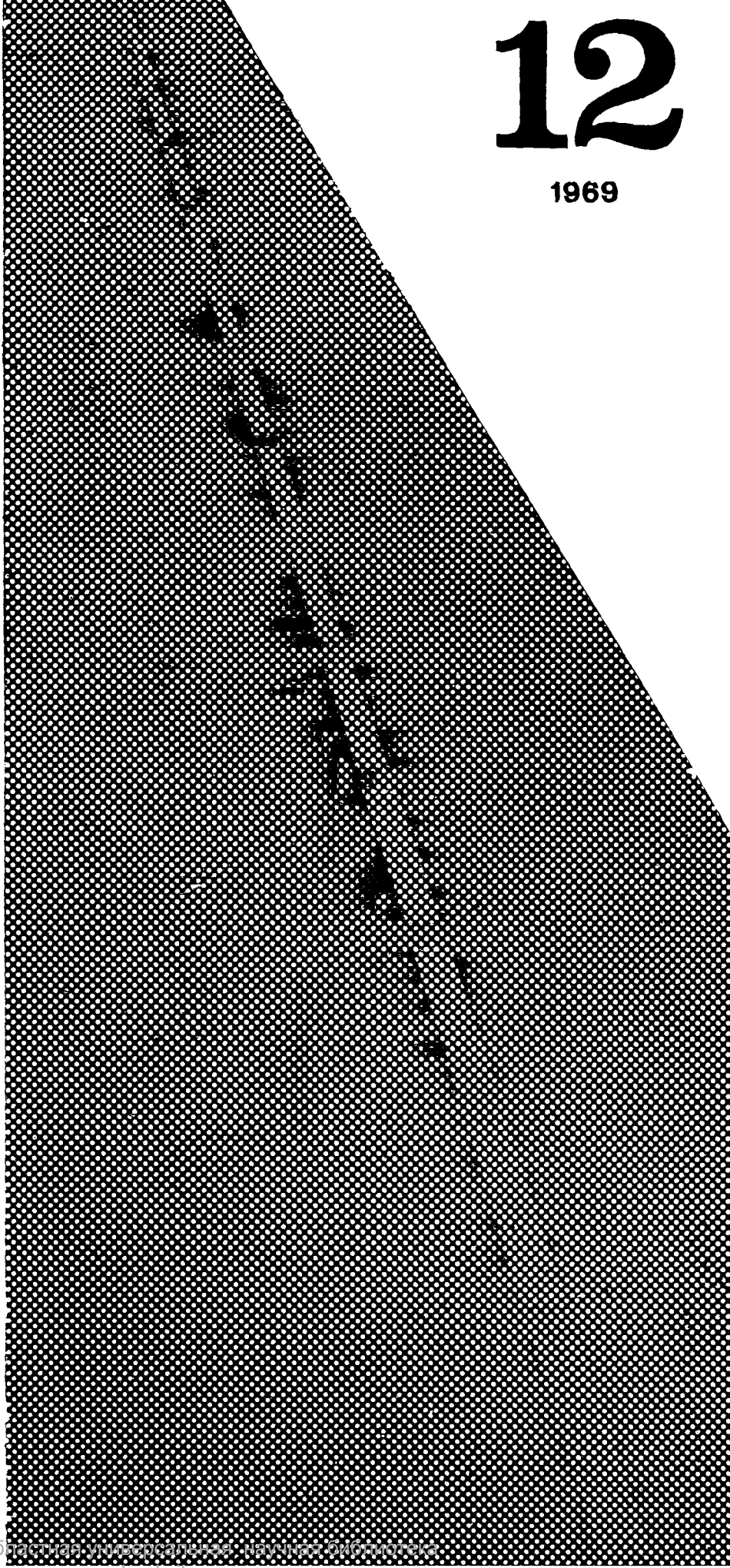


12

1969

# ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ





## В счет плана 1970 г.

Реальный резерв дорожного строительства	1
Г. Я. Штеле, И. Г. Исаковский — Резервы снижения себестоимости	3
строительно-монтажных работ	
Е. И. Броницкий — Производство	5
каменных материалов в притрас-	
совых карьерах	
Ф. С. Климашов, В. М. Юмашев,	
Л. В. Татарникова — Основания	
из отходов дробления известня-	
ковых пород, укрепленных це-	
ментом	6
Знаете ли вы, что	7
Б. И. Курденков, К. В. Мохортов —	
Новый способ очистки каменных	
материалов	7
Б. Н. Одинцов, И. К. Захарский,	
В. А. Брынзин, Л. В. Иванченко —	
Щебень из основных доменных	
шлаков	9
Г. А. Ромаданов, К. П. Машин — Ис-	
пользование медеплавильных	
шлаков в асфальтобетонных по-	
крытиях	10
И. В. Королев, С. Ф. Головенчик —	
Пыль циклонов — в качестве ми-	
нерального порошка	11
В. Шестеркин — Минеральный по-	
рошок из шлака	12

### К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В. И. ЛЕНИНА

Н. Сухоруков, Л. Бойкова — В счет	
плана 1970 г.	2 стр. обл.
Высокая награда	2 стр. обл.
На ленинской вахте	12

### СОДЕРЖАНИЕ ДОРОГ

М. Н. Першин, А. П. Платонов, А. А.	
Митянин, К. П. Глинская — При-	
менение карналита для обеспы-	
ливания дорог	13
В. К. Некрасов — Незаносимость до-	
роги снегом — важнейший по-	
казатель ее работоспособности	14
В. Е. Карышев, М. В. Кравцов — Сне-	
гозащитные свойства крош де-	
реьев	16

### КОНСУЛЬТАЦИЯ

М. Ф. Никишина, Г. Г. Якубовская —	
Полимерно-битумоэмульсион-	
ная гидроизоляция для металли-	
ческой поверхности	18

### НАУКА — ПРОИЗВОДСТВУ

А. А. Калерт — Усовершенствован-	
ные покрытия в Северо-Западной	
части СССР	19
Г. В. Корневский — Укрепление	
обочин дорог	20

### ОТКЛИКИ НА ОПУБЛИКОВАННЫЕ СТАТЬИ

С. М. Багдасаров, Э. С. Файнберг —	
Требования к каменным материа-	
лам с учетом работы конструкции	21

### ИНФОРМАЦИЯ

В. А. Шифрин — СУ-862 — пред-	
приятие коммунистического тру-	
да	22
Человек необычайной работоспо-	
собности	23
Поздравляем юбиляра	23

### ЗА РУБЕЖОМ

И. В. Горелышев — Шлакомине-	
ральные смеси в дорожном строи-	
тельстве Франции	24
Г. Кунат — Испытания каменных	
материалов в ГДР	25

### ИНФОРМАЦИЯ

За активную работу в профсоюзе	26
Внесенные изменения	27
Э. Подлих, В. Никитин — СибДД	
дорожному строительству	28
Дорожная хроника	12

### КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

В. Б. Ивасин, Л. Р. Цыганова —	
Ландшафт и дорога	29
Техническая документация	29
Указатель статей, опубликованных	
в журнале «Автомобильные до-	
роги» за 1969 г.	30

Все коллективы подразделений Управления строительства автомобильной дороги Москва—Волгоград готовятся достойно встретить 100-летие со дня рождения В. И. Ленина успехами в труде, совершенствованием производства, улучшением экономических показателей.

Так, коллектив автомобильной базы № 58, готовя свои трудовые подарки, обязался выполнить пятилетний план грузоперевозок к 22 апреля 1970 г. Слова не расходятся с делом. План грузоперевозок на 1966—1969 гг. в объеме 48 442 тыс. приведенных тонно-километров к 1 июля 1969 г. был уже перевыполнен.

За прошедшие четыре года было сэкономлено 132 тыс. л бензина и получена прибыль в размере 290 тыс. руб.

Второе полугодие 1969 г. коллектив работал в счет плана 1970 г.

Отличных результатов достигла бригада водителей большегрузных автомобилей-самосвалов МАЗ-503, работающих под руководством бригадира Е. А. Воскресенского, который сам выполняет месячные задания на 150%.

Хорошо работают водители автомобилей В. Ф. Ворман, Н. И. Галызин, С. А. Степура, Н. В. Щербинин, А. Г. Марченко, И. М. Недобоевко и многие др. Все они выполняют месячные задания на 140—150%.

В итоге план выработки в тонно-километрах на один списочный автомобиль

в первом полугодии был выполнен по базе на 133%.

В успехе водителей важную роль сыграли ремонтники, обеспечивая техническую исправность автомобилей. Среди них слесарь 5-го разряда А. П. Сорокин, газосварщик 5-го разряда В. И. Рыбкин и др. У них есть чему поучиться молодым водителям и ремонтникам. Они содержат свои автомобили и рабочие места в хорошем состоянии, передают свой опыт работы малоквалифицированным работникам. Передача опыта организуется непосредственно на рабочих местах.

В автобазе соревнуются между собой автоколонны № 1 и 2. В первом полугодии первое место в соревновании заняла автоколонна № 1. Сама автобаза № 53 соревнуется с автобазой № 59 нашего же управления и занимает первое место. Около половины состава базы — ударники коммунистического труда. По итогам работы за 1968 г. и два квартала 1969 г. автобазе № 58 присуждено Переходящее Красное знамя Постройкома и Управления строительства. Хорошая работа коллектива отмечена коллегией Министерства транспортного строительства СССР и ЦК профсоюза рабочих автотранспорта и шоссейных дорог.

Сейчас коллектив автомобилистов-строителей сосредоточивает свои усилия на выполнение обязательств в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина.

*Н. Сухоруков, Л. Бойкова.*

## ВЫСОКАЯ НАГРАДА

За успехи, достигнутые при строительстве комплекса инженерных сооружений «Нагатино» в Москве, орденами и медалями СССР награждена большая группа рабочих, инженерно-технических работников и служащих треста Центродорстрой Главдорстроя Министерства транспортного строительства.

Орденом Ленина награждены: А. М. Курлапов — бригадир монтажников СУ-804, Ф. И. Толстокоренко — машинист экскаватора СУ-862 и управляющий трестом А. М. Сицкий.

Орденом Трудового Красного Знамени награждено 15 чел., орденом «Знак Почета» — 22 чел., медалями «За трудовую доблесть» — 22 чел. и «За трудовое отличие» — 18 чел.

В настоящее время коллектив треста Центродорстрой продолжает соревноваться за достойную встречу 100-летия со дня рождения Владимира Ильича Ленина.

*С Новым годом, товарищи дорожники!*

**ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!**

# АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ

**ПРОИЗВОДСТВЕННО-  
ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ  
МИНИСТЕРСТВА  
ТРАНСПОРТНОГО  
СТРОИТЕЛЬСТВА  
СССР**  
—  
**XXXII ГОД ИЗДАНИЯ**

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

В. Ф. БАБКОВ, С. М. БАГДАСАРОВ, В. М. БЕЗРУК, В. Л. БЕЛАШОВ, Г. Н. БОРОДИН, Н. П. БАХРУШИН (зам. главного редактора), Е. Н. ГАРМАНОВ, Л. Б. ГЕЗЕНЦЕВ, С. А. ГРАЧЕВ, В. Б. ЗАВАДСКИЙ, Е. И. ЗАВАДСКИЙ, А. С. КУДРЯВЦЕВ, В. В. МИХАЙЛОВ, В. К. НЕКРАСОВ, А. А. НИКОЛАЕВ, А. К. ПЕТРУШИН, К. П. СТАРОВОРОВ, П. В. ТАЛЛЕРОВ, Г. С. ФЯШЕР, В. Т. ФЕДОРОВ (главн. редактор),

**И. А. ХАЗАН**

Адрес редакции:  
Москва Ж-89,

Набережная Мориса Тореза, 34  
Телефоны: 231-58-53; 231-85-40 доб. 57



Издательство «Транспорт»  
Москва 1969 г.

**ДЕКАБРЬ 1969 Г.**

**№ 12 (336)**

## РЕЗЕРВ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

В постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 5 августа 1968 г. «О дальнейшем развитии дорожного строительства в СССР» указано, что снижение стоимости строительства автомобильных дорог необходимо осуществлять за счет широкого использования притрассовых карьеров, каменных материалов щебеночных заводов независимо от их ведомственного подчинения.

Широкое использование местных сырьевых ресурсов для производства каменных материалов может обеспечить значительное сокращение строительных расходов. Даже частичная замена привозных каменных материалов дает заметное снижение стоимости дорожного строительства.

Запасы прочных скальных пород в СССР огромны, но они сосредоточены на небольших территориях, что вызывает при их использовании большие транспортные расходы и отвлекает значительные транспортные ресурсы.

На большей части территории страны залегают осадочные разнопрочные породы, правильное использование которых требует выполнения специальных технических мероприятий при производстве и применении каменных материалов. В связи с этим при изысканиях автомобильных дорог необходима тщательная разведка притрассовых месторождений. Это позволит правильно использовать материалы, запроектировать оптимальную технологию их производства и установить область их применения.

Широкое использование гравийных материалов в ряде районов страны позволит отказаться от привозных дорогостоящих материалов. Щебень из гравия создает подвижностойкий асфальтобетон, не уступающий по прочности асфальтобетону из щебня массивных пород.

Большим резервом являются отходы промышленности. Многолетний опыт использования отходов при строительстве автомобильных дорог показал, что, применяя их, можно добиться большого экономического эффекта без снижения качества дорожных сооружений.

Одним из распространенных отходов являются металлургические шлаки и шлаки химической промышленности. Опыт дорожных организаций Российской Федерации и Украины показывает, что из шлака можно получить большой ассортимент материалов (литые изделия, щебень, песок, минеральный порошок, слабовязущее вещество).

Однако использование металлургических шлаков для дорожного строительства совершенно недостаточно. В отвалах металлургических заводов скопилось шлака более 300 млн. т. Для более широкого применения металлургических шлаков необходимо организовать производство литого шлакового щебня, литых изделий и гранулированного шлака.

Отходы горнорудной промышленности могут быть широко использованы в ряде районов страны. Только на Урале и в Кузбассе запасы этих отходов превышают 60 млн. т. Отходы большинства горнорудных предприятий представляют собой щебень (размером зерна 25—100 мм) из прочных морозостойких пород. Для использования этого материала в дорожном строительстве его необходимо разделить по размеру, раздробить и очистить. Иногда в отходах содержится небольшое количество руды, в которой могут быть вещества, оказывающие вредное действие на вяжущие. Поэтому при использовании таких отходов необходим глубокий анализ материала, в том числе определение его химического состава.

Широкое использование отходов асбестовой промышленности (сненитов, скарновых пород и др.) позволило снизить

стоимость дорожного строительства. Формовочные земли, бокситовый шлак и многие другие виды отходов промышленности можно применять в дорожном строительстве.

В районах расположения крупных предприятий нерудной промышленности также имеются отходы, которые успешно можно применить для строительства дорог. Так, при переработке изверженных пород отходы могут быть использованы для производства искусственного песка.

При проектировании дорожных конструкций следует не только учитывать свойства местных материалов с целью их широкого применения, но и создавать условия, улучшающие работу каменного материала и снижающие действие основных разрушающих факторов.

Однако весьма часто проектирование конструкций сводится к расчету ее прочности и сопоставлению свойств предполагаемых к употреблению каменных материалов с действующими требованиями. Более того, вопросы конструирования дорожных одежд в научных организациях по существу не разрабатываются, а ведь инженерными решениями при учете всех факторов можно значительно облегчить условия работы материала и тем самым снизить требования к нему.

В связи с отсутствием в ряде районов страны каменных материалов возникает необходимость в организации производства искусственных каменных материалов. Эти материалы можно изготовить путем термической обработки грунтов или других горных пород либо склеивания (агрегатирования) песчаных материалов высокопрочным и долговечным клеем. В настоящее время развивается первое направление производства искусственных каменных материалов.

Ленинградским филиалом Союздорнии разработаны рекомендации по производству и применению керамдора, получаемого путем термообработки глинистых грунтов.

Как показал опыт, этот материал, обработанный битумом, можно применять для строительства асфальтобетонных и цементобетонных дорожных покрытий. Стоимость 1 м<sup>3</sup> керамдора будет в пределах 5—12 руб. Возможно создать передвижные установки для производства керамдора, которые будут работать совместно с АБЗ и ЦБЗ.

Силикатный бетон тоже должен занять определенное место при строительстве автомобильных дорог. По данным Омского филиала Союздорнии в Западной Сибири, где отсутствуют каменные материалы, сборные конструкции из силикатобетона весьма эффективны.

Следует отметить, что внедрение новых материалов, даже таких, как керамдор и силикатобетон, проводится крайне медленно.

В современной практике для повышения прочности материалов разработаны технологические приемы, созданы классификаторы и установки. Многолетний опыт показал, что механические классификаторы барабанного типа можно широко использовать при производстве материалов из известняков и доломитов. В ряде случаев пригоден способ избирательного дробления. Очистку каменных материалов, как правило, проводят мокрыми способами. Для этих целей созданы совершенные установки, в том числе вибромойки, которые могут очищать материал от кусковой тяжелой глины. Однако эти способы в условиях притрассовых карьеров применяют ограниченно ввиду сложности организации производства и отсутствия дешевых средств обезвоживания.

Зимой к мокрой очистке не прибегают даже на стационарных предприятиях. В последнее время в отечественной и зарубежной практике начали применять сухие способы очистки. В Англии каменные материалы из изверженных пород, как правило, очищают сухим способом. При необходимости материал подсушивают.

В СССР также разработана технология сухой очистки каменных материалов. Союздорнии предлагает новый, более экономичный способ сухой очистки, а также ряд установок для очистки щебня и песка.

Способы улучшения формы и поверхности зерен начали применять в последнее время. С появлением роторных дробилок решена задача производства щебня из неабразивных горных пород. Разработаны несколько технологических схем (Союздорнии, ВНИИнеруд, ВНИИстройдормаш) улучшения формы зерен щебня из абразивных пород. Ведутся работы с целью создания грануляторов.

Для улучшения формы и поверхности зерен гравий подвергают дроблению. В Союздорнии создается установка для раскола мелкого гравия, обеспечивающего выход дробленого материала 80—90%.

Имеются практические предложения по активации поверхности каменных материалов в процессе изготовления. Союздорнии разработал несколько способов активирования щебня: электродробление в активной среде, дробление в среде распыленного активатора.

Таким образом, имеется много способов улучшения каменных материалов, применение которых даст возможность получать местные материалы необходимого качества на стационарных и притрассовых карьерах.

Анализ техники производства каменных материалов показывает, что имеются большие возможности для снижения стоимости продукции особенно на притрассовых карьерах.

Развитие сети крупных высокопроизводительных предприятий, выпускающих материалы широкого ассортимента для всех видов строительства, позволит за счет снижения себестоимости увеличить радиус их применения. Расчеты показывают, что дальность возки может быть увеличена до 300—500 км. Эти предприятия должны быть хорошо оснащены средствами автоматизации и комплексной механизации, высокопроизводительными машинами, в том числе дробилками с большим числом дробления.

Переход от автомобильного транспортирования горной массы к конвейерному позволит увеличить производительность труда, высвободить около 30—40% рабочих, занятых на горных работах, и снизить затраты на 15—20%. Для этого необходимо создать самоходные дробилки для частичного измельчения горной массы в забое.

Замена конвейерного транспорта на внутризаводских операциях вертикальным при переработке горной массы сократит количество рабочих дней на 12—15%.

Основными мероприятиями для совершенствования технологии производства на притрассовых карьерах следует считать: быстрый переход к агрегатному комплектованию машинного парка на горнодобывающих предприятиях;

максимальное приближение машин для переработки горной массы к добычному забою, что сократит до минимума внутризаводской транспорт.

Для этого необходимо заранее выполнить вскрышные и буровзрывные работы специализированными подразделениями. На всех предприятиях технология должна включать процессы обогащения и улучшения с тем, чтобы продукция отвечала всем предъявляемым требованиям.

В целях расширения применения каменных материалов необходимо решить ряд организационных и технических вопросов.

Для планомерного обеспечения каменными материалами дорожного строительства нужен единый государственный план развития и размещения базисных предприятий для всей страны с учетом перспективы строительства и ремонта сети автомобильных дорог.

Требуется изменить порядок финансирования заготовки каменных материалов с целью создания материальной заинтересованности строителей в широком использовании дешевых местных материалов.

Машиностроительная промышленность отстает от темпов развития техники производства каменных материалов, в частности недостаточен выпуск обогатительных машин. Первостепенной задачей машиностроителей является быстрый выпуск установок для притрассовых карьеров, включая машины для улучшения свойств каменных материалов.

Организованная Центральным правлением НТО автомобильного транспорта и дорожного хозяйства совместно с Союздорнии и Минавтодором УССР научно-техническая конференция по широкому применению местных каменных материалов и отходов промышленности указала на неисчерпаемые возможности снижения стоимости дорожно-строительных работ.

Более чем в 60 докладах и сообщениях освещается многолетний опыт использования разнообразных местных материалов, применение которых не только не снижает качества дорожных сооружений, но и дает экономию денежных средств и высвобождает транспорт общего пользования.

Задача состоит в том, чтобы этот ценный опыт стал достоянием всех дорожников страны.

# РЕЗЕРВЫ

## снижения себестоимости

### строительно-монтажных работ

Г. Я. ШТЕЛЕ, И. Г. ИСАКОВСКИЙ

Подготовка строительно-монтажных организаций к переводу на новую систему планирования и экономического стимулирования является одним из решающих этапов хозяйственной реформы в строительстве.

В подготовительный период должен быть осуществлен комплекс организационно-технических и экономических мероприятий, обеспечивающих высокую эффективность всех сторон производственно-хозяйственной деятельности строков.

Как показывает практика, подготовительный период состоит из следующих этапов: экономическая учеба, проведение глубокого экономического анализа производственно-хозяйственной деятельности, разработка и осуществление мероприятий по повышению эффективности производства и уровня экономической работы, предварительные расчеты уровня основных технико-экономических показателей производственно-хозяйственной деятельности организации в новых условиях и расчеты образования и распределения фондов экономического стимулирования.

При подготовке к переводу в первую очередь необходимо сделать глубокий анализ хозяйственной и финансовой деятельности, внимательно изучить все организационно-технические и экономические условия, которые обеспечивают повышенные темпы производства и его эффективность. Этот анализ направлен на выявление резервов производства. Он должен быть построен исходя из требований, содержащихся в постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О совершенствовании планирования капитального строительства и об усилении экономического стимулирования строительного производства», что перевод строительно-монтажных организаций производится при выполнении ими задания по снижению себестоимости и плана накоплений и при наличии условий, обеспечивающих в год перехода дополнительное снижение себестоимости работ в размерах, необходимых для образования фондов экономического стимулирования без потерь для государственного бюджета.

Учитывая, что в себестоимости строительно-монтажных работ в дорожном строительстве наибольший удельный вес занимают затраты на материалы (55—60%), особое внимание должно быть уделено их анализу. Величина этих затрат зависит не только от экономного использования материалов и уровня их цен, но также и от организации материально-технического снабжения и контроля за расходованием строительных материалов.

Опыт передовых строительных организаций Главдорстрой Министерства транспортного строительства показывает, что систематическое улучшение организации материально-технического снабжения и контроля за расходованием материальных ресурсов позволяет добиваться резкого снижения себестоимости строительно-монтажных работ.

К числу основных мероприятий, обеспечивающих снижение затрат на материалы, следует отнести:

максимальное использование местных материалов взамен привозных;

изменение транспортных схем путем изыскания наикратчайших маршрутов перевозок по железной дороге и автотранспортом;

контроль за качеством, количеством и ценой поступающих материалов, главным образом нерудных и лесных материалов и организация отпуска материалов по лимитно-заборным картам; организация централизованной доставки материалов на объекты и др.

Значительное сокращение расхода материалов обеспечивается также постоянным контролем за их использованием в соответствии с производственными нормами. Такая проверка должна быть ежемесячной по каждому объекту, пункту мастера, производителя работ, в целом по строительно-монтажной организации, а также по тресту и управлению строительства.

## К ПЕРЕХОДУ НА НОВУЮ РЕФОРМУ

Примером эффективности внедрения указанных мероприятий служит работа треста Центрдорстрой Минтрансстроя. Здесь в строительных управлениях разработаны производственные нормы расхода основных материалов. В соответствии с этими нормами по каждому объекту определен расход материалов, а выдача их производится строго по лимитно-заборным картам. При выявлении перерасхода материалов виновные лица привлекаются к материальной и административной ответственности, а при наличии экономии выплачивается премия.

Трестом осуществляется ряд мер упорядочения складского хозяйства, учета, отчетности и контроля за расходованием материалов строго по целевому назначению.

Планом технического развития и организационно-хозяйственных мероприятий предусмотрена замена дальнепривозных материалов местными, а также улучшение транспортных схем доставки материалов. За 1968 г. строительные организации этого треста достигли экономии материалов на сумму 313 тыс. руб., тогда как в 1965 г. был их перерасход на 175 тыс. руб.

Учитывая большой удельный вес материалов в себестоимости строительно-монтажных работ и введение новых цен на материалы, в тресте и его строительных организациях введена обязательная проверка счетов поставщиков.

Особенно важно проверить правильность применения поставщиками франко-оптовых цен, имея в виду, что при применении цены франко-станции назначения (лес, цемент и т. п.) поставщик, кроме оптовой цены, не имеет права включать какие-либо другие расходы, а при применении оптовой цены франко-станции отправления может включать, кроме цены, только железнодорожный тариф.

К сожалению, на практике это бывает по-другому.

В связи с тем что количество прейскурантов, имеющих в организациях, ограниченно, трестом составлены и разосланы строительным организациям оптовые цены на важнейшие конструкции и материалы. Поставщикам, не выполнившим плана поставок и отгрузившим некачественную продукцию, а также завысившим цены, предъявляются претензии. Строительными организациями разработаны плано-расчетные цены на материалы, что является очень важным для контроля ценообразования материалов.

Значительную экономию по затратам на материалы обеспечивает также применение новых материалов и передовых способов приготовления материалов.

Так, приготовление асфальтобетонной смеси с применением активированного минерального порошка в организациях треста Севзапдорстрой Главдорстрой Минтрансстроя обеспечило экономию в размере 63 тыс. руб. и в организациях треста Мурманскдорстрой — 41,7 тыс. руб.

Строительные организации Главдорстроя оснащены большим количеством машин. Здесь фондовооруженность в целом по главу составляет в среднем на одного рабочего 4,2 тыс. руб. В то же время высокий уровень фондовооруженности, в частности, машинами вызывает значительные расходы на их эксплуатацию. Эти расходы составляют по главу 12—15% от общих фактических затрат на производство строительно-монтажных работ.

Таким образом, вторым важным этапом является анализ использования основных производственных фондов и в первую очередь машин и оборудования по времени с учетом коэффициента сменности, а также по их производительности.

Прежде всего анализируются в динамике данные общей величины производственных фондов и их структуры, определяется уровень фондоотдачи и причины ее изменения. Также анализируется использование наличного парка машин и оборудования, устанавливается количество излишних или неиспользуемых машин и намечаются меры, обеспечивающие их применение в данной строительной организации или передачу другим организациям. В новых условиях стоимость таких машин и оборудования снижает один из основных показателей производственно-хозяйственной деятельности — рентабельность.

Важным резервом улучшения использования машин и оборудования является ликвидация внутренних потерь рабочего времени из-за отсутствия материалов, неисправности машин, отсутствия фронта работ. Эти потери, связанные с недо-

статочном высоком уровне организации производства, составляют почти 50% всех внутрисменных потерь рабочего времени машин и оборудования.

При анализе использования машинного парка необходимо изучить сменность работы машин. Как показывает практика, повышение коэффициента сменности дает определенный экономический эффект, который находит свое выражение в снижении величины затрат по их эксплуатации. Так, при переходе от односменной работы к двухсменной эти затраты сокращаются в среднем на 20—25%. Однако по данным института Оргтрансстрой в строительных организациях Главдорстроя за последние годы намечается тенденция к снижению удельного веса машин, работающих в две-три смены.

Анализ использования машин и другого производственного оборудования дает возможность выявить резервы повышения их производительности. Учитывая, что в организациях, осуществляющих дорожное строительство, транспортные средства имеют большой удельный вес в общей структуре основных производственных фондов и, в частности, автомобильный транспорт, строительные организации должны разработать и внедрить мероприятия по резкому улучшению его использования.

В качестве примера положительного влияния постоянно осуществляемого глубокого анализа использования основных фондов можно привести также трест Центродорстрой.

Здесь в результате контроля за использованием основных производственных фондов показатель фондоотдачи из года в год повышается. Так, если в 1965 г. объем выполненных работ составлял 1 р. 66 к. на 1 руб. основных производственных фондов, то в настоящее время — 2 р. 45 к.

Повышению фондоотдачи способствовало улучшение структурного состава основных фондов, в результате чего в этом тресте доля активной части основных фондов по сравнению с 1965 г. значительно увеличилась и составила более 90% от общей стоимости производственных основных фондов. Такое увеличение и изменение структуры произошло за счет сокращения прочих основных фондов. Улучшению использования способствовало также выявление и передача другим организациям излишних и ненужных машин и оборудования. Так, за последние пять лет основные производственные фонды сократились по тресту на 2 млн. руб. при росте объемов выполненных работ на 16%.

В настоящее время значительную экономию по эксплуатации автотранспорта обеспечивает внедрение прицепов при перевозке строительных грузов. Эффективность этого мероприятия наиболее ярко проявляется в организациях Главдорстроя, где за последние три года оборудовано и работает 880 прицепов. В 1968 г. на этих прицепах перевезено 1,65 млн. т груза и получена экономия в размере 1,7 млн. руб.

Одним из конкретных мероприятий, направленных на улучшение использования машинного парка, следует считать также совершенствование систем планирования и учета работы машин и оборудования.

В целях правильного определения плановых расходов на эксплуатацию машин, учитывающих фактические условия и режимы работы, необходимо составлять планово-расчетные цены машино-смен или калькуляции затрат на работу машин.

Опыт ряда строительных организаций показывает, что применение плановых калькуляций стоимости машино-смен позволяет уже на стадии планирования наметить мероприятия по снижению расходов на эксплуатацию машин и повышению степени их использования, так как при определении плановых эксплуатационных расходов должны быть разработаны оргтехмероприятия, обеспечивающие снижение этих расходов по сравнению со сметными нормами.

Около 5% в фактической себестоимости строительно-монтажных работ в дорожном строительстве составляет основная заработная плата рабочих. Сравнительно невысокий удельный вес затрат на заработную плату в дорожно-строительных организациях еще не говорит о том, что здесь нет резервов дальнейшего снижения этих затрат. Опережающий рост средней заработной платы в сравнении с темпом роста производительности труда говорит о неблагоприятном положении с вопросами расходования фонда заработной платы. Отсюда вытекает важность глубокого изучения использования фондов заработной платы, производительности труда и других показателей по труду. Как известно, перерасход фонда заработной платы образуется главным образом при невыполнении предусмотренного планом задания по росту производительности труда, а также в связи с нарушением установленного для строительной организации соотношения между средней заработной платой и производительностью труда. В отдельных случаях перерасход

фонда зарплаты может быть следствием изменения структуры выполненных работ, связанных с увеличением трудоемкости их по сравнению с плановой.

