

В НОМЕРЕ

В год ленинского юбилея — к новым свершениям!	1
К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В. И. ЛЕНИНА	
На ленинской вахте	2
А. С. Кудрявцев, Н. А. Подковыров — Ленинский принцип экономики — в действии	3
К ПЕРЕХОДУ НА НОВУЮ РЕФОРМУ	
В. Силантьев — Резервы дорожного строительства	5
З. А. Глазкова, М. М. Кирнос — Подготовка к переходу на новую систему	6
Н. А. Розов — Технологическая специализация — важное условие	8
УКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ — ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РЕЗЕРВ	
А. В. Линцер, В. А. Юрченко, М. П. Болштянский, П. В. Анисимов, В. А. Семенов, Ю. В. Соколов — Обработка грунтов сырой нефтью в Тюменской области	10
М. П. Глазер — Битумопесчаные смеси с добавкой нефтеполимерной смолы	11
В. С. Цветков, М. А. Либерман, С. В. Шестоперов — Особенности смешения грунта с цементом	12
А. А. Сербиненко — Деформации цементогрунта при сжатии и растяжении	13
Н. Л. Лемец, Р. И. Петрашевский — Термографический анализ структурообразования цементогрунта	15
В. С. Бочаров, А. Ю. Гольдштейн — Приготовление цементогрунтовой смеси в установке непрерывного действия	17
А. Ф. Царев — Оценка устойчивости укрепленного грунта	18
И. М. Шейхет, А. Ф. Царев — Использование тяжелых лесовых грунтов, укрепленных известково-шлаковым вяжущим	19
СТРОИТЕЛЬСТВО	
Ю. М. Васильев, В. Н. Гайворонский, Т. Е. Полторанова — Контроль уплотнения грунтов на основе математической статистики	20
ПРОЕКТИРОВАНИЕ	
И. Хазан, Б. Перевозников — Гидрологические проблемы проектирования искусственных сооружений	21
ИССЛЕДОВАНИЯ	
Н. А. Пузанов, Н. П. Ивлев — Уточнение дорожно-климатического районирования	23
Н. Н. Иванов, В. Д. Прохоренко, М. С. Коганзон — Работа оснований жестких дорожных одежд под тяжелыми нагрузками	24
ЗА РУБЕЖОМ	
В. М. Безрук — Укрепление грунтов в дорожном строительстве за рубежом	26
Э. Немешди, В. Некрасов — 2-я Международная дорожная конференция	27
В. Г. Чайковский — Конструкции временных производственных зданий	28
Г. П. Корнух — Трехслойное полиуретановое покрытие	29
КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ	
И. М. Минухин — Техника безопасности и противопожарная техника на дорожном строительстве	29
ИНФОРМАЦИЯ	
Ю. Г. Ковалев — Техническая информация в дорожно-строительном производстве	30
Ю. М. Баженов, П. Ф. Шубенкин — Ценное пособие	30
Д. М. Беличенко — Механизация строительства	31
А. П. — Техническая документация	31
ИЗ ПИСЕМ ЧИТАТЕЛЕЙ	
А. П. — Не только строить	32
Видный ученый, изыскатель, педагог 3 стр. обл.	

Навстречу юбилейному субботнику



РАБОТАТЬ НА СЭКОНОМЛЕННЫХ МАТЕРИАЛАХ!

Обязательство коллектива
треста Центродорстрой

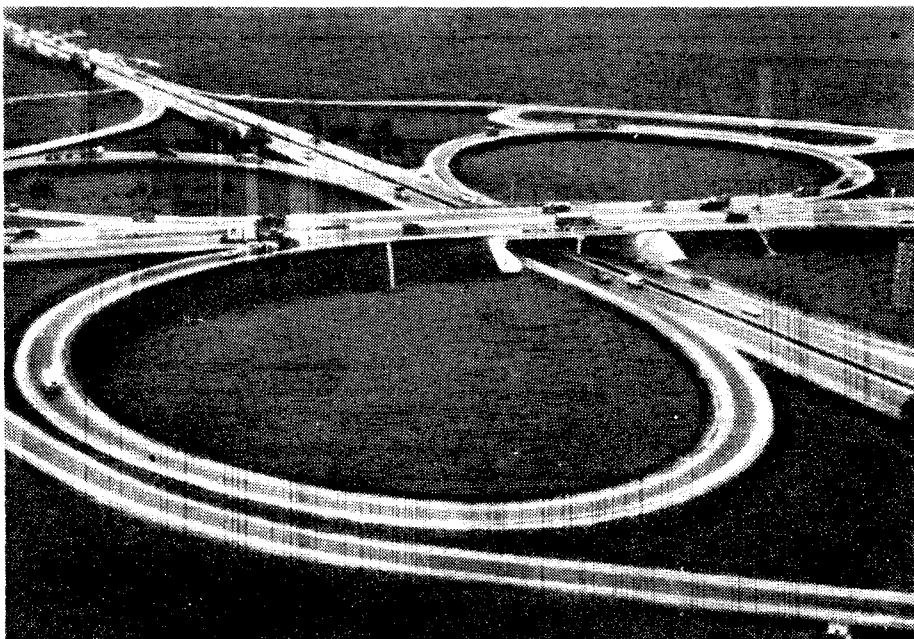
Миллионы советских людей посвящают свои трудовые успехи знаменательной дате — 100-летию со дня рождения В. И. Ленина. Чем ближе эта славная дата, тем сильнее накал всенародного социалистического соревнования, тем больше ярких страниц вписывают труженики города и деревни в летопись борьбы за досрочное выполнение пятилетнего плана.

Готовя достойную встречу 100-летию со дня рождения В. И. Ленина и борясь за право быть удостоенным великой чести — завоевания Ленинской юбилейной почетной грамоты, коллектив рабочих, инженеров, техников и служащих треста Центродорстрой принимает на себя следующие повышенные социалистические обязательства:

выполнить сверх плана 1969 г. строительно-монтажных работ по генеральному подряду на 3 млн. 500 тыс. руб. и собственными силами на сумму 2 млн. 300 тыс. руб.;

план строительно-монтажных работ I квартала 1970 г. по генподряду и собственными силами выполнить досрочно к 29 марта, в том числе план января и февраля 1970 г. выполнить на 105%;

в день юбилейного субботника каждое строительное управление и все подразделения треста будут работать на сэкономленных дорожно-строительных и горюче-смазочных материалах.



Транспортная развязка Московской кольцевой с дорогой Москва — Горький.
Фото В. Сильянова и А. Шевякова

ДОРОГИ АВТОМОБИЛЬНЫЕ

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

XXXIII ГОД ИЗДАНИЯ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

ЯНВАРЬ 1970 г.

№ 1 (337)

В год ленинского юбилея — К новым свершениям!

Трудовые дни нового юбилейного го-
да начались в условиях всенародного
социалистического соревнования в честь
100-летия со дня рождения В. И. Лени-
на. Во всех отраслях народного хозяйст-
ва трудящиеся стремятся ознаменовать
эту дату делами, достойными имени ве-
ликого Ленина, — внести свой вклад в
строительство коммунистического обще-
ства в нашей стране.

Соревнование вступило в новую фа-
зу. Наряду с борьбой за первенство
коллективов, в него включается все
больше и больше отдельных лиц, беру-
щих индивидуальные обязательства.
Этому всенародному движению способ-
ствует моральный стимул — юбилейная
медаль «За доблестный труд. В озна-
менование 100-летия со дня рождения
Владимира Ильича Ленина».

В ходе юбилейного соревнования за-
редились замечательные трудовые почи-
ны. Так, в коллективе Московского за-
вода «Динамо» началось соревнование
за выполнение личных пятилетних пла-
нов к 22 апреля 1970 г.; на заводе Вла-
димира Ильича соревнуются за дости-
жение к 22 апреля уровня производи-
тельности труда, запланированного на
конец пятилетки; многие коллективы
предложили день юбилейного субботни-
ка отработать безвозмездно, в фонд до-
срочного завершения пятилетки, на
экономленных сырье и материалах.

В Обращении передовиков и новато-
ров производства г. Москвы, выполнив-
ших социалистические обязательства по
досрочному завершению пятилетнего
плана, говорится, что ко дню комму-
нистического субботника 11 апреля
1970 г. москвичи сэбегут такое количе-
ство сырья, материалов, топлива и
электроэнергии, которое позволит от-
работать полный рабочий день и произ-
вести безвозмездно промышленной про-
дукции на десятки миллионов рублей.

Все эти починь нашли горячий отклик
и всемерную поддержку трудящихся
во всех отраслях народного хозяйства, в
том числе и в дорожном строительстве.
Обязательство коллектива треста Цен-
трдорстрой Главдорстрой Министерст-

ва транспортного строительства, публи-
куемое в данном номере журнала, дол-
жно стать увлекательным примером для
всех дорожников страны.

Прошедший год принес советским лю-
дям немало радостей новых свершений.
Итоги, подведенные к 52-й годовщине
Великого Октября, показали, что народ
нашей страны добился новых, выдаю-
щихся успехов во всех областях произ-
водства и культуры. Эти итоги дают ос-
нование надеяться, что задачи нового
года по дальнейшему развитию эконо-
мики и культуры в стране, а также
внешнеполитических отношений будут
успешно разрешены.

Глубокое и всестороннее обсуждение
народнохозяйственного плана на
1970 г. — последний год пятилетки на
седьмой сессии Верховного Совета СССР
седьмого созыва свидетельствует о на-
личии в экономике нашей страны боль-
ших, еще не использованных резервов.
Выявление таких резервов и быстреее
введение их в действие — одна из важ-
нейших проблем, от решения которой
будет в значительной степени зависеть
успех досрочного выполнения пятилет-
него плана.

Для дорожного хозяйства страны по-
следний год пятилетки будет особенно
напряженным. Предстоит сделать реши-
тельный шаг в ликвидации бездорожья
в сельской местности, на что обраща-
лось особое внимание в пятилетнем пла-
не развития народного хозяйства СССР.

Как известно, сеть местных автомо-
бильных дорог нуждается в значитель-
ном расширении и более рациональном
размещении с учетом требований сель-
скохозяйственного производства. Но в
то же время она должна быть и более
совершенна в техническом отношении.
К сожалению, существующая практика
такова, что проектирование и строитель-
ство местных дорог нередко поручается
не дорожным организациям. В резуль-
тате — неизбежные нарушения техниче-
ских правил и технологий и, как следст-
вие, — недолговечность построенных
дорог. Такой порочной практике дол-
жен быть положен конец. Огромные

трудовые и материальные ресурсы, затрачиваемые на строительство местных дорог, надо использовать наиболее эффективно.

Текущий год несомненно потребует дальнейшего напряжения творческих сил дорожных научных, проектных и производственных организаций в области **ускорения научно-технического прогресса**. Каждому ясно, что высокие производственные показатели могут быть достигнуты только на новой технической основе. Поэтому борьба за такие показатели должна сочетаться с внедрением научной организации труда, с применением прогрессивных технологий, с всемерной механизацией и автоматизацией производственных процессов.

Совместными усилиями научных работников и производственников необходимо ускорить внедрение в производство новейших научных исследований, шире развернуть опытно-экспериментальные работы, а также работы конструкторов по созданию и опробованию новых образцов дорожных машин, оборудования и средств автоматизации.

Ускорение технического прогресса, как известно, зависит в значительной степени и от обновления средств механизации, от замены старых машин новыми, более надежными и высокопроизводительными. Дорожное хозяйство в этом отношении не является исключением. Оно, как никогда, нуждается в подобной замене, поскольку наличный парк устаревших машин и оборудования уже является тормозом дальнейшего роста производительности труда.

Как это ни трудно, но данную проблему необходимо решать и начинать постепенное обновление машинного парка дорожных строений и дорожно-эксплуатационных хозяйств. Текущий год должен быть началом этой большой работы.

Перед советскими строителями автомобильных дорог стоит и ряд экономических задач, для решения которых технический прогресс открывает широкие возможности. Одной из важнейших задач является **переход на новую экономическую реформу**, переход, требующий всесторонней и глубокой подготовки дорожно-строительных организаций как в области планирования и постановки экономической работы, так и в области совершенствования организации производства и материально-технического снабжения.

Новая система планирования и экономического стимулирования является тем стержнем, вокруг которого будут концентрироваться все вопросы, связанные с улучшением организации производства, с повышением рентабельности дорожных строений, с ускорением ввода в эксплуатацию строящихся объектов и материальной заинтересованностью коллективов и каждого его члена.

Сейчас же задача заключается в том, чтобы **тщательной подготовкой и приведением в действие всех резервов производства обеспечить успешный переход**

строителей дорог на новые условия хозяйствования.

В этой связи полезно напомнить о двух важнейших резервах, использование которых дало бы огромный выигрыш в темпах строительства, в росте производительности труда и в снижении стоимости дорожных работ. Это прежде всего — **всемерное использование местных каменных материалов и грунтов**, затем — **улучшение использования основных фондов — машин и оборудования**. Эти два резерва таят в себе неисчерпаемые возможности. Ведь ни для кого не является секретом, что некоторые строительные организации часто злоупотребляют применением привозных каменных материалов и не разрабатывают притрассовых карьеров; на ряде строек все еще велики потери рабочего времени и внутрисменные простои, недостаточно хорошо используется парк машин и оборудования, еще много затрачивается ручного труда на вспомогательных операциях, а малая механизация забывается и т. д. и т. п. В условиях новой экономической реформы все эти недочеты нетерпимы и им не должно быть места на дорожных стройках.

В тесной связи с новой реформой находится вопрос о **введении поэтапных расчетов за строящиеся объекты**. На этот порядок расчетов уже перешли многие стройки и положительное его действие получило должную оценку. Прежде всего с внедрением поэтапных расчетов ускоряется сдача готовых объектов в эксплуатацию и, кроме того, создаются новые условия взаимоотношений строителей-подрядчиков с заказчиками. Теперь генеральный подрядчик обязан глубже изучать технические проекты строящихся сооружений, с высоким знанием дела рассматривать сметы на стадии предварительного согласования, больше проявлять заинтересованности в разработке притрассовых карьеров и т. п. Роль генерального договора, основного документа, регулирующего взаимоотношения между заказчиком и подрядной организацией, значительно возрастает и одновременно с этим повышается ответственность сторон за его выполнение.

Невозможно перечислить все вопросы, которые возникнут и потребуют решения в период внедрения новой экономической реформы (внедрение низового хозрасчета, совершенствование управленческого аппарата и др.). Важно одно, что все они проникнуты духом ленинского принципа режима экономии, который и в современных условиях не потерял своей актуальности.

До ленинского юбилея осталось немного времени. Сейчас трудящиеся нашей страны завершают выполнение социалистических обязательств в честь этой великой даты и призывают: **Каждый день до 22 апреля работать по-ударному!**

Коллективы дорожных организаций, каждый рабочий, инженер и служащий горячо поддерживают этот призыв.