Следует иметь в виду, что задания по росту производительности труда не выполняются строительными организациями в связи с невыполнением мероприятий технического развития и организационно-хозяйственных мероприятий по плану, в том числе: повышения уровня механизации работ, внедрения сборных конструкций и новых эффективных строительных материалов, прогрессивных технологических процессов, передовых методов труда и совершенствования производства, а также вследствие имеющихся недостатков в организации работ и труда, а именно: неудовлетворительной организации строительного производства и обеспечения строек материалами и конструкциями, что приводит к простоям рабочих и плохому использованию строительных машин; недостаточного распространения опыта передовиков производства; использования рабочих не по специальности; низкой квалификации рабочих; слабого внедрения аккордной и сдельно-премиальной систем оплаты труда рабочих, выполнения работ, не предусмотренных проектом и сметой; переделок в связи с неудовлетворительным качеством работ и др.

Невыполнение намеченных к внедрению оргтехмероприятий и недостатки в организации производства работ и труда влекут за собой увеличение трудоемкости работ, вызывают необходимость привлечения дополнительной численности рабочих для выполнения объема работ, предусмотренного планом, в связи с чем повышается удельный вес заработной платы в стоимости работ и возникает перерасход фонда заработной платы.

При разработке мероприятий, обеспечивающих рост производительности труда и снижение себестоимости, по затратам на заработную плату следует учитывать следующее примерное влияние отдельных факторов по их эффективности:

#### Удельный вес влияния

Повышение степени сборности и применение эффективных материалов . . . . .	10%
Повышение уровня механизации и автоматизации . . . . .	40%
Совершенствование организации производства и труда . . . . .	50%

Из приведенных цифр видно, что основное внимание при разработке организационно-технических мероприятий должно уделяться совершенствованию организации производства и труда.

Эта группа мероприятий включает внедрение более рациональных способов производства работ, передовых методов труда, сокращение потерь рабочего времени, создание комплексных бригад, расширение применения оплаты труда по аккордным нарядам. При этом особое внимание должно быть обращено на мероприятия, обеспечивающие сокращение внутрисменных потерь рабочего времени. По организациям Главдорстроя процент внутрисменных потерь пока еще достаточно высок. Перерасход фонда заработной платы часто вызывается неточностью отражения в рабочих нарядах выполненных объемов.

Для анализа правильности указанных в нарядах объемов их следует группировать по однородным конструктивным элементам и суммировать оплаченные объемы. Затем эти объемы сопоставляются с соответствующими показателями журнала учета выполненных работ и с актами их приемки (форма 2).

Чаще всего завышения оказываются в нарядах на необъемные работы (подножка и переноска материалов, разборка подмоств, лесов и приспособлений, удаление мусора и т. д.). Такого рода завышения трудно выявить, поскольку необъемные работы не отражаются на количестве произведенной строительной продукции.

В заключение хотелось бы в порядке обсуждения рассмотреть еще один актуальный вопрос, органически связанный с повышением экономической эффективности строительного производства и снижением издержек. Как известно, все категории механизаторов в строительном производстве оплачиваются по повременно-премиальной системе оплаты труда, что не создает материальной заинтересованности в увеличении объемов производства строительно-монтажных работ.

В порядке опыта в строительных организациях треста Севкавдорстрой Минтрансстроя механизаторы землеройных машин и транспортно-подъемного оборудования включены в состав комплексных строительных бригад и переведены на сдельно-премиальную систему оплаты труда.

В первые же месяцы работы по-новому производительность машин значительно повысилась, а внутрисменные простои снизились наполовину. Несомненно, что на все машины эту систему, по-видимому, распространить нельзя, но там, где это целесообразно и можно, это интересное и полезное новшество, несомненно, следует осуществлять.



# Производство каменных материалов в притрассовых карьерах

Инж. Е. И. БРОНИЦКИЙ

В горных районах наиболее часто встречаются гравийно-песчаные отложения, горные насыпи и валунно-гравийные месторождения, которые используются при строительстве дорог.

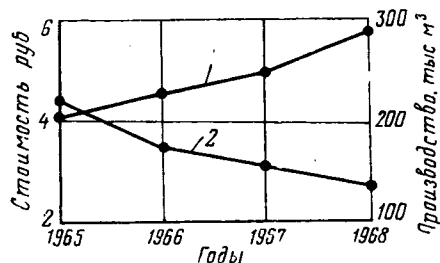
Зерновой состав гравийно-песчаных смесей — самый разнообразный с включением валунов размером до 200 мм и содержанием песчано-пылеватых частиц до 50%. Петрографический состав этих материалов разнороден, поэтому материалам каждого месторождения присущи свои физико-механические свойства.

Для каменных материалов гравийно-песчаных месторождений горных районов Тянь-Шаня характерна высокая прочность и морозостойкость. Здесь наиболее часто встречаются щебеночные и щебеночно-обломочные осыпи, образовавшиеся в результате выветривания метаморфических горных пород (кристаллические сланцы, кварциты, мраморовидные известняки и др.), древесные осыпи — продукт выветривания интрузивных горных пород (гранитов и сиенитов), а также крупнообломочные осыпи-обвалы, образованные мощными сейсмическими воздействиями из различных горных пород.

В дорожном строительстве применяются материалы осыпей из кристаллических сланцев, кварцитов, мраморовидных известняков. Материалы из глинистых и тальковых сланцев для устройства дорожных одежд не пригодны. Валунно-гравийные месторождения ледникового происхождения наиболее распространены в районах высокогорных долин. Они содержат значительное количество крупных слабоокатанных глыб и до 20% песчано-глинистых частиц. Механическая прочность каменных материалов таких месторождений, как и крупнообломочных осыпей, высокая.

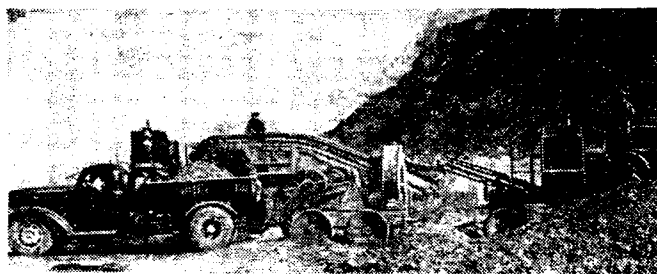
Большое количество месторождений природных каменных материалов в горах, непосредственно примыкающих к автомобильным дорогам, которые строит коллектив УС-16 Главдорстроя, дают возможность широкого выбора притрассовых карьеров. Для устройства подстилающих слоев и оснований из необработанных материалов, а также оснований и покрытий из оптимальных смесей, обработанных вяжущими, каменные материалы заготавливают обычно в притрассовых карьерах, которые размещаются через 3—8 км вдоль строящихся дорог.

Карьеры по производству высококачественного щебня для устройства чернощебеночных и асфальтобетонных покрытий располагаются обычно через 30 км. В таких карьерах устанавливают и притрассовые АБЗ. Удаление притрассовых карьеров от строящихся дорог не более 1—2 км.



Рост производства каменных материалов в притрассовых карьерах УС-16 и снижение их стоимости:  
1 — рост производства; 2 — снижение стоимости 1 м³ щебеночного материала франко-объект

Специфические особенности каждого месторождения требуют дифференцированного подхода в выборе соответствующей технологии производства каменных материалов. Так, например, материалы гравийно-песчаных месторождений могут быть ис-



В одном из притрассовых карьеров УС-16 Главдорстроя

пользованы для устройства подстилающих слоев в естественном виде или после отгрохотки крупных зерен на виброгрохотах.

После переработки гравийно-песчаных смесей в дробильно-сортировочных установках получают материалы, пригодные для устройства необработанных и обработанных вяжущими оснований и покрытий, а после промывки получают дробленый гравий и песок, пригодные для цементобетонных смесей.

В связи с тем что в горной местности очень редко встречаются месторождения песка, его почти всегда добывают после переработки гравийно-песчаных материалов.

Изобилие осыпей, непосредственная близость расположения их вдоль строящихся автомобильных дорог, простота организации производства каменных материалов и высокое их качество способствуют широкому применению щебеночных материалов из осыпей для различных конструктивных слоев дорожных одежд.

Так как большинство горных осыпей сложено из близких к оптимальному составу щебеночных материалов, то последние используются без переработки при устройстве подстилающих слоев и оснований, не обработанных вяжущими. Естественный щебеночный материал при этом легко разрабатывается экскаватором с погрузкой в автомобили-самосвалы. При необходимости эти автомобили оборудуются специальными металлическими решетками, через которые в процессе погрузки отгрохачиваются зерна крупнее 70 мм. Погрузка щебеночного материала в карьере может осуществляться бульдозером через эстакаду, оборудованную неподвижным грохотом.

Щебень для устройства покрытий из черного щебня и асфальтобетона, а также для поверхностной обработки получают после переработки естественного каменного материала осыпей в установках ПДСУ-25. Приготовление в притрассовых карьерах щебеночных оптимальных смесей (0—40 мм) для устройства оснований и покрытий, обработанных вяжущими смешением на дороге, выполняют комплектом машин в составе установки ПДСУ-25 (агрегаты СМ-739, СМ-740 на пневмоходу) с дизель-электрическим приводом, бульдозера Д-271 и экскаватора Э-302. Применяются также и установки ПДУ-30.

Переброска машин в новый карьер занимает всего несколько часов, а для развертывания его работы требуются две-три смены.

Установка ПДСУ-25 для переработки обломочного каменного материала осыпей весьма производительна — до 40 м³ щебня в 1 ч с вторичного агрегата.

При использовании валунно-гравийных материалов в высокогорных районах обязательно требуется улучшение их технических свойств (отгрохотка крупных зерен, переработка в дробильно-сортировочных установках). Разработка таких месторождений почти всегда требует предварительного рыхления взрывами.

Более эффективно приготовление щебня из каменного материала, полученного от разработки скальных выемок при устройстве земляного полотна. В этом случае недалеко от разрабатываемой выемки устанавливают передвижную дробильно-сортировочную установку, к которой подвозится взорванная порода.

Скальные грунты в выемках разрыхляют взрывами колонковых зарядов до размеров отдельных камней не более 30 см.

Постоянное совершенствование производства каменных материалов, рациональный выбор притрассовых карьеров, постоянное снижение транспортных расходов являются важными факторами уменьшения стоимости строительства автомобильных дорог в горных условиях.

# Основания из отходов дробления известняковых пород, укрепленных цементом

Ф. С. КЛИМАШОВ, В. М. ЮМАШЕВ,  
Л. В. ТАТАРНИКОВА

Отходы дробления известняка на щебеночных заводах являются одним из видов дешевых местных строительных материалов. Они составляют около 15—20% от объема производства товарного щебня.

В большинстве случаев отходы дробления состоят из щебня слабых и недостаточно морозостойких пород, пылевидных частиц и глины.

Для применения в дорожном строительстве отходов дробления известняковых пород необходимо установить влияние минералогического состава и пылевато-глинистых частиц на физико-механические свойства цементощебеночных смесей и определить оптимальную дозировку цемента.

При подборе смесей исходили из того, что каменная мелочь (зерна менее 2,5 мм) и глинистые частицы, объединяясь с водой и цементом (растворная часть), обволакивают зерна щебня и заполняют пустоты между ними. В результате твердения образуются агрегаты, прочность и морозостойкость которых зависит от свойств растворной части.

Исследования позволили установить, что прочность и морозостойкость растворной части снижаются с увеличением содержания глинистых частиц (рис. 1 и 2). Однако при расходе цемента в пределах 18—30% (в зависимости от содержания глинистых частиц) свойства растворной части стабилизируются.

Подбор цементощебеночных смесей проводили (с установленным оптимальным расходом цемента из расчета на каменную мелочь менее 2,5 мм) с использованием отходов камнедробления Кураковского щебзавода (Тульская обл.). Зерновой состав материала отвечает требованиям оптимального состава смесей с коэффициентом сбега от 0,6 до 0,8 с крупностью зерен до 20 мм. Содержание пылеватых и глинистых частиц — 23%, щебня — 40, зерен размером менее 2,5 мм — 35%. Щебень по физико-механическим свойствам относится к 4-му классу прочности, однако морозостойкость его (менее 15 циклов) не отвечает требованиям, которые предъявляются к материалам, при-

меняемым при строительстве оснований, укрепленных минеральными вяжущими.

Для укрепления отходов камнедробления применяли портландцемент и шлакопортландцемент марки 400 (Новотульского завода). Для смесей, отвечающих требованиям оптимального зернового состава, при содержании в них до 30% пылевато-глинистых частиц, расход цемента колеблется в пределах 17—30% (от объема растворной части). Потребное количество воды для приготовления смеси определяли прежде всего из условия получения оптимальной плотности растворной части. Возможное перераспределение влаги между щебнем и растворной частью при их перемешивании исключали введением количества воды, равного величине водоудерживающей способности<sup>1</sup> материала крупнее 2,5 мм. Растворная часть содержала минимальное (18%) или максимальное (27%) количество цемента, что в пересчете на весь материал смеси составляет соответственно 6,5 и 9,5%. Образцы готовили послойным штыкованием и последующим виброуплотнением в течение 1 мин на виброплотке в формах для цементобетонных образцов размером 10×10×40 см.

Степень эффективности укрепления исследуемого материала оценивали прочностью и морозостойкостью образцов после 28 суток хранения во влажных условиях.

Было установлено, что портландцемент и шлакопортландцемент марки 400 можно применять с равным успехом. Смесей с 9,5% содержания цемента обладают достаточной прочностью и морозостойкостью (прочность 43 кгс/см<sup>2</sup>; Мрз 20; плотность образцов 1,8—1,84 г/см<sup>3</sup>). Образцы из тех же смесей, приготовленные прессованием до объемного веса 2,05 г/см<sup>3</sup>, показали в 1,5—2 раза большую прочность.

Образцы в возрасте одного месяца имели 50% от той прочности, которую они набрали за четыре месяца (рис. 3). За 18 месяцев прочность образцов возросла на 15—20% по отношению к четырехмесячной. При этом отношение предела прочности при сжатии к пределу прочности при изгибе, равное двум, сохраняется для образцов всех возрастов.

Лабораторные испытания показали, что смеси с оптимальным (до 10%) количеством цемента морозостойки и обладают высокими прочностными свойствами.

Для уточнения выводов лабораторных исследований и технологии работ Тульским облдорупром в июне 1965 г. на дороге IV технической категории Тула — Одоево — Белёв построили опытный участок дорожного основания протяженностью 2 км. Он проходит в насыпи высотой до 1 м и имеет хороший водоотвод. Интенсивность движения до 500 авт./сутки. Конструкция дорожной одежды (холодный асфальтобетон — 4 см, отходы камнедробления, укрепленные цементом, — 17 см, отходы дробления — 10 см) назначена из условия обеспечения требуемого модуля деформации, равного 470 кгс/см<sup>2</sup>. Слой основания толщиной 17 см из отходов камнедробления, укрепленных цементом, введен вместо предусмотренного проектом двухслойного щебеночного основания.

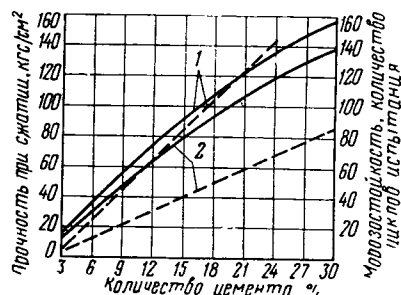


Рис. 1. Зависимость прочности (сплошные линии) и морозостойкости (пунктирные) образцов из растворной части цементощебеночных смесей от содержания цемента:

1 — известняк с 7% глинистых частиц;  
2 — отходы дробления известняка с 26% глинистых веществ

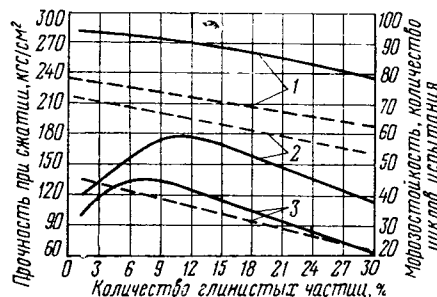


Рис. 2. Зависимость прочности и морозостойкости образцов из смеси отходов камнедробления (растворная часть), укрепленных цементом от содержания глинистых частиц:

1 — смеси с 25% цемента; 2 — то же, 13%; 3 — то же, 10%

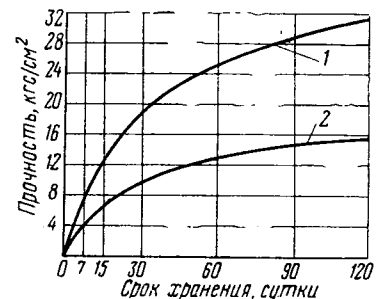


Рис. 3. Зависимость прочности цементощебеночных смесей от продолжительности хранения образцов во влажной среде:

1 — при сжатии; 2 — при изгибе

При строительстве применили отходы камнедробления Кураковского завода, шлакопортландцемент марки 400 и портландцемент марки 600.

Отходы камнедробления разравнивали автогрейдером на всю ширину проезжей части. Цемент рассыпали при помощи распределителя. Воду разливали поливомоечными машинами. Отходы камнедробления с цементом перемешивали дорожной

<sup>1</sup> Для определения водоудерживающей способности материал крупнее 2,5 мм в матерчатом мешке на один сутки помещали в воду и затем (в мешке) в сито с отверстиями 2 мм до полного стекания воды. Водоудерживающую способность определяли как отношение веса воды к весу сухого материала.



# НОВЫЙ СПОСОБ ОЧИСТКИ КАМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Б. И. КУРДЕНКОВ, К. В. МОХОРТОВ

фрезой Д-530 — один проход до розлива воды и один-два прохода после розлива. Затем смесь укатывали одним-двумя проходами катка, профилировали автогрейдером и уплотняли 12—14 проходами самоходного пневмокатка по одному следу. Укатку завершали двумя проходами 10-тонного катка с гладкими металлическими вальцами.

Темп строительства составлял 120—170 м в смену. Слои отходов камнедробления, укрепленных цементом, 2 раза в сутки поливали водой в количестве 3—4 л на 1 м<sup>2</sup>.

Слой холодного асфальтобетона был уложен через два месяца после устройства основания. Перед укладкой покрытия поверхность основания обрабатывали жидким битумом из расчета 0,7—1 л/м<sup>2</sup>.

Результаты лабораторных исследований образцов смеси, отобранной из покрытия, показали, что распределение цемента было неудовлетворительное. Коэффициент однородности, подсчитанный по прочности испытанных образцов, не превышал 0,3. Максимальная прочность смеси — 23, минимальная 6 и средняя около 15 кгс/см<sup>2</sup>. Наибольший разброс отмечен при применении портландцемента марки 600 в количестве 7% (вместо 10% марки 400), что вызвано трудностями равномерного распределения меньшего количества цемента.

При строительстве осуществляли контроль качества отходов дробления по зерновому составу и содержанию в них пылевато-глинистых частиц. Результаты анализов колебались в широких пределах: пылевато-глинистых частиц содержалось от 17 до 37%, материала с размером зерен менее 2,5 мм — от 35 до 60%. Это также сказалось на неоднородности смеси по прочностным свойствам.

После первого года эксплуатации основание находилось в хорошем состоянии. Характерными видами деформаций на участке являлись температурные трещины. Поперечные трещины расположены на расстоянии 40—70 м. Продольные трещины проходят по оси проезжей части. Деформации в виде сетки трещин и просадок дорожной одежды незначительны.

Испытание кернов в лаборатории показало, что средняя прочность за год возросла (с 15 до 27 кгс/см<sup>2</sup>) почти вдвое и соответствует прочности лабораторных образцов в возрасте 3—4 месяцев.

Применение отходов камнедробления для устройства основания, укрепленного цементом, вместо щебня позволило снизить стоимость 1 км дороги на 1,9 тыс. руб.

Выводы. Лабораторные исследования и опытные работы показали, что отходы камнедробления известняковых пород, укрепленные цементом, можно применять в дорожном строительстве для устройства оснований при правильном учете содержания пылевато-глинистых частиц и комовой глины.

Оптимальный расход цемента для укрепления отходов камнедробления можно определять, укрепляя материал с размером зерен менее 2,5 мм. По прочности и морозостойкости этого материала можно судить о прочности и морозостойкости смесей с более крупным зерновым составом.

При уходе слоев отходов камнедробления, укрепленных цементом, следует покрывать защитной пленкой битума или дегтя, что исключает разрушение верхней части слоя, возникающее при поливке его водой.

□ В 1967 г. дорожники РСФСР и УССР использовали для строительства дорог более 2 млн. м<sup>3</sup> металлургических шлаков, получив экономию около 4,5 млн. руб.

□ За последние годы на щебеночных заводах Минтрансстроя СССР выпущено около 1 млн. м<sup>3</sup> щебня, обогащенного на механических классификаторах ДБК-20. Получена экономия в размере 7 млн. руб. и высвобождено около 30 тыс. железнодорожных вагонов.

□ Запасы формовочных земель достигают 20 млн. м<sup>3</sup>. Харьковские дорожники, используя их, получают экономию от 10 до 80 руб. на каждые 100 м<sup>2</sup> дорожной одежды.

□ В Оренбургской области для приготовления битумоминеральных смесей применяют материалы из медеплавильных шлаков. Экономия составляет 2 р. 80 к. на каждый 1 м<sup>2</sup> основания.

□ Свердловские дорожники широко применяют горнорудные отходы Первоуральского и Гороблагодатского рудников. В Курганской, Тюменской, Омской и Новосибирской областях только за 1968 г. из горнорудных отходов построено покрытий на 376 км дорог и около 1 млн. м<sup>2</sup> на городских дорогах.

В современной практике переработки каменных материалов их очищают мокрыми способами, что требует расхода большого количества воды и мощного водного хозяйства. Кроме того, необходимо обеспечить обезвоживание материала, чтобы он не смерзлся зимой. В связи с этим в последнее время начали применять сухие способы для очистки материалов от легко отделяемых примесей.

Сухую очистку нерудных материалов осуществляют путем контрольного (повторного) грохочения на грохотах обычной конструкции. На отдельных предприятиях из горной массы до дробления отделяют мелочь в отвал, считая, что в ней сосредоточена основная часть загрязняющих примесей.

Например, в Англии щебень из изверженных пород, как правило, очищают сухим способом, при необходимости подсушивая. На щебзаводах ФРГ применяют многократную очистку материала на грохотах.

Союздорнии разработал новый способ сухой очистки нерудных материалов<sup>1</sup>, учитывающий процессы влагонакопления в горной массе и материалах, а также закономерности распределения влаги в процессе дробления.

Этот способ позволяет обеспечивать круглогодичное производство кондиционных нерудных материалов при небольших капитальных и эксплуатационных затратах.

Одним из условий применения сухого способа является тщательное удаление грунта при добыче камня в карьере. Для этой цели в зависимости от характера залегания горной породы, свойств загрязняющих примесей и других местных условий рекомендуются способы удаления из горной массы примесей в процессе разработки полезного слоя, приведенные в таблице на стр. 8.

Предпочтение следует отдавать комбинированным способам. Однако и сухие способы могут быть достаточно эффективны, например, при использовании турбореактивных установок (из авиационных двигателей, отработавших амортизационный срок), обеспечивающих почти полное удаление вскрышных пород.

Анализ изучения влагонакопления в горной породе при ее залегании показал, что основным источником влагонакопления служат атмосферные осадки, поэтому необходимо подсушивать материал в период их выпадения.

По полученным данным этот период составляет от 185 в южных и до 250 дней в северных районах страны. Поэтому можно заключить, что в среднем более 50% всего годового объема добываемого материала необходимо подсушивать, на что приходится 15—17% всех расходов, связанных с производством нерудных материалов.

На основании исследо-

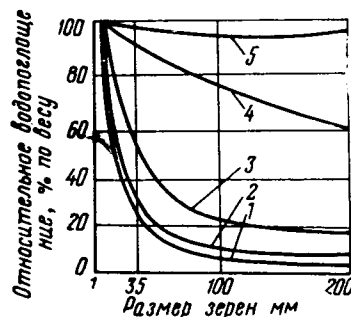


Рис. 1. Относительное водопоглощение в зависимости от размера камня:

1 — гранит норинский; 2 — гранит янцевский; 3 — известняк калужский прочный; 4 — известняк мячковский, прочностью 500—600 кгс/см<sup>2</sup>; 5 — то же, прочностью 400—500 кгс/см<sup>2</sup> с водопоглощением 6%

<sup>1</sup> Авторское свидетельство № 216566.

Знаете ли вы, что...

Способы удаления вскрышных грунтов		Область применения
Сухие	Полная зачистка кровли полезного слоя Селективная добыча горной массы Избирательное грохочение горной массы	Во всех случаях вскрышных работ при помощи специальных машин При сплошном залегании породы загрязняющих примесей (толщиной слоев 1,5—2 м) При чередовании полезной породы с тонкими слоями грунта (часто глинистыми) и наличии линз небольших размеров
Мокрые	Зачистка кровли гидромеханическим способом	Во всех случаях разработки массивных пород при наличии источников воды. Наиболее эффективна при сильно коррозированной поверхности породы и вязких грунтах
Комбинированные	Удаление основной массы загрязняющих примесей механическим способом и зачистка при помощи средств гидромеханизации	В случаях разработки массивных пород при ограниченном количестве воды. Наиболее рационально при сильно коррозированной поверхности кровли полезной породы

ваний установлена зависимость влагонакопления (%) нерудных материалов от размера кусков камня, которая может быть выражена следующим уравнением:

$$W = f(d, k, n),$$

где  $W$  — влагонакопление камня;

$d$  — средний размер куска камня;

$k$  — коэффициент, характеризующий пористость и другие физические свойства породы;

$n$  — показатель степени, зависящий от формы и поверхности зерен.

Эта закономерность справедлива для плотных пород и с увеличением открытой пористости уменьшается (рис. 1). В породах, имеющих пористость более 8—10%, это явление не наблюдается.

Способ сухой очистки нерудных материалов, разработанный Союздорнии, заключается в следующем.

Горную массу до дробления разделяют на два потока в зависимости от влажности камня (рис. 2).

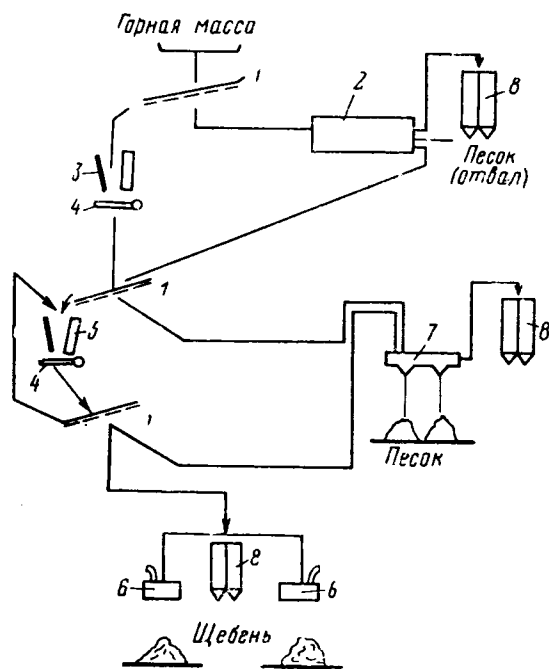


Рис. 2. Технологическая схема производства нерудных материалов с применением нового способа очистки:

1 — грохот; 2 — сушильно-очистительная установка; 3 — дробилка первичного дробления; 4 — пылеочистительные приспособления; 5 — дробилка вторичного дробления; 6 — очистительный аппарат; 7 — пневмоклассификатор; 8 — циклоны

Первый поток — крупный камень, имеющий малую влажность — направляют в дробилки первичного дробления. Полученную почти сухую дробленую массу пропускают через виброгрохоты, отделяя крупный щебень, который вторично дробят и вновь сортируют. Готовую продукцию на конечной стадии производства очищают путем повторного грохочения или на специальных очистительных аппаратах.

Второй поток горной массы — мелкий камень, наиболее увлажненный материал — высушивают, очищают и направляют на дальнейшую переработку.

Граничную крупность разделения горной массы устанавливают в зависимости от нескольких факторов, главными из которых являются водопоглощение камня, свойства и количество загрязняющих примесей, крупность горной массы и т. п.

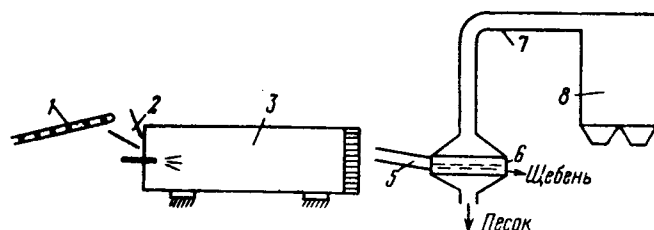


Рис. 3. Схема сушильно-очистительной установки при раздельном подсушивании и очистке:

1 — транспортер; 2 — бункер; 3 — сушильный барабан; 4 — циклоны; 5 — лоток; 6 — виброгрохот; 7 — пылепровод; 8 — щебень; 9 — песок

Допустимая влажность потока крупного камня должна быть такой, при которой материал можно очистить до требуемых пределов. По нашим данным влажность гранитного щебня размером 5—20 мм при сухой очистке на виброгрохоте не должна превышать 0,5—0,7%, на виброударных очистителях — до 1—1,5% по весу.

Расчет граничного зерна ведут в следующей последовательности: определяют водопоглощение камня и строят кривую зависимости влажности от размера кусков материала, определяют зерновой состав. Общее количество воды в камне будет складываться из внутренней (водопоглощение) и поверхностной влаги. Количество внутренней влаги подсчитывают для каждого из размеров камня и суммируют для смеси в целом. Качество поверхностной влаги определяют в зависимости от состояния материала (после дождя ее может быть от 0,1 до 10% по весу) и его крупности. Если горную массу пропустить через виброгрохот, то после этого количество воды значительно уменьшится, особенно в крупном камне.

Зная допустимую влажность готовой продукции и ее объем, рассчитывают количество воды, которое должно быть в единице объема или веса горной массы. Затем по полученным ранее данным зернового состава и показателям суммарной поверхности камня каждого размера устанавливают граничный размер куска камня в горной массе, при котором будет обеспечено содержание воды, равное допустимой влажности готовой продукции (с учетом потерь). Для гранита при эффективной пористости около 1—2% граница разделения горной массы будет равна 60—100 мм.

При значительном содержании загрязняющих примесей и наличии большого количества мелких частиц выгоднее разделять горную массу на два потока и очищать мелкую часть в карьере. Подсчеты показывают, что при этом себестоимость щебня будет ниже на 10—17% (если в горной массе имеется 20—25% грунтовых примесей).

В типовых проектах предусмотрено грохочение горной массы перед первичным дроблением, поэтому организация разделения горной массы по крупности и подсушивание мелкой части не требует больших расходов. Для этого включают дополнительно сушильную и очистительную установки.