НА ЛЕНИНСКОЙ ВАХТЕ

□ Почетное звание — «Предприятие высокой культуры производства и организации труда» коллектив ДЭУ-110 (Московская обл.) одним из первых завоевал еще в прошлом году, соревнуясь за достойную встречу 100-летия со дня рождения В. И. Ленина. Следуя этому примеру, многие дорожные организации области решили добиться этого почетного звания в год ленинского юбилея.

На отчетно-выборных партийных собраниях коммунисты ДЭУ-112, ДЭУ-1, ДСУ-11 и др. подтвердили наличие реальных возможностей для завоевания почетного звания и одновременно обратили внимание на необходимость в юбилейном году усиления борьбы за экономию и бережливость в расходовании сырья и материалов.

Дорожники области поддержали начинания М. С. Иванниковой — отработать 22 апреля 1970 г. на сезонном сырье и материалах.

□ В честь ленинского юбилея и 50-летия Советского Азербайджана коллектив ДЭУ-4 Гущослора при Совете Министров Аз.ССР досрочно выполнил план прошлого года. В коллективе ДЭУ шести бригадам присвоено звание «Бригада коммунистического труда», в которых 63 чел. являются ударниками коммунистического труда. Лучшие из них: бульдозерист Р. Рустамов, грейдерист Н. Гусейнов, рабочие Р. Мамедов, А. Каримов и др.

В ходе юбилейного социалистического соревнования выработка на одного рабочего повысилась на 12%, а средняя заработная плата возросла на 2,6% по сравнению с 1968 г.

Коллектив ДЭУ-4 решил дополнительные обязательства в честь ленинского юбилея выполнить досрочно.

□ Трудовые подарки в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина повсеместно готовят строители дорог и мостов.

Отличный подарок сделал коллектив Новосибирского мостостроительного треста № 2, сдав в эксплуатацию в конце прошлого года большой мост через р. Уссури в Приморье.

В это же примерно время дорожники Свердловской области сдали в эксплуатацию новую автомобильную дорогу Свердловск—Реж. Теперь путь между этими городами сократился до 1 ч вместо 5—6 ч. по дороге через Невьянск.

На строительстве новой дороги был использован опыт сооружения дорог Свердловск — Тюмень, Свердловск — Полевское и др.

★

ЛЕНИНСКИЙ ПРИНЦИП

ЭКОНОМИИ — В ДЕЙСТВИИ

Решение одной из важнейших экономических задач, выдвинутое XXIII съездом КПСС, — рациональное использование народнохозяйственных ресурсов — требует систематической и глубокой научной разработки всего комплекса экономических проблем социалистического производства.

Еще в первые годы Советской власти В. И. Ленин, указывая на значение экономики, писал: «Обычно со словом «управление» связывают именно и прежде всего деятельность преимущественно, или даже чисто политическую. Между тем самые основы, самая сущность Советской власти, как и самая сущность перехода от капиталистического общества к социалистическому, состоит в том, что политические задачи занимают подчиненное место по отношению к задачам экономическим»¹. Вместе с тем хозяйственное управление, указывал В. И. Ленин, может быть успешным лишь в том случае, если оно опирается на правильный политический подход к решению стоящих задач. «...Без правильного политического подхода к делу данный класс не удержит своего господства, а следовательно, не сможет решить и своей производственной задачи»².

Капитализм достиг невиданного по сравнению с предшествующими ему общественно-экономическими формациями развития производительных сил и подъема производительности труда. Однако ему присуще хищническое расточение огромного количества общественного труда в результате ожесточенной конкуренции, анархии производства, экономических кризисов, безработицы, гонки вооружений, войн. Отмечая расточительность капиталистического способа производства, В. И. Ленин писал: «Какая бездна труда пропадает даром в настоящее время от безалаберности, хаотичности всего капиталистического производства! Сколько теряется времени на переход сырого материала к фабриканту через сотни скупщиков и перекупщиков при неизвестности требований рынка! Не только время, но и самые продукты теряются и портятся. А потеря времени и труда на доставку готового продукта потребителям через бездну мелких посредников, которые тоже не могут знать требований покупателей и делают массу не только лишнего движений, но лишних закупок, поездов и так далее и тому подобное! Капитал организует и упорядочивает труд внутри фабрики для дальнейшего угнетения рабочего, для увеличения своей прибыли. А во всем общественном производстве остается и растет хаос, приводящий к кризисам»³. История развития современного империализма полностью подтверждает этот глубокий анализ, сделанный В. И. Лениным.

Социалистическое общество, заменив частную собственность на средства производства общественной собственностью и поставив производство на службу трудящимся, уничтожило основные причины, порождающие бессмысленное расточительство труда, характерное для капитализма, создало возможность для наиболее экономного использования трудовых и материальных ресурсов. В обращении «К населению» от 5 ноября 1917 г. В. И. Ленин призывал рабочих, солдат, крестьян и всех трудящихся: «Берегите, храните, как зеницу ока, землю, хлеб, фабрики, орудия, продукты, транспорт — все это отныне будет всецело вашим, всенародным достоянием»⁴.

Всю систему коммунистического воспитания В. И. Ленин направлял к тому, чтобы искоренить отношение к социалистической государственной собственности как к «казенному иму-

К 100-летию со дня рождения В. И. Ленина

ществу» и внедрить в сознание, что отныне государственная (всенародная) собственность стала основой великих коммунистических преобразований и роста благосостояния трудящихся. В работе «Очередные задачи Советской власти» (март-апрель 1918 г.) В. И. Ленин писал: «Веди аккуратно и добросовестно счет денег, хозяйничай экономно, не лодырничай, не воруй, соблюдай строжайшую дисциплину в труде, — именно такие лозунги, справедливо осмеивавшиеся революционными пролетариями тогда, когда буржуазия прикрывала подобными речами свое господство, как класса эксплуататоров, становятся теперь, после свержения буржуазии, очередными и главными лозунгами момента»⁵.

В. И. Ленин строго критиковал тех «коммунистов, мнящих себя администраторами», которые «не заботятся о том, чтобы сберечь копейку, которая им дана, и не стараются превратить ее в 2 копейки...»⁶. Он указывал на то, что труд стал трудом на себя, на свое общество, что соответственно продукт труда идет «всем трудящимся и только им»⁷. В. И. Ленин не выносил пренебрежительного отношения к социалистическому имуществу. Так, узнав из газеты о длительно лежащих без использования 770 новых двигателях стоимостью более 14 млн. золотых рублей, В. И. Ленин с негодованием пишет: «Это неслыханная бесхозяйственность и беспомощность. Предлагаю: 1) представить мне письменное объяснение Наркомзема; 2) найти виновных в волоките и бюрократизме, создать вокруг этого дела громкий судебный процесс; 3) немедленно практически самым решительным образом двинуть это дело и через месяц сообщить мне, что на деле сделано (когда приняты моторы, как использованы, кому переданы и где начнут действовать и т. д.)»⁸.

Ленинский принцип экономии означает бережное отношение к социалистической собственности, экономное расходование трудовых, материальных и финансовых ресурсов общества, борьбу за искоренение проявлений бесхозяйственности и расточительства, за предотвращение потерь и непроизводительных расходов, за всемерное сокращение издержек производства и обращения. Осуществление режима экономии с первых шагов Советской власти требовало прежде всего организации учета всех ресурсов страны: учета предприятий и их оборудования, учета занятой в них рабочей силы, учета топлива, сырья и т. п. Призывая рабочих немедленно претворить в жизнь закон о рабочем контроле над производством, В. И. Ленин указывал в ноябре 1917 г.: «Социализм — это учет. Если вы хотите взять на учет каждый кусок железа и ткани, то это и будет социализм»⁹.

Это ленинское указание имеет важное значение и в наши дни. Успешное выполнение грандиозных задач коммунистического строительства, высокие темпы роста продуктивности труда, ускоренное освоение новых предприятий и производств, достижение высшего уровня жизни советских людей — все это в значительной мере зависит от того, как учитывается и ценится один непреложный фактор в жизни общества — фактор экономии общественного труда. Как показывают расчеты, чтобы достигнуть уровня производительности труда в СССР, намеченного планом коммунистического строительства в Программе КПСС, каждый трудящийся нашей страны должен в 4—4,5 раза работать эффективнее, чем сейчас¹⁰. В этой связи все большее значение имеет правильное решение вопросов о темпах и пропорциях в развитии различных отраслей народного хозяйства, планомерного размещения производительных сил страны, экономии рабочего времени.

С общественной точки зрения экономия времени связана с сокращением затрат как живого, так и овеществленного труда. По этой причине темпы экономического прогресса определяются имеющимися возможностями экономии материальных и трудовых ресурсов. Вот почему в решениях XXIII съезда партии подчеркивается особая необходимость рационального использования этих двух основных видов ре-

¹ В. И. Ленин. Полн. собр. соч. т. 36, стр. 130.

² В. И. Ленин. Полн. собр. соч. т. 42, стр. 279.

³ В. И. Ленин. Полн. собр. соч. т. 24, стр. 370—371.

⁴ В. И. Ленин. Полн. собр. соч. т. 35, стр. 67.

⁵ В. И. Ленин. Полн. собр. соч. т. 36, стр. 174.

⁶ В. И. Ленин. Полн. собр. соч. т. 45, стр. 16.

⁷ Ленинский сборник, XI, стр. 381—382.

⁸ Ленинский сборник, XXXIV, стр. 431—432.

⁹ См. «Материалы XXII съезда КПСС» М., 1961, стр. 370.

¹⁰ В. И. Ленин. Полн. собр. соч. т. 35, стр. 63.

сурсов в производстве. К числу конкретных форм и методов осуществления режима экономии, основанных на сознательном использовании экономических законов социализма, относится прежде всего хозрасчетная организация предприятий, идея которой была выдвинута В. И. Лениным.

Как показывает опыт работы строительных организаций Главдорстроя Министерства транспортного строительства, систематическая работа по совершенствованию их хозрасчетной деятельности может дать значительный экономический эффект.

В любой отрасли производства эффективность его организации означает: качественное расчленение производственного процесса на составляющие его частичные процессы и операции; установление между ними необходимой количественной пропорциональности и обеспечение на основе этого комплексного выполнения работ всеми производственными подразделениями. Эта организация при проведении строительно-монтажных работ предусматривает такое расположение подразделений производства и размещение их, при которых обеспечивается возможно короткий путь движения предметов труда, а также одновременность и непрерывность выполнения работ. Организация производственного процесса требует также соответствующей подготовки и обслуживания производства. В знаменитом «Наброске плана научно-технических работ» (апрель 1918 г.) В. И. Ленин указывал, что рациональное размещение промышленности необходимо рассматривать «...с точки зрения близости сырья и возможности наименьшей потери труда при переходе от обработки сырья ко всем последовательным стадиям обработки полуфабрикатов вплоть до получения готового продукта»¹.

Игнорирование этого указания В. И. Ленина обходится очень дорого. Так, например, только в хозяйствах Главдорстроя Минтрансстроя СССР в 1968 г. перерасход по причинам использования дальнотранспортируемых материалов составил 131 тыс. руб.

Большое значение приобретает также своевременное обеспечение строительных объектов необходимыми материалами и конструкциями, поскольку потери времени по этим причинам нередко достигают 15—20% общего фонда рабочего времени.

Для дорожного строительства очень важно рациональное использование дорожно-строительных материалов, удельный вес которых в общих затратах строительно-монтажных работ весьма значителен (55—60%). В связи с этим может быть получена весьма существенная экономия материалов за счет внедрения технически обоснованных норм их расхода, так как конечная цель нормирования затрат материалов — снижение этих затрат на единицу продукции или выполняемой работы. В этом направлении значительная работа ведется в строительных управлениях треста Центродорстрой Главдорстроя, где по каждому объекту определены нормы расхода материалов, а выдача их производится по лимитно-заборным картам. Трест осуществил также ряд мер по упорядочению складского хозяйства, учета системы отчетности и контроля за расходованием материалов. В результате осуществления мероприятий по рациональному использованию строительно-монтажных материалов строительные управления этого треста в 1968 г. достигли экономии в размере 313 тыс. руб. Значительной экономии материалов добиваются передовые строительные организации за счет применения местных и новых материалов, передовых методов их приготовления. Так, приготовление асфальтобетонной смеси с применением активированного минерального порошка в организациях треста Севзапдорстрой Главдорстроя Минтрансстроя обеспечило экономию в размере 63 тыс. руб.

Важное значение для роста производительности общественного труда и сбережения рабочего времени общества имеет рациональное использование производственных возможностей каждого строительно-монтажного управления, участка, рабочего места. Это связано не только с экономическими, организационными, но и с технологическими возможностями лучшего использования оборудования и машин, со сроками их службы, ускорением освоения новой техники и технологий.

По расчетам экономистов, улучшение использования основных фондов только на 1% может дать нашей стране дополнительно продукции без новых капитальных вложений на сумму более 2 млрд. руб. Высокопроизводительное использование производственных возможностей, сокращение сроков освоения новых видов продукции, а также производственных мощностей строящихся предприятий — все это комплекс

факторов, характеризующих укрепление экономики производства и ускорение научно-технического прогресса.

Строительные организации Главдорстроя оснащены большим количеством дорожных машин и оборудования. Общая фондовооруженность по главному составляет в среднем на одного рабочего 4,2 тыс. руб. В этой связи использование основных производственных фондов и в первую очередь машин и оборудования представляет собой важнейшую народнохозяйственную задачу. Одним из центральных вопросов лучшего использования машин и оборудования является повышение сменности их работы. Это дает возможность снизить размер затрат на их эксплуатацию. Так, при переходе от односменной работы строительно-монтажных управлений к двухсменной эти затраты сокращаются в среднем на 20—25%. Тем не менее, данные института Оргтрансстроя показывают, что за последние годы в строительно-монтажных организациях Главдорстроя намечается тенденция к снижению удельного веса машин, работающих в две-три смены. 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 провести тщательный анализ использования машин и другого производственного оборудования и выявить резервы повышения их производительности.

Важным резервом использования машин и оборудования является ликвидация внутрисменных потерь рабочего времени из-за отсутствия материалов, неисправности машин, отсутствия фронта работ. Эти потери, связанные с недостатками в организации производства и труда, составляют около 50% всех внутрисменных потерь рабочего времени машин и оборудования. Для того чтобы полнее вскрыть и ввести в действие резервы использования рабочего времени, необходимо совершенствовать учет этих потерь. Как показывает анализ данных большого количества предприятий, учетные простои в среднем по промышленности составляют примерно 1,5—2 мин на одного рабочего в день, в то время как действительные потери достигают 40—50 мин. Вероятно, в этом деле необходим более правильный учет с использованием современных методов.