При выборе сушильных установок надо учитывать, что нагрев камня не должен быть большим; достаточно, чтобы темпе-

ратура материала на выходе была в пределах 105—120°C. Сушильные барабаны должны иметь выносные топки, чтобы материал не загрязнялся копотью.

В Союздорнии сконструирован сушильно-очистительный барабан, который в настоящее время проходит производственные испытания. Барабан одновременно подсушивает и очищает каменный материал, что значительно упрощает производство работ.

В качестве очистительной установки могут быть использованы виброгрохоты, но с обязательным активным пылеудалением (рис. 3).

Очистку материалов на конечной стадии производства можно рекомендовать путем повторного грохочения. Однако более эффективна будет очистка в сушильных установках например, в виброударных очистителях.

В технологическую цепь включают пневмокласификаторы для производства песка из отходов дробления.

Подсчеты показывают, что, используя способ Союздорнии, объем подсушиваемого материала можно довести до 7—14% от объема годовой продукции, а это значительно снижает энергозатраты.

Этот способ наиболее рационально применять при производстве нерудных материалов из плотных изверженных пород, не имеющих резко коррозированную кровлю.

УДК 625.7.07:669.162.275:2.002.2

## Щебень из основных доменных шлаков

Кандидаты техн. наук Б. Н. ОДИНЦОВ, И. К. ЗАЖАРСКИЙ, инженеры В. А. БРЫНЗИН, Л. В. ИВАНЧЕНКО

В Приднпровье и других районах Украины ощущается большой недостаток щебня для дорожного строительства. В связи с этим некоторыми дорожными организациями в настоящее время начата разработка отвалов доменных шлаков с целью использования их в дорожном строительстве в качестве щебня и щебеночных смесей.

Текущий выход этих шлаков только в районе Приднпровья составляет около 10 млн. т в год. Значительную их часть перерабатывают в гранулированный шлак, шлаковую пемзу, вату и другие материалы. Остальное количество, примерно 4,5 млн. т, ежегодно сливают в отвалы.

Для металлургических заводов Приднпровья характерны основные шлаки с модулем основности

$$\frac{\text{CaO} + \text{MgO}}{\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3} = 1,1 - 1,25$$

и сравнительно низким содержанием (4,5—8,5%) глинозема. В отдельных выпусках шлаки имеют модуль основности от 0,9 до 1. Обычно эти шлаки маломagneзиальны (содержат не более 4% MgO) и высокосернисты.

Некоторые заводы выпускают доменные шлаки маломарганцовистого передельного чугуна, содержащие 0,3—0,6% MnO, но имеющие повышенное содержание 5—7% окиси магния.

Наличие в шлаках большого количества двухкальцевого силиката (выше 10%) обуславливает их силикатный распад. Количество двухкальцевого силиката определяется ходом кристаллизации, зависящим от состава расплава, его исходной температуры, режима охлаждения и других условий.

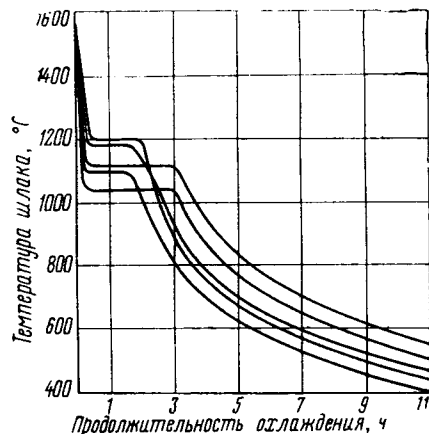
Для определения влияния условий кристаллизации доменных шлаков на их минералогический состав Днепропетровский филиал НИИСП проводит большие исследования.

Выпускаемые из доменных печей шлаковые расплавы заливают в специальные резервуары, где их охлаждают в естественных условиях за различное время от 1,5 до 220 ч. При помощи петрографического и рентгеноструктурного анализов изучали фазовый состав шлаков. Полученные в процессе исследований кусковые шлаковые материалы испытывали также на структуроустойчивость по ГОСТ 9758—61. Исследованные шлаки Приднпровских заводов имеют сложный химический состав (табл. 1).

В шлаках с повышенной основностью вследствие неполноты реакции взаимодействия выделившихся в начальный период кристаллизации кристаллов  $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$  с остаточным расплавом двухкальцевый силикат растворяется неполностью.

Установлено, что двухкальцевый силикат отсутствует в шлаках с отношением  $\frac{\text{CaO}}{\text{SiO}_2} < 1,16$  или же  $\frac{\text{CaO} + \text{MgO}}{\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3} < 1,13$  при охлаждении их в обычных условиях в течение 1,5—220 ч.

Шлаки с отношением  $\frac{\text{CaO}}{\text{SiO}_2} > 1,16$  в большинстве случаев имеют в своем составе  $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$  и подвержены частичному или полному распаду.



Режим охлаждения расплава из распадающегося доменного шлака

Присутствие в шлаках закиси железа и марганца, разжижающих расплав и повышающих его кристаллизационную способность, ускоряет реакцию взаимодействия жидкой фазы с первично выделившимися кристаллами двухкальцевого силиката. Поэтому в шлаках с повышенным содержанием закиси марганца и железа двухкальцевый силикат может не быть даже при основности 1,21 и выше.

Продуктами распада медленно охлажденных основных доменных шлаков заводов Приднпровья являются песок и щебень различной крупности (табл. 2).

Как видно из таблицы, основное количество медленноохлажденных доменных шлаков Приднпровья (60,7—81,6%) составляет материал размером 5 мм и выше.

Рентгеноструктурный анализ проб шлаков различных размеров показывает, что охлажденные в естественных условиях расплавленные шлаки содержат двухкальцевый силикат как в порошке, так и в кусковой части. Исключением являются кусковые крупные материалы, которые в основном представлены ранкитом, псевдодоластоном и мелилитом. Отметим, что мак-

Таблица 1

$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{CaO}$	$\text{MgO}$	$\text{MnO}$	$\text{FeO}$	$\text{S}$	$\frac{\text{CaO} + \text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{MgO}}$
35,7—44,2	3,5—8,5	43,8—50,9	2,9—6,2	0,3—2,6	0,3—3,1	0,9—2,6	0,93—1,30

симальное количество двухкальцевого силиката содержится в порошковой части материала.

Учитывая результаты исследования, необходимо осторожно использовать в строительстве щебень, получаемый из недостаточно вылежавшихся в отвалах доменных шлаков, так как возможны случаи распада его в период эксплуатации конструкций.

Двухкальцевый силикат полностью отсутствует в кусковой части литых доменных шлаков, получаемых из расплавов по технологии, предложенной О. А. Якуниным<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> О. А. Якунин. Литой шлаковый щебень. М., Автотрансиздат, 1959.

Такой щебень можно получать путем послойного слива шлаковых расплавов в траншеи или же под откос (высотой 3—4 м) на ровную площадку, обвалованную остывшим шлаком.

Причина отсутствия двухкальциевого силиката в литых шлаках заключается в соблюдении специальных режимов их кристаллизации и охлаждения.

тельности времени охлаждения шлаков приводит к уменьшению выхода шлакового песка. Это происходит за счет более полного растворения образовавшегося  $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$  в жидкой фазе остывающих шлаков.

Необходимый режим охлаждения практически можно осуществить путем слива в траншеи или на обвалованную площадку равную площадку шлаковых расплавов слоями толщиной 20—30 см. После 2—3 ч охлаждения шлака при высоких температурах в естественных условиях предусмотрена поливка шлакового массива водой, что обеспечивает его более быстрое охлаждение и растрескивание. Повышенные термические напряжения, которые возникают при охлаждении шлакового слоя водой, ускоряют распад тех кусков шлака, в которых содержится двухкальциевый силикат. Поэтому такой щебень можно использовать для строительства.

С учетом результатов исследования Днепропетровским филиалом НИИСП, Днепродзержинским щебеночным заводом треста Укрдорстройматериалы и Днепропетровской дорожно-строительной научно-исследовательской станцией Госавтодорогии на Днепродзержинском металлургическом заводе организован слив шлаковых расплавов под откос на обвалованную площадку с последующей поливкой шлакового массива водой.

Выход щебня с устойчивой структурой при указанном способе обработки доменных шлаков составляет 60—65%.

Рентгеноструктурный анализ проб шлаков, получаемых этим способом, подтвердил отсутствие  $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$  в кусковой части материала. Проверка шлакового щебня на структуроустойчивость также показала положительные результаты.

Предлагаемый способ переработки доменных шлаковых расплавов очень прост и без особых капитальных затрат может быть осуществлен на любом металлургическом заводе. Широкое внедрение этого способа позволит освободить большие территории, занятые под отвалы, и сэкономить средства на их содержание, а также значительно увеличить выпуск щебня для дорожного строительства.

УДК 625.7.073

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕДЕПЛАВИЛЬНЫХ ШЛАКОВ В АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЯХ

Г. А. РОМАДАНОВ, К. П. МАШИН

В Оренбургской области имеется возможность использовать в качестве щебня медеплавильный шлак Медногорского междоузерного комбината. Запасы шлака в отвалах составляют в настоящее время не менее 10 млн  $\text{м}^3$ , а ежегодный прирост достигает 450 тыс.  $\text{м}^3$ . Отпускная цена шлака равна 20 коп. за 1 т.

Основные физико-механические свойства медеплавильного шлака: удельный вес — 3,5 г/см<sup>3</sup>; пористость — 0,6%; водопоглощение по весу — 0,46%; содержание пыли и глины — 0,32%; прочность при сжатии — 1100 кгс/см<sup>2</sup>; истираемость в полочном барабане — 21,2%; морозостойкость (потеря в весе после 25 циклов замораживания-оттаивания) — 0,42%; дробимость щебня в цилиндре — 17,2%; прочность прилипания битумной пленки к сухой и влажной поверхности удовлетворительная; прочность при испытании на удар — 9—14 ударов; цементующая способность шлака (время размокания образцов в воде) — 5 суток.

По химическому составу медногорский медеплавильный шлак относится к группе кислых кремнеземистых шлаков цветной металлургии с модулем основности  $\frac{\text{CaO} + \text{MgO}}{\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3} = 0,223$ . Шлак не склонен к силикатному, известковому и железистому распаду и относится к группе малоактивных шлаков с устойчивой структурой.

Опытно-экспериментальные исследования, проведенные в дорожной исследовательской лаборатории Саратовского политехнического института, подтвердили возможность эффективного использования дробленого медеплавильного шлака в основаниях дорожных одежд и для приготовления асфальтобе-

Состав смеси	Объемный вес, г/см <sup>3</sup>	Водонасыщение, % по объему	Набухание, % по объему	Предел прочности при сжатии, кгс/см <sup>2</sup>			Пористость минерального остатка, % по объему	Остаточная пористость, % по объему	Коэффициент водоустойчивости
				$R_{20}$	$R_{30}$	$R_{20}^{\text{вод}}$			
Шлак (15—0 мм) — 70% Песок шлаковый — 20% Цементная пыль — 10% Битум БНД 40/60 — 6,5% Шлак (15—0 мм) — 67% Песок шлаковый — 20% Пыль шлаковая — 13% Битум БНД 40/60 — 6,5% Шлак (25—0 мм) — 70% Песок с гравием — 25% Мука доломитовая — 5% Битум БНД 40/60 — 5,5% Требования по ТУ	2,83	1,17	0	90,0	30,2	93,0	17,3	3,4	1,03
	2,88	0,31	0	85,0	28,0	83,0	17,4	3,2	0,98
	2,9	0,2	0	67,0	24,0	68,0	20,4	4,2	1,01
	1,5—3,0	Не более 0,5	Не более 0,5	Не менее 24	Не менее 10		18—22	3—5	Не менее 0,9

тона. Как видно из таблицы, в которой приведены основные физико-механические свойства битумино-минеральных смесей с медногорским медеплавильным шлаком, качественные показатели подобранных составов полностью соответствуют техническим требованиям на горячие асфальтобетонные смеси.

По результатам проведенных исследований в 1967—1969 гг. с применением медногорского медеплавильного шлака построены опытные участки на нескольких автомобильных дорогах в Оренбургской и Пензенской областях. Так, Бузулукским ДСУ на автомобильной дороге Бузулук—Тепловка уложено 5,7 км однослойного асфальтобетонного покрытия из медеплавильного шлака. Орское ДСУ-3 на автомобильной дороге Орск—Оренбург из дробленого медногорского медеплавильного шлака построило 50 км двухслойного щебеночного основания толщиной 27 см. Медногорский шлак применен также для устройства щебеночного основания на автомобильной дороге Пенза—Лунино. Общая экономия, полученная в результате использования медногорского медеплавильного шлака только на объектах Оренбургской области, составляет около 250 тыс. руб.

После первых 1—1,5 лет эксплуатации опытные участки находятся в хорошем состоянии.

На основе положительных результатов проведенных опытно-экспериментальных исследований медеплавильного шлака в г. Медногорске намечено построить камнедробильно-сортировочный завод с производительностью до 500 тыс. м<sup>3</sup> шлакового щебня в год, что позволит значительно улучшить снабжение дорожно-строительных организаций каменными материалами не только в Оренбургской области, но и в Саратовской, Пензенской и других областях.

Для успешного внедрения медногорского медеплавильного шлака в дорожное строительство необходимо продолжить исследования и организовать систематические наблюдения за участками дорог, построенных с применением медеплавильного шлака.

УДК 625.7.074

## Пыль циклонов—в качестве минерального порошка

Канд. техн. наук И. В. КОРОЛЕВ, инж. С. Ф. ГОЛОВЕНЧИЦ

Для приготовления асфальтобетона в последние годы широко применяется, в частности на Украине, рядовой щебень в смеси с каменной мелочью и высевки.

Пылевато-глинистых частиц содержится в высевках в пределах от 5 до 12%, в том числе глинистых до 1%. Мелкие частицы представляют собой продукты дробления гранита и состоят из обломков породообразующих минералов. В исследованных нами образцах содержание обломков кристаллов кварца было в пределах 20—40%, обломков полевых шпатов — 40—60%, чешуек слюды и обломков кристаллов роговой обманки и пироксена 5—20%.

Перед поступлением в смеситель высевки просушивают и нагревают в сушильной установке.

При вращении барабана минеральные материалы подъемными лопастями увлекаются вверх. Крупные зерна материала поднимаются до угла наклона лопастей 35—45° и падают, не доходя до зоны пламени горелки, мелкие же частицы дольше держатся на полках барабана и при сбрасывании попадают в зону пламени горелки, в котором нагреваются до температуры 600—700°C. Частицы размером менее 0,071 мм выдуваются горячими газами и оседают в циклонах пылеулавливающей установки.

При температуре выше 600°C возможны полиморфные превращения кварца, слюды, полевых шпатов и изменение свойств глинистых веществ. Так, кварц при 573°C переходит из  $\alpha$  формы в  $\beta$  форму с изменением объема зерен кварца. Удельный вес  $\alpha$  кварца — 2,65,  $\beta$  кварца — 2,51 г/см<sup>3</sup>, что сказывается на изменении свойств поверхности зерен<sup>1</sup>.

Естественно, что процессы взаимодействия битума с зернами кварца пористой структуры будут протекать не так, как с зернами плотной структуры. На плотных зернах кварца битум адсорбируется без изменения своего группового состава в обволакивающей пленке. На пористых кварцевых зернах за счет эффекта фильтрации часть низкомолекулярных соединений битума по порам проникает в глубь зерна, следовательно, битумная пленка в этом случае будет обладать большей прочностью.

Исследования Г. С. Ходакова и Л. И. Эдельмана также показали, что при прокаливании кварцевого порошка (при тем-

пературе 1173°K и выше) в нем происходят определенные изменения, влияющие на его активность<sup>1</sup>.

В состав высевок входят и глинистые частицы, которые образовались в результате выветривания. В глинистых частицах при подогревании удаляется свободная, а затем пленочная и гигроскопическая вода. С повышением температуры до 450—650°C удаляется химически связанная вода, при этом глинистое вещество утрачивает свои специфические свойства.

С целью проверки свойств материала, прошедшего через сушильный барабан, нами были проведены исследования наиболее тонкой части минерального порошка, попадающего в циклон. Из циклона в горячий элеватор, а затем в бункер поступает от 1,5 до 2 т пыли в час, имеющей следующий гранулометрический состав:

Отверстия сит, мм . . . . . 0,315 0,14 0,071 менее 0,071  
Частные остатки, % . . . . . 0,7 3,8 29,5 66

Удельный вес пыли — 2,66 г/см<sup>3</sup>, пористость — 31%, коэффициент гидрофильности — 0,9.

Активность пыли определяли по изменению температуры размягчения асфальтовяжущего вещества различной концентрации, приготовленного на известняковом порошке и пыли из циклона. Исследования показали, что температура размягчения асфальтовяжущего вещества в обоих случаях растет с одинаковой интенсивностью. Таким образом пыль из циклонов обладает не меньшей активностью, чем известняковый порошок.

В дальнейшем пыль из циклонов проверяли в асфальтобетонных смесях состава: щебень размером 10—5 мм — 20%, высевки — 70%, порошок — 10, битум БНД 60/90 — 7%.

Физико-механические свойства образцов из асфальтобетона приведены в табл. 1.

Таблица 1

Минеральный порошок	Объемный вес, г/см <sup>3</sup>	Водонасыщенность, %	Набухание, %	Предел прочности при сжатии, кгс/см <sup>2</sup>			$K_B$
				$R_{50}$	$R_{20}$	$R_{20}^{вод}$	
Пыль из непросушенных высевок . . . . .	2,24	4,7	0,3	10	45	39	0,86
Пыль из циклона . . . . .	2,29	1,5	0,15	12	42	40	0,95
Известняковый порошок . . . . .	2,34	0,6	0,1	14,3	46	45	0,98

Так как образцы из асфальтобетонной смеси, приготовленной на пыли из циклонов, обладают более низкими показателями, чем образцы из смеси на известняковом порошке, нами были приготовлены смеси на комбинированном порошке (табл. 2).

Таблица 2

Состав порошка, %		Водонасыщенность, %	Набухание, %	Предел прочности при сжатии, кгс/см <sup>2</sup>			$K_B$
молотый известняк	пыль из циклонов			$R_{50}$	$R_{20}$	$R_{20}^{вод}$	
60	40	1,0	—	14	48	46	0,96
50	50	1,1	0,10	15	47	45	0,96
40	60	1,5	0,12	13	44	41	0,93

Техническим требованиям в наибольшей степени удовлетворяют составы смесей, в которых пыль из циклонов составляет 40—50% минерального порошка.

По существующей технологической схеме (смесители Д-597, Д-508, Д-617) пыль из циклонов подают шнеком в приемник горячего элеватора и затем через грохот в бункер. При такой схеме возврата пыли из циклонов в смеситель невозможно ее дозировать, из-за чего нарушается гранулометрический состав минеральной части смеси.

Нами предложено разделить приемный лоток горячего элеватора на два отсека, установить второй элеватор на существующем приводе и по нему подавать пыль из циклонов в дополнительно установленный бункер.

Таким образом, замена 50% минерального порошка на пыль из циклонов, возможность ее дозирования позволит повысить стабильность свойств асфальтобетонной смеси и получить экономический эффект за счет уменьшения расхода минерального порошка. Эта экономия на смесителе Д-597 достигает 10—12 тыс. руб. в год.

<sup>1</sup> Г. С. Ходаков, Л. И. Эдельман. Исследование особенностей механически аморфизованного тонкоизмельченного кварца. «Коллоидный журнал», 1967, № 4, том XXIX.

<sup>1</sup> А. Г. Бетехин. Минералогия. М., 1950.

# МИНЕРАЛЬНЫЙ ПОРОШОК ИЗ ШЛАКА

Трестом Волгоградстройконструкция исследована возможность использования местных металлургических шлаков в качестве минерального порошка для приготовления бетона.

Так как в отвале мартеновский шлак, подверженный распаду, находится вместе с нераспадающимся шлаком, то после дробления щебень выдерживали в штабеле, поливая водой, в течение четырех-пяти месяцев.

За период 1966—1968 гг. испытано более 200 различных смесей, которые отличались друг от друга соотношением компонентов, видом минерального порошка, процентным содержанием и маркой битума. В смесях были использованы щебень и песок, полученные из шлака, а также мелкий речной песок с содержанием глинистых частиц до 1,7%.

Химический состав мартеновского отвального шлака:  $\text{SiO}_2$  — 15,07%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — 1,97;  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  — 0,51;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — 3,09;  $\text{FeO}$  — 11,4;  $\text{MnO}$  — 9,2;  $\text{MgO}$  — 15,8;  $\text{CaO}$  — 41,36;  $\text{P}_2\text{O}_5$  — 0,52;  $\text{S}$  — 0,17%.

В связи с большим различием показателей прочности отдельных кусков шлака (от 500 до 2700 кгс/см<sup>2</sup>) был приготовлен щебень с наибольшей крупностью зерен 8 мм.

Ввиду преобладания мелкозернистого однородного песка для получения плавного сбега кривых гранулометрического состава применен шлаковый песок (отходы дробления).

В качестве вяжущего был использован битум БН-0, который разжижали отходами нефтеперегонного завода до вязкости, соответствующей битумам марок Б-5, Б-4, Б-3.

Все смеси на битуме Б-5 по своим свойствам соответствуют теплым асфальтобетонным смесям. Они допускают укладку при температуре не ниже 45°C.

При использовании битума Б-4 смесь допускала формование и укладку ее при температуре +12°C и выше.

Битум Б-3 применяли мало из-за трудности его приготовления и большой огнеопасности при работе с ним.

Холодный асфальтобетон (щебень — 45%, высевки — 15; песок — 20; минеральный порошок 20 и 6,5% битума Б-4) имел следующие показатели: прочность при сжатии 49,1 кгс/см<sup>2</sup>; то же, в водонасыщенном состоянии 48,8 кгс/см<sup>2</sup>; водонасыщение 6,9% по объему; набухание 0,7% по объему; слеживаемость при +15°C — 7 ударов; объемный вес 2,69 г/см<sup>3</sup>; остаточная пористость 7,7%; пористость минеральной смеси 25,6%.

Более жидкие вяжущие были взяты с учетом того, что шлак имеет большую пористость и быстро впитывает в себя жидкие компоненты битума, в связи с чем вязкость битумных пленок на поверхности частиц возрастает. Рекомендуются для приготовления холодных смесей на каменных материалах битумы БН-0 и Б-6 не подходят для шлакового

асфальтобетона, применяемого в холодном состоянии, так как пленка битума на поверхности минеральных частиц становится настолько вязкой, что асфальтобетонную смесь можно применять только как теплую.

Кроме обычных испытаний образцов из шлакового холодного асфальтобетона, были исследованы его физико-механические характеристики после длительного насыщения и последующего хранения во влажном песке.

Испытания показали упрочнение водонасыщенных образцов со временем. Высокую водостойкость имеют асфальтобетонные смеси с минеральным порошком из доменного шлака. Как правило, прочность водонасыщенных образцов при хранении в течение двух месяцев во влажном песке превышала прочность неводонасыщенных образцов (в этом же возрасте) на 40—70%. Образцы на шлаке ТЭЦ показывали уменьшение прочности.

Это явление дает основание полагать, что определенная часть шлакового минерального порошка, насыщаясь водой, подвергается гидролизу и гидратации, поглощает часть воды, не снижая прочности образцов. Кристаллизационные связи, возникающие при гидратации между отдельными частицами, дают увеличение прочности. Однако главное в этом явлении — повышение водостойкости.

Из холодного асфальтобетона указанного состава был построен опытный участок дороги площадью 153 м<sup>2</sup>, толщиной покрытия 2,5 см по старому бетонному основанию (подъезд к АБЗ, интенсивностью движения 500 авт./сутки). Стоимость 1 м<sup>2</sup> покрытия составила 0,6 от стоимости 1 м<sup>2</sup> покрытия из асфальтобетона на привозном щебне и минеральном порошке.

В. Шестеркин

## НА ЛЕНИНСКОЙ ВАХТЕ

□ Новые дороги, построенные ДСУ-22 Министерства автомобильных дорог Казахской ССР, сдаются в эксплуатацию в ходе соревнования коллективов за достойную встречу 100-летия со дня рождения В. И. Ленина. Уже вступили в строй дороги Арал-Тюбе — Комсомольский, Кзыл-Жульдз — Карабутах и др.

Коллективы местных дорожников ведут подготовку к переходу на новую систему планирования и экономического стимулирования. В связи с этим все производственные участки перешли на внутрихозяйственный расчет.

Соревнование в честь Ленинского юбилея и 50-летия Советского Казахстана продолжается.

□ На родине Ленина строится новая автомобильная дорога с асфальтобетонным покрытием Ульяновск — Сурское. Дорога пересекает р. Суру, мост через которую строит Саратовский мостостроительный участок.

Коллектив этого участка готовится достойно встретить 100-летие со дня рождения В. И. Ленина. Впереди соревнующихся идут бригады монтажников В. Шкуркина, клепальщиков С. Бондаренко и др.

□ Для улучшения транспортных связей с Шушенского с другими районами построен железобетонный мост через р. Шушь. Мостостроительные работы вел Новосибирский орден Ленина трест Мостострой-2. Он же возводил железобетонную причальную стенку новой пристани.

Оба сооружения заканчивались к 7 ноября 1969 г. в соответствии с социалистическим обязательством строителей.

Мемориальная зона, создаваемая в Шушенского для увековечения памяти В. И. Ленина, будет иметь хорошие транспортные пути.

## ДОРОЖНАЯ ХРОНИКА

□ Чистый гравий — мечта каждого строителя, но очень часто этот широко используемый материал применяется в загрязненном виде. Дело в том, что в ряде случаев гравийно-песчаный материал содержит примеси глины такой пластичности, что очистка механическим способом и даже промывка водой не дают должных результатов.

Однако эффективный способ очистки гравия нашелся. Оказалось, что звуковые колебания определенной частоты, создаваемые в водной среде, где находится материал, разрушают глину и гравий остается идеально чистым. Изменением частоты звуковых колебаний можно удалить глину любой пластичности.

Очистительная акустическая установка создана специалистами Московского горного института.

□ «Стройматериалы-71» — так будет называться международная специализированная выставка, которая

откроется в 1971 г. в СССР. На выставке предполагается демонстрация последних достижений науки и техники в области производства строительных материалов, технологических процессов производства, новых эффективных материалов и их применения в строительстве, в различных отраслях народного хозяйства, а также различного технологического оборудования.

□ Межколхозные дороги в Стерлитамакском, Аургазинском и Кармаскалинском районах начали строить по проектной документации, разработанной институтами Башкиргражданпроект, Башнефтепроект и Южуралгипросельстрой. В институте Башколхозпроект создан специальный отдел по проектированию автомобильных дорог для колхозов.

□ По примеру краснодарцев в Южновском и Кировском районах Калужской обл. созданы дорожно-строительные отряды для строительства внутриколхозных автомобильных дорог.

Мосальская и Думиничская межколхозные строительные организации предполагают в 1970 г. также вести дорожные работы на территории своих районов.

Организация дорожных отрядов оправдала себя полностью.



УДК 625.768.097

## ПРИМЕНЕНИЕ КАРНАЛЛИТА ДЛЯ ОБЕСПЫЛИВАНИЯ ДОРОГ

Д-р техн. наук М. Н. ПЕРШИН,  
канд. хим. наук А. П. ПЛАТОНОВ,  
канд. техн. наук А. А. МИТЯНИН, инж. К. П. ГЛИНСКАЯ

В настоящее время дорожно-эксплуатационные организации проявляют большой интерес к обеспыливанию автомобильных дорог с неусовершенствованными покрытиями.

Пыль на автомобильных дорогах вызывает утомление водителей и пассажиров, способствует увеличению аварийности, существенно снижает пропускную способность дорог, увеличивает износ поршневых двигателей. Обработка дорог с целью обеспыливания резко уменьшает износ материала покрытия в сухую погоду, может существенно облегчить содержание и эксплуатацию автомобильных дорог.

Среди различных методов обеспыливания в районах с высокой относительной влажностью воздуха (более 35—45%) особенно большой эффект дает применение гигроскопических солей типа хлористого кальция и хлористого магния. Как известно, в США для обеспыливания дорог используется свыше 200 тыс. т хлористого кальция в год.

Обеспыливание в нашей стране с помощью гигроскопических солей хорошо известно. Накоплен определенный производственный опыт и выполнены разносторонние научные исследования.

Однако широкое применение гигроскопических солей сдерживается в СССР их относительно высокой стоимостью и дефицитностью. Как известно, 1 т порошкообразного хлористого кальция стоит 70—100 руб., хлористого магния 25—50 руб. Общая стоимость обработки 1 км дороги (без учета накладных расходов) ориентировочно составляет при использовании хлористого кальция 630—930 руб., при использовании хлористого магния 200—300 руб.

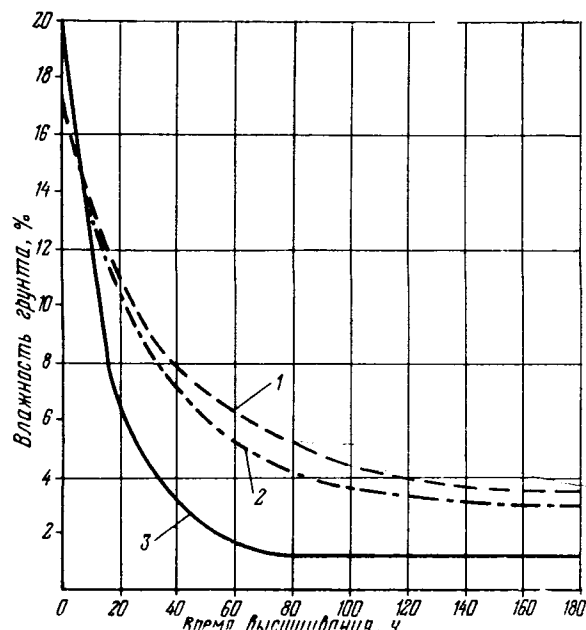


Рис. 1. Зависимость влажности от времени высыхания грунта, обработанного хлористым кальцием и карналлитом в количестве 3%, считая на безводную соль:

1 — грунт с хлористым кальцием; 2 — грунт с карналлитом; 3 — грунт без обработки

Выполненные исследования и трехгодичный опыт обеспыливания отдельных участков дорог в Ленинградской обл. и БССР позволяют рекомендовать в качестве обеспыливающего материала искусственный или природный карналлит. Оба эти материала по своему обеспыливающему действию немногим отличаются от хлористого кальция и хлористого магния. Отпускная цена природного карналлита составляет 2,9 руб., — искусственного — 9 руб. за тонну. Это дает возможность снизить стоимость обеспыливания 1 км дороги до 100—175 руб. (без накладных расходов) при использовании искусственного карналлита и до 65—135 руб. при использовании природного карналлита.

Природный карналлит представляет собой широко распространенную горючую породу, состоящую в основном из минерала карналлита  $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$  (около 70%) с примесью других минералов, преимущественно солей хлоридов: галита ( $NaCl$ ), сильвина ( $KCl$ ), ангидрита ( $CaSO_4$ ) и некоторых других. Содержание  $MgCl_2$  в измельченной карналлитовой породе составляет не менее 24%. Искусственный карналлит является продуктом обогащения природного карналлита. Он представляет собой серовато-белую мелкокристаллическую массу с содержанием  $MgCl_2$  не менее 32%.