Расчеты показывают, что совершенствование организации труда, направленное на устранение внутрисменных потерь, способствует увеличению выпуска промышленной продукции на многие миллиарды рублей. Учет внутрипроизводственных ресурсов в строительно-монтажных организациях приобретает особое значение в связи с подготовкой к переводу их на новую систему планирования и экономического стимулирования. Новая система ставит в прямую зависимость вознаграждения коллектива трудящихся и отдельных работников от общих итогов хозяйственной деятельности предприятий на основе сосредоточения всех усилий строителей на решении главной задачи — ускоренного ввода в действие объектов строительства. Большое значение в усилении материальной заинтересованности работников строительно-монтажных организаций в быстрейшем завершении строительства объектов имеет значительное увеличение размера премий за их ввод.

Введение новой системы планирования и экономического стимулирования, совершенствование ее с учетом проводимого в стране «щекинского эксперимента» значительно расширит участие трудящихся в управлении предприятиями. Получив большую самостоятельность в планировании и распоряжении ресурсами, строительно-монтажные организации успешно выполнят стоящие перед ними задачи, привлекая к изысканию резервов всех трудящихся, развивая их творческую активность.

Советский народ вступает в решающий период выполнения пятилетнего плана. В последнем году пятилетки предстоит не только сохранить достигнутые темпы развития народного хозяйства, но и углубить поиск новых резервов с тем, чтобы ускорить наращивание экономического потенциала страны. Решение этой задачи требует обеспечения четкой, ритмичной работы каждого предприятия и стройки, улучшения использования основных и оборотных фондов, совершенствования организации труда, экономии затрат сырья, топлива, материалов, всемерного повышения производительности труда.

Успех выполнения заданий пятилетки — важная предпосылка дальнейшего развития народного хозяйства, существенного повышения жизненного уровня трудящихся и достойный подарок к 100-летию со дня рождения В. И. Ленина.

Д-р эконом. наук А. С. Кудрявцев,
канд. эконом. наук Н. А. Подковыров.

¹ В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 36, стр. 228.

РЕЗЕРВЫ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

В. СИЛАНТЬЕВ

Заместитель председателя Общественно-экономического совета Главдорстроя

Проводимая в настоящее время экономическая реформа способствует ускоренному вводу в эксплуатацию производственных мощностей и объектов строительства, повышению производительности труда и рентабельности строительного производства. От конечных экономических результатов организации будут зависеть размеры создаваемых поощрительных фондов. Поэтому строителям необходимо проявлять инициативу и творчески подходить к решению таких важных экономических вопросов, как изыскание и мобилизация внутрихозяйственных резервов.

Государство ежегодно выделяет значительные суммы на строительство автомобильных дорог. Так, только в 1968 г. подрядными дорожно-строительными организациями было освоено около 1,5 млрд. руб. капитальных вложений.

Строительство дорог в 1968 г. осуществляли 834 подрядные строительные организации, подчиненные 11 общесоюзным министерствам, главным управлениям и министерствам союзных республик. Объем дорожно-строительных работ, выполненных собственными силами строительной организации, в среднем по стране составлял 1,5 млн. руб. на одну строительную организацию.

Загрузка по Главному управлению строительства автомобильных дорог союзного значения Минтрансстроя СССР составляла 2,2 млн. руб., а по Министерству строительства и эксплуатации автомобильных дорог РСФСР — 1,2 млн. руб. Очень низкая загрузка была в Армянской, Узбекской и других республиках.

Анализ показал, что тресты и линейные строительные организации, имеющие низкую производственную программу, имеют невысокую фондоотдачу и рентабельность, а численность административно-технического персонала на 1 млн. руб. подрядных работ в этих хозяйствах весьма значительна. Создание маломощных организаций привело к образованию большого количества ремонтных мастерских, коэффициент использования станков в которых очень низкий, различных складов, лесопильных цехов, жилищно-коммунальных хозяйств и других подсобно-вспомогательных служб. Распыление средств по мелким хозяйствам и создание дорожно-строительных организаций разных ведомств в одной местности привело к неоправданному расходованию государственных средств, к содержанию чрезмерно большого административно-хозяйственного и инженерно-технического персонала. Асфальтобетонные, цементобетонные заводы и дробильно-сортировочные агрегаты в таких случаях загружены не на полную мощность.

Если довести загрузку и выполнение работ дорожно-строительными организациями в среднем по стране до 2,5—3 млн. руб. на подрядную организацию, то почти без увеличения численности административно-управленческого и хозяйственного персонала, при наличии имеющихся складских помещений и подсобно-вспомогательных служб можно дополнительно выполнить дорожных работ больше чем на 500 млн. руб.

За последнее время принят ряд мер по улучшению дорожного дела в ряде союзных республик. Созданы министерства по строительству и эксплуатации автомобильных дорог в РСФСР, Украинской ССР, Казахской ССР и других республиках. Это большой шаг в совершенствовании организационной структуры дорожного строительства. Однако единого центра, который координировал бы научные исследования, проектно-сметное дело и руководил бы автомобильно-дорожным строительством, пока еще нет.

При переходе на новую систему планирования и экономического стимулирования должны быть установлены нормативы,

К ПЕРЕХОДУ НА НОВУЮ РЕФОРМУ

вы, которые в силу отсутствия единого дорожного центра будут различны в зависимости от ведомственной подчиненности. Уже с 1 января 1969 г. в автомобильно-дорожных организациях страны действуют различные нормы накладных расходов.

Одним из условий перехода строительно-монтажных организаций на новый порядок планирования и экономического стимулирования является их рентабельность и наличие условий, обеспечивающих в год перехода на новую систему дополнительное снижение себестоимости работ в размерах, необходимых для образования фондов экономического стимулирования, без потерь для государственного бюджета.

Еще много дорожно-строительных организаций работают убыточно. Поэтому трестам предстоит в 1970—1971 гг. большая работа по повышению рентабельности подведомственных дорожно-строительных организаций.

Строительные организации, тресты, главные управления, министерства по строительству и эксплуатации автомобильных дорог республиканского значения должны составить планы организационно-хозяйственных мероприятий, которые станут основой при переходе на новую экономическую реформу.

При разработке организационно-хозяйственных мероприятий целесообразно рассмотреть следующие важные вопросы.

Организационная структура. Концентрация дорожного строительства даст существенный экономический эффект. Совершенно недопустимо создание организаций с объемом строительно-монтажных работ, выполняемых собственными силами, до 1 млн. руб. Таким организациям не хватает норм административно-хозяйственных расходов, почти все они нерентабельны.

Создание укрупненных дорожно-строительных организаций позволит экономить значительные средства, выделяемые на строительство производственных баз, даст возможность больше средств направлять на жилищное строительство, что поможет предотвратить текучесть квалифицированных кадров.

Для решения этого вопроса необходимо иметь перспективные планы дорожного строительства по областям, краям, республикам, рассчитанные на 10—20 лет.

Основные фонды. В ряде хозяйств на дорожных работах используются машины устаревших, малоэффективных конструкций, автомобили малой грузоподъемности, что приводит к резкому снижению производительности труда в автомобильно-дорожном строительстве. Велики потери от слишком длительного пребывания машин в ремонте (как правило, время нахождения машин и механизмов в ремонте в 2—3 раза превышает нормативное). Республиканским министерствам и ведомствам по дорожному строительству и эксплуатации автомобильных дорог целесообразно рассмотреть вопрос о концентрации баз по ремонту машин.

Это позволит сократить сроки пребывания машин и механизмов в ремонте, увеличит коэффициент использования машин и оборудования, снизит остатки запасных частей, высвободит значительное количество административно-технического и обслуживающего персонала.

При переходе на новый порядок хозяйствования будет взиматься плата за основные и оборотные фонды. Размеры отчислений в поощрительные фонды от принятых показателей в планах будут выше, чем от сверхплановых. Необходимо до перехода на новую систему планирования и экономического стимулирования освободиться от ненужных основных фондов и товарно-материальных ценностей. Следует очень внимательно подойти к составлению заявок на намечаемые к поставке в 1970—1971 гг. ценности.

Изыскание внутренних резервов производства. В первую очередь сюда относится изыскание экономических карьеров по добыче строительных материалов¹.

Существующий порядок планирования выработки на одного работающего и фонда заработной платы привел к тому, что строительные организации в целях экономии фонда зарплаты, а вернее недопущения перерасхода его, стали использовать

¹ См. статьи в № 12 нашего журнала за 1969 г.

привозные строительные материалы. Это привело к перегрузке железнодорожного транспорта в период, когда он и так чрезвычайно загружен на перевозке сельскохозяйственной продукции, вызывая удорожание строительства. Изыскание притрасовых карьеров должно стать главной задачей проектных организаций и строителей. Надо также упорядочить планирование фонда зарплаты по подсобным хозяйствам, чтобы оно стало стимулом в использовании собственных заготовок.

Невозможно будет провести правильно экономическую реформу и добиться положительных результатов, если в экономическом отношении не подготовить кадры дорожников. Надо составить планы учебы с работниками трестов, управлений строительства, дорожно-строительных организаций и подсобно-вспомогательных служб. Теперь для строителей смета будет являться основным документом, ее нельзя будет уточнять, от качества принятой сметы будет зависеть рентабельность производства и образование фондов. Поэтому важно подготовить инженерно-технические кадры к четкому определению сметной стоимости объектов строительства, принимаемой от заказчиков и проектных организаций, с разбивкой ее по этапам строительства.

Работу по переходу на новую экономическую реформу целесообразно поручать постоянным комиссиям во главе с заместителем управляющего трестом по экономическим вопросам (главным экономистом). Комиссии должны составить план проводимых работ, обеспечить анализ производственно-хозяйственной деятельности с целью выявления и использования резервов. Для оказания помощи во внедрении мероприятий надо привлечь научные организации.

Должности заместителей управляющих трестов по экономическим вопросам введены еще не во всех трестах. Министрствам и ведомствам необходимо решить вопрос о введении этих должностей повсеместно. Для координации экономической работы, что сейчас крайне необходимо, в главных управлениях и министерствах также надо ввести аналогичные должности.

Для того чтобы экономическая реформа была доведена до конца и для повышения заинтересованности работников главных управлений и министерств в результатах деятельности подведомственных организаций, необходимо перевести их также на новую экономическую реформу. Экономическое стимулирование надо осуществлять из отчислений по результатам работы всех подведомственных организаций. Это позволит ускорить технический прогресс в области строительства, резко сократить количество организаций, не выполняющих планы строительно-монтажных работ, повысить рентабельность производства.

Экономическая реформа требует разработки новой типовой структуры отделов строительных организаций, трестов, главков и министерств. Такую работу должен возглавить, видимо, Госстрой СССР. Необходимо создать четкие должностные инструкции: конкретность возложенных на каждого работника функций приведет к повышению его ответственности за выполнение поставленных задач.

От решения назревших организационно-хозяйственных мероприятий в автомобильно-дорожном строительстве зависят результаты экономической реформы. Мы должны помнить, что автомобильные дороги — это важнейшая область экономики народного хозяйства страны.

УДК 658.51.012.2

Подготовка к переходу на новую систему

З. А. ГЛАЗКОВА, М. М. КИРНОС

Перевод строительно-монтажных организаций на новую систему планирования и экономического стимулирования намечается с 1970 г. При подготовке к переводу дорожно-строительных организаций на новую систему Белдорнии проведен анализ показателей работы ДСР-2 Гушосдора БССР.

Это хозяйство отвечает основным требованиям, предъявляемым к строительным организациям, переводимым на новую систему планирования. Особо следует отметить выполнение

плана строительно-монтажных работ при высоком их качестве. Так, в 1967 г. с оценкой отлично принято 23,6% дорог, с оценкой хорошо — 41,9% и с оценкой удовлетворительно — 10%. В 1968 г. удельный вес дорог, принятых с оценкой хорошо, возрос до 77,5%, а, принятых с оценкой удовлетворительно, снизился до 4,5%. Положительную роль в повышении качества работ сыграло введение урочно-премиальной оплаты с премированием рабочих за хорошее качество в размере 10% сдельного заработка, за отличное — 15%.

При переводе дорожно-строительных организаций на новую систему планирования и экономического стимулирования предусматривается, что основной формой планирования будет пятилетний план с установлением срока ввода в действие по каждому объекту, а также заданий объемов капитальных вложений и строительно-монтажных работ на весь период строительства в соответствии с нормами его продолжительности.

В целях более эффективного использования капиталовложений, ликвидации распыления средств и ускорения ввода в действие объектов в планах должен быть предусмотрен показатель объема незавершенного строительства. До сих пор нормативные сроки строительства и нормативы заделов практически не являлись строго обязательными. В дорожно-строительных организациях допускалось распыление средств финансирования, а фактические сроки строительства и реконструкции дорог в 2—3 раза превышали нормативные. Так, ДСР-2 в 1967 г. выполнял работы на 15 объектах, а в 1968 г. на 18, по плану на 1969 г. — на 14 основных объектах.

Переводимые на новые методы хозяйствования подрядные дорожно-строительные организации должны будут осуществлять расчеты с заказчиками за полностью законченные объекты или этапы работ без промежуточных платежей.

В новых условиях подрядным организациям будет предоставлено право самим принимать дополнительные обязательства по снижению стоимости строительно-монтажных работ, а следовательно, и увеличению плановой прибыли с учетом реальных возможностей производства.

По ДСР-2 размер плановой прибыли с учетом дополнительно принятых обязательств (для расчета норматива отчислений от прибыли в фонды экономического стимулирования) составил в 1969 г. 394 тыс. руб. Рост прибыли равен 4,3%.

С учетом дополнительных обязательств по выполнению плана объема работ плановая выработка увеличится по сравнению с 1968 г. на 7,7% при росте средней заработной платы на 3,6%.

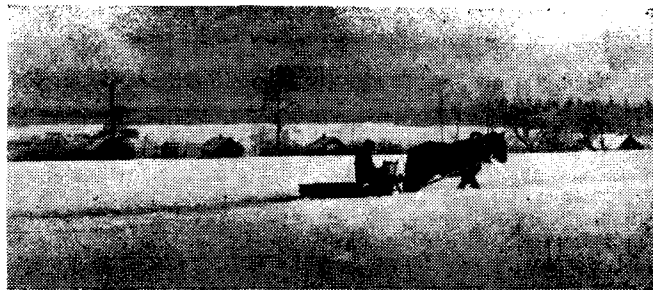
При переводе ДСР на новую систему особо важную роль будет играть показатель фондоотдачи основных производственных фондов, так как за них будет взиматься плата в бюджет в размере от 3 до 6%.

Фондоотдача основных фондов ДСР-2 составляет по годам: в 1967 г. — 4,27 руб.; в 1968 г. — 4,42; в 1969 г. (по плану) — 4,45 руб.