На рис. 1 показаны кривые сушки образцов пылеватого суглинка, обработанного карналлитом и хлористым кальцием. Дозировка солей составляла 3% от веса сухого грунта (без учета кристаллизационной воды). Средняя относительная влажность воздуха в течение эксперимента достигала 25,6% и в конце его колебалась от 22 до 24% при температуре 19—21°C.

Как видно из рисунка, кривые сушки образцов, обработанных карналлитом и хлористым кальцием, располагаются очень близко друг к другу и имеют одинаковый характер, что свидетельствует о сходстве обеспыливающего действия этих материалов. Опыты показали, что карналлитовая порода при увеличении дозировки на 15—20% может обеспечить тот же обеспыливающий эффект, что и обогащенный карналлит.

Карналлит хорошо растворим в воде и в целях обеспыливания может применяться как в твердом виде, так и в виде растворов. Являясь двойной солью, карналлит в растворе образует смесь простых солей  $KCl$  и  $MgCl_2$ . Как известно из физической химии, растворимость хлористого калия резко снижается при наличии в растворе хлористого магния. Вследствие этого при приготавлении растворов карналлита высокой концентрации наблюдается выпадение из раствора мелких кристаллов  $KCl$ , поэтому при обычной температуре приготовить стабильные растворы карналлита концентрацией выше 17% по весу не удается. Учитывая это обстоятельство, для обеспыливания дорог карналлит предпочтительнее применять в твердом виде. Крупнокристаллический природный карналлит нужно предварительно измельчать.

Как известно, недостатком всех гигроскопических солей является их сравнительно легкая вымываемость из материала дорожного покрытия во время дождей.

Наблюдения за участками дороги, обработанными карналлитом и хлористым кальцием, дают основание сделать вывод, что карналлит во время дождей удерживается в покрытии лучше, чем хлористый кальций. Причиной этого является, по-видимому, отмеченная особенность растворения карналлита. На дорогах, обработанных солями, в наиболее жаркие часы дня происходит резкое повышение концентрации солей в порах материала покрытия. При этом простые соли (хлористый кальций и хлористый магний) сравнительно долгое время сохраняются в виде раствора до предела насыщения. В отличие от них раствор карналлита при повышении концентрации выше 17% по весу неустойчив. Из него начинают выделяться игольчатые кристаллы  $KCl$ , образующие на поверхности дороги вместе с материалом покрытия корку, уплотняющуюся под воздействием движения. Особенно заметна повышенная водоустойчивость карналлита по сравнению с  $CaCl_2$  и  $MgCl_2$  во время непродолжительных дождей даже при значительной их интенсивности.

На рис. 2 показаны результаты испытания покрытий из шлака на износ. Испытания проводили на кольцевой лабораторной дорожке при помощи специальной тележки, имитирующей движение автомобиля. При устройстве опытных покрытий в шлак добавляли 20% пылеватого суглинка. Норма расхода солей была принята 1 кг/м<sup>2</sup>.

Приведенные данные свидетельствуют о резком снижении износа материала покрытия при обработке его гигроскопическими солями. Разница в степени износа материала, обработанного  $CaCl_2$  и карналлитом, почти не улавливается.

Полевые опытные работы проводились на дорогах и подъездных путях, находящихся в постоянной эксплуатации. Из гипроскопических солей применялись: карналлит-обогащенный, хлористый кальций технический обезвоженный, хлористый магниевый гранулированный, а также некоторые соли хлорноватистой кислоты. Обработке подвергали грунтовые, грунтовые улучшенные и гравийные дороги. Всего было устроено 10 опытных участков общей длиной более 20 км.

Выполненные работы подтвердили эффективность использования карналлита в качестве обеспыливающего материала и позволяют сделать ряд дополнительных рекомендаций по использованию гипроскопических солей.

В частности, нормы расхода гипроскопических солей для II и III климатических зон в зависимости от типа покрытия и содержания в солях кристаллизационной воды можно рекомендовать в пределах от 0,8 до 1,5 кг/м<sup>2</sup> при первичной обработке и от 0,5 до 1,0 кг/м<sup>2</sup> при последующих. Карналлит, содержащий повышенное количество кристаллизационной воды, следует применять из расчета 1 кг/м<sup>2</sup> при первичной обработке и не менее 0,7 кг/м<sup>2</sup> при последующих.

При интенсивности движения до 200—300 авт./сутки обеспыливающий эффект наблюдается в течение 1—1,5 месяцев. В последующем начинается пылеобразование, однако, в значительно меньшей степени, чем до россыпи солей.

Уменьшение срока обеспыливающего действия происходит при обильных осадках, вызывающих вымывание солей, а также при профилировках покрытия, когда обработанный материал смешивается с необработанным.

Обеспыливающий эффект в значительной степени зависит от состояния погоды. В наиболее жаркие часы дня при солнечной погоде, когда относительная влажность воздуха резко снижается, а поверхность покрытия сильно нагревается, на обработанных солями дорогах может наблюдаться значительное пылеобразование, исчезающее в другое время суток.

Пыль на дорогах возникает при снижении влажности материала покрытия ниже критического предела пыльности. Для грунтовых и гравийных материалов этот предел на 1—2% ниже максимальной молекулярной влагоемкости.

Наилучшие результаты обеспыливания достигаются при обработке солями плотных участков дорог. При наличии толстого слоя рыхлого одномерного песка (глинистых фракций менее 2—3%) гипроскопические соли способствуют увеличению связности материала, но не предотвращают колеобразование при движении автомобилей.

Хлористый кальций и хлористый магний можно распределять по проезжей части дорог как в виде водного раствора, так и в виде порошков. После распределения солей в твердом виде рекомендуется провести розлив воды в количестве 1,0—1,2 л/м<sup>2</sup>. При использовании в сухую погоду обезвоженного хлористого кальция в виде порошка при наличии пыли на дороге, или в тех случаях, когда по дороге во время производства работ не закрывается автомобильное движение, для предотвращения раздувания солей рекомендуется прово-

дить непосредственно перед россыпью соли предварительный розлив воды в количестве 0,5—1,0 л/м<sup>2</sup>.

Карналлит целесообразно распределять в твердом виде. Затруднительное в ряде случаев измельчение комков слежавшегося карналлита может быть заменено их дроблением непосредственно на дороге от движения автомобилей или катка. Необходимым условием при этом является достаточная плотность покрытия. Розлив воды при использовании карналлита проводится из расчета 1,0 л/м<sup>2</sup>. Растворение твердого карналлита на дороге всегда происходит значительно медленнее, чем хлористого кальция и хлористого магния, что, однако, не препятствует обеспыливающему эффекту.

УДК 625.768.5

## Незаносимость дороги снегом— важнейший показатель ее работоспособности

В. К. НЕКРАСОВ

Строительство автомобильных дорог, незаносимых снегом в такой степени, чтобы можно было бы только патрульной снегоочисткой обеспечивать на них движение зимой, является одним из основных требований, предъявляемых к дорогам. Необходимо эту характеристику дорог включить в нормативные документы как важный технико-экономический показатель, оценивающий и ее работоспособность.

К сожалению, необходимости строительства незаносимых снегом дорог ни в работах научно-исследовательских организаций, ни в нормах не уделено должного внимания.

В СНиП П-Д. 5-62, п. 44 сказано: «Геометрическая форма земляного полотна должна способствовать (?) незаносимости дороги снегом», а «незаносимость снегом должна быть обеспечена одним из следующих мероприятий или комплексом их...». Далее перечислены пять видов мероприятий, среди которых ограждение дорог зелеными насаждениями и другими снегозащитными устройствами. Однако нигде в СНиПе нет привязки или учета этих мероприятий в зависимости от климатической зоны пролегания дороги, величины возможного снегоприноса и т. п.

Одним из основных мероприятий для обеспечения незаносимости дороги как в СНиПе, так и в ВСН 97-63 считается возвышение бровки земляного полотна над поверхностью снегового покрова на 0,4—0,6 м, т. е. высота насыпи  $H$  может быть определена по примитивной формуле

$$H = h_{с.п} + a,$$

где  $h_{с.п}$  — высота снежного покрова в данном районе, м;  
 $a$  — принято равным 0,4—0,6 м.

Но эта формула не дает достаточного возвышения насыпи даже для районов с небольшим снегоприносом (до 150—200 м<sup>3</sup>/м дороги), а для районов с большим снегоприносом (свыше 200 м<sup>3</sup>/м), тем более 1000—3000 м<sup>3</sup>/м, которые рассмотрены в статье А. А. Кунгурцева [1], рекомендовать ее просто недопустимо. В таких районах дорога может быть занесена за одну метель.

СНиП П-Д. 5-62 не дает точных указаний о минимальной высоте незаносимости снегом насыпи. Если говорить о более точном определении этой высоты, то следует учесть все дорожные условия и требования. Для районов с небольшим снегоприносом высота насыпи (м) должна быть не менее

$$H = h_{с.п} + \frac{h_{с.п} B \gamma}{2l} + h_{м.с.},$$

где  $B$  — ширина земляного полотна, м;  
 $\gamma$  — коэффициент уплотнения снега (0,5);  
 $l$  — ширина полосы за пределами земляного полотна, на которую сдвигают (до 3—4 м) или сбрасывают снег (роторными снегоочистителями, 10—15 м);  
 $h_{м.с.}$  — толщина морозоустойчивого слоя дорожной одежды, который не должен быть засыпан снегом для улучшения условий работы земляного полотна в весенний период.

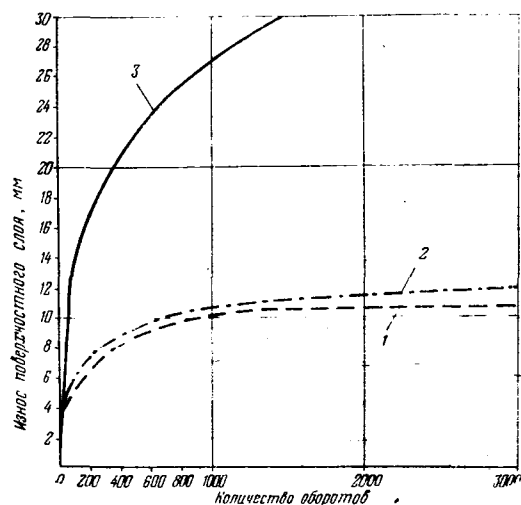
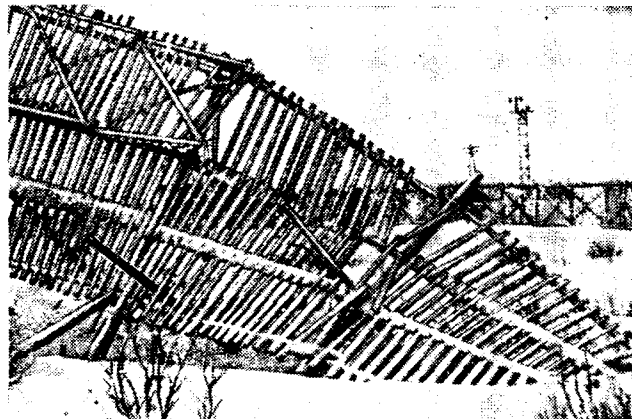
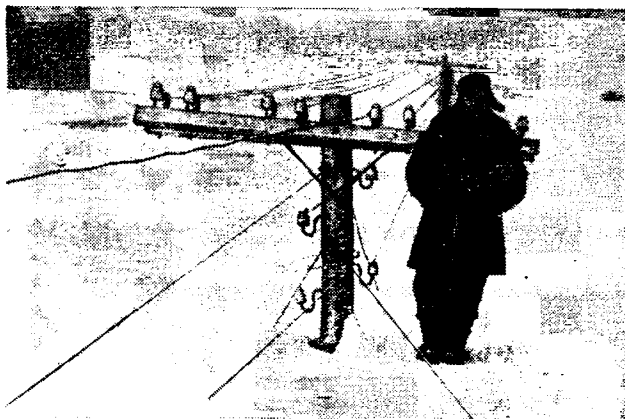


Рис. 2. Зависимость износа верхнего слоя покрытия от количества оборотов экспериментальной тележки:

1 — с хлористым кальцием; 2 — с карналлитом; 3 — без обработки



Последствия снежных заносов и весеннего таяния снега у заборов

В районах с большим снегоприносом (более 200 м<sup>3</sup>/м) нельзя рассчитывать, что только установление минимальной высоты насыпи на 0,4—0,6 м больше высоты снежного покрова, может обеспечить снегонезаносимость дороги.

В СНиП II-Д. 5-62, п. 7. 10 для предотвращения снежных заносов на дорогах предусмотрены как защиты постоянного типа — многорядные зеленые посадки, так и, если можно так сказать, защиты полупостоянного типа в виде заборов и явно временного типа — переносные щиты. Как можно при проектировании автомобильных дорог (без разделения на категории) допускать их строительство с заведомой возможностью снежных заносов и проектировать для постоянного типа сооружений, какими являются дороги, временные устройства? Ведь щиты необходимо ежегодно ставить, переставлять и после зимы убирать.

Деревянные щиты применяют у нас более 100 лет (предложены инж. В. А. Титовым в 1863 г.), они хорошо работают и до сих пор являются основным средством снегозадержания. Однако срок службы планочных щитов невелик (не более 5 лет), установка их трудоемка и дорога (табл. 1), поэтому необходимо переходить к более экономичным средствам защиты, допускающим механизацию труда, что почти невозможно в случае применения щитов.

Следует напомнить, что по ВСН 19-62 срок службы земляного полотна автомобильной дороги принят 200 лет. Даже грубый подсчет показывает, что за этот период на установку и снятие щитов придется затратить в десятки раз большие средства, не считая стоимости лесоматериала, чем на возведение земляного полотна с насыпью, обеспечивающей ее незаносимость, или на устройство лесных снегозащитных полос.

Учитывая все эти доводы, следует рекомендации СНиП (п. 7. 10 и далее) изменить.

Заборы можно проектировать и устанавливать только в районах, где невозможно осуществить лесной посадки, но там и лесоматериал будет привозным. Кроме того, деревянные заборы не выдерживают весной тяжести таящего снега, поэтому можно рекомендовать устройство заборов только постоянного типа — бетонных и железобетонных.

Бетонные сборные заборы рекомендованы указаниями Минавтошосдора РСФСР (ВСН 19-62). Инж. Т. Г. Тагиев (1969 г.) предложил конструкцию забора с подъемными щитами: простейшее приспособление позволяет по мере увеличения отложений снега поднимать щиты на железобетонных столбах.

Если все дороги будут строить по СНиП II-Д. 5-62 в расчете на необходимость их снегозащиты, в частности, щитами, то с ростом протяжения дорог потребуются огромное количество древесины и других материалов. Поэтому необходимо переходить на борьбу с заносами путем задержания снега устройствами из снега. Лаборатория Транспортно-энергетического института Западно-Сибирского филиала АН СССР (Новосибирск) разработала способы устройства защиты в виде снежных валов, стенок и тумб. При этом были предложены специальные машины [2, 3], что позволило механизировать все работы. В статье [4] сотрудники Союздорнии учли эти способы и рекомендуют их, хотя до самого последнего времени работали только над конструированием новых типов щитов. К сожалению, в связи с ликвидацией работ в Новосибирске Союздорнии не стал продолжать работы по разработке отечественных машин для устройства защиты из снега.

Для районов, где возможны посадки растений на дорогах с недостаточной высотой насыпи, следует устраивать защитные полосы из деревьев и кустарников. Е. Головачев еще 100 лет назад [5] писал, что поскольку «устройство временных ограждений для снегозадержания сопряжено с постоянным расходом, то самое лучшее раз навсегда посадить по бокам дороги деревья, которые защищали бы дорожную полосу от заносов».

К сожалению, до сих пор нет исчерпывающих рекомендаций размеров полос и видов посадок. В табл. 2 приведены изменения норм ширины снегозащитных полос и полосы от бровки до опушки крайней полосы при снегоприносе до 150 м<sup>3</sup>/м. Из этой таблицы можно видеть, что в новых нормах в основном стремятся сократить ширину самих зеленых полос, но увеличить расстояние их от бровки, а при двух полосах — и расстояние между ними. До 1960 г. Гусосдор Минавтошосдора РСФСР назначил такие параметры лесопосадок, чтобы разместить их в полосе отвода, ширина которой была назначена до 65 м.

Последующими работами Союздорнии [6], поставив задачу снизить расходы на озеленение, вынужден был при уменьшении ширины полос увеличить их расстояния от дороги. Последние нормы Союздорнии 1968 г., изложенные в статье [4], мало чем отличаются от предыдущих.

Увеличение территории, занимаемой дорогой и посадками, противоречит стремлению, чтобы дорогой была занята минимальная полоса земли. Увеличение ширины полосы, хотя и не занимаемой полностью зелеными насаждениями, но разделяющей придорожные поля на сравнительно узкие полосы, затрудняет сельскохозяйственные работы. Накопление снега между лесными полосами и дорогой приводит к более позднему его таянию, переувлажнению земли и в результате к более поздней подготовке к посевной, препятствует механической обработке узких полос земли (по табл. 2 от 15 до 68 м). После выращивания

Таблица 1

Показатели	Виды защиты				
	решетчатые щиты	снежные ограждения			
		стенки из «кирпича»	валы	стенки	траншеи
Вертикальные размеры, м . . . . .	2	1	0,5	0,8	0,8
Количество снега, удерживаемое одним рядом, м <sup>3</sup> /м . . .	32	5,1	1,6	5	7
Количество рядов (перестановок), обеспечивающих задержание 100 м <sup>3</sup> /м . . .	1 + (3)	20	65	20	15
Время на устройство защиты для удержания 100 м <sup>3</sup> /м, ч	600	800	22	7—11	5
Стоимость (по отношению к стоимости защиты щитами)	1	1,8	0,35—0,6	0,13—0,6	0,15—0,19

ния лесных полос их передают колхозам и совхозам. Это тоже вызывает неудобство для последних, так как земли стали более трудно обрабатываемыми, а уход за посадками требует дополнительных расходов. Кроме того, узкие продуваемые посадки сильно страдают от снеголома, их нужно возобновлять. Поэтому следует положительно оценить предложения ряда специалистов озеленителей: А. И. Мороза [7], П. В. и И. П. Шван-Гурийских [8] и др., рекомендующих создавать вдоль дорог не узкие лесные полосы, а полосы-сады из фруктовых деревьев, ягодных кустарников и таких деревьев, как орех, пробковый дуб, рябина, сахарный клен и т. п. Во многих странах это практикуется уже давно. Опыт ЧССР показал, что при хозяйском подходе за счет придорожных посадок можно значительно увеличить выход сельскохозяйственной продукции. Положительный опыт имеет и Казахская ССР.

При посадках плодоносящих деревьев уже нет смысла стремиться к максимальному сокращению территории посадок. Из декоративных соображений надо располагать зеленые полосы ближе к дороге и проектировать их такой ширины, чтобы шлейф снега не доходил до дороги. Общеизвестно, что дороги, проходящие через лес, не страдают от снежных заносов и приходится убирать снег с дороги только при снегопадах. В лесах на опушках не бывает снеголома.

Такие садовые посадки охотнее будут принимать в свое ведение совхозы и колхозы.

Во всех работах о снегозащите [4, 6, 9] схемы посадок приведены только для дорог в насыпях. Что же касается участков выемок, более опасных в отношении заносов, то авторы ограничиваются только рекомендациями, как и в СНиП II-Д. 5-62, п. 44, устройства пологих откосов и раскрытых выемок, но, как и ВСН 97-63, не дают норм и поперечных профилей с привязкой к величинам снегоприноса. Нам кажется, что вопросы рационального и экономического решения проблемы создания незаносимых снегом дорог, тем более в различных климатических зонах и при различных объемах снегоприноса, для насыпей и выемок еще не решены и нуждаются в дальнейшем серьезном исследовании.

Заслуживает внимания предложение Е. П. Андрулиониса [10] — оценивать надежность снегозащиты путем определения изменения скорости воздушного потока, проходящего через полосу. Хотя этот способ еще имеет нерешенные детали (как переводить полученную скорость к наибольшей, как определять сечения с наименьшей скоростью, как устанавливать для каждого участка дороги наибольшую расчетную скорость ветра и т. п.), но он позволяет находить объективные способы оценки и конкретные меры усиления существующих полос в каждом отдельном случае, а не путем типового решения, учитывающим только объемы снегоприноса, определение которого тоже требует разработки методики с учетом особенностей каждого участка дороги.

Как показал опыт, только непосредственные измерения позволяют определить действительные величины снегоприноса.

Трудно в одной статье обрисовать все недочеты и наметить все задачи, стоящие перед дорожниками в области снегозащиты, но в настоящее время можно сделать следующие основные выводы.

Снегопринос, м³/м, до	Нормы	Число полос	Размеры, м				
			ширина полос		Расстояние от бровки до помосы	Ширина меж- ду полосами	Общая ши- рина
			первой	второй			
25	Гушослора, 1953 г.	1	5	—	20	—	26,5
	ЦНИЛ Гушослора	1	4	—	22,5	—	26,5
	Союздорнии, 1960 г.	1	4	—	20—25	—	20—29
	То же, 1968 г.	1	2,5	—	Не менее 20	—	Не менее 24
50	Гушослора, 1953 г.	1	7	—	18	—	26,5
	ЦНИЛ Гушослора	1	14	—	20	—	34
	Союздорнии, 1960 г.	1	7,5	—	30	—	37,5
	То же, 1968 г.	1	Не менее 7,5—12,5	—	Не менее 30	—	Не менее 37,5—42,5
100	Гушослора, 1953 г.	1	13	—	20—25	—	34—39
	ЦНИЛ Гушослора	1	21,5	—	28,5	—	50
	Союздорнии, 1960 г.	2	12,5	2,5	40	15	70
	То же, 1968 г.	1	Не менее 12,5	—	Не менее 50	—	Не менее 64
150	ЦНИЛ Гушослора	2	12,5	19,0	23,5	20	75
	Союздорнии, 1960 г.	2	12,5	7,5	40	30	90
	То же, 1968 г.	1	Не менее 12,5	—	Не менее 65	—	Не менее 19

Все нормативные материалы как по проектированию (СНиП II-Д. 5-62), так и по строительству (ВСН 97-63) и ремонту и содержанию дорог (ВСН 22-63) необходимо согласовывать между собой и добиваться проектирования и строительства в первую очередь незаносимых снегом дорог.

Проектировать незаносимые насыпи и выемки следует с учетом возможного снегоприноса.

На участках дорог, на которых возможны снежные заносы, должны быть запроектированы и посажены садовые и лесные полосы, обеспечивающие своей шириной снегозадержание и дающие плоды и другую сельскохозяйственную продукцию.

В качестве временных снегозащит в помощь лесным полосам и в других случаях, а также на старых дорогах надо шире применять защиты только из снега (валы, стенки, столбы, траншеи), позволяющие механизировать работы по снегозадержанию.

#### Литература

1. Кунгурцев А. А. Районирование СССР по условиям снегоборьбы на дорогах. «Автомобильные дороги», 1964, № 1.
2. Каменская К. Г. Механизированный способ снегозащиты дорог. «Автомобильные дороги», 1961, № 9.
3. Савиных В. К., Хохлов В. А. Машина для устройства продуваемых снежных стенок. «Автомобильные дороги», 1962, № 3.
4. Бялобжеский Г. В., Тарасов И. Г., Богачев А. Г., Казанский В. Д. Надежные способы зимнего содержания дорог. «Автомобильные дороги», 1969, № 9.
5. Головачев Е. Об устройстве земских дорог, 1870.
6. Бялобжеский Г. В., Матякин Г. И., Прохорова З. А., Пряхин В. Д. Применение узких снегозащитных полос на автомобильных дорогах. М., Автотрансиздат, 1950.
7. Мороз И. А. Придорожные лесополосы. «Автомобильные дороги», 1967, № 4.
8. Шван-Гурийский П. В., Шван-Гурийский И. П. Рационально озеленить полосу отвода автомобильных дорог. «Автомобильные дороги», 1964, № 4.
9. Денисов И. П. Справочник по озеленению автомобильных дорог. М., «Лесная промышленность», 1968.
10. Андрулионис Е. П. Оценка надежности древесно-кустарниковой снегозащиты. «Автомобильные дороги», 1969, № 9.

УДК 625.77

## Снегозащитные свойства крон деревьев

В. Е. КАРЫШЕВ, М. В. КРАВЦОВ

Снегозащитные свойства узких лесных полос в значительной мере зависят от плотности крон деревьев, которая определяет ветропроницаемость насаждений, а следовательно, и формирование снежного вала. Поэтому необходимо знать плотности крон различных пород деревьев, а также учитывать, что плотность крон со временем постепенно меняется. Растения в полосе подвержены взаимному затенению, у них отмирают нижние ветви. Наиболее плотная часть кроны поднимается вверх — продуваемость полос в нижней части увеличивается и часть метельного снега проносится к дороге.

Этот недостаток устраняют конструктивными рубками, в результате которых образуется поросль, уплотняющая нижний ярус насаждений. Для назначения периода повторяемости таких рубок нужно знать динамику изменения плотности кроны по мере роста деревьев различных пород.

Авторы провели сравнение плотности крон деревьев различных пород в узких снегозащитных полосах. Для этой цели были подобраны семь участков лиственных и два участка хвойно-лиственных снегозащитных полос. Все полосы — восьмидесятилетние. Возраст посадок — от 6 до 20 лет. Лиственные насаждения со-

зданы по схеме К—К—К—Д—Д—К—Д—К, считая от поля (К — кустарник, Д — дерево). В хвойно-лиственных насаждениях первые два ряда кустарников заменены еловой изгородью. Размещение посадочных мест деревьев —  $1 \times 1$  и  $1,25 \times 1$  м. Смешение пород — порядное и в рядах. В состав насаждений входили дуб, береза, тополь канадский, клены ясенелистый и остролистый, ясень зеленый. Тип условий местопроизрастания — от  $C_2$  до  $D_2$  (по технологии П. С. Погребняка). Опытные участки расположены вдоль автомобильной дороги Ленинград—Киев и подъезда к Шклову. Длина участков принята с таким расчетом, чтобы в каждом ряду было не менее 100 деревьев исследуемой породы. При учете измеряли диаметр на высоте 1,3 м, высоту ствола и живой кроны, проекцию кроны; определяли количество побегов в посадочном месте.

Из каждого ряда вырубали по три средних дерева исследуемой породы. Их стволы разрезали на метровые секции и измеряли длину и объем ветвей, а также угол прикрепления их к стволу. Плотность крон выражали в объеме ветвей, приходящемся на 1 пог. м вертикального профиля ряда. Всего было проанализировано 123 дерева. На участках проводили замеры снежных отложений и анемометрические съемки.

Основная масса снега при метелях переносится у поверхности снежного покрова и задерживается нижней частью защитных насаждений. Поэтому для характеристики снегозащитных свойств пород деревьев важна плотность крон в нижней «рабочей» их части высотой до 3—3,5 м.

Исследования показали, что при одинаковой высоте стволов плотность крон зависит от породы деревьев. Существенные изменения наблюдаются в густоте ветвления и при росте дерева. Сравнительная характеристика плотности крон исследованных пород приведена в табл. 1.

Данные табл. 1 свидетельствуют, что наибольшей плотностью кроны обладает вяз. При высоте 4—5 м, когда полосы уже полностью вступают в работу, плотность кроны вяза в 1,7—4,5 раза превышает плотность крон деревьев других пород, имеющих такую же высоту ствола. При достижении высоты 7 м плотность кроны вяза в ее «рабочей» части возрастает. Это объясняется теневыносливостью породы: нижняя часть кроны продолжает наращивать массу ветвей и в условиях недостаточного освещения. Поэтому насаждения, в которых преобладает вяз, долго сохраняют высокую снегозадерживающую способность. У таких полос формируется короткий и высокий снежный вал.

Аналогичным образом развивается крона и у дуба, хотя ее плотность меньше, чем у вяза, а интенсивность отмирания нижних ветвей больше.

Иначе развиваются кроны у быстрорастущих пород — березы и тополя канадского. До высоты 4—5 м береза образует плотную преграду и хорошо задерживает снег. При дальнейшем росте плотность «рабочей» части кроны уменьшается. При достижении стволом высоты 12—14 м происходит отмирание нижнего яруса ветвей (до 2,5—3 м), что увеличивает продуваемость полосы и способствует переносу части снега к дороге. Проведенная нами (для восстановления плотности) рубка рядов на пень в узких полосах смешанного состава показала, что береза практически не возобновилась. При рубке березы на высоте 1,5 м световой режим улучшился и наблюдалось развитие поросли, но происходило полное поражение штамбов гнилью. Все это указывает на то, что, несмотря на быстрый рост и высокую плотность кроны в ранний период, ввод березы в состав узких снегозащитных полос нежелателен.

Быстрое увеличение плотности «рабочей» части кроны и столько же быстрая ее потеря наблюдаются и у тополя канадского. Из данных табл. 1 видно, что наибольшей плотности крона тополя в «рабочей» части достигает при высоте дерева 6—7 м, далее происходит уменьшение плотности, которое с ростом дерева быстро прогрессирует из-за интенсивного отмирания нижнего яруса кроны. Когда ствол достигает 11—12 м, нижние ветви отмирают на высоте ствола, превышающей 3 м. В этот период необходимо провести рубку тополя для восстановления плотности ряда.

Опытные рубки показали, что тополь в узких полосах прекрасно возобновляется при рубке как на пень, так и на высоте 1,5 м. Уже в первый год поросль образует плотную преграду,

Таблица 1

Порода	Средняя высота ряда, м	Высота до живых ветвей кроны, м	Суммарная плотность крон ряда		
			по всей высоте, см <sup>3</sup> /пог. м	в том числе «рабочей» части	
				см <sup>3</sup> /пог. м	%
Вяз обыкновенный	4,9	0,1	4 150	3 670	88
	7,0	0,2	11 000	6 600	60
Дуб обыкновенный	4,6	0,5	1 580	1 370	87
	6,3	0,9	9 070	5 670	63
Береза бородавчатая	5,8	0,7	3 940	2 290	76
	13,5	2,5	53 850	1 770	3,3
Тополь канадский	4,2	1,2	2 410	2 320	96
	6,9	1,8	8 190	3 840	47
	11,0	3,0	13 420	90	0,7
Клен ясенелистый	4,9	1,0	2 310	2 039	88
Клен остролистый	4,6	1,5	930	670	72
Ель (двухрядная изгородь)	2,9	0,2	36 860	—	—

способную задержать основную массу метельного снега. В пятилетнем возрасте высота побегов достигает 7—8 м при количестве живых стволов в посадочном месте до 8—10 шт. В этот период плотность порослевого возобновления ряда тополя наибольшая и в 2,5—3 раза превышает максимальную плотность ряда до вырубки. При систематическом проведении рубок тополь образует плотную преграду и его успешно можно вводить в узкие полосы.