При переводе на новые методы планирования предусмотрены и новые формы экономического стимулирования дорожно-строительного производства и материального поощрения работников дорожно-строительных организаций. Согласно постановлению до 90% экономии от снижения стоимости строительно-монтажных работ остается в распоряжении подрядной организации.

В дорожно-строительных организациях будут созданы фонды экономического стимулирования — материального поощрения, развития производства, социально-культурных мероприятий и жилищного строительства. Эти фонды образуются за счет прямого отчисления средств от общей прибыли, по

НА ДОРОГИ



установленным нормативам, по мере сдачи готовых объектов или этапов работ. При этом следует отметить, что при сдаче отдельных этапов работ в установленные сроки или досрочно на поощрение работников можно расходовать не более 70% средств из фонда поощрения, а остальная часть средств может быть использована только после сдачи объекта в целом.

Размер фонда материального поощрения в ДСР-2 составил 32,6 тыс. руб. при нормативе отчислений от расчетной прибыли 8,7%, норматив отчисления от прибыли в фонд социально-культурных мероприятий — 2,8, в фонд развития производства — 1,2%.

Размер фонда экономического стимулирования необходимо согласовать с величиной прибыли, получаемой за счет роста производительности труда.

На основе анализа хозяйственной деятельности ДСР-2 нами установлено, что при подготовке к переводу дорожно-строительных организаций на новую систему планирования и экономического стимулирования особое внимание следует обратить на следующие положения.

Стабильность утверждаемых годовых планов

В практике строительных организаций бывают случаи, когда плановые задания переутверждают 3—4 раза (почти до июля) в течение года, в котором ведутся работы. Необходимо учесть, что постановление предусматривает изменение утвержденных годовых планов капитальных вложений и подрядных строительно-монтажных работ по стройкам и объектам только до 15 февраля текущего года.

Расширение внутрихозяйственного хозрасчета

В настоящее время в ДСР-2 введен внутрихозяйственный расчет на участках производителей работ. Ежемесячно участкам устанавливают план-задание по форме № 11, утвержденной Гумосдором БССР, с такими показателями: объем строительно-монтажных работ (всего и собственными силами, тыс. руб.), среднесписочная численность рабочих; фонд заработной платы рабочих (тыс. руб.); выработка на одного работающего (руб.), снижение себестоимости (прибыль, тыс. руб.).

При переводе ДСР на новую систему для участков необходимо устанавливать задания по вводу в действие объектов или показатели объема строительно-монтажных работ с учетом коэффициента готовности отдельных объектов, если на объекте работает несколько участков.

По нашему мнению, основными показателями плана по отдельным участкам мастеров и производителей работ должны быть:

задание по вводу в действие или объем строительно-монтажных работ собственными силами с учетом коэффициента готовности объектов, тыс. руб.;

фонд заработной платы рабочих, тыс. руб.;

снижение себестоимости (прибыль), тыс. руб.

Планирование же показателей численности рабочих и выработки на одного работающего для каждого участка излишне, так как выполнение заданий по вводу в действие и сокращение сроков строительства объектов при условии снижения себестоимости работ уже предполагают повышение производительности труда.

Установление экономически обоснованных норм и ускорение оборачиваемости оборотных средств

При переводе подрядных организаций на расчеты за ввод объекта в целом или поэтапно возникает необходимость увели-

чения норматива собственных оборотных средств (отмена существующего в настоящее время подекадного авансирования заказчиков по актам приемки работ частичной готовности объектов). При этом особое внимание следует уделить требованию от заказчика своевременной оплаты работ, так как просрочка платежа отвлекает собственные оборотные средства ДСР и осложняет его финансовое положение.

Круглогодичное строительство

Одним из важнейших факторов повышения эффективности капиталовложений, ускорения ввода дорог в эксплуатацию и снижения стоимости работ и, следовательно, получения дополнительной прибыли при переходе на новую систему является круглогодичное строительство. В настоящее время в ДСР-2 на октябрь — март приходится 33—36% годового объема работ, что значительно выше, чем в других дорожно-строительных организациях, которые за этот же период выполняют всего 13—17% всех работ.

В 1969 г. в ДСР-2 с целью значительного продления строительного сезона намечено внедрить приготовление асфальтобетона с поверхностно-активными добавками и применить в гравийно-песчаных карьерах и сосредоточенных резервах солевые растворы для рыхления мерзлых грунтов (рекомендации Белдорнии).

Выполнение около 35% годового объема работ в зимний период позволит более полно использовать в течение календарного года технические средства, повысить показатель фондоотдачи на 15%, уменьшить текучесть кадров рабочих, снизить стоимость строительно-монтажных работ по объектам за счет сокращения накладных расходов и затрат на эксплуатацию машин. Достигнутое при этом сокращение сроков строительства объектов примерно на 12% даст экономический эффект около 9% от сметной стоимости.

В постановлении правительства о переводе строительных организаций на новую систему предусмотрено обязательное образование заделов, обеспечивающих своевременный ввод строительно-монтажных объектов в эксплуатацию. До сих пор отсутствие необходимых заделов приводило к резкому сокращению объемов работ в начале года. Анализ показывает, что в январе производится всего 40—50% объема строительно-монтажных работ, выполняемых в декабре, хотя погодные-климатические условия в Белоруссии в эти месяцы мало отличаются.

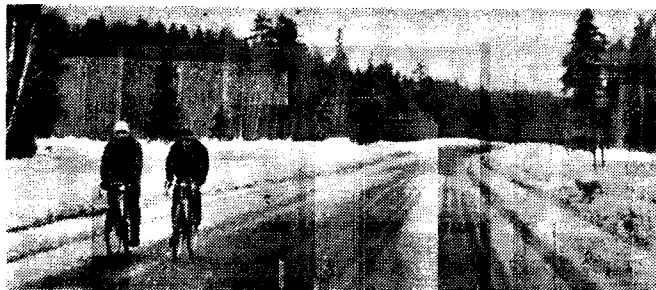
При организации и планировании круглогодичного строительства необходимо предусматривать создание заделов, позволяющих работать зимой. В свою очередь работы, выполненные в зимний период, создают задел для устройства покрытий летом. Все это в конечном итоге способствует сокращению сроков строительства и ускорению ввода объектов в эксплуатацию.

Совершенствование договорных отношений

В целях укрепления хозрасчетных отношений необходимо повысить значение договоров, регулирующих взаимоотношения подрядных организаций с заказчиками и поставщиками, при этом следует особое внимание уделить усилению санкций за нарушение договоров.

В ДСР-2 80% перевозок выполняет привлеченный автотранспорт общего пользования. Вследствие невыполнения договорных обязательств автохозяйствами в 1968 г. простой экскаваторов составил 112 маш./дн., а в первом полугодии 1969 г. не была обеспечена двусменная работа асфальтобетонного завода.

СТРАНЫ ПРИШЛА ЗИМА



Улучшение структуры основных производственных фондов и повышение уровня их использования

Особое значение в дорожном строительстве имеет повышение уровня использования основных производственных фондов, удельный вес активной части которых составляет 70—75%. В настоящее время коэффициент использования календарного фонда времени дорожно-строительных машин в среднем равен 0,2%, а режимного фонда времени — 0,5%. Среднесуточная продолжительность работы машин составляет 6,2 ч.

При существующем порядке учета происходит обезличивание затрат на эксплуатацию машин по отдельным участкам ДСР. Постоянные расходы на неработающие механизмы распределяют по участкам пропорционально количеству отработанных машино-смен, поэтому на участки, где хорошо используют машины, приходится максимум затрат на амортизацию неработающих машин на других участках. Это удорожает стоимость строительно-монтажных работ и снижает прибыль участков, где хорошо используются машины.

Материальная ответственность каждого участка за использование дорожно-строительных машин в виде уменьшения прибыли участка (на сумму затрат на амортизацию) повысит заинтересованность коллективов участков в улучшении использования технических средств.

Предлагаемые в статье пути повышения эффективности дорожного строительства в условиях новой системы хозяйствования должны быть проверены в процессе перевода дорожно-строительных организаций на новую систему планирования и экономического стимулирования строительного производства.

УДК 625.7:658.51.012.2

Технологическая специализация — важное условие

Н. А. РОЗОВ

В дорожном строительстве разделение труда между производственными хозрасчетными трестами или их подразделениями осуществляется путем специализации отдельных дорожно-строительных организаций по выполнению основных конструктивных элементов дороги и отдельных видов вспомогательных работ.

Внутри дорожно-строительного предприятия разделение труда основано на расчленении технологического процесса постройки дороги на ряд стадий, объединяющих несколько последовательных технологически взаимосвязанных операций. Разделение труда осуществлено в форме специализации участков производителей работ и мастеров по выполнению отдельных видов строительно-монтажных, заготовительных или транспортных работ, а также и их комплексов.

Как показывает практический опыт при внедрении такой технологической специализации внутри дорожно-строительного предприятия с годовым объемом работ более 1 млн. руб., значительно возрастают технико-экономические показатели деятельности предприятия, особенно в том случае, когда уровень организации труда соответствует уровню организации производства работ.

Многолетний анализ результатов внедрения технологической специализации в тресте Мособлдорстрой и в других организациях позволил выявить несколько разновидностей форм организации выполнения производственных процессов. Обобщение этих форм и их группировки позволили установить четыре вида технологической специализации работ в дорожно-строительных предприятиях.

Первый вид является узкой специализацией, охватывающей рабочий процесс, включающий до пяти рабочих операций по строительству части сооружения или производству отдельного этапа работ. Выполняется такой процесс специализированным звеном в составе до 10 рабочих.

Например, Калачевским ДСУ через два месяца после объединения в одно звено трех скреперов производительность тру-

да при возведении земляного полотна увеличилась на 33%. Создание звена для устройства слоя черного покрытия методом смещения на дороге (Можайское ДСУ) позволило увеличить выработку на этих работах на 30%.

При узкой специализации работ в дорожно-строительной организации общее количество звеньев достигает 50.

Второй вид технологической специализации наиболее распространен на дорожно-строительных работах. Он охватывает комплексный процесс, объединяющий до пяти рабочих процессов по отдельным видам работ, выполняемых комплексной бригадой в составе до 20 рабочих. Бригада, сформированная из специализированных звеньев, обеспечивает резкое повышение выработки, особенно после перевода ее на хозяйственный расчет.

Например, создание комплексной хозрасчетной бригады по устройству земляного полотна (Липецкое ДСУ) позволило перевыполнить нормы выработки на 51%.

При образовании комплексных бригад для всех видов работ количество их в ДСУ не превышает 20.

Третий вид технологической специализации в ДСУ, в которых имеются подсобные и транспортные подразделения, предусматривает строительство определенного конструктивного элемента дороги. В этом случае охватывается до пяти комплексных технологически связанных процессов, объединяющих заготовительные, транспортные и строительно-монтажные работы.

Работу выполняет кооперированная хозрасчетная бригада в составе около 40 рабочих, включающая соответствующие подразделения, причем работа оплачивается за конечную продукцию всей бригады.

Так, в 1968 г. укладку 2,8 км трехслойного покрытия (Талдомское ДСУ) выполняла одна кооперированная хозрасчетная бригада, созданная из трех хозрасчетных бригад: по приготовлению асфальтобетонной смеси на АБЗ, по транспортировке смеси на объект, по укладке покрытия.

На все работы, выполняемые тремя подразделениями, была составлена общая калькуляция, определившая аккордную оплату за 2,8 км покрытия, и в том числе заработную плату каждого подразделения. Покрытие было построено за 34 рабочих дня со снижением затрат труда на 205 чел.-дней и при снижении стоимости на 4,2 тыс. руб. Законченный участок покрытия принят в эксплуатацию с отличной оценкой.

Благодаря образованию кооперативной хозрасчетной бригады общая численность рабочих, занятых на устройстве покрытия, сократилась с 38 до 33 чел., а выполнение норм выработки составило 152%. Бригада получила премии в размере 16,1% к основной заработной плате по наряду, из которых 4,6% за экономию материалов.

Аналогичная разновидность специализации подразделений принята в Бузулукском и Марийском ДСУ, в некоторых дорожно-строительных организациях Белорусской ССР и др. При таком виде специализации работ ДСУ требуется не более восьми производственных подразделений.

Четвертый вид технологической специализации применим для ДСУ I и II категорий. Он предусматривает выполнение крупного конструктивного элемента дороги, составляющего отдельный строительный этап с годовым объемом работ примерно 0,8 млн. руб. Для постройки такого конструктивного элемента объединяются до пяти поточных технологических линий и комплексных процессов, связанных заданным ритмом, последовательностью работ и единством задачи быстрого и высококачественного выполнения работ с наименьшими затратами. Поток формируют на основе экономических расчетов с учетом местных условий из хозрасчетных кооперированных и комплексных бригад при обеспечении четкого взаимодействия как между бригадами внутри потока, так и с субподрядчиками.

Всю работу выполняет коллектив в составе 90 рабочих при аккордно-премиальной оплате за конечную продукцию всего подразделения. Промежуточная выплата заработной платы рабочим в виде аванса происходит ежемесячно пропорционально фактически отработанным человеко-дням с последующим переводом расчетов с рабочими на аккордно-«безнарядную» систему. При последней — каждому рабочему ежемесячно выплачивают тарифную ставку за проработанное время по присвоенному разряду, а после сдачи заказчику объекта делают полный расчет и выплачивают рабочим установленные премии пропорционально отработанному ими времени и тарифу.

Например, в Омском ДСУ специализированный строительный поток на строительстве дорожной одежды был сформирован из трех бригад: по устройству основания из битумогрунта, покрытия из черного щебня (с использованием смесителя

Д-370) и поверхностной обработки. Оплата труда за готовый участок дорожной одежды распределена была пока по звеньевому методу, перевыполнение норм выработки уже составило 74%.

Подобная форма организации производственного процесса является целесообразной, особенно при расчете с заказчиком за законченный объект или платежный этап и при переводе на новую систему планирования и экономического стимулирования. Она также является хорошей основой для организации специализированных строительных участков, а при большом объеме работ — специализированных дорожно-строительных предприятий.

Как мы видим, каждый из четырех видов технологической специализации имеет общие характеристики:

- обеспечивает выполнение нескольких (до пяти) последовательных технологически взаимосвязанных операций, процессов или видов работ, сложившихся в предшествующем виде;

- работы выполняются одним специализированным подразделением, находящимся на хозрасчете, при четком разделении труда между исполнителями;

- оплата труда производится по аккордной или аккордно-премиальной системе за конечную продукцию;

- каждое подразделение обеспечивается работой по специальности на весь год;

- рабочие, занятые на сезонных работах, обучаются вторым профессиям для работы в остальное время года в этом же или в другом предприятии (на договорных условиях);

- в специализированном подразделении заработная плата и премии распределяются между рабочими вначале по звеньевому методу, а затем по бригадному.