Из исследованных пород наименьшую плотность крон имеют клен остролистый и ясень зеленый. Следовательно, их применение при создании узких полос по сравнению с густокронными породами невыгодно.

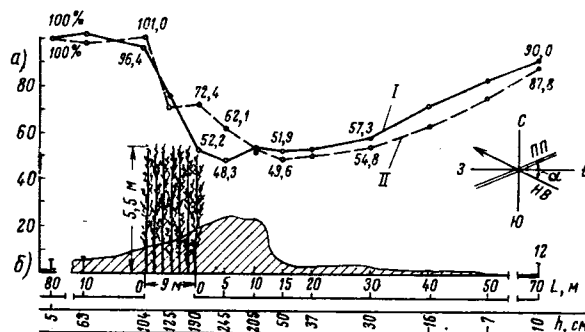
Плотность крон растений зависит также от места их размещения в полосе. Авторами проведены исследования плотности крон вяза и дуба в однородной полезащитной полосе, созданной по схеме смешения в ряду А—Д—А—В—А (Д — дуб, В — вяз, А — акация желтая). Кустарник в средних рядах частично выпал. Размещение посадочных мест —  $1,25 \times 0,75$  м.

Сравнительная характеристика плотности крон деревьев, растущих в опушечных и средних рядах полосы, приведена в табл. 2.

Таблица 2

Порода	Номер ряда	Высота, ряд, м	Высота до живых ветвей, м	Суммарная плотность крон ряда		
				по всей высоте, см <sup>3</sup> /пог. м	в том числе «рабочей» части	
					см <sup>3</sup> /пог. м	%
Вяз . . . .	1	4,9	0,2	5 300	4 760	90
	4	5,6	0,7	4 100	3 830	93
Дуб . . . .	1	4,5	0,3	1 680	1 150	63
	3	5,4	1,4	1 570	910	59

Плотность крон деревьев средних рядов на 20% меньше, чем опушечных. В средних рядах нижние ветви отмирают более интенсивно. Суммарная плотность вертикального профиля «рабочей» части крон семи древесных рядов без учета плотности кустарников составила до 20 тыс. см<sup>3</sup>/пог. м.



Анемометрические и снегомерные съемки показали, что при такой плотности полоса обладает хорошими снегозащитными свойствами. Распределение скорости ветра в бесснежный период и профиль снеготложения у полосы показаны на рисунке.

Ветропроницаемость насаждения на высоте 1 м составила 0,48. Основная масса снега высотой до 2,5 м откладывалась у заветренной стороны полосы. Вершина вала находилась на расстоянии 5—10 м от опушки. Высота снега в полосе не превышала 2 м. Повреждений растений не наблюдалось.

Для сравнительной оценки защитных свойств различных пород в табл. 1 приведена также плотность двухрядной еловой изгороди. При общей плотности вертикального профиля еловых изгородей до 37 тыс. см<sup>3</sup>/пог. м их ветропроницаемость составляет 0,1—0,25, т. е. изгороди имеют значительный «запас плотности» и являются непродуваемыми преградами<sup>1</sup>.

Полученные данные соотношений между плотностью и ветропроницаемостью дают основание полагать, что для обеспечения оптимальной ветропроницаемости узких полос суммарная плотность крон «рабочей» части деревьев и кустарников должна быть около 30 тыс. см<sup>3</sup>/пог. м насаждения.

На основании сравнительного изучения плотности крон различных пород деревьев сделаем следующие выводы.

Определенным подбором пород деревьев можно в несколько раз увеличивать плотность узких снегозащитных колес при одном и том же количестве рядов.

«Рабочая» часть крон деревьев в узких полосах достигает максимальной плотности при высоте насаждений 6—8 м.

Можно в 2—3 раза повысить плотность «рабочей» части крон деревьев конструктивными рубками; их нужно проводить, когда деревья достигают высоты, при которой начинается прогрессирующее снижение плотности «рабочей» части крон деревьев.

<sup>1</sup> В. Е. Карышев. Ветрозащитные свойства и снегоемкость еловых изгородей на автодорогах Белоруссии. Сб. «Вопросы лесоводства и лесозащиты». Минск, 1967.

## К О Н С У Л Ь Т А Ц И Я

УДК 625.745.12:620.197.6

# ПОЛИМЕРНО-БИТУМОЭМУЛЬСИОННАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ

## ДЛЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ

М. Ф. НИКИШИНА, Г. Г. ЯКУБОВСКАЯ

В Ленинградском филиале Союздорнии разработан состав комбинированной гидроизоляции металлических поверхностей из органо-силикатного материала ВН-30 ДТС в сочетании с битумной эмульсией.

Органо-силикатный материал ВН-30 ДТС представляет собой суспензию силикатных и окисных компонентов в толуольном растворе модифицированных полиметилфенилсилоксанов. Он обладает высокой стойкостью к воздействию воды, а также к температуре в пределах от +500°C до -60°C, имеет высокую сопротивляемость удару, достаточно эластичен, вибростоек и обладает высокой адгезией к металлу.

Для исследования был использован материал ВН-30 ДТС с содержанием 55—60% сухого остатка и с вязкостью, равной 20—30 сек при 20°C по вискозиметру ВЗ-4, т. е. со свойствами, отвечающими требованиям СТУ 30-2943 и дополнению № 1. В качестве отвердителя применяли полибутилтитанат в количестве 1% от веса сухого вещества ВН-30 ДТС. Быстрораспадающиеся битумные эмульсии приготавливали на сульфатном мыле, медленно-распадающиеся — на мыле древесной смолы с содержанием 55—60% битума марки БНД-90/130.

Материал ВН-30 ДТС с отвердителем наносили на сухую очищенную обезжиренную поверхность стальных пластинок размером 5×5×1 см без нагревания в два слоя с интервалом в 30 мин по 0,2—0,6 г на каждый слой. Отвердитель вводили в ВН-30 ДТС предварительно (жизнеспособность полимера с отвердителем составляет не более 48 ч. без отвердителя он хранится до одного года). Затем на слой полимера наносили (также без нагревания) битумную эмульсию в количестве 0,2—0,4 г в пересчете на битум. После распада эмульсии напесковывали песчаный асфальтобетон при температуре 150°C толщиной 1 см

и все уплотняли нагрузкой 240 кгс/см<sup>2</sup>. Для сравнения испытывали пластинки, на которые наносили ВН-30 ДТС с отвердителем и асфальтобетоном без эмульсии, пластинки, подкладкой для асфальтобетона на которых вместо эмульсии служил горячий битум, и пластинки, где гидроизоляцией являлась битумная эмульсия без полимера.

Сцепление гидроизоляционного слоя с металлом и асфальтобетоном оценивали по сопротивлению сдвигу, определяемому на когезиометре, при 20°C и 50°C сухих и водонасыщенных под вакуумом образцов и по сопротивлению удару при -20°C при помощи стального шарика весом 230 г, свободно падающего с высоты 1,5 м в центр образца, охлажденного при -20°C в течение 2 ч. Ударная нагрузка составляла 3,5 кгс/см<sup>2</sup>.

Кроме этого, определяли коррозию пластинок с различной гидроизоляцией выдерживанием их в воде в течение двух месяцев при комнатной температуре. Результаты испытаний образцов приведены в таблице.

Состав гидроизоляции	Сцепление, кгс/см <sup>2</sup>			Сопротивление удару при -20° С
	в сухом состоянии при		в водонасыщенном состоянии при 20° С	
	20° С	50° С		
Полимер, "битумная эмульсия, асфальтобетон . . . . .	4,0	1,0	2,0	n > 10
Полимер, горячий битум, асфальтобетон . . . . .	2,3	0,5	1,5	n = 5
Полимер, асфальтобетон . . . . .	1,4	0,3	1,4	n = 3
Битумная эмульсия, асфальтобетон . . . . .	0,8	0,15	0,2	n = 2

Примечание. n — число ударов падающего груза.

Проведенные испытания показали, что наилучшие свойства получены для образцов с комбинированной гидроизоляцией из полимера и битумной эмульсии. При ударе и сдвиге разрушение образцов с этой гидроизоляцией происходит по слою асфальтобетона. Это свидетельствует о том, что величина адгезии полимера к металлу и битумной пленке, образованной эмульсией при ее распаде, значительно выше когезионной прочности самого асфальтобетона.

При использовании горячего битума прочность сцепления полимера с металлом падает, так как битум разрушает его структурные связи. В результате этого снижаются показатели сдвига образцов и на поверхности пластинки местами обнажается металл.

Для образцов с полимером и асфальтобетоном без промежуточного слоя показатели сдвига снижаются вследствие взаимодействия полимера с горячим битумом в асфальтобетоне. Это приводит к ухудшению адгезионных свойств полимера к асфальтобетону и когезионной прочности асфальтобетона.

Образцы с одной битумной эмульсией без полимера обладают низким сопротивлением сдвигу и ударной нагрузке. Разрушение образца происходит по пленке битума, так как сцепление его с металлом ниже когезионной прочности асфальтобетона.

При выдерживании образцов с различной гидроизоляцией в воде коррозии обнаружено не было.

Таким образом, исследования показали, что наиболее надежной гидроизоляцией является полимерно-битумозэмульсионный материал, обладающий хорошей устойчивостью при значительных температурах, прочной адгезией к металлу и асфальтобетону и высокой водостойкостью. Следует отметить, что лучшие результаты были получены при применении эмульсии на мыле древесной смолы вследствие наличия в такой эмульсии большого количества фенольных соединений, благодаря которым повышается адгезионная ее способность.

Полимерно-битумозэмульсионная гидроизоляция была применена при реконструкции Литейного моста. На ортотропные плиты с арматурой из стальных стержней наносили полимер с отвердителем в два слоя в количестве 200 г/м<sup>2</sup> на каждый слой. ВН-30 ДТС до и после введения отвердителя, а также непосредственно перед использованием тщательно перемешивали. Отвердитель вводили из расчета 1% от веса сухого вещества, количество которого указывается заводом в паспорте на материал. Каждый слой полимера высушивался не менее 3 ч. Второй слой наносили на чистую поверхность первого. Затем разливали быстрораспадающуюся эмульсию в количестве 0,4 л/м<sup>2</sup> с содержанием 50% битума. Следует заметить, что работы с полимером нельзя вести при открытом огне и наносить его надлежит с наветренной стороны.



УДК 625.855.001.2 (471.2)

## Усовершенствованные покрытия в Северо-Западной части СССР

А. А. КАЛЕРТ

Разнообразные природные условия Советского Союза вызывают необходимость ведения региональных исследований усовершенствованных покрытий автомобильных дорог.

За последнее десятилетие Ленинградский филиал Союздорнии проводил исследования каменных и вяжущих материалов и их взаимодействия в битуминозных и асфальтобетонных смесях. Сотрудники института изучали конструкции покрытий и оснований, технологии работ и эксплуатационные качества усовершенствованных покрытий в условиях Северо-Западной части СССР.

Исследования Ленфилиала Союздорнии были увязаны или осуществлялись совместно с центральным институтом Союздорнии и другими его филиалами, различными научно-исследовательскими, проектными, производственными организациями и учебными заведениями.

Наряду с крупными проблемами периодически решались отдельные исследовательские задачи (например, изучение каменноугольных дегтей и гравийно-дегтевых смесей, работы по изысканию рациональных составов вяжущего, приближающегося по свойствам к среднестекущим жидким битумам и т. д.).

Значительная работа была проведена по исследованию применения поверхностно-активных веществ в качестве добавок к нефтяным битумам, активаторов адгезии и их комбинаций, а также изучению физико-механических свойств битуминозных смесей в различных эксплуатационных условиях. Исследования велись с поверхностно-активными веществами и активаторами, имеющими практическое значение для Северо-Запада СССР.

Хорошие поверхностно-активные свойства сланцевых смол (при возможности получения комбинированных вяжущих в большом диапазоне вязкости) предопределили исследования нефтяных битумов с их добавлением. В результате проведенных исследований были изучены свойства нефтесланцевых битумов, установлены рациональные соотношения компонентов, разработаны требования к таким битумам и установлены условия их применения в битуминозных смесях. Нефтесланцевые вяжущие многие годы применяются в дорожных хозяйствах Эстонии, Литвы, Латвии и Ленинградской обл., в содружестве с которыми проводились эти исследования.

Устройство облегченных покрытий на дорогах республиканского и местного значения Ленинградской обл., состоящих из несущего цементогрунтового слоя и защитного слоя из асфальтобетонных или битуминозных смесей, выдвинуло целый

ряд исследовательских задач. Были проведены работы по изучению сцепления двух слоев, выбору типа и состава верхнего слоя, технологии работ и эксплуатационных свойств покрытий. Наибольшее внимание в этих исследованиях было уделено поведению в эксплуатации взаимосвязанных конструктивных слоев с различными деформативными свойствами и особенно предотвращению трещинообразования.

Увеличение номенклатуры нефти и количества нефтеперерабатывающих комбинатов, появление поверхностно-активных добавок и целый ряд других факторов вызвали необходимость провести в Ленфилиале Союздорнии исследования реологических свойств битумов в большом диапазоне температур.

Задача изучения физических, прочностных и деформативных свойств смесей в условиях, приближающихся к эксплуатационным, вызвала необходимость поиска соответствующих методов испытаний. В результате исследований были разработаны доступные методы и предложены приборы для испытания образцов на растяжение и для определения величин сцепления и угла внутреннего трения. Разработанные методы испытаний позволили выяснить деформативные свойства смесей наряду с определением физико-механических свойств стандартными методами, что значительно расширило границы исследований усовершенствованных покрытий.

За последние годы дорожной практикой поставлен целый ряд сложных задач, к решению которых в настоящее время приложены основные усилия.

Истощение месторождений каменных материалов в ряде районов Северо-Западной части СССР выдвинуло проблему заменителей каменных материалов. В исследованиях был избран путь термической обработки грунтов, который учитывал опыт производства керамзита, клинкера и других продуктов. В результате проделанной работы был получен плотный гранулированный керамический материал (щебень, гравий) с объемным весом  $2,2 \div 2,5$  г/см<sup>3</sup>, условно названный керамдором. Как показали исследования, керамдор обладает свойствами, подобными свойствам дорожных каменных материалов, и может стать их полноценным заменителем. Себестоимость керамдора на начальном этапе производства колеблется в пределах 7—10 руб. за 1 м<sup>3</sup>. Ленинградский филиал Союздорнии проводит изучение керамдора в содружестве с дорожными организациями Латвийской ССР, Омским филиалом Союздорнии, Центральным НИИКерамзит, Куйбышевдорстроем и др. Исследования керамдора в лабораторных и производственных условиях содержат изучение грунтового сырья, установление рациональной технологии производства керамдора, исследование его физико-механических свойств и свойств битуминозных смесей и проверку их эксплуатационных качеств в дорожных покрытиях. На основе этих исследований разработаны технические требования к грунтовому сырью и к керамдору, а также накоплены данные для разработки проекта первого ГОСТа на керамдор. Сейчас имеются все основания для того, чтобы начать подготовительную работу для строительства сети заводов по производству керамдора.

Неудовлетворительные деформативные свойства покрытий и горячих смесей и ограниченные эксплуатационные возможности покрытий их холодных смесей в условиях Северо-Запада привели к исследованиям так называемых теплых смесей, обладающих в этих условиях хорошими деформативными свойствами и технологическими преимуществами по сравнению с горячими и холодными смесями. Работы, начатые в Ленфилиале Союздорнии, в дальнейшем проводились в содружестве с Омским филиалом и дорожными организациями Ленинградской и Мурманской областей, в дорожных организациях Свердловска и Свердловской обл. и в Харьковском автомобильно-дорожном институте. На основе исследований были установлены разновидности теплых смесей с битумами в диапазоне вязкостей от СГ—130/200 до БНД—130/200, изучены их физические, прочностные и деформативные свойства, разработаны требования к теплым смесям, проведена качественная маркировка и установлены технологические параметры. Теплые смеси получили распространение, но тормозом более широкого внедрения их следует признать отсутствие регулярного выпуска отечественной нефтяной промышленностью битумов МГ и СГ—130/200, БНД—130/200 и БНД—200/300.

Большая работа по исследованию дорожных эмульсий и внедрению их в дорожном хозяйстве страны проводится в Ленфилиале Союздорнии в содружестве с дорожными организациями Латвийской ССР, Мурманской обл., Ленинграда, Ленинградской обл. и др. Параллельные исследования проводит центральный институт Союздорнии (по укреплению грунтов), научно-исследовательские и производственные организации

Окончание со стр. 18

При выпадении дождя работы с эмульсией прекращали, и поверхности с нераспавшейся эмульсией закрывали. Смытые дождем места вновь покрывали эмульсией. После распада эмульсии на сухую и чистую поверхность укладывали асфальтобетон типа Б и уплотняли его. Рекомендации по укладке и уплотнению, а также по выбору марки асфальтобетона в зависимости от района строительства подробно изложены в предложениях, составленных в Ленфилиале Союздорнии.

Во время эксплуатации моста в течение года при ежедневном (кроме зимы) поднятии и опускании разводной части моста сползания асфальтобетона и обнажения металлической поверхности настилов обнаружено не было.

На основании проведенных исследований и опыта применения полимер ВН-30 ДТС в сочетании с битумной эмульсией можно рекомендовать для гидроизоляции металлической поверхности настилов разводных пролетных строений мостов с укладкой на эту гидроизоляцию асфальтобетона.

Целесообразно применять этот материал для гидроизоляции металлической поверхности также и на других объектах.

УССР, Казахской ССР и др. В результате исследований были установлены виды эмульсий, разновидности эмульгаторов, принципы выбора вида эмульсии, технология их приготовления и рациональные границы применения эмульсий. На основе исследований разработаны проекты ГОСТов на эмульсии и эмульгаторы.

Изменение состояния битумоминеральных и асфальтобетонных покрытий в процессе эксплуатации дорог и, как следствие, изменение их прочностных и деформативных свойств, привели к необходимости исследовать возможность стабилизации этих свойств. Одним из путей решения этой сложной проблемы было избрано воздействие на битумы полимерными материалами. В настоящее время в Ленфилиале Союздорнии проводятся лабораторные исследования и опытные работы в содружестве с Ленмостостроем, Ленгипроизжпроект и Ленинградским трестом эксплуатации дорог. Проведенные исследования дают возможность предполагать, что будет получен вяжущий материал с лучшими, чем у битумов физико-механическими свойствами, и что будущие усовершенствованные покрытия будут иметь лучшие эксплуатационные качества по сравнению с современными. Экономические условия пока не способствуют широкому применению полимеров в усовершенствованных покрытиях, но с дальнейшим развитием отечественной химической промышленности применение битумополимерных вяжущих будет расширяться.

Положительный опыт усиления асфальтобетоном старого цементобетонного покрытия ВПП одного из аэропортов в Северо-Западной части СССР получил распространение во многих аэропортах Советского Союза. Параллельно практической работе были начаты исследования конструкций усиления цементобетонных покрытий, особенностей производства работ и изучение эксплуатационных качеств комбинированных бетонных покрытий. Наибольшее внимание в этих исследованиях уделяется механизму трещинообразования в покрытиях со сложными деформативными свойствами с целью разработки конструктивных мер, исключающих появление трещин. Исследования в Ленфилиале Союздорнии ведутся в содружестве с Управлением наземных сооружений Министерства гражданской авиации СССР, с ГПИ и НИИАэропроект.

Получить усовершенствованные покрытия вследствие неудовлетворительной сдвигоустойчивости асфальтобетонных и битумоминеральных смесей на участках, где возникают большие усилия, и значительное трещинообразование на покрытиях с цементобетонным основанием обусловили необходимость в ограниченные сроки изыскать эффективные средства, исключающие сдвиговые деформации и уменьшающие трещинообразование. В исследованиях Ленфилиала Союздорнии было уделено основное внимание армированию асфальтового бетона. Исследования проводились в содружестве с Министерством гражданской авиации СССР, Дорожно-мостовым управлением Ленсовета, Ленмостостроем, Лендорстроем и Мостостроем-6. Армирование асфальтобетонных покрытий получило практическое распространение на стартовых площадках ВПП, на разводящих пролетах больших мостов в Ленинграде (мост Александра Невского, Тучков, Кировский и Литейный мосты), на проезжей части большого моста в Литовской ССР и др. Армирование асфальтобетонных покрытий вполне оправдывает себя на объектах со сложными эксплуатационными условиями при полном соблюдении выработанных технических правил.

Опыт эксплуатации дорог с усовершенствованными покрытиями показал, что вязкость битумов не может быть единственным признаком при выборе их марок для различных климатических условий. В Союздорнии ведутся большие исследования по изучению и регулированию свойств нефтяных битумов, частью которых для условий Северо-Запада СССР являются исследования, проводимые в Ленинградском филиале в содружестве с Киришским нефтекомбинатом.

В настоящее время при конструировании усовершенствованных покрытий количество конструктивных слоев, материальный состав и толщины слоев устанавливаются на основе практических рекомендаций, что в значительной степени зависит от опыта проектирующих. Объективного метода конструирования усовершенствованных покрытий в зависимости от условий движения и климатических условий пока нет. Между тем установление связи между конструкцией покрытий и эксплуатационными условиями, изучение механизмов усовершенствованных покрытий — задача большого практического значения. Наряду с разработкой теоретических предпосылок ведется изучение эксплуатационных качеств усовершенствованных покрытий в условиях Северо-Запада путем натурных обследований в сочета-

нии с лабораторной работой. Работа включает в себя оценку состояния покрытия, изучение материального состава конструктивных слоев, определение показателей физических, прочностных и деформативных свойств смесей, взятых из покрытий, установление связей между состоянием покрытия, сроком его службы и движением. Исследования проводятся в содружестве с дорожными организациями Латвийской ССР и Ленинградской обл.

Обращается внимание на ряд эксплуатационных вопросов, таких как сцепление автомобильных колес с покрытием, где исследуются составы смесей с длительной шероховатостью, обеспыливание неусовершенствованных покрытий с применением новых эффективных недорогих обеспыливающих средств и др.

Результаты исследований, получивших практическое распространение, отражены в ряде регламентирующих документов общесоюзного, ведомственного и регионального значения (ГОСТ, СНиП, инструкции, технические указания, рекомендации и др.).

УДК 625.85:625.7.033.3:625.733:624.138.232

## Укрепление обочин дорог

Инж. Г. В. КОРЕНЕВСКИЙ

На водопоглощение битумоминеральных покрытий и безопасность движения автомобилей оказывают влияние многочисленные факторы, среди которых большое значение имеет состояние обочин и кромок проезжей части.

Известно, что при неукрепленных обочинах вдоль кромок проезжей части образуется колея, которая задерживает сток поверхностных вод. Из колеи вода проникает в покрытие и нижележащие слои дорожной одежды, способствуя уменьшению водоустойчивости покрытия, разрушению его кромок и снижению несущей способности основания и земляного полотна. Кроме этого, заезд автомобилей во влажные периоды года на неукрепленные обочины, когда они покрываются слоем грязи и теряют несущую способность, почти всегда приводит к аварии (по данным ГАИ на долю дорог с неукрепленными обочинами падает более 30% всех дорожно-транспортных происшествий).

Исследования вырубок из кромок проезжей части в местах, где создается продолжительный застой воды, показали, что водопоглощение здесь на 90—95% выше, чем в средней части покрытия. Практикуемое еще до настоящего времени укрепление обочин гравием без содержания глинистых частиц или подсыпка грунта на обочинах обходится государству ежегодно в 200—250 руб. за 1 км обочин при ширине их 2 м. Однако эти мероприятия носят весьма временный характер, не дают должного эффекта, и кромка проезжей части через три-четыре недели снова оголяется.

Последнее время вопросу укрепления обочин стали уделять значительное внимание, но везде он решается по-разному ввиду отсутствия единой технической установки. Дорожники прибалтийских республик практикуют укрепление обочин гранитным щебнем с пропиткой битумными эмульсиями и битумом. В некоторых дорожных организациях применяется укрепление кромок проезжей части плитами шириной 0,5—0,75 м, что повышает безопасность движения автомобилей, но не решает проблему устойчивости обочин. Северо-Западное управление автомобильных дорог с 1963 г. укрепляет обочины известняковым щебнем размером 25—50 мм иногда с последующей засыпкой слоем растительного грунта. Практика, однако, показала недостаточную эффективность этого способа, поскольку травяной покров во время осадков становится скользким, а крупный щебень без растительного слоя не обеспечивает контакта кромок проезжей части с обочиной.

В последнее время этот недостаток устраняют расклинцовкой щебнем размером 5—15 мм, которая увеличивает стабильность обочин на небольшой срок. Однако и при применении расклинцовки через 1—1,5 года контакт покрытия с обочиной снова нарушается из-за малопрочности и неморозостойкости известняка. Это обстоятельство подтверждает необходимость применения щебня и клинца из прочных (изверженных) пород с вяжущими материалами.

Заслуживает внимания способ стабилизации обочин цементогрунтом, который экспериментально применяют в дорожных

Требования к каменным материалам с учетом работы конструкции<sup>1</sup>

Основным материалом, идущим на строительство автомобильных дорог, как известно, является каменный материал, и его стоимость в значительной степени предопределяет стоимость дороги. Между тем месторождения горных пород на территории Советского Союза расположены неравномерно. Это приводит к тому, что на некоторые стройки каменные материалы приходится завозить с Украины или Карелии, на что идут большие денежные средства.

Одним из путей снижения стоимости строительства дорог является использование «местных» материалов. Однако они, как правило, менее прочны и требуют соответствующих мер их укрепления, а также изменения конструкции дорожной одежды.

В журнале «Автомобильные дороги» № 1 за 1969 г. в статье «Дорожные основания из местных каменных материалов, обработанных вяжущими» приведены конструкции дорожных одежд, в которых в качестве слоев основания была использована битумино mineralная смесь. Для ее приготовления был взят щебень осадочных пород с маркой по дробимости не менее «300».

У московских дорожников уже имеется пятилетний опыт устройства таких дорожных одежд. Их обследование показало, что щебень в битумино mineralной смеси не подвергается размельчению и размоложению, а конструкция в целом ус-

тойчива и нет деформаций. Не наблюдалось также дробления щебня при уплотнении его в слое основания толщиной 6 см.

Таким образом, опыт треста Мосасфальтстрой показал, что возможность дробления щебня при уплотнении битумино mineralной смеси не должна вызывать опасения и что в таких смесях для устройства оснований можно применять щебень марки «300».

В новых конструкциях дорожных одежд, как известно, предусматривается толщина асфальтобетонного покрытия не менее 10 см. Это позволит резко сократить динамические усилия, передаваемые на битумино mineralное основание. Одновременно такой слой асфальтобетона обеспечивает более мягкий температурный режим для нижележащих слоев.

Коэффициент уплотнения слоя из битумино mineralной смеси составляет 0,97—0,98, водонасыщение — не более 5%, набухание — не более 1,0%.

Изложенные условия работы битумино mineralной смеси в конструкции дорожной одежды и структура самой смеси, а также имеющийся опыт позволяют прийти к выводу о возможности внесения в СНиП требований к щебню для битумино mineralных смесей, предназначенных для устройства оснований дорожных одежд, характеризующемуся маркой по дробимости не ниже «300».

Слой из битумино mineralной смеси в новых конструкциях следует укладывать на слой из тщательно уплотненного необработанного щебня осадочных пород.

В отличие от классических дорожных одежд, где непосредственно по слою необработанного щебня укладывают двухслойное асфальтобетонное покрытие толщиной 8—9 см, в данном случае по слою необработанного щебня укладывается в слой битумино mineralных материалов толщиной общей сложности 28—30 см.

Новые условия работы слоя из необработанного щебня осадочных пород, естественно, дают возможность предъявлять к ним более низкие требования, которые на основании производственного опыта и выполненных наблюдений должны характеризоваться маркой по дробимости не менее «300».

Подводя итог изложенному, предлагаем внести в табл. 3 обсуждаемой статьи А. И. Поляковой и Б. И. Курденкова дополнение о возможности применения щебня осадочных пород для оснований дорожных одежд из плотной крупнозернистой битумино mineralной смеси и для нижнего слоя основания дорожных одежд из необработанного щебня при верхнем слое основания из битумино mineralной смеси.

Для указанных конструктивных элементов предусмотреть использование щебня I—IV класса третьей группы горной породы (осадочные породы).

В заключение необходимо указать, что требования СНиП (глава II, первая часть, раздел Д. «Автомобильные дороги», «Материалы и изделия») следовало бы распространить на городские дороги, внести соответствующие изменения.

С. М. Багдасаров, Э. С. Файнберг

<sup>1</sup> По поводу статьи «Новые требования к каменным материалам» в журнале «Автомобильные дороги» № 1 за 1969 г.

## УКРЕПЛЕНИЕ ОБОЧИН... (Окончание. Начало на 20 стр.)

хозяйствах Гушосдора Министерства строительства и эксплуатации автомобильных дорог РСФСР. В ДЭУ-157 Северо-Западного управления автомобильных дорог в 1967 г. была впервые устроена опытная стабилизация двух километров обочин способом смешения на дороге. Подбор состава, производство работ и уход за готовыми участками осуществлялся согласно инструкции СН 25-26 и техническим нормам ВСН 30-66. Участок был разбит на пять захваток по 400 м, на которых содержание цемента марки 500 было 6, 8, 10, 12 и 14%.

Испытание физико-механических свойств цементогрунта, взятого непосредственно на дороге и приготовленного в лаборатории, показало, что с повышением содержания цемента в грунте увеличивается объемный вес и прочность водонасыщенных образцов на сжатие, возрастает их водоустойчивость. При этом оказалось, что качество образцов в значительной мере зависит от способа перемешивания цемента с грунтом. Так, при смешении на дороге прочностные показатели образцов снижаются на 30—40% по сравнению с образцами, изготовленными в лабораторной мешалке.

Обследование опытных участков весной и осенью 1968 г. выявило, что обочины с содержанием цемента 6 и 8% находятся в полурыхлом состоянии и не обеспечивают необходимой прочности. Участки с содержанием цемента 10, 12 и 14% находятся в хорошем состоянии, имеют сплошной контакт кромок проезжей части с обочиной и обеспечивают нормальный сток поверхностных вод.

Резкое торможение легковых и грузовых автомобилей на обочине не оставляет следа. При таком состоянии обочин значительно повышается и качество дорожного покрытия. Исследование выроек из покрытий показало, что при содержании цемента в грунте обочин более 8% влажность покрытия равна 2,5%, вместо 3,1% при обочинах, обработанных 6% цемента, и 3,9% без обработки обочин. Кроме того, поверхность обо-

чины, обработанной 10% цемента и более, в дневное и ночное время имеет светло-серый цвет в отличие от серого цвета асфальтобетона. Обочина из цементогрунта обеспечивает также и некоторую шероховатость, коэффициент которой составляет 0,35—0,40. Стоимость стабилизации 10% цемента 1 км обочины при ширине 2 м и толщине слоя 10 см составляет 600—700 руб., т. е. в 2 раза дешевле, чем устройство щебеночных обочин.

Стабилизированные обочины уменьшают загрязненность и позволяют полностью механизировать их очистку, обеспечивая достаточную водонепроницаемость и водоустойчивость покрытия, создают хороший контакт с кромок проезжей части, позволяют перекрывать их слоем поверхностной обработки при ремонте покрытия.

На основании опытных работ и последующих наблюдений за состоянием покрытий можно прийти к следующим выводам.

На дорогах с усовершенствованными покрытиями целесообразно укреплять обочины цементом, затрачивая его в количестве не менее 10% от веса минерального материала. Прочностные показатели цементогрунта должны быть не менее 9 кг/см<sup>2</sup> после 7 суток и более 18 кг/см<sup>2</sup> после 28 суток.

Рекомендуемый способ по сравнению со щебеночными известняковыми обочинами в 2 раза дешевле, обеспечивает водоустойчивость покрытий и безопасность движения автомобилей.

Материалы следует перемешивать в мешалке, используя для этого передвижные бетономешалки и асфальтосмесители принудительного действия.

Желательно обобщить накопленный опыт по укреплению обочин различными способами и на основе этого разработать технические указания по укреплению обочин усовершенствованных покрытий.



## СУ-862—предприятие коммунистического труда

После опубликования 20 января 1929 г. статьи В. И. Ленина «Как организовать соревнование» по всей стране развернулось массовое движение ударных бригад.

Десятилетия отделяют нас от героических дней становления социалистической индустрии. Сейчас масштабы огромнее, проценты весомее, намного выше производительность. Но самоотверженность и трудовой энтузиазм сегодняшних будней роднит нас с ударниками первых пятилеток.

В наше время родилось новое патриотическое движение за коммунистический труд, цель которого — достигнуть высшей производительности труда, являющейся, как указывал В. И. Ленин, решающим условием победы нового общественного строя.

Среди дорожников страны в первых рядах движения за коммунистический труд идет коллектив Строительного управления № 862 Центрдорстроя Минтрансстроя СССР. Объекты, сооружаемые СУ-862, всем хорошо известны — это крупнейший в стране аэропорт Домодедово, Нагатинский комплекс в Москве, многие километры бетонных автомобильных дорог.

В прошлом году СУ-862 выполнило план ввода в действие объектов, перевыполнило задание по строительно-монтажным работам (собственными силами) на 49,3%, повысило плановую выработку на одного работающего на 2,7%, добилось снижения стоимости строительства, 35,5% работ сдало с оценкой отлично, 62,8% — хорошо.

В первом квартале этого года плановое задание по строительно-монтажным работам (собственными силами) выполнено на 184,8%, по производительности труда — на 110,5%. Все работы сданы только на отлично (28,9%) и хорошо (71,1%).

Решающую роль в достижении высоких показателей сыграло участие коллектива в движении за коммунистический труд. Оно зародилось в управлении десять лет назад в 1959 г.

Зачинателями движения явились коллективы бригад бетонщиков, возглавляемые А. В. Галкиной и Е. А. Тимониной. Своим высокопроизводительным трудом, организованностью, активным участием в общественной жизни, постоянной учебной членности этих бригад завоевали право называться ударниками коммунистического труда.

По примеру бетонщиков в движение за коммунистический труд включились бригады бульдозеристов А. И. Кремнева и А. Г. Гаврикова, трубоукладчиков Н. П. Малофеева и др. Сейчас в управлении 20 бригад носят звание коллективов коммунистического труда.

Движение разрасталось ширь: от бригад к участкам коммунистического труда, которых сейчас в управлении пять. Первыми коллективами коммунистического труда в 1962 г. стали участки № 2 и 4 (где старшими производителями работ А. А. Корнев и Ю. Н. Вавилов). А в 1964 г. весь коллектив СУ-862 треста Центрдорстрой принял на себя обязательство бороться за звание предприятия коммунистического труда.

Из года в год СУ-862 успешно выполняло государственные задания. За период 1963—1967 гг. хорошая работа коллектива была 14 раз отмечена коллегией Минтрансстроя, 18 раз управление завоевывало Переходящее Красное знамя треста Центрдорстрой и 10 раз Переходящее Красное знамя Подольского ГК КПСС.

По итогам социалистического соревнования в честь 50-летия Октября коллективу СУ-862 присуждено первое место среди строительных организаций Подольского района и вручено на вечное хранение Памятное знамя Подольского ГК КПСС и райисполкома.

И как бы объединяющим все высокие награды за успехи коллектива решением коллегии Минтрансстроя и президиума ЦК профсоюзов от 29 мая 1969 г. СУ-862 присвоено звание предприятия коммунистического труда.

Мобилизации коллектива на перевыполнение производственного плана и социалистических обязательств, воспитанию работников в духе коммунистического отношения к труду много внимания уделяют руководители СУ-862 — начальник В. А. Ко-

ломиец, главный инженер М. Б. Левянт, секретарь парторганизации Ф. И. Шимчик, председатель месткома Г. Е. Егоров.

Основной «секрет» производственных успехов СУ-862 заключается в хорошо продуманной организации труда, внедрении НОТ, совершенствовании технологии, широком применении средств механизации.

В СУ-862 строительно-монтажные работы выполняют специализированные подразделения. Так, каждый из участков управления ведет определенный вид работ (земляные работы и водоотки, устройство бетонного покрытия, приготовление бетона и т. п.). Внутри участков работы выполняются комплексными бригадами.

Рационализаторская мысль направлена на полное исключение ручного труда. В СУ оборудован автоматизированный цементобетонный завод, удостоенный Диплома I степени ВДНХ, применен роторный экскаватор ЭТЦ-161 для устройства дрен, сконструирован захват для монтажа сборных плит и распределитель песка для ухода за бетонным покрытием, переоборудован комплект бетоноукладочных машин для устройства лотков ломаного профиля и внедрены другие усовершенствования.

В СУ-862 непрестанно совершенствуют технологию работ, правильно подбирают комплекты машин, рассчитывают оптимальную длину захваток, строительные работы выполняют круглый год, применяют передовые методы работ с учетом специфических условий. Например, бригада бульдозеристов А. И. Кремнева пришлось работать на сильно переувлажненных болотистых грунтах. Передовые механизаторы решили отсыпать грунт «в прижим» — одну порцию к другой. Это позволило экономнее расходовать грунт, ускорить его просыхание, обеспечить лучший проезд автомобилей, доставлявших грунт.

Возросшее мастерство, ежегодное повышение теоретических знаний, закрепление трудовых навыков, также значительно сказывается на увеличении производительности труда. И здесь главным фактором надо считать постоянство кадров рабочих. В управлении большинство работающих трудится более чем десять лет. Здесь внимательно относятся к производственным и бытовым нуждам работников. Начиная от выполнения мероприятий по технике безопасности и кончая строительством жилых домов, в СУ делается все, чтобы создать благоприятные условия для труда и отдыха рабочих-дорожников.

Благодаря осуществлению организационно-технических мероприятий годовая выработка на одного работающего с 1963 по 1968 г. возросла на 52% и составила более 10 тыс. руб.

Достижению высокой производительности, закреплению кадров помогает правильное сочетание материального и морального стимулирования труда.

С одной стороны, это хорошо продуманная система заработной платы, которая в 1968 г. составила 1680 руб. на человека в год, причем только различные виды премий достигают 15% от общего заработка.

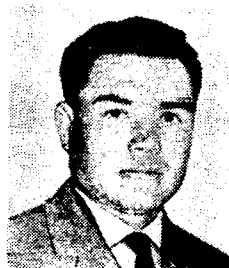
С другой стороны, в управлении широко развиты формы морального поощрения. Хорошо организовано соревнование за звание лучший по профессии, лучшее звено, лучшая бригада, лучший экипаж, лучший рационализатор.

За 1968 г. звание мастера золотые руки присвоено бригадире бетонщиков Д. М. Амондурдыеву, машинисту крана И. В. Фомину, экскаваторщику В. И. Ягольнику и др. Многие работники награждены почетными грамотами, значками «Отличник социалистического соревнования», орденами и медалями СССР.

## УДАРНИКИ КОММУНИСТИЧЕСКОГО ТРУДА



А. В. Галкина,



П. Н. Никитин



Ф. И. Толстокоренко

И очень важно, что, несмотря на разъездной характер работ, дорожники имеют хорошие условия для учебы. При управлении ежегодно организуются курсы по повышению квалификации, имеется школа рабочей молодежи, налажены тесные связи с Куйбышевским строительным техникумом.

Только за последние два года 30 человек заочно окончили институты и техникумы, 40 человек — школу рабочей молодежи. Например, бывший руководитель первой в управлении бригады коммунистического труда Е. А. Тимонина успешно окончила школу рабочей молодежи, заочно учится в техникуме и сейчас выдвинута на должность мастера. В этом году без отрыва от производства учится 83 работника управления.

Коллектив коммунистического труда продолжает успешно трудиться. План 9 месяцев этого года выполнен на 147,1%, все работы сданы на хорошо и отлично.

Более 400 человек носят звание ударников коммунистического труда. В первых рядах ударников идут коммунисты

управления бригады А. И. Грачев, А. Г. Гавриков, В. Н. Егорчев, машинисты дорожно-строительных машин П. Н. Никитин, А. К. Ремизов, Н. М. Тихонов, В. Ф. Холодков, оператор ЦБЗ А. В. Анкудинов, комсомольцы А. В. Карпова, Н. Т. Гореликова, машинист экскаватора Ф. И. Толстокоренко и др.

Сейчас социалистическое соревнование находится на новом подъеме. Коллектив управления борется за звание предприятия высокой культуры производства и в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина принял повышенные обязательства. Пятилетний план решено выполнить ко Дню строителя 1970 г.

За высокие производственные успехи и достижения в социалистическом соревновании Строительное управление № 862 утверждено экспонатом выставки «Технический прогресс в строительстве автомобильных дорог» на ВДНХ СССР, посвященной 100-летию со дня рождения В. И. Ленина.

В. А. Шифрин

## ЧЕЛОВЕК НЕОБЫЧАЙНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

22 декабря 1969 г. научная и инженерно-техническая общественность отмечала 80-летие со дня рождения видного советского специалиста в области дорожно-мостовой гидравлики и одного из создателей этой области науки, доктора технических наук, старейшего научного сотрудника Союздорнии, профессора Евгения Васильевича Болдакова.

Вся жизнь Евгения Васильевича связана с транспортным строительством. Вначале — непосредственно на стройках, затем — на изысканиях, в проектных организациях; последние годы он посвятил научной деятельности. Из 52 лет производственно-технической деятельности 18 лет он работал на изысканиях и строительстве дорог, 6 лет — в проектных организациях, 27 лет — в научно-исследовательских институтах.

Основное направление в деятельности Е. В. Болдакова определилось только через 12 лет после окончания им Киевского политехнического института (в 1917 г.). При разработке проекта Горьковского железнодорожного узла с большими мостовыми переходами через Волгу и Оку выяснилось, что в вопросах гидравлики и гидрологии есть много белых пятен, отсутствуют необходимые наблюдения за уровнем рек. Вот с этого времени он и посвятил себя изучению жизни рек. В 1932 г. выходит его первая книга по этому вопросу, а в 1939 г. большая монография «Мостовые переходы» — первый систематизированный курс этой дисциплины. В ней были разработаны вопросы применения теории вероятности и географической интерполяции расходов воды рек, предложены расчеты размывов у опор и приведены другие сведения, необходимые для практики проектирования транспортных водопропускных сооружений. Последующие годы Евгений Васильевич многое сделал для углубления разработанных и научных гипотез и создания физически обоснованных способов гидравлических расчетов.

Вся научная деятельность т. Болдакова неразрывно связана с производством. Под его руководством и при непосредственном участии разработаны крупнейшие мостовые переходы через Волгу у г. Горького и Саратова, через Амударью у г. Кирки, через Оку у г. Горького и Се-



Е. В. БОЛДАКОВ

верную Двину у Архангельска, а также через Амур у г. Благовещенска, Ишим у г. Петропавловска, Обь у Новосибирска, Енисей у Красноярска и многие др.

Последнее время Е. В. Болдаков занимается вопросами экономической эффективности капиталовложений при устройстве мостовых переходов и разработкой физически обоснованных кривых распределения максимальных расходов.

В капитальном труде Евгения Васильевича «Переходы через водотоки» подведены итоги инженерных и научных достижений в области мостовой гидравлики.

Когда начинаешь суммировать все сделанное Е. В. Болдаковым, то удивляешься необычайной его работоспособности. Помимо уже отмеченного, он в то же время почти восемь лет был на изысканиях магистрали в Забайкалье. Им издано более 60 книг и брошюр общим объемом более 250 авторских листов, побывал он почти на всех реках Советского Союза, а также на Дунае, Янцзи, Хуанхе, Сунгари и др. Вся эта его деятельность сочеталась с воспитанием и обучением молодых кадров, совершенствованием специалистов, подготовкой научных работников.

Сейчас у Евгения Васильевича много новых мыслей и гипотез, им намечен большой объем исследований на ближайшие годы.

Пожелаем ему дальнейших успехов.

## Поздравляем юбиляра

Исполнилось 60 лет И. Н. Карапетяну — начальнику Ставропольского краевого управления строительства и ремонта автомобильных дорог.

Славный трудовой путь прошел юбиляр, член КПСС с 1932 г. Последние 15 лет он руководит дорожным хозяйством Ставрополя. За это время состояние дорожного хозяйства в крае резко изменилось. Прежде всего была ликвидирована практика распыления средств по многочисленным объектам. Внимание сосредоточилось на строительстве основных дорог. В итоге к 1958 г. край имел восемь маршрутов протяжением от 70 до 140 км каждый, что обеспечило постоянную связь многих районов и хозяйств с крайвым центром.

С выходом в свет Указа Президиума Верховного Совета РСФСР в 1959 г. «Об участии колхозов, совхозов, строительных и других предприятий и хозяйственных организаций в строительстве автомобильных дорог» дорожное строительство края под руководством т. Карапетяна И. Н. получило новый размах.

Убедившись на практике в эффективности сосредоточения средств на основных маршрутах, т. Карапетян предложил строить дороги в крае по радиально-кольцевой схеме. Теперь все без исключения города и районные центры связаны со Ставрополем и с базами снабжения дорогами, обеспечивающими движение автомобилей в любое время года. Количество дорог с твердым покрытием и усовершенствованным покрытием возросло с 8 до 65%.

Дорожное строительство в крае представлялось для широкого показа на ВДНХ СССР. Выставочный комитет ВДНХ в 1966 г. присудил Ставропольскому крайдорупу Диплом Первой степени, а Карапетян был награжден Золотой медалью. Его труд отмечен также рядом правительственных наград.

Юбиляр ведет большую общественную работу — он член ревизионной комиссии крайкома КПСС и депутат краевого Совета депутатов трудящихся многих созывов.



УДК 625.7.073(44)

## Шлакоминеральные смеси в дорожном строительстве Франции

За последние пять-шесть лет в практику дорожного строительства Франции широко и быстро внедряется гранулированный доменный шлак, используемый в качестве вяжущего в смесях с гравийными и щебеночными материалами или с песком.

Смеси из 15—20% гранулированного шлака, 80—85% щебеночного или гравийного материала, 1% извести-пушонки в качестве катализатора, перемешанные в установке к 8—9% воды, применяют для оснований новых дорог, в том числе и магистральных с самым тяжелым и интенсивным движением, а также для устройства слоев усиления на реконструируемых дорогах.

В зависимости от категории дороги основание делают толщиной от 20 до 30 см и на нем устраивают двухслойное или однослойное асфальтобетонное покрытие, а при легком движении — двойную поверхностную обработку.

Шлакоминеральные смеси обладают рядом положительных качеств:

образуют бесшовную гибкую плиту с высокой распределяющей способностью и практически не имеющую просадок;

позволяют использовать местные каменные и вяжущие материалы для устройства оснований даже на дорогах высоких технических категорий;

приготовление смеси, ее распределение и уплотнение могут быть разделены значительными промежутками времени, общей сложностью до трех-четырех дней;

позволяют открыть движение сразу после уплотнения слоя основания;

свежеуложенное основание не требует ухода;

приготовление смеси возможно в обычных установках.

Благодаря этим преимуществам шлакоминеральные основания постепенно вытесняют основания из материалов, укрепленных цементом, и позволяют полностью отказаться от щебеночных оснований.

Исследования гранулированного шлака и разработка технологии его применения, составление инструкций и нормативов проведены в Центральной лаборатории мостов и дорог в Париже, а также в лабораториях гг. Отэн и Нанси.

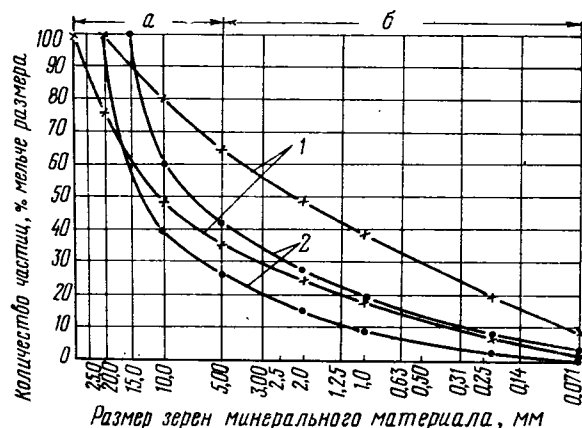


Рис. 1. Гранулометрический состав смеси для верхнего слоя основания:

1 — песчано-гравийная смесь; 2 — то же, с 20% гранулированного шлака;  
а — щебень; б — песок

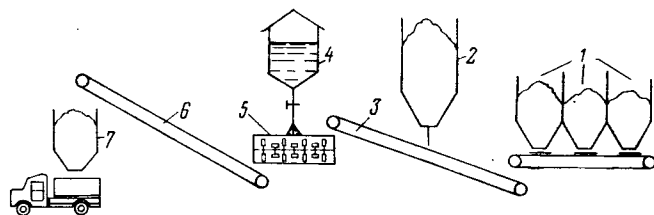
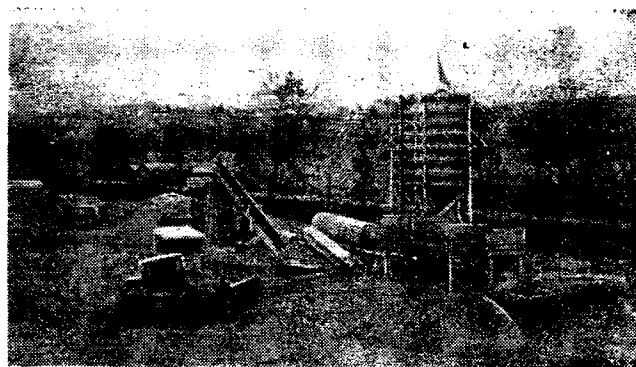


Рис. 2. Схема (внизу) и общий вид (вверху) установки для приготовления шлакопесчано-гравийной смеси:

1 — бункер-дозатор с секциями для граншлака, песка, щебня; 2 — банка с известью-пушонкой; 3, 6 — транспортеры; 4 — бак для воды; 5 — мешалка непрерывного действия; 7 — накопительный бункер

В качестве каменного материала чаще всего применяют гравийно-песчаную смесь с зернами до 20 мм для верхнего слоя основания и 30 мм для нижнего слоя основания. Более крупные зерна предварительно пропускают через дробилку.

Необходимое содержание дробленых зерен в смеси в зависимости от требований движения по дороге указано в табл. 1.

Таблица 1

Количество грузовых автомобилей с грузом более 5 т, штук в сутки	Содержание дробленых зерен, %		
	Устройство нового слоя основания		Усиление
	верхнего	нижнего	
Менее 100 . . . . .	0	0	—
100—500 . . . . .	25—40	0	40—60
500—1000 . . . . .	40—60	0	60—100
Более 1000 . . . . .	60	0	100

Показатель износа в барабане Лос-Анжелос должен быть 30 при движении до 500 тяжелых автомобилей в сутки и 40 при движении свыше 500.

Применяемый в смесях гранулированный доменный шлак может иметь различный показатель активности  $\alpha$ , зависящий главным образом от условий гранулирования.

При напоре гасящих водных струй от 0,5 до 0,6 атм и расходе воды 3—5 м<sup>3</sup> на 1 т шлака значение  $\alpha$  может изменяться от 30 до 120 независимо от химической активности шлака. В первом случае шлак малоактивен, во втором — активность высокая.

Зависимость между содержанием гранулированного шлака в смесях и его активностью показана в табл. 2.

Таблица 2

Укрепляемый материал	Содержание гранулированного шлака в смеси слоя основания, %		Показатель активности шлака
	в верхнем	в нижнем	
Известняковые породы, шлаковый щебень	10	15	20—40
Песчано-гравийные смеси полностью дробленые	10	15	40—60
То же, частично дробленые	15	20	40—60
Песок (0—4 мм)	20	20	40—60
Песок мелкозернистый	20	25	60



Известь-пушонка, являющаяся катализатором, должна содержать свободную известь в количестве не менее 50%.

Отличительной особенностью шлакоминеральных смесей является их медленное твердение. Так как движение по слою основания открывают сразу после его уплотнения, то в первые пять—восемь дней движение автомобилей происходит по слою еще несхватившейся водосвязной смеси, в которой в это время шлак является еще не вяжущим материалом, а одной из гранулометрических составляющих. Поэтому для обеспечения устойчивости слоя основания под интенсивным и тяжелым движением смесь должна быть оптимальной по гранулометрическому составу, причем количество зерен мельче 0,8 мм не должно превышать 4%.

Допускаемые пределы содержания материала различного размера как в самой песчано-гравийной смеси (для верхнего слоя основания), так и после прибавления к ней 20% гранулированного шлака показаны на рис. 1. Недопустимо отклонение от подобранного состава минеральных материалов более 5% по весу.

Количество воды в шлакоминеральной смеси должно соответствовать оптимальной влажности при оптимальной плотности по модифицированному Проктору. Обычно оно составляет 8—9%.

Твердение шлакоминеральных смесей начинается через пять—восемь суток после приготовления и продолжается два—три месяца. За этот срок основание набирает прочность 50—80 кгс/см<sup>2</sup>.

Для приготовления шлакоминеральной смеси на реконструкции магистральной дороги Нанси—Страсбург (1969 г.) в гравийном карьере была смонтирована установка производительностью 350 т/ч (рис. 2). Примерный состав смеси: щебня (гравия) — 50%, песка — 30, гранулированного шлака — 20, извести — 2, воды — 8%.

Отдозированные компоненты идут непрерывным потоком по закрытому ленточному транспортеру в лопастную мешалку. Посреди транспортера на минеральные материалы падает струей порошкообразная гашеная известь, подаваемая шнеком-дозатором из силосных банок. Вода поступает в мешалку отдозированной струей.

Средние для Франции стоимости 1 т шлакоминеральных, битумоминеральных и цементогравийных смесей по данным Центральной лаборатории мостов и дорог приведены в табл. 3.

Таблица 3

Показатель	Смеси		
	битумо-минеральная	цементогравийная	шлакоминеральная
Каменные материалы . . . . .	11	7	6
Вязущее . . . . .	11	4	5
Приготовление и укладка смесей . . . . .	12	7	5
Транспорт . . . . .	6	4	4
Итого стоимость 1 т, франков . . . . .	40	22	20
То же, руб. . . . .	7,25	4,00	3,63

рого покрытия и новых обочин уложен слой шлакоминеральной смеси толщиной 25 см в уплотненном состоянии.

Шлакоминеральную смесь выставляли на одной стороне уширяемой дороги и разравнивали автогрейдером на ширину 3,5 м по длине захватки около 250—300 м. Смесь уплотняли одним вибротрамблером и одним 30-т пневмотрамблером. После пяти проходов по одному месту первого катка и 15 проходов второго была достигнута та же плотность, что и у лабораторных образцов. По уплотненной полосе было открыто движение (рис. 3) и начато устройство вначале второй крайней полосы, а затем и средней. Производительность в смену достигла 600 м, включая устройство основания на обочинах.

После пропуща движения по свежесложенному основанию в течение четырех—пяти дней достигали предельную плотность материала и полную неподвижность всех его зерен, исключаящую возможность местных просадок. Еще до начала твердения гранулированного шлака слой основания обладает достаточной несущей способностью.

Эффект плиты достигается до начала твердения, а последующий набор прочности еще больше упрочняет и улучшает материал и конструкцию.

Такое основание в период между его укладкой и устройством покрытия (четыре—пять дней) не требует специального ухода.

Использование французского опыта в Советском Союзе целесообразно в местах, где вблизи от места строительства имеется гранулированный шлак. Для приготовления смесей может быть использовано серийное отечественное оборудование: бункер-дозатор от смесителя С-543 или С-780 производительностью 15—50 т/ч каждой из четырех секций и карьерный смеситель Д-709 с мешалкой производительностью до 200 т/ч. Для уплотнения смеси пригодны отечественные вибрационные и пневматические катки.

Значение французского опыта не ограничивается возможностью копирования его в районах доменного производства.

Сущность применения гранулированного шлака — получение гибкой бесшовной беспросадочной плиты из местных каменных материалов — может быть реализована и при использовании других медленноотвердеющих малопрочных отходов промышленности, например золы-уноса теплоцентралей, самораспадающихся металлургических шлаков, молотых шлаков, комбинации минеральных вяжущих с битумной эмульсией.

Широкое распространение перечисленных вяжущих делает их весьма перспективными, хотя и требует предварительного лабораторного изучения и опытных работ.

Н. В. Горелышев

УДК 625.7.07.001.4(430.2)

## Испытания каменных материалов в ГДР

Уже много десятилетий каменные материалы испытываются немецкими специалистами методами определения их сопротивления удару и сжатию. Оба метода испытаний включены в технические условия на естественные каменные материалы. Предполагали, что испытание ударом должно имитировать процесс уплотнения щебня при его использовании на железных дорогах а испытание сжатием — уплотнение материала в дорожном покрытии (в том числе и с применением битума при действии тяжелых катков).

Однако при проверке качества щебня, уже имеющегося на стройплощадках, требовалась доставка щебня нужных размеров, что не всегда возможно. Это в особенности относится к тем случаям, когда в качестве мелкого щебня применяется дробленый гравий.

Такое положение привело к тому, что за последние 15 лет в различных странах наметилось новое направление в испытаниях на прочность, позволяющее испытывать каменные материалы, применяемые для любых целей дорожного строительства, тех размеров, которые используют в строительстве.

По гранулометрическому составу каменные материалы конструктивных слоев дорожной одежды можно разделить на три следующие группы. Тип А — смеси, составленные из небольшо-



Рис. 3. Открыто движение по свежесложенному слою основания

При реконструкции проезжую часть дороги уширили с 7,5 до 11 м. После замены грунта обочин шлакоминеральной смесью на толщину существующей дорожной одежды поверх ста-

го числа размеров, очень пористые. Применяются для устройства щебеночных несущих слоев, обработанных по способу пропитки, слоев из черного щебня и для поверхностной обработки. Тип Б — смеси, составленные из большого количества размеров щебня, но пористые. Их применяют для слоев из мелкого материала, обработанного битумом. Тип В — смеси, состоящие из большого количества размеров, очень плотные. Их применяют в цементобетоне, асфальтобетоне, битумогравийных, битумопесчаных смесях и т. п.

В связи с различным характером деформации каменных материалов в разных слоях методы испытаний должны отражать условия их работы в конструкции.

Испытания каменных материалов типа А с размерами щебня 5—8, 8—12, 12—18, 35—50 мм не составляет труда, так как разработан метод определения сопротивления щебня сжатию, приведенный в DIN52109. Для определения сопротивления щебня удару также существует методика, но ей пользуются только в железнодорожном строительстве.

Однако для мелкого щебня в ГДР до сих пор нет официально признанного метода испытания. Поэтому автор давно предлагал метод испытания сжатием для мелкого щебня. По этому методу отбирают пробу объемом 2,1 л и испытывают ее под давлением в 40 тс.

Данные исследований показали, что существует очевидная зависимость между крупностью испытываемого материала и степенью измельчения зерен, что дает возможность переходить от прочности щебня одних размеров к прочности щебня других. Недостатком метода является то, что для оценки принято количество материала, проходящего через сито с квадратными ячейками размером 8 мм. Таким образом устанавливается наименьший испытываемый размер 8—12 мм. В целях устранения этого недостатка автор провел испытания щебня размером 5—8 и 8—12 мм под давлением в 11 тс. Для оценки использовали количество материала, проходящее через сито с отверстиями 5 и 8 мм. Однако никакой зависимости установить не удалось, не выявилась также и взаимосвязь потерь при испытании щебня размером 35—43 мм при давлении в 40 тс и давлении в 11 тс.

В течение ряда лет автор провел многочисленные исследования в области динамического испытания щебня в полочном барабане, хотя опыт ГДР в этом весьма ограничен. Число шаров было принято равным 11. Для оценки принималось количество материала, проходящего через сито с отверстием 2 мм после испытания для всех испытываемых размеров щебня. Полученные данные показали хорошую зависимость между размером зерен и степенью их измельчения, что говорит о возможности испытания любого узкого интервала размеров щебня, имеющегося на стройплощадке. На основании полученных результатов можно сделать пересчет на нужный размер.

Испытание материалов типа Б проводят на сжатие и на удар, для чего его помещают в стальную форму для воспроизведения действительных условий, в которых проявляется роль зернового состава.

Применение испытания в полочном барабане не полностью воспроизводит условия, существующие в дорожной конструк-

ции. Опыты показали, что в большинстве случаев испытание смеси с размерами от 18 до 45 мм дает такой же результат, как и испытание смеси с размерами зерен от 18 до 25 мм.

Для плотных минеральных смесей с зерновым составом типа В, имеющих широкое применение, очень важно разработать способ испытания, который максимально приблизился бы к практическим условиям.

В исследованиях Риделя испытывали на сжатие образцы в стальных формах меньших размеров с тем, чтобы получить давление в 150, 300, 450 и 600 кгс/см<sup>2</sup>. Смеси, составленные в соответствии с указаниями по приготовлению песчаного асфальтобетона, почти не обнаружили изменений в кривой зернового состава при различных сжимающих нагрузках. Несколько иное поведение было у смесей, составленных в соответствии с техническими указаниями на асфальтобетон. На основании того, что с возрастанием нагрузки сжатия пористых смесей их зерновой состав приближается к кривой Фуллера, можно предположить, что если составить заранее смесь плотного состава, приближаясь к кривой Фуллера, то дробление происходить не будет.

Особенно интересны исследования Риделя, в которых он подвергал битумо-минеральные смеси действию сжимающей нагрузки. Эти испытания выявили, что только при очень высоком содержании вяжущего происходит уменьшение дробления щебня. Отсюда следует, что добавлением битумного вяжущего вряд ли можно избежать раздробления зерен при уплотнении смеси в лаборатории и на стройке.

Цихнер в своих испытаниях на сжатие плотных минеральных смесей отдавал предпочтение изверженным, а не осадочным породам. Выяснилось, что при испытании на сжатие мелкого щебня размером 8—12 мм разница в степени раздробления зерен тех и других пород была еще довольно значительной, при испытании щебня размером 2—12 мм — несколько меньше, а для смеси с размером щебня 0—12 мм разница была настолько мала, что практически зерновой состав не менялся.