По мере перехода от низшего к высшему виду технологической специализации повышается уровень организационно-технического руководства и эффективность производственной деятельности дорожно-строительных предприятий и трестов, что характеризуется:

- наращиванием мощности предприятий с соответствующим развитием производственной базы и увеличением размера капитальных вложений по расширению специализации с наименьшим сроком окупаемости затрат;

- совершенствованием производственно-технической документации благодаря введению организационно-технических карт сначала по видам работ, а затем по технологическим линиям и строительным этапам; внедрением сетевого планирования и управление с учетом неизбежной многообъектности большинства территориальных дорожно-строительных предприятий;

- сокращением количества управляемых сверху производственных подразделений (при каждом переходе более чем в 2 раза), при одновременном их укрупнении по численности, расширении по охвату процессов, увеличении производительности и выпуска конечной продукции;

- увеличением доли (но стоимости) поставок строительных материалов, полуфабрикатов и деталей, а также других услуг со стороны, включая транспортные работы и ремонт машин; повышением удельного веса работ, выполняемых привлеченными субподрядными специальными строительно-монтажными организациями;

- расширением комплексной механизации и улучшением подбора и использования машин, повышением фондоотдачи;

- усилением роли материального и морального поощрения за конечные результаты труда, стимулирующего максимальное снижение стоимости работ по всем элементам затрат и повышение качества работ;

резким повышением производительности труда за счет снижения затрат труда и потерь рабочего времени, о чем свидетельствует график на рисунке;

повышением квалификации работников, дисциплины труда и культуры производства, овладением рабочими смежными профессиями, развитием рационализации и обмена передовым опытом;

расширением участия работников в управлении производством на основе социалистического соревнования, самоконтроля, воспитания коллективизма и коммунистического отношения к труду.

Действенность рабочего и общественного контроля и самоконтроля при введении технологической специализации достигает такой эффективности, что во многом заменяет административно-технический контроль. Возникая на основе материальной заинтересованности, рабочий контроль перерастает в регулятор производства.

Так, в кооперированной бригаде Талдомского ДСУ, получающей оплату за готовый участок покрытия, рабочие АБЗ осуществили контроль за дозировкой компонентов смеси, обеспечивая ее отличное качество, а шоферы добились движения автомобилей точно по графику, не допуская перебоев в работе смесителя и асфальтоукладчика из-за отсутствия автомобилей. Шоферы принимали участие в контроле качества основания и покрытия, так как оплата их труда зависела от конечного результата работы всей бригады.

Важно отметить, что переход от низшего к высшему виду технологической специализации обычно осуществляется раздельно по видам работ в зависимости от подготовки кадров в каждом случае. Поэтому на одном и том же предприятии часто применяют одновременно несколько видов технологической специализации, например на возведении земляного полотна — первый и второй вид, а при устройстве покрытия — третий.

Уровень специализации строительного предприятия в целом, как известно, может быть определен удельным весом трудоемкости продукции по основной специализации в общих затратах труда на весь объем работ, выполняемый собственными силами, и составляет 75—90%.

Иногда уровень специализации определяют также по сметной стоимости работ или по количеству производимой продукции. Однако такой обобщенный показатель не позволяет правильно планировать мероприятия по совершенствованию специализации внутри строительного предприятия. В то же время возможность определения вида технологической специализации и соответствующих ему организации труда и фонда заработной платы по каждому виду работ позволяет по этапам планомерно и научно обоснованно управлять развитием специализации с более широким охватом технологических процессов.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что внутрихозяйственная специализация требует детализации по видам технологической специализации. Для достижения более высокого вида технологической специализации, обеспечивающей повышение производительности труда, и эффективности работы дорожно-строительного предприятия необходимо:

- привести уровень организации труда и заработной платы в соответствие с уровнем развития техники и организации производства на основе научной организации труда и управления;
- расширить централизацию массового производства материалов и изделий, ремонта машин, транспортных и других вспомогательных работ;

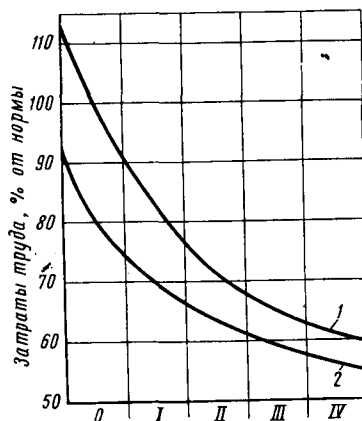
- повысить объем производства работ собственными силами при помощи специализированных подразделений для выполнения более укрупненных видов работ и крупных конструктивных элементов дороги при аккордно-премиальной оплате труда за конечную продукцию;

- совершенствовать кооперацию (взаимоотношения) специализированных подразделений внутри предприятий, а также с субподрядчиками и другими организациями;

- увеличивать годовые объемы работ, расширять производственную базу для принятой специализации, внедрять новую технику и технологию с расширением комплексной механизации и автоматизации в строительстве, внедрять расчеты с заказчиками по платежным этапам.

Технологическая специализация значительно расширяет возможность использования резервов, улучшения качества строительных работ, повышения производительности труда и фондоотдачи активной части производственных фондов, снижения себестоимости строительства и досрочного ввода в эксплуатацию новых автомобильных дорог.

УДК 625.7.331.872:658.516.3.003.1



Изменение затрат труда при различных видах технологической специализации
0 — до внедрения специализации (производительность 100%);
I, II, III и IV — виды технологической специализации (производительность соответственно 120, 140, 150 и 160%);
1 — общие фактические затраты труда;
2 — в том числе технологическое время

Обработка грунтов сырой нефтью в Тюменской области

А. В. ЛИНЦЕР, В. А. ЮРЧЕНКО, М. П. БОЛШ-
ТЯНСКИЙ, П. В. АНИСИМОВ, В. А. СЕМЕНОВ,
Ю. В. СОКОЛОВ

Возможность использования тюменской сырой нефти для укрепления местных грунтов при строительстве нефтепромысловых и лесовозных автомобильных дорог имеет большое экономическое значение, поскольку в районах освоения нефтяных месторождений нет каменных материалов. Однако нефть Тюменской области содержит очень большое количество легких и средних фракций, выкипающих до 300°C (30—50%), и относительно небольшое количество смол и асфальтенов (10—15%). Все виды тюменской нефти имеют низкую вязкость (3—4 сек).

Учитывая все это, кафедра автомобильных дорог Тюменского индустриального института в содружестве с институтом НИИПлесдрев и дорожными организациями Тюменской области с 1966 г. изучает возможность применения сырой нефти для дорожного строительства в местных условиях.

По данным экспедиционных обследований, проведенных в 1968 г., преобладающими типами грунтов в районах строительства нефтепромысловых дорог являются мелкие пылеватые пески и супеси с пылеватыми суглинками (легкими и тяжелыми). Эти суглинки, как правило, являются вскрышными грунтами при разработке притрассовых карьеров. Оптимальная влажность местных грунтов составляет 0,45—0,6 от границы текучести, в то время как оптимальная влажность грунтов средней полосы СССР составляет 0,6—0,7.

В лабораторных условиях исследованы характерные грунты Среднего Приобья и нефти Мегионского, Сургутского, Усть-Балыкского месторождений. Определены оптимальные рецептурные характеристики: влажность грунтов, содержание нефти и активаторов (извести, цемента). Для оценки свойств нефтегрунтов и изменения их во времени испытывали оптимально-влажные и водонасыщенные образцы и определяли:

прочность при сжатии по методике СН 25-64;

параметры сдвига — внутреннее сцепление C и угол внутреннего трения φ (при трехосном сжатии на гидравлическом стабилометре при различных боковых давлениях — 0,5; 1; 2 кгс/см²);

кубиковый модуль упругости E_y (путем ступенчатого нагружения образцов с фиксацией осадки и разгрузки после каждой ступени, причем максимальная ступень не превышала 0,5 от разрушающей нагрузки) и кубиковый модуль деформации E_d (таким же методом, но без разгрузки; за предельную была принята деформация образца при нагрузке, составляющей 0,8 от разрушающей).

Проведенными исследованиями установлено, что наиболее пригодны для укрепления грунтов нефти Усть-Балыкского месторождения, в которых количество смол и асфальтобетонное самое высокое (15—20%). Наилучшие показатели имеют нефтегрунты на основе суглинков с числом пластичности в пределах 7—12. Местные пылеватые пески и супеси при укреплении их нефтью показали низкую прочность и водостойчивость.

Оптимальные составы нефтегрунта, установленные в результате исследования, приведены в табл. 1. Нефтегрунт готовили из местного легкого суглинка, имеющего гранулометрический состав: частиц песка — 71,6; пыли — 10,6 и глины — 17,8%; границу текучести 23,3%, границу раскатывания — 14,6%; число пластичности 8,7; pH 5,7.

Таблица 1

№ состава	Содержание, % от веса сухого грунта			
	воды	нефти	цемента	извести
1	7,0	7,0	—	—
2	8,0	6,0	4,0	—
3	8,0	6,0	—	2,0

Была использована нефть Усть-Балыкского месторождения (вязкость 3—4 сек, содержание смолисто-асфальтовых веществ 16%).

УКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ — ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РЕЗЕРВ

Как показали испытания (табл. 2), нефтегрунты обладают достаточно высокими физико-механическими показателями, особенно при комплексном укреплении с использованием извести и цемента. Эти показатели удовлетворяют требованиям СН 25-64 на грунты, укрепленные жидким битумом.

Таблица 2

№ состава	Возраст образцов, сутки	Прочность при сжатии, кгс/см ²	Внутреннее сцепление C , кгс/см ²	Угол внутреннего трения φ	Модуль упругости E_y , кгс/см ²	Модуль деформации E_d , кгс/см ²
1	1	6,0	1,41	36°58'	1540	422
		2,9	0,35	39°42'	445	121
	7	5,7	1,37	40°12'	880	313
		2,7	0,45	39°04'	400	102
	30	5,5	1,22	39°14'	734	270
2	1	3,3	0,61	39°42'	538	150
		3,9	1,65	35°00'	1680	387
	7	3,4	0,89	36°00'	1100	302
		6,3	1,70	36°48'	2000	515
	30	4,9	1,12	37°30'	1850	453
3	1	9,8	1,88	39°54'	3850	875
		7,6	1,70	40°42'	2930	742
	7	7,4	1,81	42°18'	2100	645
		6,6	1,47	42°34'	1750	593
	14	10,2	1,84	44°20'	2820	763
	7	8,5	1,69	44°10'	2640	695
		13,4	2,45	44°04'	4180	1140
	30	12,1	2,26	44°36'	3920	920
		16,0	3,06	44°08'	5270	1240
		13,6	2,67	43°12'	4750	1065

Примечания. 1. Составы нефтегрунтовых смесей см. табл. 1. 2. В числителе показаны результаты испытаний образцов оптимальной влажности, в знаменателе — водонасыщенных.

Образцы показали хорошую сдвигоустойчивость, которая оказалась выше рекомендуемой Р. А. Агаповой (Союздорнии) для верхних слоев оснований и покрытий из грунтов, укрепленных битумом. Общей закономерностью является повышение прочностных характеристик нефтегрунта во времени, что связано с испарением легких фракций из нефти, обуславливающим повышение ее вязкости, и формированием структуры нефтегрунта. Интересно отметить, что угол внутреннего трения со временем практически не изменяется, зато значительно возрастает внутреннее сцепление, особенно в комплексно укрепленном нефтегрунте. Наибольший эффект дает применение в качестве активатора извести.

Сравнение полученных авторами модулей упругости и деформации водонасыщенного нефтегрунта (без активатора $E_y=538$, $E_d=150$ кгс/см² и комплексно укрепленного $E_y=2930$ —4750, $E_d=742$ —1065 кгс/см²) с данными Р. А. Агаповой для водонасыщенного битумогрунта ($E_y=800$ —4000 и $E_d=300$ —1000 кгс/см²) позволяет заключить, что нефтегрунт с добавками извести или цемента по прочностным показателям не уступает битумогрунту.

Такое заключение было подтверждено результатами опытно-производственного строительства и периодическими обследованиями опытных участков в 1966—1969 гг. Так, в июне 1966 г. на Карымкарской лесовозной дороге Обского леспрохоза построен опытный участок дороги протяжением 250 м с покрытием из грунта, обработанного сырой нефтью Усть-Балыкского месторождения. Для укрепления использован легкий пылеватый суглинок. Добавка нефти составляла 8%. Покрытие толщиной 20 см построено в два слоя методом смешения на дороге с применением болотной фрезы ФБ-1,9.

Обследование этого участка показало, что нефтегрунтовое покрытие является водоустойчивым (относительная влажность за период 1966—1968 гг. нефтегрунта не превышала 0,45), водонепроницаемым (относительная влажность грунта под покрытием не превышала 0,56—0,58), модуль деформации нефтегрунта не опускается ниже 300 кгс/см². Во время сухой и жаркой погоды верхний слой покрытия истирается колесами автомобилей (поэтому в мае 1967 г. на участке был устроен нефтегрунтовый слой толщиной 4—5 см).

При производстве работ с тюменской нефтью особое внимание нужно уделять пожарной безопасности. В зоне работ следует запрещать курение, нельзя применять открытый огонь, выхлопные трубы автомобилей и машин должны быть оборудованы искрогасителями.

Проведенное исследование местных грунтов, укрепленных сырой нефтью, позволило наметить границы пригодности местных грунтов для устройства конструктивных слоев дорожных одежд (табл. 3).

Таблица 3

Грунт	Число пластичности	Конструктивные элементы дорожной одежды			
		Морозозащитный слой	Нижний слой основания	Верхний слой основания	Покрывное
Песок	—	+	+	+	+
Супесь легкая	Менее 3	+	+	+	+
Супесь и суглинок пылеватый	3—12	+	+	+	+
Суглинок тяжелый пылеватый	12—17	+	+	+	+

Примечание. Знак «+» означает пригодность грунта, «(+)» — пригодность при условии введения добавок, «—» — непригодность.

Лабораторные исследования и опытное строительство показали, что сырая нефть месторождений Тюменской области пригодна для укрепления местных грунтов, особенно в комплексе с активными добавками (цемент, известь). Применение местного вяжущего и местных грунтов позволяет снизить стоимость дорожных оснований и покрытий на лесовозных и нефтепромысловых дорогах на 30—50%.

УДК 624.138.23:665.5

Битумопесчаные смеси с добавкой нефтеполимерной смолы

М. П. ГЛАЗЕР

В районах полупустынь и пустынь, бедных каменными материалами, приходится использовать мелкие местные пески для устройства дорожной одежды. Пески пустынь имеют большую пористость, высокую фильтрационную способность, малую связность зерен из-за отсутствия глинисто-коллоидных частиц. Поэтому использование мелких песков для дорожной одежды возможно только при условии их укрепления вяжущими материалами.

Многие исследователи в качестве основных вяжущих для укрепления мелких песков применяли различные битумы и синтетические смолы (карбамидные, индено-кумароновые, фенолформальдегидные и др.). Однако все смолы являются еще дорогостоящими и дефицитными. Вместе с тем некоторые ученые пришли к выводу, что мелкие естественные пески перед укреплением нужно предварительно улучшить гранулометрическими добавками даже в случае применения смол. Это требование усложняет технологию и удорожает стоимость дорожной конструкции.

В связи с этим задачей данного исследования являлась разработка рационального способа укрепления инертных кварцевых мелких песков без гранулометрических добавок жидким

битумом в комплексе с новыми высоковязкими синтетическими смолами из нефтяного сырья.

При одном из головных процессов нефтехимической промышленности — пиролизе — наряду с газообразными углеводородами образуются жидкие продукты, выход которых составляет 13—35%. Эти продукты не находят рационального применения и обычно являются отходом производства. В связи с этим важное значение приобретает разработка новых технологических процессов, позволяющих использовать ценные ароматические непредельные углеводороды, содержащиеся в жидких продуктах пиролиза. Одним из возможных путей использования их является получение нефтеполимерных синтетических смол. Такие смолы типа индено-алкилароматических получены в Институте нефтехимической промышленности Академии наук Азербайджанской ССР.

Эти нефтеполимерные смолы, качество которых до настоящего времени ГОСТ не регламентирует, оценивают с точки зрения тех требований, которые предъявляются к индено-кумароновым смолам, полученным из коксохимического сырья.

В табл. 1 приведены основные показатели смол, позволяющие сравнить их с битумом. Смолы относятся к термопластичным. Они удобообрабатываемы, токсичность их не выше токсичности нефтяного битума; имеют светлую окраску. Стоимость их, по данным ИНХП, составляет 17 р. 85 к. за 1 т.

Таблица 1

Смола	Условная вязкость по Энгле-ру, Э ₅₀	Температура размягчения по КИП, град.	Глубина проникания (град.) при температуре, °С		Растяжение (см) при температуре, °С		Приближается к свойствам битума
			25	0	25	0	
Жидкая	3—4	—	—	—	—	—	—
Вязкая	5—7	—	—	—	—	—	Б-5
Средневязкая	8—25	—	—	—	—	—	Б-3
Высоковязкая	Капает	35—40	261	16	121	26	БН-0
Низкоплавкая	—	70—75	0	0	46	5	БН-IV
Тугоплавкая	—	105—110	0	0	0	0	Отличается от всех марок битума

В качестве органического вяжущего в данном исследовании принят битум Б-5.

В формировании структуры мелких одномерных песков, укрепленных битумом и смолами, главная роль должна принадлежать смоле.

Для оценки свойств смесей определяли следующие показатели: предел прочности при сжатии, водонасыщение, деформационную устойчивость, деформационную способность, модуль деформации.

Исследования проводили на барханных песках, относящихся по генезису к золовым, а по минералогическому составу — к кварцевым. Эти пески имеют основные размеры частиц 0,25—0,15 и 0,15—0,074 мм. Частицы менее 0,074 мм содержатся в незначительном количестве.

Укрепление мелких песков жидким нефтяным битумом Б-5 без введения активизирующих добавок не дало положительных результатов. Комплексное укрепление этих песков битумом и известью также не привело к получению необходимых прочностных показателей (табл. 2).

Таблица 2

Состав смесей	Предел прочности при сжатии образцов в возрасте 30 суток, кгс/см ²		
	R ₃₀	R ₅₀	R _{вод 20}
Песок + 3% извести + 12% битума Б-5	4,2	3,0	4,2
Песок + 20% битумной пасты (10% битума БН-III)	20,3	11,6	19,6
Песок + 3% извести + 4% вязкой смолы + 4% битума Б-5	11,0	7,2	10,0
Песок + 3% извести + 6% высоковязкой смолы + 8% битума Б-5	34,5	16,0	34,0
Грунты, укрепленные жидкими битумами или дегтями (СНП III Д.2-62)	8	5	4

По современным представлениям битум является коллоидным раствором асфальтенов с адсорбированной ими частью смол в маслах и смолах. Введение в битум высокополимеров изменяет соотношение указанных компонентов в сторону увеличения части смол. Последние улучшают адгезию вяжущего к песку. Известно, что при обработке грунтов битумами на поверхности грунтов избирательно адсорбируются смолы и асфальтены как вещества, наиболее активно реагирующие с поверхностью грунтовых частиц.

Ввести смолу как составную часть вяжущего можно или путем раздельной обработки песка сначала смолой, а затем жидким битумом Б-5, или путем обработки песка предварительно заготовленным составным вяжущим. В последнем случае битум Б-5 смешивают вначале со смолами при подогреве до 90—95°C и равномерном перемешивании. В нашем исследовании применяли оба метода, причем первый дал лучшие результаты.

Это объясняется тем, что в процессе взаимодействия кварцевых зерен песка с активаторами и смолой наряду с вандерваальсовыми силами возникают значительно более прочные ионные и водородные связи. Смола, обволакивая частицы песка, увеличивает прилипание к ним битума.

Песок, обработанный комплексным вяжущим, приобретает повышенную прочность, теплоустойчивость и деформационную способность. Влияние основного вяжущего — битума Б-5 — было исследовано при содержании его в смеси от 3 до 12% от веса песка.

Результаты испытаний образцов в возрасте одних суток показали, что уже при дозировке составного вяжущего в 10% (смола жидкая 5% + битум Б-5 5%) достигается предел прочности при сжатии около 4 кгс/см².

При неравном соотношении компонентов вяжущего лучшими оказались дозировки: 4% смолы жидкой + 8% битума.

Физико-механические показатели смесей, составленных с добавкой вязкой смолы, оказались более высокими, чем при использовании жидкой смолы. Так, предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов с вязкой смолой был равен 5,5 вместо 3,5 кгс/см² (в возрасте одних суток). Смола высоковязкая влияет на качество смеси почти так же, как и вязкая смола.

В результате испытаний образцов смесей с различным составом комплексного вяжущего были найдены оптимальные дозировки.

Физико-механические показатели образцов всех исследованных смесей улучшаются со временем. Нарастание предела прочности при сжатии и при изгибе идет уже в первые 7—14 суток, продолжаясь и далее до двух лет. Деформационная устойчивость, которая может характеризоваться пределом прочности при сжатии при 50°C, указывает на довольно высокую вязкость вяжущего при положительной температуре (см. табл. 2). Данные смеси сохраняют деформационную способность при отрицательных температурах, так предел прочности при изгибе при —10°C составил 5—8 кгс/см², а прогиб 0,50—0,42 мм.

Серия испытаний образцов лабораторного хранения до пяти лет показала высокую долговечность смесей. Модуль деформации смесей достигает 600—700 кгс/см².

Выводы. Для укрепления мелких песков методом смешения на месте холодным способом можно рекомендовать комплексное вяжущее, состоящее из извести, смолы и битума Б-5.

Последовательная обработка мелкого песка комплексным вяжущим по описанной технологии приводит к созданию прочного устойчивого долговечного материала, отвечающего требованиям СНиПа для устройства дорожных оснований.

Для холодного способа обработки целесообразно в качестве добавок к битуму использовать вязкие или высоковязкие смолы.

УДК 624.138.23:665.521.7

Особенности смешения грунта с цементом

В. С. ЦВЕТКОВ, М. А. ЛИБЕРМАН,
С. В. ШЕСТОПЕРОВ

Многие исследователи указывают, что прочностные характеристики цементогрунта, испытанного непосредственно в дорожной одежде, в большинстве случаев намного ниже показателей, получаемых при лабораторном подборе цементогрунтовых смесей, и зависят от вида обрабатываемого грунта, применяемого оборудования и технологии производства работ [1, 2, 3]. Было замечено, что это расхождение более значительно при обработке цементом глинистых грунтов, чем песчаных.

Одним из важнейших условий получения высококачественных цементогрунтовых смесей является создание однородной смеси с заданным соотношением между грунтовыми частицами или агрегатами и цементом, т. е. получение материала с заранее определенными физико-механическими свойствами.

Изучая процессы перемешивания разнообразных грунтов в смесителях различных типов, мы пришли к выводу, что качество цементогрунтовых смесей зависит не только от применяемого оборудования, но также в значительной степени от вида грунта и влажности, при которой происходит перемешивание смеси. Время перемешивания, необходимое для достижения наилучшего распределения вяжущего в грунте, может при этом существенно меняться.

Учитывая необходимость точного практического подбора времени перемешивания в зависимости от вида и влажности грунта, т. е. факторов повсеместно меняющихся при производстве работ, нами была проведена экспериментальная оценка влияния вида грунта, его влажности и времени перемешивания на прочностные характеристики.

Смеси приготавливали в лабораторной мешалке с принудительным перемешиванием.

Для исследований были выбраны три вида грунта: песок мелкий, супесь легкая, глина пылеватая, характеристика которых приведена в таблице. Поскольку на практике грунты объединяют с цементом при различной начальной влажности, которая зависит от погодных условий и вида грунта, а затем в процессе перемешивания увлажняют до оптимальной влажности, в лабораторную мешалку подавали грунты с различной для каждого замеса влажностью — от минимально возможной (гигроскопической) до оптимальной. Грунт с различной начальной влажностью перемешивали вместе с цементом 30 сек и затем еще 2 мин после добавления воды до оптимальной влажности.

Из цементогрунтовых смесей приготавливали цилиндрические образцы высотой и диаметром 5 см. Образцы формовали на гидравлическом прессе под нагрузкой 150 кгс/см² в течение 3 мин и выдерживали во влажной среде семь суток. Затем эти образцы испытывали на сжатие в водонасыщенном состоянии.

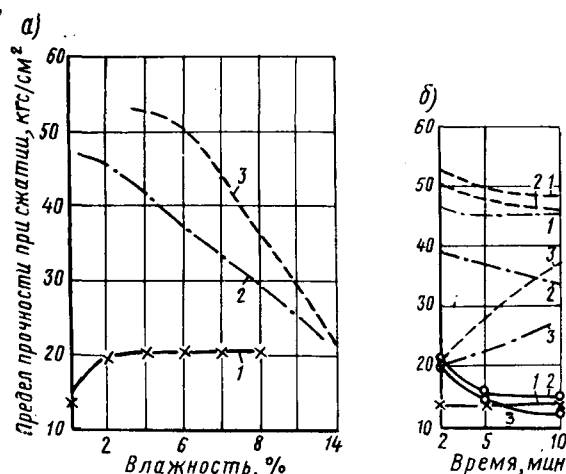
На рис. а показана зависимость прочности от первоначальной влажности грунта при перемешивании его с цементом. При укреплении песчаных грунтов распределение вяжущего в смеси улучшается, если песок в момент объединения с цементом имеет некоторую влажность. Увеличение влажности грунта от 0 до 2% привело к возрастанию прочности с 15 до 20 кгс/см², дальнейшее повышение влажности песка (от 2% до оптимального количества) не дает роста прочности.

В грунтовых системах с большим содержанием активных глинистых частиц влажность оказывает существенное влияние

Грунт	Гранулометрический состав, % по весу							Оптимальная влажность, %	Объемный вес скелета, г/см ³	Граница текучести, %	Граница раскаты, %	Число пластичности	Гигроскопическая влажность, %	Максимальная гигроскопическая влажность, %
	2-0,25 (2,5-1,25)	0,25-0,05 (1,25-0,63)	0,05-0,01 (0,63-0,28)	0,01-0,005 (0,28-0,14)	0,005-0,002	0,002-0,001 (0,14-0,065)	менее 0,001 (0,005)							
Глина пылеватая	—	20,35	28,21	9,78	7,29	5,22	29,15	13,9	1,96	39,20	17,43	21,77	3,4	6,4
Супесь легкая	3,61	65,49	13,27	2,54	2,84	2,14	10,11	13,0	1,80	22,27	18,20	4,07	0,5	2,5
Песок мелкий	0,1	0,53	55,3	31,0	—	10,35	2,72	10,0	1,59	11,5	—	—	0,01	—

Примечание. Крупность частиц (гранулометрический состав) для глины и супеси определена методом пипетки и указана в мм, в скобках то же для песка определено методом мокрого сита.

на характер распределения цемента и прочность цементогрунта. Наличие влаги в определенном количестве способствует объединению и связыванию глинистых частиц в агрегаты значительных размеров. Этот процесс активизируется при перемешивании грунта. Введенный в такой грунт цемент обволакивает поверхность этих агрегатов, образуя смеси низкого качества. Характерно, что если грунт объединяется с цементом при максимальной гигроскопической влажности, то изменение прочности весьма незначительно по сравнению с прочностью образцов из смесей, перемешанных при гигроскопической влажности. Увеличение влажности глинистых грунтов до оптимальной приводит к уменьшению прочности более чем на 50% (см. рис. а).



Зависимость прочности цементогрунта от первоначальной влажности грунта (а) и от времени перемешивания смеси (б).

Сплошные линии — песок мелкий; штрих-пунктирные — супесь легкая; пунктирные — глина пылеватая; 1 — влажность гигроскопическая, 2 — 5%, 3 — оптимальная

Большое значение при перемешивании грунта с цементом имеет также и время перемешивания смеси. Ранее было показано [4], что в производственных условиях, т. е. при перемешивании больших объемов грунта с цементом, продолжительность перемешивания существенно сказывается на качестве цементогрунтовой смеси. Было установлено, что продолжительность перемешивания мелкого пылеватого песка в циклических смесителях не должна быть более 120—180 сек, в противном случае наблюдается ухудшение качества смеси.

Проведенными нами исследованиями выявлено, что время перемешивания влияет на различные грунты по-разному (см. рис. б). Причем большое значение имеет степень увлажнения грунта в момент объединения с цементом. В наших опытах грунт, имеющий в первом случае начальную влажность, равную гигроскопической, во втором — оптимальную, в третьем — среднюю между оптимальной и гигроскопической влажностью, перемешивали с цементом (в лабораторной однофазной мешалке с принудительным перемешиванием) в течение 30 сек. Затем смесь увлажняли до оптимальной влажности и перемешивали в течение 2; 5 и 10 мин. Из приготовленной смеси изготавливали цилиндрические образцы, которые испытывали в водонасыщенном состоянии.