Новейшие исследования Бранда, Фосса и Цихнера показали, что в плотной смеси с размерами частиц 0—18 мм зерновой состав после испытания на сжатие и удар мало отличался. Напротив, было отмечено значительное расхождение в этом отношении между смесями с малым диапазоном размеров.

Автор статьи также проводил исследования в этой области. Данные испытаний остригского базальта показали, что зерновой состав после испытания материала с размером 25—35 мм изменяется по закону квадратичной параболы с размером 12—35 мм — примерно также, а для материала с интервалом размеров 0—35 мм — почти всегда выше параболы.

В заключение можно сказать, что существует достаточно много методов испытаний для оценки материалов, применяемых в дорожном строительстве. Исключение составляют неоднородные каменные материалы (гравелистый песок, шлак), для которых метод испытания, разработанный для щебня, не годится. Автор статьи определял сопротивление сжатию просеянного гравия размером 35—45 мм так же, как щебня, и выяснил, что гравий не отвечает требованиям прочности, в то время как

(Окончание на стр. 27)

## За активную работу в профсоюзе

В честь 50-летия профсоюза рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог большая группа профсоюзных работников и активистов была удостоена высших профсоюзных наград.

Почетной грамотой ВЦСПС удостоены 102 человека, среди которых секретарь ЦК профсоюза С. А. Грачев, дорожный мастер Глушковского ПДУ-1527 Н. П. Кривошеев, инженер Хабаровского дорожного управления О. Ф. Романова, главный редактор журнала «Автомобильные дороги» В. Т. Федоров, инженер ДЭР-7 Латвийской ССР Я. Я. Зариньш.

За многолетнюю плодотворную работу в профсоюзных органах нагрудным знаком «За активную работу в профсою-

зах» награждено 45 человек, в том числе председатель ЦК профсоюза В. К. Коннов, председатели местных комитетов дорожных организаций — старший инженер Г. Е. Егоров (СУ-862 треста Центрдорстроя), дорожные мастера Н. В. Загаров (ДЭУ-141 Ленинградской области) и В. Л. Чумбурдзе (ДЭУ-23 Грузинской ССР).

Более 180 человек награждены почетной грамотой ЦК профсоюза. Среди них много дорожников. Это министр автомобильных дорог Казахской ССР Л. Б. Гончаров, бульдозерист Иркутского ДСУ-2 Г. И. Деметьев, ремонтник Ясиноватского ДЭУ-620 Ф. У. Плахтия, автогрейдерист СУ-825 Куйбышевдорстроя А. И. Осипов, мастер Киевского ДЭУ-686

Л. Д. Хиль, автогрейдерист ДЭУ-566 Восточно-Казахстанской области Е. В. Черкашин, начальник Упрдора Москва — Харьков С. Ф. Андреев, управляющий треста Севкавдорстрой С. П. Федосеев и др.

За активное участие в социалистическом соревновании и движении за коммунистический труд в связи с 50-летием профсоюза знаком «Отличник социалистического соревнования» награждены: бульдозерист ДСУ-2 А. В. Апарин (Куйбышевская область), техник ДЭУ-183 Р. М. Ефанова (Калининградская область), автогрейдерист Астраханского ДСУ-1 А. И. Тюрин и другие передовики производства, всего 17 дорожников.

Конструктивный слой дорожной одежды	Методы испытаний	Классы нагрузки			
		очень тяжёлая	тяжёлая	средняя	лёгкая
Щебеночный слой, пористый	Сопротивление сжатию щебня размером 35—45 мм Материал, проходящий через сито с отверстием 8 мм, % по весу, не более	—	—	35	35
Несущий слой из гравелистого песка, плотный	Сопротивление сжатию гравия размером 35—45 мм Материал, проходящий через сито с отверстием 8 мм, % по весу, не более	35	35	40	45
Цементобетонный несущий слой, основание	Сопротивление сжатию щебня размером 8—12 мм Материал, проходящий через сито с отверстием 5 мм, % по весу, не более Испытание в барабане щебня 8—12 мм	30	30	35	35
Асфальтобетонное покрытие, верхний слой	Материал, проходящий через сито с отверстием 2 мм, % по весу, не более Сопротивление сжатию щебня размером 8—12 мм	44	44	50	50
	Материал, проходящий через сито с отверстием 5 мм, % по весу, не более Испытание в барабане щебня 8—12 мм	20	25	30	—
Асфальтобетонное покрытие, нижний слой	Материал, проходящий через сито с отверстием 2 мм, % по весу, не более Сопротивление сжатию щебня размером 8—12 мм	30	37	44	—
	Материал, проходящий через сито с отверстием 5 мм, % по весу, не более Испытание в барабане щебня 8—12 мм	20	25	30	—
Покрытие, устроенное из щебня, обработанного вяжущим по способу смешения	Материал, проходящий через сито с отверстием 2 мм, % по весу, не более Сопротивление сжатию щебня размером 8—12 мм	30	37	44	—
	Материал, проходящий через сито с отверстием 5 мм, % по весу, не более Испытание в барабане щебня 8—12 мм	—	20	25	30
Поверхностная обработка с применением битумного вяжущего	Материал, проходящий через сито с отверстием 2 мм, % по весу, не более Сопротивление сжатию щебня размером 8—12 мм	—	30	37	44
	Материал, проходящий через сито с отверстием 5 мм, % по весу, не более Испытание в барабане щебня 8—12 мм	—	20	25	30
Цементобетонное покрытие, верхний слой	Материал, проходящий через сито с отверстием 2 мм, % по весу, не более Сопротивление сжатию щебня размером 8—12 мм	—	30	37	44
	Материал, проходящий через сито с отверстием 5 мм, % по весу, не более Испытание в барабане щебня 8—12 мм	25	30	30	30
Цементобетонное покрытие, нижний слой	Материал, проходящий через сито с отверстием 2 мм, % по весу, не более Сопротивление сжатию щебня размером 8—12 мм	37	37	44	44
	Материал, проходящий через сито с отверстием 5 мм, % по весу, не более Испытание в барабане щебня 8—12 мм	30	30	35	35
	Материал, проходящий через сито с отверстием 2 мм, % по весу, не более	44	44	50	50

## ВНЕСЕНЫ ИЗМЕНЕНИЯ

Минтрансстроем СССР в Инструкции по устройству цементобетонных покрытий автомобильных дорог (ВСН 139-69) внесены изменения в редакцию пунктов 11 и 12 на следующие:

### Пункт 11

Выравнивающий слой применяют с целью устранения неровностей на основаниях, равномерного распределения давлений от подвижной нагрузки и уменьшения напряжений в плитах покрытия при их короблении или перемещении от воздействия температуры.

Выравнивающий слой из необработанного песка на основаниях из щебня, гравия или шлака с учетом частичного проникания песка в основании принимают в среднем 5 см, на основаниях, укрепленных вяжущими материалами, 3 см.

Толщину выравнивающего слоя песка, обработанного битумом (дегтем), во всех случаях принимают 3 см.

Песок, применяемый в необработанном виде, должен содержать не более 7% частиц, проходящих сито с отверстием 0,071 мм.

### Пункт 12.

Для обеспечения ровности нижней поверхности покрытия, устраиваемого на песчаном основании, раскладку бетонной смеси производят распределителем с боковой загрузкой.

При устройстве покрытия на выравнивающем слое из песка без обработки последний должен быть увлажнен, профилирован и уплотнен вибробрусом профилировщика.

Возможные неровности на выравнивающем слое от автомобилей, подающих бетонную смесь к бункеру распределителя, должны быть устранены перед распределителем бетонной смеси.

Отдельные неровности на выравнивающем слое не должны быть более 1 см.

заведомо точно было известно, что прочность гравия не вызывает сомнения.

Возникает вопрос, следует ли придерживаться традиционных методов исследований или же их следует изменить.

По нашему мнению, лучше полагаться на общепринятые методы испытаний, а согласовывать только требования в отношении прочности в зависимости от назначения материала.

На основании многолетних исследований автор внес ряд замечаний, в которых предлагается требования к каменным материалам устанавливать в зависимости от типа конструкции и нагрузки от движения (см. таблицу).

Под руководством автора разработаны новые указания<sup>1</sup>, в основу которых были положены следующие правила:

испытание на сжатие щебня и гравия с размером частиц 35—40 мм проводится под давлением в 40 т;

испытание на сжатие мелкого щебня с размером частиц 8—12 мм проводится под давлением в 11 т;

испытание мелкого щебня с размером частиц 8—12 мм осуществляется в полочном барабане.

Д-р-инж. проф. Г. Кунат (ГДР)

Сокращенный перевод Г. Фаленковой

<sup>1</sup> Prüfung gekörnter Gesteinsbaustoffe für bituminöse Straßenbauweisen, Kammer der Technik, Empfehlung Sw 16 Das Straßenwesen, Berlin, 1967, H. 10, S. 29—36.

### ТОВАРИЩИ ЧИТАТЕЛИ!

Просим ответить на наши вопросы. Это необходимо для улучшения качества журнала.

1. Какие из опубликованных статей за 1968 и 1969 гг. были использованы в практической работе коллектива вашей стройки или эксплуатационного хозяйства, что конкретно было внедрено в производство на основе наших публикаций и какой получен эффект (технический и экономический)?

2. Какие статьи Вы считаете неудачными и по каким причинам?

3. На какие темы Вы можете подготовить статьи сами или рекомендовать авторов таких статей?

4. Какие новые темы желательно осветить в журнале?

5. Какие вопросы дорожно-строительной техники и экономики Вы рекомендуете поставить на обсуждение читателей?

Ваша фамилия, имя, отчество . . . . .  
Профессия или специальность . . . . .  
Занимаемая должность . . . . .  
Сколько лет читаете наш журнал . . . . .

Редакция журнала «Автомобильные дороги».



6 октября 1969 г. после тяжелой болезни на 62 году жизни умер один из старейших дорожников Российской Федерации — начальник Управления дороги Москва—Горький, член КПСС с 1939 г. Георгий Васильевич Легкой.

Георгий Васильевич, сын железнодорожного рабочего, начал свою трудовую деятельность в 1926 г. после окончания профтехшколы металлистов. С 1929 по 1933 г. продолжал учебу на рабфаке и в Ленинградском автодорожном институте. По окончании последнего он непрерывно работал в дорожных хозяйствах Гущосдора, участвовал в строительстве дорог Фрунзе — Оп, Владимир — Иванов, Горький — Казань, руководил дорожно-восстановительными работами на территории Латвийской ССР. На протяжении последних 23 лет он возглавлял Управление дороги Москва — Горький, был инициативным хорошим руководителем-организатором.

До конца своих дней Георгий Васильевич Легкой принимал активное участие в общественной жизни, неоднократно избирался членом пленума Ногинского горкома КПСС, депутатом Ногинского Совета депутатов трудящихся. Большая работоспособность, чуткое и внимательное отношение к людям снискали ему любовь и уважение среди дорожников Российской Федерации.

Советское правительство высоко оценило труд Г. В. Легкого, наградив его орденами Трудового Красного Знамени, «Знак Почета», Красной Звезды и семью медалями. Кроме того, он награжден знаком «Почетный дорожник» и ему присвоено звание «Мастер дорожного дела».

Светлая память о Георгии Васильевиче Легком навсегда сохранится в сердцах товарищей, знавших его.

А. Николаев, В. Брухнов, Г. Бородин,  
К. Староверов, Б. Васильев,  
В. Мальцев, Н. Золотаревский,  
Н. Костылев, И. Толстой,

А. Надежко, П. Будко, И. Птицын,  
Е. Самцов, Ф. Ваганов,

И. Мирумян, В. Любавцев,  
В. Федоров

Развитие научной деятельности Сибирского автомобильно-дорожного института характеризуется возрастанием связи с производственными организациями и увеличением объема хозяйственных работ.

Основные работы для дорожного строительства выполняют кафедры дорожно-строительного факультета: «Проектирование дорог», «Строительство и эксплуатация дорог», «Дорожно-строительные материалы», «Мосты и строительные конструкции» и некоторые др. В содружестве с ними работает кафедра «Строительное производство» факультета промышленного и гражданского строительства.

Первые три кафедры ведут работу по совершенствованию проектирования, строительства и эксплуатации дорог Сибири и Северного Казахстана с исследованием и внедрением эффективных дорожно-строительных материалов.

Так, на основе многолетних исследований в Западной Сибири и Северном Казахстане состояния земляного полотна с покрытиями облегченных усовершенствованных типов были установлены величины расчетной влажности и плотности грунтов и определены расчетные модули деформации и упругости грунтов. Это позволяет более обоснованно назначать толщины слоев дорожной одежды и таким образом снизить стоимость дороги на 5—10% в зависимости от степени обеспечения строительства местными дорожно-строительными материалами.

На основе исследования эксплуатационно-транспортных показателей автомобильных дорог с усовершенствованными покрытиями облегченного типа, работниками института даются рекомендации относительно требований к материалам для различных слоев дорожных одежд, обеспечивающих их работоспособность в суровых условиях континентального климата Западной Сибири и Северного Казахстана.

Значительная помощь производству оказывается кафедрой строительства дорог в области устройства дорожных одежд из грунтов и малопрочных каменных материалов, укрепленных цементом. Работы велись в Уральском управлении автомобильных дорог, Омском областном управлении строительства и ремонта автомобильных дорог, а также в Приморье на Сахалине и в Казахстане.

От внедрения в дорожное строительство Сибири грунтов и местных материалов, укрепленных цементом, а также от совершенствования конструкции дорожных одежд и улучшения технологии их устройства экономический эффект за пять лет составил 796,5 тыс. руб.

Продолжается внедрение битумоминеральных плит конструкции А. С. Ростовцева. За последние пять лет устроено 280 тыс. м<sup>2</sup> покрытий с использованием

в основании сборных битумоминеральных плит. Экономический эффект составил 520 тыс. руб.

Значительное внимание на кафедре уделяется вопросам организации строительства автомобильных дорог в суровых условиях Сибири. Отсутствие местных строительных материалов и короткий строительный сезон в значительной мере осложняют производство дорожно-строительных работ. Поэтому исследования ведутся в двух направлениях — применение грунтов и местных малопрочных материалов, — о чем мы уже говорили выше, а также совершенствование организации строительства путем выбора рациональных конструкций дорожных одежд, позволяющих производить их устройство при низких положительных или отрицательных температурах, разработка новых способов производства работ, особенно при пониженных температурах, индустриализация строительства.

Коллектив кафедры дорожно-строительных материалов занимается исследованием процессов структурообразования теплового и холодного асфальтобетона. Опытное-производственное строительство, проведенное в Кемеровской обл. и на объектах треста Петропавловскдорстрой, показало, что при внедрении разрабатываемой на кафедре комплексно-круглогодичной технологии производства работ себестоимость асфальтобетонной смеси снизилась на 25—35%.

По рекомендации кафедры на асфальтобетонном заводе объединения Омскстрой налажено производство минерального порошка из молотого песка, ведется опытно-производственное устройство покрытий из песчаного асфальтобетона. Экономический эффект от замены привозных каменных материалов только по одному заводу составит 500 тыс. руб.

В течение ряда лет коллектив кафедры химии ведет исследования сорбционных свойств и структуры минеральных порошков из карагандинских горелых пород. Технология работ и временные технические условия приготовления и испытания минерального порошка из горелых пород, разработанные СибАДИ, утверждены Министерством автомобильных дорог Казахской ССР. Министерство приняло также решение о строительстве завода по производству минерального порошка из отвалных горелых пород. Экономический эффект от внедрения в производство минерального порошка из горелых пород составит 400 тыс. руб. в год.

Таков далеко не полный перечень исследований работ, выполняемых СибАДИ и внедряемых в производство. Кроме того, большая помощь оказывается в подготовке и переподготовке кадров специалистов-дорожников.

Э. Подлих, В. Никитин

## ЛАНДШАФТ И ДОРОГА

Внедрение в практику методов ландшафтного проектирования автомобильных дорог уже давно требовало создания специального пособия для студентов высших учебных заведений, готовящих инженеров-строителей автомобильных дорог и мостов. Теперь такое пособие написано и вышло из печати<sup>1</sup>. Его автор проф. В. Ф. Бабков дал широкое обобщение как отечественного, так и зарубежного опыта. Наряду с теоретическими положениями в книге достаточно подробно анализированы многочисленные примеры и даны практические советы по решению сложных задач ландшафтного проектирования.

Рецензируемая книга небольшого объема состоит из пяти глав. В первой из них — «Ландшафтное проектирование, транспортные качества дорог и безопасность движения» — изложены цели и методы ландшафтного проектирования, освещаются крайне важные для студентов и работников дорожных проектных организаций понятия инженерной психологии. Весьма важно, что понятия и основные положения инженерной психологии тесно связаны с безопасностью движения. Несмотря на достаточное внимание автора к этим вопросам, по нашему мнению, при последующем переиздании пособия следовало бы этот раздел расширить. Заслуживает внимания и очень доходчивое изложение методологии оптического трассирования.

Глава вторая — «Увязка дороги с окружающим ландшафтом» — содержит общие понятия о дорожном ландшафте, принципы ландшафтного проектирования, сведения о трассе дорог в равнинной, холмистой и горной местности. Исходя из требований дорожного проектирования автор дает свое определение ландшафта. В этой главе приведено много примеров гармонического сочетания трассы с ландшафтом района проектирования. Очень убедительны выводы и предложения по осуществлению как внутренней, так и внешней гармоничности трассы. В разделе, посвященном трассированию в горной местности, значительное внимание уделяется комплексу геофизических условий.

Согласование земельного полотна и дорожных сооружений с ландшафтом выделено в самостоятельную третью главу. По нашему мнению, такое решение вполне обоснованно как в учебно-методическом, так и практическом отношении. Эта глава состоит из пяти разделов, в каждом из которых освещаются тесно связанные друг с другом вопросы (согласование земельного полотна

с ландшафтом, требования к придорожной полосе, площадки отдыха и стоянки, дорожные знаки и плакаты, озеленение дорог). В ней приведено много отечественных и зарубежных нормативных материалов. Как и в предыдущих главах, выводы и рекомендации наглядно иллюстрированы примерами уже осуществленных дорожных сооружений. Особого внимания заслуживает раздел, в котором изложены основные требования к придорожной полосе.

В главе четвертой «Рациональные сочетания плана и профиля дороги» большое внимание уделяется обеспечению плавности пространственной кривой трассы. Условия зрительной плавности тесно связаны с ландшафтными особенностями. Исключительное практическое значение имеют сведения об общих причинах плавного сочетания элементов до-

роги в плане и профиле, о требованиях к элементам плана дороги, о взаимной увязке элементов плана и профиля.

Завершается пособие методикой оценки плавности трассы (глава пятая), а также связанным с этим изложением использования перспектив и моделей для исправления недостатков трассы дороги.

В заключение следует отметить удачное сочетание высокого теоретического уровня с простотой и доходчивостью изложения. Студенты и инженеры дорожной специальности получили книгу, потребность в которой давно ощущалась. Мы убеждены, что она поможет более широко внедрению принципов ландшафтного проектирования в практику.

В. Б. Ивасик, Л. Р. Цыганова

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

### Автомобильные дороги

1. С 1 ноября 1968 г. введена в действие Инструкция по устройству цементобетонных покрытий автомобильных дорог — ВСН 139-68 Минтрансстрой СССР, М., «Транспорт», 1968.

Инструкция разработана в отделе бетонных покрытий Союздорнии взамен технических правил устройства цементобетонных покрытий на автомобильных дорогах (ВТП 102-57) Главдорстрой СССР. Она развивает соответствующие главы СНиП с учетом опыта проектирования и строительства автомобильных дорог организациями Минтрансстрой СССР.

2. С 1 января 1969 г. введена в действие Инструкция по использованию поверхностно-активных веществ при строительстве дорожных покрытий с применением битумов ВСН 59-68 Минтрансстрой СССР, М., Оргтрансстрой, 1968.

Инструкция разработана Союздорнии взамен Инструкции по применению поверхностно-активных добавок при строительстве дорожных покрытий с применением битумов (ВСН 59-61).

3. Министерством транспортного строительства СССР и президиумом ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта утверждены Правила техники безопасности и производственной санитарии при производстве земляных работ способом гидромеханизации. М., Оргтрансстрой, 1969.

С выходом в свет указанных Правил прекращают действие Правила техники безопасности при производстве земляных работ способом гидромеханизации, утвержденные Минтрансстроем СССР и ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта в 1960 г.

4. 1 июня 1968 г. введены в действие Технические указания по строительству и содержанию зимних автомобильных дорог на снежном и ледяном покрове в условиях Сибири и Северо-Востока СССР ВСН 137-68 Минтрансстрой СССР, М., Оргтрансстрой, 1968.

Технические указания разработаны Омским филиалом Союздорнии и предназначены для руководства при строительстве и содержании автомобильных дорог в период устойчивых отрицательных температур воздуха.

### Мосты

5. Министерством путей сообщения СССР и Министерством транспортного строительства СССР утверждены Указания по применению высокопрочных болтов в стальных конструкциях мостов ВСН 144-68. Они введены в действие с 1 октября 1968 г.

Указания разработаны НИИ мостов и ЦНИИСом взамен технических условий ВСН 54-61 и в развитие глав СНиП И-Д.7-62\*, СНиП III-B.5-62, СНиП III-D.2-62 и технических условий СН 200-62.

При разработке ВСН 144-68 использованы результаты научно-исследовательских работ и накопленный опыт в области проектирования, строительства и эксплуатации пролетных строений с монтажными соединениями на высокопрочных болтах.

6. С 1 марта 1969 г. введены в действие Технические указания по проектированию и сооружению пролетных строений автодорожных и городских мостов с железобетонной плитой проезжей части без оклеечной гидроизоляции ВСН 85-68 Минтрансстрой СССР взамен ВСН 85-63.

Постройка мостов с пролетными строениями без оклеечной гидроизоляции по проектам, разработанным без учета новых технических указаний и не согласованным с заказчиком, запрещается.

7. Отделом типового проектирования и организации проектно-исследовательских работ Госстроя СССР письмом от 7 июля 1969 г. № 2/3-462 сообщается, что типовые проекты пролетных строений автодорожных мостов выпуски 56 и 56Д с 1 сентября 1969 г. исключаются из числа действующих, поскольку они разработаны по отмененным нормам и содержат устаревшие технические решения.

<sup>1</sup> В. Ф. Бабков. Ландшафтное проектирование автомобильных дорог. М., «Транспорт», 1969.

## Производство работ

8. Министерством транспортного строительства СССР и Министерством путей сообщения СССР с 1 декабря 1968 г. введены в действие Указания по проектированию, изготовлению, монтажу и приемке стальных конструкций железнодорожных, автодорожных и городских мостов, предназначенных для эксплуатации в условиях низких температур ВСН 145-68, разработанные ЦНИИСом и Гипротрансстроем в развитие глав СНиП II-Д-7-62\*, СНиП III-B-5-62, СНиП III-Д-2-62 и СН 200-62.

В основу указаний положены результаты экспериментальных исследований, проведенных в ЦНИИСе, НИИ мостов и Институте электросварки им. Е. О. Патона, а также проектно-исследовательских разработок, выполненных в Гипротрансстрое.

9. Вышла в свет новая Инструкция по тепловой обработке паром бетонных и железобетонных изделий на заводах и полигонах. М., «Стройиздат», 1969.

Инструкция содержит основные положения и рекомендации по режимам тепловой обработки паром бетонных и железобетонных изделий, их изготовлению, а также по контролю производства, работ, прочности и качества бетона.

Она рекомендована Госстроем СССР и предназначена для инженерно-технических работников заводов железобетонных изделий, проектных и строительных организаций. С ее изданием утрачивает силу Инструкция по пропариванию бетонных и железобетонных изделий на заводах и полигонах издания 1962 г.

10. Опубликованы Рекомендации по применению в зимних условиях бетонных смесей, предварительно разогретых электрическим током, М., «Стройиздат», 1969, разработанные в

научно-исследовательском институте бетона и железобетона Госстроя СССР.

Новый более экономичный метод термообработки бетона при возведении монолитных конструкций в зимнее время основан на использовании предварительно разогретых электрическим током бетонных смесей перед укладкой их в опалубку. Он значительно расширяет область применения самого простого и экономичного метода «термос», позволяя возводить конструкции с модулем поверхности до 12 и одновременно снижает стоимость производства работ.

## Типовые проекты

11. Введен в действие типовой проект 3.503-9 «Конструктивные решения по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах». Раздел 3 — «Схемы разметки проезжей части автомобильных дорог I, II и III технических категорий». Вып. 188 (инв. № 569).

Заказы направлять в отдел распространения типовых проектов ЦПМ Главтранспроекта (Москва Б-5, Ольховская ул., д. 33).

12. Министерством транспортного строительства СССР утверждены рабочие чертежи типового проекта серии 3.503-12 «Унифицированные сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона для мостов и путепроводов на автомобильных и городских дорогах» — пролетные строения из пустотных плит длиной 6, 9, 12, 15 и 18 м, армированных стержневой арматурой (инв. № 385/25), разработанные Союздорпроект в соответствии с планом типового проектирования и одобренные секцией строительства мостов Технического совета Минтрансстроя для широкого внедрения в строительство.

13. Министерством транспортного строительства СССР утверждены рабо-

чие чертежи типового проекта серии 3.503-12

«Унифицированные сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона для мостов и путепроводов на автомобильных и городских дорогах», переработанные Союздорпроект по СН 365-67 в соответствии с планом типового проектирования из 1968 г. и решением секции строительства мостов Минтрансстроя СССР от 5 сентября 1968 г. В состав нового типового проекта входят пролетные строения из цельноперевозимых балок длиной 18 и 24 м, армированных горизонтальными пучками (инв. № 384/26) и пролетные строения из составных балок длиной 24, 33 и 42 м, армированных полигональными пучками (инв. № 384/28).

В связи с этим отменяются раздел 2 (инв. № 384/6) и раздел 4 (инв. № 384/8) с вариантом инв. № 14419-М, части III действующего типового проекта № 501-5.

14. Министерством транспортного строительства СССР утверждены и введены в действие с 1 января 1969 г. Рабочие чертежи типового проекта сварных сталежелезобетонных пролетных строений автодорожных мостов длиной 42, 63, 3×63, 42+63+42 и 63+84+63 метра, разработанные Ленгипротрансстроем.

СКБ Главмостостроя поручено в течение 1969—1970 гг. разработать типовой проект производства работ по монтажу пролетных строений и проект необходимой оснастки (временных опор, накаточных путей, технологических карт и пр.) для типовых автодорожных сталежелезобетонных пролетных строений.

Впредь до разработки типового проекта производства работ монтаж указанных пролетных строений производить по детально разработанным проектам производства работ для каждого объекта в отдельности.

## УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ,

опубликованных в журнале «Автомобильные дороги» за 1969 г.

### ПЕРЕДОВЫЕ СТАТЬИ И СТАТЬИ ПО ОБЩИМ ВОПРОСАМ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА

Опытному строительству — экспериментальную базу (М. Ф. Иерусалимская) — № 1.

Перед лицом новых задач — № 1.

Новый этап в развитии автомобильного и дорожного хозяйства страны — № 2.

Повышать производительность и облегчать труд дорожников — № 2.

Опыт учит — № 3.

Улучшить деятельность дорожных научно-исследовательских организаций (В. В. Михайлов) — № 6.

Повысить культуру производства — № 6.

В центре внимания — пусковые объекты — № 7.

Надо хорошо подготовиться — № 8.

Дорожные работы зимой — это выгодно — № 9.

Профсоюзу автомобилистов и до-

рожников — 50 лет (В. Коннов) — № 10.

Принципы реконструкции дорог (В. Ф. Бабков) — № 11.

Заслуженный строитель — № 11.

На новые рубежи — № 11.

Реальный резерв дорожного строительства — № 12.

Резервы снижения себестоимости строительно-монтажных работ (Г. Я. Штеле, И. Г. Исаковский) — № 12.

### К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В. И. ЛЕНИНА

Грачев С. — В борьбе за коммунистический труд — № 4.

Жеманов А. — Непременное условие выполнения годового плана — № 9.

Кудрявцев А. С., Подковыров Н. А. — В. И. Ленин о научной организации труда — № 5.

Кучеренко Н., Фендриков А. — Краснодарские дорожники ленинскому юбилею — № 8.

Мозгот В., Жарков А. — Дорога в Горки Переславские — № 11.

На ленинской вахте — № 2—12.

Ногай В., Гартаковский Г. — Коллектив Центродорстроя на юбилейной вахте — № 8.

Сальникова Ф. — На ленинской вахте — дорожники Казахстана — № 5.

Смирнов А. В. — Дорожники Молдавии — юбилейному году — № 10.

Сухоуров Н., Бойкова Л. — В счет плана 1970 г. — № 12.

Толстой И. И. — Проблема подготовки кадров специалистов — № 3.

У строителей Заполярья — № 8.

Шевченко П. П. — В честь юбилея — № 10.

Шифрин В. А. — Выполнить личные пятилетние планы к 22 апреля 1970 г. — № 7.

### ЭКОНОМИКА. ПОДГОТОВКА К ПЕРЕХОДУ НА НОВУЮ РЕФОРМУ

Безрук В. М., Гурячков И. Л. — Экономическая эффективность использования укрепленных грунтов — № 9.

Босько В. А. — Первый опыт работы по-новому — № 3.



Курденков Б. И. — Основной источник снижения стоимости дорожного строительства — № 1.

Лавров Ю. А. — О темпах роста грузооборота автомобильного транспорта — № 8.

Пашкин В. К. — Экономическая эффективность капиталовложений в дорожном строительстве Казахской ССР — № 4.

Петрушин А. К. — Сроки строительства нуждаются в корректировании — № 10.

Ритов М. Н., Чернов И. К. — Новые нормы накладных расходов в дорожном строительстве — № 4.

Ритов М. Н., Михайлова В. С., Сементовская З. А., Потрясаева В. М. — Нормативы потребности машин в дорожно-строительных организациях — № 7.

Смирнов М. Ф. — Транспортно-эксплуатационное состояние сети дорог и размер автотранспортных затрат — № 10.

Староверов К. П. — Создание заделов — непереносимое условие ритмичности дорожного строительства — № 8.

Сучинский Г. Ю., Уринова Е. С., Ткаченко Т. Н. — Опыт внедрения расчетов за готовые объекты и этапы в строительстве дорог — № 11.

Шабров Г. И. — Крупный резерв снижения стоимости строительства — № 11.

Штеле Г. Я. — Экономическая реформа в строительстве — № 8.

Щербаков А. И. — Экономическое обоснование норм продолжительности строительства мостов — № 10.

## НАУЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ

Борисов В. А. — Контроль технологического процесса АБЗ с помощью статистических карт — № 4.

Бруй И. К., Шифрин В. А. — НОТ в Управлении строительства дороги Москва — Рига — № 5.

Ваулин Э., Науменко И. — НОТ в хозяйствах Гусьосдора Минавтодора РСФСР — № 9.

Гаврилов И. — Научная организация труда в дорожных хозяйствах Росдорстроя — № 11.