Как видно из графика рис. б, время перемешивания сухого песка с цементом не влияет на прочность образцов. Однако при перемешивании увлажненного песка установлено оптимальное время, равное 2 мин. При увеличении времени перемешивания до 5 и 10 мин происходит ухудшение качества смеси, объясняемое тем, что в укрепленных песчаных грунтах происходит перераспределение вяжущего: с поверхности песчаных зерен цемент переходит в мелкодисперсную часть грунта, образуя с ней агрегаты.

В глинистых грунтах такое перераспределение цемента практически не происходит благодаря условно равной поверхностной активности глинистых частиц и цемента. Так, при начальной влажности грунта, не превышающей максимальной гигроскопической, перераспределение вяжущего в процессе перемешивания оканчивается через 2 мин и качество смеси

практически не изменяется при увеличении времени перемешивания до 5 и 10 мин. Однако при обработке цементом грунта, имеющего оптимальную влажность, качество смеси повышается с увеличением времени перемешивания.

По-видимому, при влажности, близкой к оптимальной, частицы глинистых грунтов, реагируя с водой, образуют достаточно толстые водные оболочки, которые препятствуют тесному контакту между грунтовыми частицами и цементом, резко замедляя процесс образования смеси. Увеличение времени перемешивания способствует лучшему распределению цемента в объеме грунта между грунтовыми агрегатами за счет их частичного разрушения. Рост прочности при увеличении времени перемешивания с 2 до 10 мин для глинистых грунтов составляет 15—20%.

Выводы

Процесс перемешивания грунта с цементом является сложным физико-химическим процессом, высокая разница в поверхностной активности между глинистыми и песчаными частицами обуславливает существенное различие в процессе перемешивания глинистых и песчаных грунтов. На время и качество распределения цемента в грунтовых системах оказывает влияние влажность грунта и вид грунтовых частиц.

В песчаных грунтах в силу значительного различия в поверхностной активности частиц песка и цемента наблюдается ухудшение качества смеси при перемешивании свыше 2 мин. Влага, присутствующая в песке в момент внесения цемента, за счет образования активных водных оболочек на грунтовых частицах улучшает процесс распределения цемента и препятствует расслоению смеси при перемешивании.

Глинистые грунты наиболее активно перемешиваются с цементом при начальной влажности, не превышающей максимальной гигроскопической. Повышение качества смеси при объединении более влажных глинистых грунтов с цементом может быть достигнуто за счет более тщательного и длительного перемешивания, а также при применении грунтосмесительных машин Д-391 и Д-709 с рабочими органами, обеспечивающими разрушение глинистых агрегатов, образующихся при обработке смеси.

УДК 624.138.23.002

Литература

1. В. М. Безрук. Укрепление грунтов. М., Изд-во «Транспорт», 1965 г.
2. В. М. Могилович, Р. П. Щербакова, В. П. Никитин. Подбор состава цементогрунта с учетом технологии работ. — «Автомобильные дороги», 1969, № 2.
3. В. С. Цветков, М. А. Либерман, В. С. Исаев. Повышение качества цементогрунтовых смесей. — «Автомобильные дороги», 1968, № 9.
4. В. С. Цветков, Ю. А. Торопин. Рациональная технология — путь к повышению качества цементогрунта. ЦБТИ Минавтошосдора РСФСР. Экспресс-информация, 1969, вып. 2 (18).

Деформации цементогрунта при сжатии и растяжении

Инж. А. А. СЕРБИНЕНКО

При расчете и проектировании дорожных одежд с конструктивными слоями из цементогрунта возникает необходимость в оценке основных физико-механических свойств этого материала.

Исследованиями цементогрунта начали заниматься сравнительно недавно, и накопленные данные еще не позволяют в полной мере охарактеризовать его свойства. Однако уже в настоящее время выявлен ряд физико-механических особенностей цементогрунта, отличающих его от других материалов, применяемых в дорожном строительстве.

Так, при содержании 3—5% цемента укрепленные грунты хотя и приобретают ряд положительных свойств, однако эти свойства нестабильны и при длительном водонасыщении теряются. При дозировках цемента 5—25% цементогрунты имеют устойчивые физико-механические свойства. Прочность при сжатии составляет 10—200, прочность при изгибе 10—

30 кгс/см², модуль упругости изменяется от 10 000 до 120 000 кгс/см², угол внутреннего трения 40—45°, сцепление 8—20 кгс/см², коэффициент Пуассона изменяется от 0,05 до 0,2. Было установлено, что цементогрунты, обладая большой прочностью при сжатии и сравнительно небольшими общими разрушающими деформациями, проявляют ярко выраженные реологические свойства.

Приведенные параметры колеблются в широких пределах и зависят от рода грунта, дозировки и качества цемента, технологии приготовления цементогрунта, влажностного и температурного его состояния, характера действующих нагрузок.

В задачу нашего исследования входило установление закономерностей деформирования цементогрунта в условиях линейного напряженного состояния, при которых наиболее полно проявляются физико-механические особенности материала.

Деформации линейного сжатия и растяжения цементогрунта изучали на образцах призматической формы с площадью поперечного сечения 4×4 см и активной длиной 12 см. Образцы изготавливали из цементогрунтовой смеси с содержанием цемента от 6 до 18% по весу и хранили во влажной среде в течение 28 суток, после чего подвергали нагрузке.

На сжатие образцы испытывали на гидравлическом прессе ПГЛ-20 с помощью специального зажима, обеспечивающего автономность деформаций. Линейные деформации измеряли индикаторами часового типа с точностью до 0,0001 см, установленными на специальное зажимное приспособление, позволяющее замерять линейные изменения образца, и дублировали рычажно-зеркальными тензометрами, установленными непосредственно на образце.

Испытание на растяжение производили на рычажном приборе Михаэлиса с удлиненной стойкой, что позволяло испытывать удлиненные восьмерки с активной длиной шейки 12 см. Деформации при растяжении измеряли (с точностью 0,0001 см) индикаторами часового типа и одновременно рычажно-зеркальными тензометрами, закрепленными непосредственно на образце.

Линейные напряжения как сжимающее, так и растягивающее, подавали ступенчато. Каждую ступень нагрузки выдерживали до стабилизации деформации, после чего образцы разгружали. Следующую ступень нагрузки подавали после стабилизации остаточных деформаций. Такой режим напряжений выдерживали до разрушения образца.

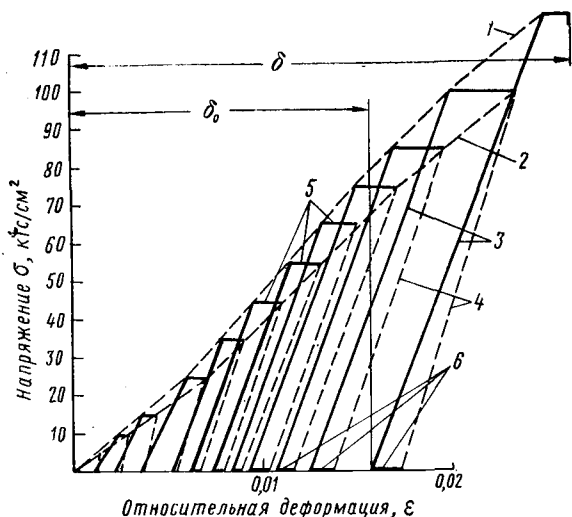


Рис. 1. Диаграмма испытания цементогрунта (12% цемента) при сжатии

1 — общие деформации начальные; 2 — то же суммарные; 3 — упругие деформации на этапах при нагрузке; 4 — то же при разгрузке; 5 — площадки текучести на этапах нагружения; δ — общая относительная деформация разрушающая; δ₀ — то же, остаточная

На рис. 1 и 2 показаны диаграммы испытания цементогрунтов на сжатие и растяжение, показывающее интенсивность деформирования в зависимости от величины напряжений. Характер общих деформаций при сжатии и при растяжении одинаков и позволяет выделить следующие основные этапы.

До величины напряжений, составляющих примерно $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ от общих разрушающих, интенсивность деформирования несколько большая, чем в средней части диаграммы. Это можно объяснить неустойчивым распределением напряжений по структурному каркасу цементогрунта в начальный период испытания, разрушением неустойчивых его образований и об-

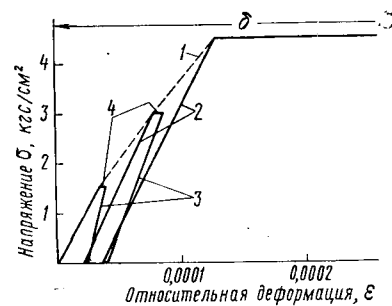


Рис. 2. Диаграмма испытания цементогрунта (12% цемента) при растяжении

1 — начальные общие деформации; 2 — упругие деформации при нагрузке; 3 — то же, при разгрузке; 4 — площадки текучести; δ — общие разрушающие относительные деформации

жатием пор. Этот период деформаций можно назвать периодом доуплотнения структуры в случае сжатия и периодом разуплотнения структуры в случае растяжения.

Последующий рост напряжений приводит к тому, что неустойчивые структурные образования цементогрунта разрушаются, поры обжимаются, и напряжения распределяются по устойчивым структурным образованиям. Поэтому деформации цементогрунта в этот период носят стабильный характер и наблюдается определенная закономерность между размером деформации и величиной напряжений. Этот период можно назвать основным периодом деформирования. Наконец, дальнейший рост напряжений вызывает разрушение устойчивых структурных образований. Интенсивность деформации в этот период несколько увеличивается по сравнению с деформациями основного периода, и образец хрупко разрушается. Этот период деформирования можно назвать периодом разрушения структуры.

Существенной особенностью деформирования цементогрунта при сжатии и растяжении является ползучесть деформаций в течение всех периодов деформирования, о чем можно судить по наличию площадок текучести на диаграммах сжатия и растяжения (см. рис. 1 и 2). Таким образом, ползучесть является неотъемлемым свойством деформаций цементогрунта. В свою очередь ползучесть является следствием пластических свойств материала, которые обуславливают накопление остаточных деформаций в процессе любого этапа напряженного состояния. Все эти свойства необходимо учитывать при определении общих закономерностей деформирования цементогрунта.

Для определения закономерностей деформирования цементогрунта введем следующие понятия.

Линия, соединяющая точки начальных деформаций на каждой ступени напряжений, будет показывать интенсивность роста общих начальных деформаций в зависимости от действующего напряжения. Тангенс угла наклона этой линии к оси деформации численно равен модулю общих начальных деформаций $E_{дн}$.

Линии, соединяющие точки начала деформаций и конца деформаций в начальный момент приложения нагрузки на данной ступени напряжений, показывают интенсивность упругих деформаций на данном этапе, а тангенс угла наклона этих линий к оси деформаций численно равен модулю упругости E_y .

Длина площадок текучести на диаграммах (см. рис. 1 и 2) показывает величину полной относительной деформации текучести Π . Величина относительной деформации от начала деформирования до стабилизации остаточных деформаций после снятия очередной ступени нагрузки является относительной остаточной деформацией ϵ_0 .

Часть текучей деформации от момента приложения нагрузки до исследуемого момента ее действия показывает относительную величину текучести деформаций ϵ_T при нагрузке в данный промежуток времени действия напряжения.

Таким образом, общую деформацию на любом этапе напряжений можно выразить как сумму остаточной, упругой и текучей деформации:

$$\epsilon = \epsilon_0 + \epsilon_y + \epsilon_T,$$

Остаточная деформация, соответствующая какому-либо этапу напряжений, может быть найдена по формуле:

$$\epsilon_0 = \frac{\sigma(E_y - E_{дн})}{E_{дн} E_y},$$

где σ — напряжение, соответствующее данному этапу.

Упругая часть деформаций определяется исходя из закона Гука:

$$\epsilon_y = \frac{\sigma}{E_y}$$

Текучая часть деформации зависит от времени действия данной величины напряжений и аппроксимируется формулой:

$$\epsilon_T = \frac{Pt}{t + C},$$

где P — предельная текучая деформация при данном напряжении;

t — время действия напряжения в момент определения деформации;

C — постоянная величина, зависящая от рода цемента и его состояния, а также общего времени стабилизации текучести деформаций.

Из диаграмм видно, что предельная величина текучести деформаций пропорциональна величине действующего при этом напряжения:

$$\sigma = P\theta,$$

где θ — модуль пластичности, характеризующий только вязко-пластичные свойства материала и показывающий интенсивность роста пластических деформаций в зависимости от напряжений.

Обозначив $\frac{t}{t + C}$ через t_n — приведенное время действия напряжения — и подставляя все найденные значения величин в формулу ϵ , после преобразования получим значение общей деформации:

$$\epsilon = \frac{\sigma(\theta + E_{дн} t_n)}{E_{дн} \theta}.$$

Исходя из этой формулы можно получить следующий закон деформируемости цемента:

$$\sigma = E_{дн} \epsilon K_T,$$

где $K_T = \frac{\theta}{\theta + E_{дн} t_n}$ — коэффициент пластичности.

Как видно, этот закон внешне напоминает закон Гука, только модуль упругости заменен модулем общих начальных деформаций и введен коэффициент пластичности.

В качестве примера в таблице приведены значения расчетных параметров для суглинистых грунтов, укрепленных цементом. Образцы уплотнены нагрузкой 100 кгс/см² и испытаны в возрасте 28 суток.

Выводы

Наиболее существенными деформативно-механическими особенностями цемента в условиях линейного напряженного состояния являются следующие.

Упруго-пластичный характер деформаций, определяемый ползучестью деформаций и образованием остаточных деформаций при любой величине напряжений.

Доуплотнение структуры цемента при сжатии и ее разуплотнение при растяжении в начальный период напряженного состояния, в котором отмечены меньшие значения модулей упругости и деформации.

Увеличение влажности цемента способствует повышению его жесткости при растяжении.

Вид испытания цемента	Содержание цемента, %	Модуль начальных деформаций $E_{дн}$, кгс/см ²	Модуль упругости E_y , кгс/см ²	Общая относительная деформация δ	Остаточная деформация, % от общей	Предел прочности σ , кгс/см ²	Модуль пластичности θ , кгс/см ²	Коэффициент пластичности K_T
Сжатие	6	6 000	8 500	0,020	40	80	50 000	0,835
	12	12 000	18 000	0,010	30	120	130 000	0,910
	18	30 000	40 000	0,008	15	170	210 000	0,923
Растяжение	6	12 700	16 000	0,00035	60	1,5	25 000	0,68
	12	22 000	30 000	0,00030	40	3,0	75 000	0,80
	18	40 000	45 000	0,00020	20	4,5	100 000	0,83

Примечание. Значение модулей деформации и упругости даны при установившейся интенсивности деформаций соответствующих напряжениям 0,4–0,7 от предельных.

Жесткость цемента при растяжении выше, чем его жесткость при сжатии.

Наиболее опасным напряженным состоянием следует считать растяжение, так как пределы прочности при растяжении и общие относительные деформации значительно меньше, чем при сжатии.