Калечиц Е. В. — Обоснованно выбирать форму календарного планирования строительства дорог — № 3.

Левянт М. — Специализация в строительном управлении — № 3.

Маренич П. В. — Строго соблюдать правила техники безопасности — № 3.

Михайлов А. Д. — Совершенствовать организацию работы передвижных АБЗ — № 2.

Ритов М. Н., Пустыльник А. С. — По технологическим картам — № 3.

Рыбников В. И. — Трехлетний опыт работы по-новому — № 8.

Торчинов Л. Д. — Карта хода работ — инструмент управления — № 5.

Фишер Г. С., Маленкин Ю. В. — Организация производства на заводе железобетонных конструкций — № 3.

## СТРОИТЕЛЬСТВО

Антонов Е. А. — Разжиженный битум — надежный материал для ухода за свежесложенным бетоном — № 5.

Багдасаров С. М., Гольдин Э. М., Файнберг Э. С. — Дорожные основания

из местных каменных материалов, обработанных вяжущими — № 1.

Батраков О. Т., Любченко В. А., Анфимов В. А. — Контроль уплотнения насыпей из крупнообломочных пород — № 8.

Безрук В. М., Гулячков И. Л., Тимофеева Л. Д. — Шире применять комплексное укрепление грунтов — № 1.

Бригинец В., Урбант М. — Усиление сталебетонного пролетного строения — № 5.

Бронницкий Е. И. — Сооружение земляного полотна в глубоких скальных выемках — № 5.

Бронницкий Е. И. — Производство каменных материалов в притрассовых карьерах — № 12.

Васильев Ю. М., Надеждо А. А., Сахновский А. С., Шаповалов В. Д. — Уменьшение трещинообразования покрытий на цементогрунтовых основаниях — № 8.

Визиров Ю. В. — Короткобазисный параллактический способ измерения расстояний при строительстве мостов — № 10.

Викторов Б. И., Дон А. И., Малухин Г. А., Пополов А. С. — Особенности технологии устройства керамзитобетонного покрытия — № 7.

Вольнов В. С. — Деформационные швы в железобетонных мостах — № 6.

Гиль Б. М. — Ячеистые конструкции в мостовых сооружениях — № 5.

Глазкова З. А. — Эффективность круглогодичного строительства — № 9.

Гоглидзе В. М., Кизирия Г. В. — Бетонное покрытие, армированное струнбрусками — № 8.

Гоглидзе В. М. — Устройство полужестких дорожных одежд в условиях жаркого климата — № 11.

Горышник И. Ш. — Устройство дорожных покрытий из минеральных смесей с быстротвердеющим битумом — № 8.

Дмитренко Ю., Левченко И., Цветков Г., Гаврилов Р. — Намыв земляного полотна на болоте — № 7.

Зашепин А. Н., Смирнов Э. Н., Апестин В. К., Янбых Н. Н. — Заполнение швов бетонных покрытий полимерными герметиками — № 1.

Ивлев Н. П., Тулица В. С. — Определение расхода воды на увлажнение грунта в засушливых районах — № 6.

Кардаев М. А. — Угловая засечка при закреплении осей линейных сооружений — № 10.

Климашов Ф. С., Юмашев В. М., Татаринова Л. В. — Основания из отходов дробления известняковых пород, укрепленных цементом — № 12.

Малышев А. А., Попов Б. И., Плоцкий А. С. — Стадийное возведение земляного полотна в районах Севера — № 9.

Медников И., Гольдин Э., Майдель В., Городецкий Л. — Дорожные покрытия из шестиугольных плит — № 8.

Меркушов Н. В., Резванцев В. И. — Основания из малопрочных известняков в комплексе с гранулированным шлаком — № 4.

Новиков В. — Ритмично и рентабельно — № 11.

Пермяков В. Б. — Роль фактора времени в технологии устройства цементогрунтовых оснований — № 7.

Раб И. И. — Устройство дорожных покрытий с применением битумных паст — № 6.

Руруа Г. Б., Сичинава О. А., Шукалкидзе О. И. — Ныряющие регуляционные сооружения у мостов через реки предгорий — № 11.

Сахаров В. И., Фрайнт Т. М. — Опорные части из антифрикционных полимерных материалов — № 5.

Смойловский Н. Я. — Паромные переправы на водохранилище — № 4.

Суджаев И. А. — Современные склады каменных материалов на дорожном строительстве — № 4.

Таращанский Е. Г., Губач Л. С., Кирьянова Л. Н., Погорелый В. А. — Устройство покрытий из теплого асфальтобетона на дорогах Кузбасса — № 5.

Хигерович М. И., Муштаева Н. Е., Карасев М. С. — Устройство бетонного покрытия способом раннего замораживания — № 9.

Чернавский В. П., Петрова Ж. А., Савотин Г. И. — Новый способ укрепления откосов земляного полотна (гидросеяние трав) — № 5.

## РЕМОНТ И СОДЕРЖАНИЕ ДОРОГ. БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

Алуханов В. Р., Ваулин Э. М., Клиновштейн Г. И., Тютчев А. Ф. — Новые правила установки дорожных знаков — № 6.

Андрюлионис Е. П. — Оценка надежности древесно-кустарниковой снегозащиты — № 9.

Астров В. А. — Как определять степень шероховатости дорожных покрытий — № 4.

Белкин В. С., Островцев Н. А. — Механизированная разметка проезжей части дорог — № 6.

Белятинский А. А. — Как организовать трехрядное движение — № 6.

Брик А. Л., Скороходов И. Г. — Железобетонные мосты в суровых климатических условиях — № 2.

Бялобжеский Г. В., Боязный П. М. — Новая технология борьбы с гололедом на дорогах — № 2.

Бялобжеский Г. В., Тарасов И. Г., Богачев А. Г., Казанский В. Д. — Надежные способы зимнего содержания дорог — № 9.

Воронков Л. В. — Результаты обследования резиновых опорных частей — № 5.

Дивочкин О. А., Ситников Ю. М., Бабков В. Ф. — Учитывать потери от дорожно-транспортных происшествий при технико-экономических расчетах — № 6.

Залуга В. П. — Светлые или темные покрытия — № 2.

Иванов В. Н. — На автомагистралях не место тракторам — № 5.

Карышев В. Е. — Содержание дорог в период метелей — № 9.

Карышев В. Е., Кравцов М. В. — Снегозащитные свойства кроны деревьев — № 12.

Кореньевский Г. В. — Укрепление обочин дорог — № 12.

Мусаханов В. В., Гайдук К. В. — Эксплуатационная оценка опор мостов — № 5.

Некрасов В. К. — Незаносимость дорог снегом — важнейший показатель ее работоспособности — № 12.

Осацкий Л. Г., Кравцов Е. Е., Меркулов А. А. — Применение «кислых смол» для борьбы с сорными травами на обочинах дорог — № 9.

Першин М. Н., Платонов А. П., Митянин А. А., Глинская К. П. — Применение карналлита для обеспыливания дорог — № 12.

Пименов А. Ф. — Опыт укрепления обочин — № 3.

Попов Е. И. — Бригадно-механизированный метод содержания и ремонта дорог в Казахстане — № 4.

Самсонов В. — Перестройке эксплуатационной службы — экономическую основу — № 9.

Ситников Ю. М. — Семинар по безопасности движения — № 8.

Телегин М. Я., Муро Л. И., Зенина В. А., Иошпе М. П., Маринина Р. М. — Новые материалы для разметки проезжей части — № 6.

Филина Г. П., Никаноров Ю. А., Елисеев Б. М. — Способы оценки ровности дорожных покрытий — № 4.

Чередниченко В. П. — Предотвращение песчаных заносов на автомобильных дорогах — № 7.

Шарыкин К. — Как писать? — № 3.  
Шмурнов И. К. — Железобетонные ограждения проезжей части мостов — № 9.

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Багдасаров С. М., Файнберг Э. С. — Требования к каменным материалам с учетом работы в конструкции — № 12.

Безрук В. М., Леонович И. И., Врублевский Б. И., Врублевская В. И. — Укрепление грунтов нефтью с добавкой карбамидной смолы — № 5.

Васильев Ю. М. — Ускоренное определение границы раскатывания грунта — № 5.

Введенский В. П. — Конверторные шлаки — в дорожное строительство — № 9.

Гельфанд С. И., Каневская Е. Б. — Цветной асфальтобетон на основе резинов — № 1.

Горельшев Н. В., Лобзова К. Я. — Нормы плотности асфальтобетонных покрытий — № 5.

Добринский Л. К. — Повышение трещиноустойчивости и сдвигоустойчивости асфальтобетонного покрытия на цементно-грунтовом основании — № 4.

Королев И. В., Головенчик С. Ф. — Пыль циклонов — в качестве минерального порошка — № 12.

Космин А. В. — Пыль-уноса цементных заводов как минеральный порошок для холодного асфальтобетона — № 5.

Лазебников М. Г. — Укрепление грунтов цементом и фурфурол-анилином — № 1.

Макаренков В. Н., Денисенко В. Г. — Битумино-минеральные смеси из доломитных отходов — № 2.

Мешин А. М., Таммемяги М. В. — Новый способ приготовления сланцевого битума — № 5.

Мешин А. М. — Изготовление сланцевых битумов бескомпрессорным способом — № 11.

Могилевич В. М., Щербакова Р. П., Никитин В. П. — Подбор состава цементогрунта с учетом технологии работ — № 2.

Мохортов К., Курденков Б. — Новый способ очистки каменных материалов — № 12.

Мышковская С. А. — Использование отходов дробления горных пород в строительстве дорог — № 8.

Нисневич М. Л., Матросов А. А. — Обогащение местных каменных материалов — № 1.

Одинцов Б. Н., Зажарский И. К., Брынзин В. А., Иванченко Л. В. — Щепень из основных доменных шлаков — № 12.

Пилько Х. И., Григорович Н. Г. — Приготовление битума бескомпрессорным способом — № 6.

Попов Т. Т. — Улучшение свойств холодного асфальтобетона из гранитных высевок — № 2.

Рокас С. Ю. — Учитывать вариации качества асфальтобетона — № 4.

Ромаданов Г. А., Машин К. П. — Использование медеплавильных шлаков в асфальтобетонных покрытиях — № 12.

Хазан И. А. — Предотвращать коррозию арматуры в железобетонных мостах — № 11.

Шестеркин В. — Минеральный порошок из шлака — № 12.

## БИТУМНЫМ ЭМУЛЬСИЯМ — ЗЕЛЕНУЮ УЛИЦУ

Архипова А. П. — Применение эмульсий в дорожном строительстве в условиях Северо-Запада СССР — № 1.

Бернштейн А. В. — Физико-химические основы химического эмульгирования — № 6.

Григорович Н. Г., Пилько Х. И. — Дорожные эмульсии в западных областях УССР — № 1.

Ильин Д. Н., Дараган Н. С. — Эмульсии из дальневосточных битумов — № 5.

Кейльман В. А., Маругин А. П. — Прямые битумные эмульсии на кубовых остатках — № 1.

Никишина М. Ф., Якубовская Г. Г. — Полимерно-битумоэмульсионная гидроизоляция для металлической поверхности — № 12.

Резванцев В. — Применение битумных эмульсий в Воронежской области — № 1.

Ставицкий В. Д. — Асфальтобетонная смесь на быстрорастворяющихся эмульсиях — № 10.

## НОВАЯ ТЕХНИКА, МЕХАНИЗАЦИЯ И РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ

Аверкиев Ю. П. — Улучшение схемы автоматизации смесителя Д-597 — № 2.

Аверкиев Ю. П. — Газовая горелка к смесителю Д-597 — № 7.

Азарко В. И. — Приспособление к катку для контроля степени уплотнения — № 3.

Александров А. Я., Нисневич А. Я. — Использование разогревателей для тепловой обработки асфальтобетонного покрытия — № 8.

Александров А. Я. — Определение производительности асфальто-разогревателей — № 9.

Аскарходжаев Т. И., Безрук Б. Н. — Режим работы механизма поворота колес автогрейдера — № 9.

Бакштаев В. — Машина для устройства бетонных краевых полос — № 3.

Бутлицкий Ю. В., Островский Э. М., Абдурахимов И. Л. — Механизация уплотнения естественного грунта — № 2.

Валаянский П. Г. — Оборудование для притрассовых карьеров — № 11.

Гайдаш В. М. — Приспособление для нарезки дерна — № 3.

Гольдштейн А. Ю., Заговенко В. А. — Определение емкости накопительного бункера готовой смеси — № 7.

Гущин В. Д., Кружеленко Г. В. — Работа грунтосмесительной машины — Д-391Б — № 6.

Дерум О. А., Шевчук В. В. — Способы борьбы с пылью на асфальтобетонном заводе — № 1.

Ермолаев В. А., Маслов С. Н. — Работа автогрейдера с роликовым отвалом — № 7.

Заболоцкий Ф. — Средства механизации, создаваемые в дорожных хозяйствах Минавтошосдора РСФСР — № 2.

Завадский Е. И. — Передвижное оборудование для притрассовых карьеров — № 1.

Закревский И. П. — Транспорт для камеральных работ — № 10.

Кодуа А. Г. — Бульдозеры на реконструкции горных дорог — № 11.

Колышев В. — Механизированная активация песка — № 2.

Колышев В. — Борьба с пылью на АБЗ — № 6.

Королевский С. С., Казаков Н. С., Стулов А. И. — Кран на автогрейдере — № 6.

Курганов В. П. — Работа скреперов зимой — № 2.

Куров В. Г. — Технический прогресс в дорожно-строительном тресте — № 5.

Куров В. Г. — Работа автоматического АБЗ непрерывного действия — № 7.

Михайлов А. Д. — Битумный дозатор к смесителю Д-597 — № 7.

Назаренко В. Д. — Навесная косилка — № 3.

Нисневич А. Я., Ильев Э. Б. — Беспламенные разогреватели — № 3.

Нисневич А. Я., Ильев Э. Б., Библик П. М., Макаручук А. И., Мельник В. Н. — Дорожный ремонтер — № 11.

Попов Н. Н. — Чертежно-графические работы с использованием ЭВМ — № 10.

Пронкин Е. В. — Реконструкция асфальтобетонного завода треста Севзапдорстрой — № 1.

Севастьянов А. И. — Прибор для выноса проектных отметок на местность — № 10.

Снешка Э. Б. — Асфальтобетон с арматурой — № 3.

Срулевич А. А. — Прибор для построения перспективы дорог — № 10.

Узбеков А. Г. — Ограждение из бурльных труб — № 3.

Фишгал С. И. — Приспособления для монтажа пролетных строений — № 7.

Хазан И. А. — Эффективное инженерное решение — № 7.

Шамес А. А. — Универсальная схема пылеочистки — № 1.

## ИЗЫСКАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Азоян Р. С. — Расчет покрытия на металлическом настиле моста — № 10.

Александров Ю. — Графическое определение режимов движения автомобилей — № 5.

Артеменко В. — Повысить роль и ответственность авторского и технического надзора — № 4.

Блишштейн С. М. — Расчет отверстий мостов с сохранением пойменных участков — № 4.

Болдаков Е. В. — О переносе максимальных расходов на реках — № 2.

Визгалов В. М. — Переходные кривые на пересечениях дорог — № 10.

Волков А. Т., Чухвичев А. М., Фаткулин А. Г. — К расчету отверстий мостов на водотоках с наледями — № 10.

Вольнов В. С. — Кручение железобетонного коробчатого пролетного строения — № 10.

Ганюшин А. И., Иванов В. Н. — Удачные и неудачные решения — № 10.

Герасимов Р. И. — Стереофотограмметрическая наземная съемка на изысканиях дорог — № 10.

Глаголева Т. Н. — Размеры подмостовых русел — № 2.

Глаголева Т. Н. — О срезке под мостами — № 11.

Грибников С. М., Стрельцес Г. В. — Некоторые вопросы реконструкции автомобильных дорог — № 6.

Журавлев М. М. — Новые конструкции сопряжения мостов и путепроводов с насыпями — № 11.

Завадский В. Б., Узин С. В., Шейнис Г. И. — Улучшать качество технико-экономического обоснования проектов — № 11.

Завриев К. С. — Устойчивость подпорных стен — № 10.

Калашников Н. А. — Недостатки проезжей части мостов и меры их устранения — № 4.

Каменев А. М. — К расчету на морозоустойчивость — № 10.

Кардаев М. А. — Внутрибазный дальномер ДВГ — № 5.

Каржов А. П. — Уточнение методики определения коэффициента сцепления автомобильной шины с покрытием — № 5.

Кац А. В. — Экономическое обоснование стадийного строительства дорог — № 3.

Костринский Г., Ройзин В. — Технико-экономическое проектирование сети дорог в Саратовской области — № 4.

Ксенодочов В. И. — О сопряжении смежных круговых кривых — № 5.

Ксенодочов В. И. — Клотондное трассирование — рационально — № 10.

Кушир Л. Г. — Перераспределение стока между двумя малыми сооружениями — № 4.

Малышев А. А., Поричкий Р. З., Попов Б. И., Давыдов В. А. — Нужны нормативы проектирования дорог для первой климатической зоны — № 8.

Миротин Л. Б., Саидов З. Х. — Рациональное размещение производственных предприятий дорожной стройки — № 3.

Митрофанов Б. И., Першман А. М., Рабинович В. С., Олохтонов В. П. — Светодалномер КДГ-3 на изысканиях дорог — № 10.

Муртазин Б. С. — Обратные кривые на горных дорогах — № 9.

Первозников Б. Ф., Варшавский В. А., Кабалкин Л. Я. — Применение ЭВМ при расчетах мостовых переходов — № 4.

Первозников Б. Ф., Бушинская И. Ф., Наумова Т. Г. — Типовые водосбросные сооружения — № 10.

Петров М. Б. — Использование аэрофотоснимков при изысканиях дорог — № 10.

Разумов А. Л. — Учет формы малых водосборов при определении максимальных расходов — № 10.

Рассказов И. Д., Раевский Н. А., Мещеряков Л. И. — Защита опор моста от агрессивных вод — № 10.

Смирнов М. Ф. — Статистическая оценка состояния сети дорог — № 4.

Сухолюцкий М. М. — О требованиях к покрытиям сельских дорог — № 3.

Файн Я. С. — К расчету хомутов главных балок мостов с учетом кручения — № 10.

Хавкин К. А., Итенберг Б. З. — Распределение земляных масс при помощи математической статистики — № 10.

## К ПЕРЕСМОТРУ СНиП

Бойчук В. С. — О требованиях к дорогам в сельской местности — № 6.

Журавлев М. М. — Строительный подъем бесфундаментных труб — № 6.

Кожемяка М. В. — Методика учета и определения суточной интенсивности движения — № 6.

К пересмотру СНиП (обзор статей) — № 10.

Мотылев Ю. Л., Казарновский В. Д. — Новые требования к проектированию земляного полотна — № 10.

Поздеев В. — Устранить неудобства — № 1.

Полякова А. И., Курденков Б. И. — Новые требования к каменным материалам — № 1.

Пуркин В. И., Дивочкин О. А., Ситников Ю. М. — Еще о габаритах малых и средних мостов — № 7.

## ИССЛЕДОВАНИЯ.

### НАУКА — ПРОИЗВОДСТВУ

Антонов Е. — Технологический метод подбора состава дорожного бетона — № 7.

Багдасаров С. М., Гиоев К. А., Файнберг Э. С., Александров А. В., Колбасов А. М. — Радиометрическое исследование режима приготовления асфальтобетонных смесей — № 7.

Виноградов А. П., Кузнецова Т. М. — Испытание бетонного покрытия ультразвуком — № 7.

Володин В. В. — Испытание прочности бетонного покрытия ультразвуком — № 4.

Гречушников А. М. — Морозостойкость и особенности пористой структуры цементогравия — № 2.

Денисов Б. И. — Температурный режим бетонных покрытий в условиях сухого и жаркого климата — № 7.

Добровольский С. М., Кондратьева Н. Ф. — Улучшение сцепления битума с минеральным материалом — № 7.

Защепин А. Н., Апестин В. К. — Причины повреждений поперечных швов цементобетонных покрытий в процессе эксплуатации — № 3.

Казарновский В. Д., Львович Ю. И., Покровская Н. А., Церпинный Т. М. — Укрепление откосов обработанным грунтом — № 7.

Калерг А. А. — Усовершенствованные покрытия в Северо-Западной части СССР — № 12.

Кожевников В. А., Терехин О. С. — Натурные исследования работы составных балок — № 3.

Лобзова К. Я., Горелышев Н. В. — Дробимость щебня при уплотнении асфальтобетонных покрытий — № 3.

Малеванский В. В., Радченко Л. А., Радовский Б. С., Малеванский Г. В. —

Стенд для испытания дорожных конструкций — № 8.

Петухов И. Н., Ваулин Э. М. — Улучшение качества смесей, приготавливаемых в модернизированных асфальтосмесителях — № 2.

Пишванов В. К. — Все новое — в производство — № 11.

Подлий Э. Г., Никитин В. П. — СИБАДИ — дорожному строительству — № 12.

Пузаков Н. А. — Расчет толщины дорожной одежды по условиям морозоустойчивости — № 2.

Серегин И. Н., Ануфриев В. И., Груничева Г. П. — Обработка бетона горячей водой — № 8.

Славуцкий Л. — Трещинообразование в цементогрунтовых слоях дорожной одежды — № 3.

Таращанский Е. Г., Соколов Ю. В., Губач Л. С. — Особенности формирования покрытий из теплых асфальтобетонных смесей — № 9.

Шейнин А. М. — Морозостойкость мелкозернистого бетона — № 8.

## МЕСТНЫЕ ДОРОГИ

Басов Н. — Производственные дорожные участки Ставропольского края — № 3.

Богданов К. — Строительство дорог для колхозов Краснодарского края — № 7.

Васильев А. В. — Новые планы дорожного строительства в Брянской области — № 2.

Верховский В. — Строительство дорог в Логойском районе — № 6.

Григорьев И. И. — Дальнейшее развитие дорожного строительства в Белоруссии — № 4.

Жеманов А. — Дорожники Российской Федерации сдадут в эксплуатацию 30 новых дорог — № 7.

Каранадзе Л. — Автомобильные дороги Абхазии — № 8.

Касперавичус Р., Домскис Л. — Малые архитектурные формы на дорогах Литвы — № 11.

Матвеев Е. — Озеленение дорог Кубани — № 6.

Робиташвили Г. — На местных дорогах Грузии — № 11.

Ташходжаев А., Чередников Ю. — Дорожное строительство в Узбекистане — № 8.

Теребиллов В. Т., Фадеев С. С., Аглиуллин З. В. — Устройство нефтегрунтовых покрытий в Татарской АССР — № 3.

Укустов А. — Расширяется сеть дорог Волгоградской области — № 7.

## ЛУЧШИЕ ЛЮДИ И КОЛЛЕКТИВЫ ДОРОЖНЫХ ХОЗЯЙСТВ

А. П. — Мостовик-рационализатор — № 10.

А. С. — Старейший изыскатель — № 10.

Всегда в пути — № 8.

Высокая награда — № 12.

Елагин А. Д., Розов Н. А. — От разнорабочего до бригадира хозрасчетной бригады — № 5.

Заслуженные строители — № 8.

Заслуженный строитель — № 9.

Каминский В. Я. — Дорожный мастер К. А. Сикерко — № 11.

Максин Е. — Почетный дорожник — № 10.

От техника до директора института — № 1.  
 Панченко Л. — Ветеран-дорожник — № 5.  
 Поздравляем юбиляра — № 6, 12.  
 Поздравляем юбиляров — № 9.  
 Сагет М. — Отличный работник, замечательный человек — № 8.  
 Славный юбилей — № 6.  
 Сорок лет на изысканиях и проектировании дорог — № 1.  
 Толкачев С. С., Газарян А. А. — За высокую культуру производства — № 7.  
 Человек необычайной работоспособности (К 80-летию Е. В. Болдакова) — № 12.  
 Шведов М. — АБЗ высокой культуры — № 8.  
 Шифрин В. — СУ-862 — предприятие коммунистического труда — № 12.

### ЗА РУБЕЖОМ

Алуханов В. Р. — Новая конвенция о дорожных знаках и сигналах — № 4.  
 Бородин Г. — Автомагистрали Франции — № 6.  
 Виленкина Н. М. — Новые составы для защиты покрытия дороги — № 6.  
 Виленкина Н. М. — Защитный слой дорожных покрытий — № 7.  
 Виленкина Н. М. — Вяжущее из каменного угля — № 7.  
 Гидроизоляция плиты моста неопределенно — № 3.  
 Горелышев Н. В. — Шлакоминеральные смеси в дорожном строительстве Франции — № 12.  
 Григоренко М. Г. — Сотрудничество стран — членов СЭВ в области автомобильных дорог — № 6.  
 Две новые добавки для бетона — № 3.  
 Завадский Е. И. — Дорожно-строительные машины Польши — № 11.  
 Золотарев В. А. — Особенности устройства асфальтобетонных покрытий во Франции — № 3.  
 И. Х. — Зарубежная хроника — № 6.  
 Комов Ю. К. — Состояние мостостроения в ГДР — № 3.  
 Корнух Г. П. — Уплотнение краевых швов по системе «Денсо» — № 7.  
 Кунат Г. — Испытание каменных материалов в ГДР — № 12.  
 Михайлов В., Колбановская А. — Применение битумов и методы их испытания — № 1.  
 Прибор для определения плотности грунта — № 7.  
 Рисухина Л. С. — Стальной арочный мост в Чехословакии — № 9.  
 Терехин Л. — Об оценке уплотнения грунтов радиометрическими методами во Франции — № 5.  
 Хофманн — Машина для сушки оснований — № 3.  
 Цимбарг И. Е. — Новый мост через р. Сену во Франции — № 6.  
 Чайковский В. Г. — Борона для рыхления мерзлого снега и льда на проезжей части — № 3.  
 Штилиянов Г. — Автомобильные дороги и развитие туризма в Народной Республике Болгарии — № 9.

### КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Васильев А. П. — Строительство дорог в сложных природных условиях — № 7.  
 Вулис Д., Жунин Н., Шейнис Г., Ермилова М. — Техничко-экономические ос-

новы проектирования сети автомобильных дорог — № 1.  
 Ивасик В. Б., Цыганова Л. Р. — Ландшафт и дорога — № 12.  
 Имеются в продаже книги — № 6.  
 Комиссаров Е. — Справочник механика-дорожника — № 7.  
 Курутин Н. Ф. — Прогрессивный подход к проектированию сетей автомобильных дорог — № 10.  
 Пятигорский Я. Н., Тарбеева Л. Б. — Влияние дорожных условий на режим движения автомобилей — № 1.  
 Севров К. П., Покровский А. А., Борисов В. А. — В помощь строителю автомобильных дорог — № 6.  
 Френк Л. — Сельскохозяйственные дороги — № 2.  
 Цыганова Л. Р. — Основы дорожно-строительного производства — № 8.  
 Техническая документация — № 12.  
 Чванов В. — Дорожно-техническая литература в 1969—1970 гг. — № 1.  
 Ш. В. — Что читать — № 10.  
 Штильман Е. И. — Безопасность движения на мостах — № 2.

### ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

Алексеев Н. — Дорога требует реконструкции — № 3.  
 Васильев А. П. — «Улавливающие карманы» нужны — № 8.  
 Волошенко Н. — Стадийное строительство — № 5.  
 Голишиников А. А. — Механизаторов готовят на стройке — № 11.  
 Гохман В. А. — Пока не перешли на ЭВМ — № 5.  
 Износостойкие детали асфальтосмесителей — № 5.  
 Максим Е. А. — Еще о дорожно-ремонтной службе — № 3.  
 Пассек Г. А. — Об изготовлении резиновых опорных частей — № 10.  
 Правоторов В. А. — О постулате Беллюбского — № 3.  
 Скопаров И. — Памяти героев — № 5.  
 Сухомлин П. И. — Инициатива рабочих — № 5.  
 Чередниченко В. П. — Через Каракумы — № 5.

### ИНФОРМАЦИЯ

Давыдов В. А. — V Всесоюзное совещание-семинар по обмену опытом строительства в суровых климатических условиях — № 2.  
 Дорожная хроника — № 2, 3, 8, 9, 11, 12.  
 Е. М. — За улучшение организации труда — № 6.  
 Беречь дороги! — № 11.  
 Завадский Е. — Улучшить качество ремонта дорожных машин — № 6.

За активную работу в профсоюзе — № 12.  
 За работу без аварий — № 4.  
 Кейльман В. А. — 25 лет Ростовскому инженерно-строительному институту — № 2.  
 Крамник Н. — За технический прогресс в дорожном строительстве — № 4.  
 Н. В. — Машины для Севера — № 4.  
 Н. В. — «Автоматизация-69» — № 4.  
 Н. В. — НОТ — забота партийная — № 4.  
 Н. В. — Повышать качество малых искусственных сооружений — № 11.  
 НТО автомобилистов и дорожников — № 9.  
 Полосин-Никитин С. — У дорожника Сибири — № 7.  
 Русак Ю. И. — Беспроволочная связь в СУ-846 — № 5.  
 Сагет М. — Награды белорусским дорожникам — № 4.  
 Сагет М. — Польский орден — белорусскому дорожнику — № 6.  
 Скопаров И. — Дороги строят колхоз — № 7.  
 Скопаров И. — Научно-техническая конференция дорожников Белоруссии — № 11.  
 Стрельцес Г. В. — VII совещание-семинар по изысканиям и проектированию дорог — № 2.  
 Тумас Е., Поспелов Н. — О проектировании, изготовлении и монтаже деревянных клееных пролетных строений — № 9.  
 Факты и цифры — № 12.  
 Фрумкин М. — «На конкурс» — № 5.  
 Чацкий П. В. — Строят местные дороги — № 6.  
 Шифрин В. А. — Всероссийское совещание рационализаторов — № 2.  
 Шифрин В. А. — Смотр культуры производства в дорожных хозяйствах Главдorstроя Минтрансстроя — № 4.  
 Шифрин В. А. — «Золотое кольцо» — № 8.  
 Энвах О. Решающее условие технического прогресса — № 7.

### РАЗНОЕ

Алексеев П. К. — У дорожников Крыма — № 6.  
 А. Ф. Вонда — № 9.  
 Василий Михайлович Виктор — № 10.  
 Г. В. Легкой — № 12.  
 Головащенко С. Л., Мещанинов И. А. — О терминологии — № 7.  
 К. А. Князюк — № 4.  
 Н. И. Френк — № 9.  
 О терминологии — № 2.  
 Турок А. — О дополнительных отпусках — № 6.

Технический редактор Т. А. Гусева

Корректоры А. П. Новинова, В. Я. Кинареевская

Сдано в набор 27/V 1969 г. Подписано к печати 2/XI 1969 г. Бумага 60 × 90/16.  
 Печат. л. 4,0 Учетно-изд. л. 6,42 Заказ 4046 Цена 50 коп. Тираж 17230 Т-15842  
 Издательство «Транспорт» — Москва, Б-174, Басманный тупик, 6а

Типография изд-ва «Московская правда» — Москва, Потаповский пер., д. 2