Общий закон деформирования цемента аналогичен закону Гука, но модуль упругости заменен модулем общих начальных деформаций и введен коэффициент пластичности, что обусловлено упруго-пластичным характером деформаций цемента.

Учет этих особенностей цемента при расчете и проектировании дорожной одежды позволит принимать более обоснованные технические решения.

УДК 624.138.23:624.044

Термографический анализ структурообразования цемента

Канд. хим. наук Н. Л. ЛЕМЕЦ,
инж. Р. И. ПЕТРАШЕВСКИЙ

Для более полного представления о процессах, протекающих при формировании цемента в условиях отрицательных температур, кроме определения физико-механических показателей, нами использован метод термографического анализа.

Несмотря на сложность процессов, протекающих в цементах, термографический анализ позволяет не только установить наличие гидратных новообразований, но и показать их превращения. Эффекты на дифференциальных кривых термографического анализа (ДТА) указывают на происходящие при нагревании процессы разложения гидросиликатов, гидратов и карбонатов, образующихся в этих системах. Кроме того, представляется возможным установить возникновение тех или иных новообразований в различные периоды гидратации цемента.

Исследовали цементы на основе мелких песков (однозернового и разнозернистого) с 10% портландцемента марки 500 в возрасте 7, 28 и 56 суток, твердевшие при температуре –15°C как с добавками электролитов, так и без них. В качестве добавок, обеспечивающих нормальное прохождение процессов твердения цемента при отрицательной температуре, использовали отходы производства калийных солей (ОПКС), содержащие в основном хлориды натрия и калия, отходы завода искусственного волокна, а также химически чистые электролиты — хлористый кальций и поташ. Для сравнения результатов анализа параллельно исследовали образцы, твердевшие при +20°C без добавок.

Термографические кривые снимали по стандартной методике при скорости нагрева 10–11°/мин. В качестве эталона применяли прокаленный глинозем. Так как примеси способны вли-

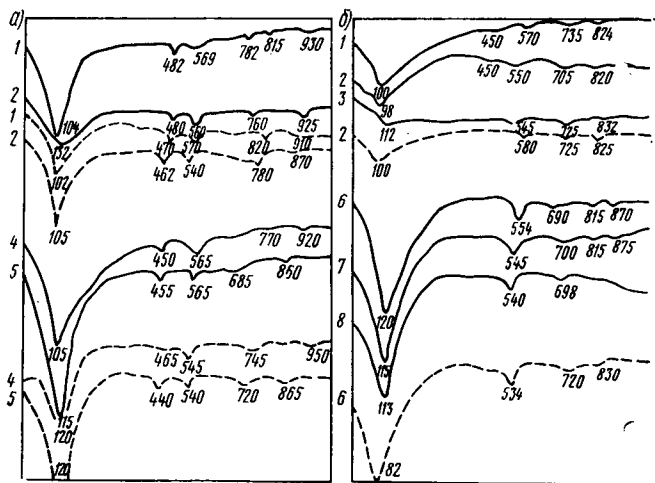


Рис. 1. Кривые ДТА цементогрунтов, твердевших при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ (а) и при -15°C (б):

1 — цементогрунт без добавок, возраст 7 суток; 2 — то же, 28 суток; 3 — то же, 56 суток; 4 — цементогрунт с добавкой 0,5% ОПКС, возраст 7 суток; 5 — то же, 28 суток; 6 — цементогрунт с 1,5 ОПКС, возраст 7 суток; 7 — то же, 28 суток; 8 — то же, 56 суток; сплошные кривые — цементогрунт на мелком песке однородном, пунктирные — то же, разнозернистом

ять на постоянство температурных превращений, каждый из эффектов на термограммах цементогрунтов, особенно с добавками электролитов, может находиться в интервале температур, доходящем до 30°C и более.

На рис. 1, а и б приведены термограммы, все кривые которых в области температур $90\text{--}125^{\circ}\text{C}$ имеют эндоэффекты удаления воды: адсорбированной на поверхности продуктов гидратации, удерживаемой гелеобразной массой, сольватно удерживаемой вводимыми солевыми добавками и пр. При твердении цементогрунтов в условиях отрицательных температур без электролитов интенсивность указанных эффектов снижается.

Группы эндоэффектов при $440\text{--}480^{\circ}\text{C}$, $540\text{--}580^{\circ}\text{C}$ и $770\text{--}800^{\circ}\text{C}$ соответствуют разложению продуктов гидролиза C_3S , в том числе $\text{Ca}(\text{OH})_2$, гидросиликатов кальция: CSH , C_2SH_2 , ступенчатой дегидратации трехкальциевого гидроалюмината, а также высокотемпературным изменениям негидратированных минералов цемента (эффекты при $670\text{--}720^{\circ}\text{C}$ и $815\text{--}830^{\circ}\text{C}$).

При сравнении термограмм, снятых с образцов, твердевших при отрицательных температурах без добавок и с добавками ОПКС, можно отметить следующее.

1. Наибольшие пики эндоэффектов гидроудаления наблюдаются у образцов с добавками ОПКС (см. рис. 1, кривые 4—8) в силу более интенсивного протекания процессов гидратации, а также наличия значительного количества сольватно удерживаемой воды в материале.

2. Образующаяся по мере протекания гидролиза трехкальциевого силиката гидроокись кальция обнаруживается на термограммах в интервале температур $540\text{--}575^{\circ}\text{C}$, соответствующем удалению гидратной воды. У цементогрунтовых образцов, твердевших при -15°C , в случае введения добавок (см. рис. 1, б, кривые 6—8) указанный эндоэффект выражен значительно, чем у образцов, без добавок (см. рис. 1, б, кривые 1—2). Это говорит о большей интенсивности проходящих в первом случае гидратационных процессов.

3. На термограммах образцов, не имевших в составе добавок и твердевших при отрицательной температуре в течение разных сроков, эндотермический эффект при $815\text{--}835^{\circ}\text{C}$ соответствует негидратированному трехкальциевому силикату (C_3S). При введении в цементогрунты хлоридов этот эффект сглаживается, что свидетельствует об успешном прохождении гидратационного разложения C_3S . Первый эндоэффект гидратных новообразований наблюдается в интервалах температур $440\text{--}480^{\circ}\text{C}$ только на термографических кривых цементогрунтов, твердевших при положительных температурах.

Эндоэффекты продуктов гидратации C_3S и C_2S , кристаллизация которых обеспечивает основную прочность материала, проявляются в большинстве случаев при $770\text{--}800$ и $825\text{--}840^{\circ}\text{C}$. Наименее характерны они для образцов без добавок, твердеющих при отрицательной температуре.

При сравнении термограмм цементогрунтовых образцов одинакового состава и режима твердения, но разных возрастов, видно, что дифференциальные кривые в основном аналогичны по числу и расположению эффектов. Отличаются они лишь интенсивностью последних.

Одни из них усиливаются со временем твердения образцов от 7 до 56 суток, например эндоэффект, отвечающий разложению $\text{Ca}(\text{OH})_2$, особенно в случае введения добавок хлоридов, обладающих каталитическим действием (см. рис. 1, б). Усиление эффекта карбонатного разложения ($860\text{--}940^{\circ}\text{C}$) подтверждает предположение о накоплении с течением времени карбоната кальция. Другие эффекты за этот же промежуток времени ослабевают, как, например, эндоэффект при $815\text{--}830^{\circ}\text{C}$, соответствующий разложению C_3S (см. рис. 1, б), ввиду его расходования.

Последнее наблюдается и при твердении образцов в нормальных условиях (при положительной температуре): имеющийся у образцов 7-суточного твердения эндоэффект разложения C_3S на кривых к 28-суточному возрасту сглаживается (см. рис. 1, а, кривые 1—2).

Так как анализу подвергались цементогрунтовые образцы из одинаковых по природе песков, отличающихся лишь соотношением размеров кварцевых зерен, на кривых ДТА не выявлено признаков, характеризующих разницу между сформировавшимися структурами цементогрунтов на основе одномерных песков (частицы размером $0,25\text{--}0,15$ мм составляют более 70%, пылеватые — менее 5%) и песков разнозернистых.

Сопоставление прочностных показателей, определенных в 28-суточном возрасте (в водонасыщенном состоянии) и после испытания на морозостойкость, показывает, что цементогрунты, твердеющие при -15°C и содержащие в своем составе оптимальное количество электролита, прочнее цементогрунтов без добавок в 1,5—2 раза (рис. 2).

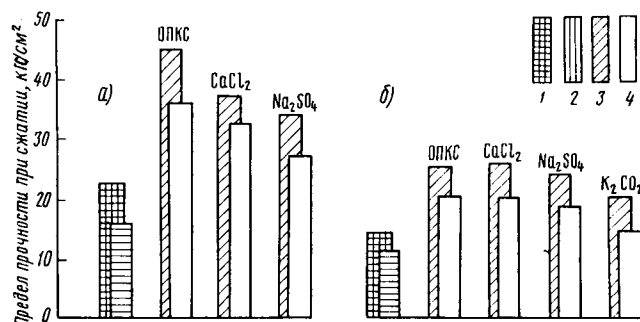


Рис. 2. Диаграмма влияния добавок на прочность цементогрунтов на основе разнозернистого (а) и одномерного (б) мелких песков, твердевших при температуре -15°C :

1 — образцы без добавок в возрасте 28 суток; 2 — то же, после 15 циклов замораживания — оттаивания; 3 — образцы с добавками электролитов в возрасте 28 суток; 4 — то же, после 15 циклов замораживания — оттаивания

На термографических кривых цементогрунтовых образцов с добавками хлоридов (ОПКС, CaCl_2), твердевших при -15°C , эндоэффекты дегидратации ($100\text{--}120^{\circ}\text{C}$, $540\text{--}570^{\circ}\text{C}$) выражены значительно, чем в случае других добавок. Это связано с большим удерживанием воды, способной гидратировать цемент в данных условиях, и возникновением большого количества гидратных новообразований, положительно влияющих на прочность структуры.

Таким образом, термографические исследования при изучении методов укрепления грунтов цементом и, в частности, при укреплении в условиях отрицательных температур, могут явиться дополнением к традиционным определениям физико-механических свойств и таких материалов как цементогрунт. Они позволяют более детально проследить за структурообразованием цементогрунта в данных условиях и выявить наиболее эффективные добавки электролитов, обеспечивающих требуемое твердение материалов.

УДК 625.7:624.138.53:655.39

Литература

1. Берг Л. Г., Николаев А. В., Роде Е. Д. Термография. АН СССР, 1944.
2. Горшков В. С., Тимашев В. В. Методы физико-химического анализа вяжущих веществ. М., «Высшая школа», 1963.

Приготовление цементогрунтовой смеси в установке непрерывного действия

В. С. БОЧАРОВ, А. Ю. ГОЛЬДШТЕИН

Грунты, укрепленные вяжущими, нашли широкое применение при устройстве дорожных одежд. Для приготовления укрепленных грунтов используют различные грунтосмесительные машины, но лучшие результаты получены в карьерных установках с лопастными мешалками непрерывного действия.

В карьерных установках работают мешалки от асфальтобетонных смесителей, поскольку методика расчета мешалок для грунтовых смесей еще не разработана в связи с недостаточной изученностью процесса их приготовления. В частности, имеются особенности в характере распределения вяжущего по поверхности минеральной части, различны допустимые перепады его концентрации и необходимые энергетические затраты. Поэтому в карьерной грунтосмесительной установке Д-709 изучали влияние места ввода воды в мешалку (соотношение сухого и мокрого смешения), положения регулирующей заслонки и скорости вращения валов на процесс приготовления цементогрунтовой смеси. Мешалка имеет две скорости вращения валов 49,5 и 61 об/мин, что соответствует линейным скоростям концов лопатки 1,86 и 2,3 м/сек.

Легкий пылеватый суглинок укрепляли цементом марки 400. Поскольку в лопастной мешалке практически не происходит измельчение грунта при естественной влажности, его предварительно измельчали фрезой Д-530. Установка Д-709 работала с производительностью 60—65 т/ч.

Для изучения кинетики приготовления цементогрунта пробы смеси весом 2—2,5 кг отбирали в четырех сечениях (рис. 1, а) по длине мешалки. Опыт повторяли не менее 4 раз. Свойства смеси характеризовали следующими показателями: агрегатным составом, пределом прочности при сжатии образцов в возрасте 7 и 28 суток, а также их водонасыщением. Качество приготовления смеси оценивали по изменению средней величины физико-механических показателей и по ее однородности в виде коэффициента вариации $v\%$. Результаты экспериментальных работ рассчитывали на ЭВМ «Урал-2» с доверительной вероятностью $P=0,95$.

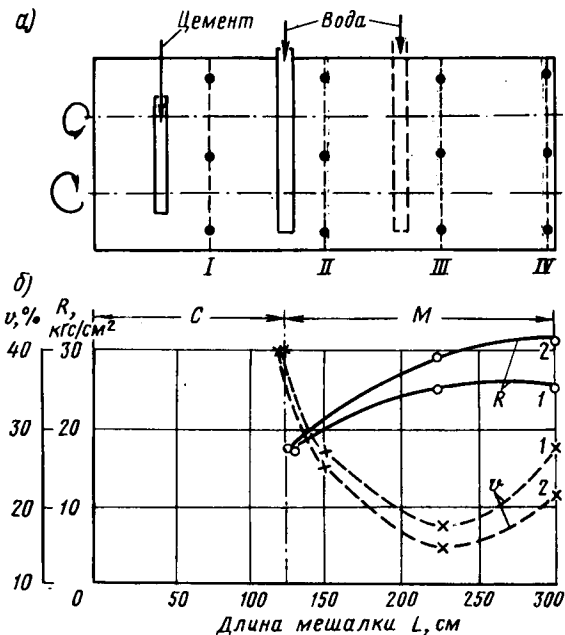


Рис. 1. Схема мешалки (а) и кинетика приготовления цементогрунтовой смеси (б):

I—IV — места отбора проб; 1 — при открытой и 2 — при закрытой регулирующей заслонке; С — процесс сухого смешения; М — мокрого

Цемент вводят в мешалку на расстоянии 45 см от ее начала. Сухое смешение грунта с цементом происходит на протяжении последующих 35 см при первом варианте ввода воды и 135 см при втором (см. рис. 1). Затем смесь увлажняют до оптимального значения, после чего происходит мокрое смешение.

Как показали опыты, начальный период мокрого смешения сопровождается резким увеличением числа вторичных крупных агрегатов, образовавшихся при увлажнении структурных элементов грунта. Кроме того, уменьшается однородность смеси (рис. 2), достигнутая в период сухого смешения. Однако в процессе мокрого смешения вторичные агрегаты разрушаются в основном при сдвиговых воздействиях на смесь лопаток. Продолжается распределение вяжущего, растут прочностные показатели смеси.

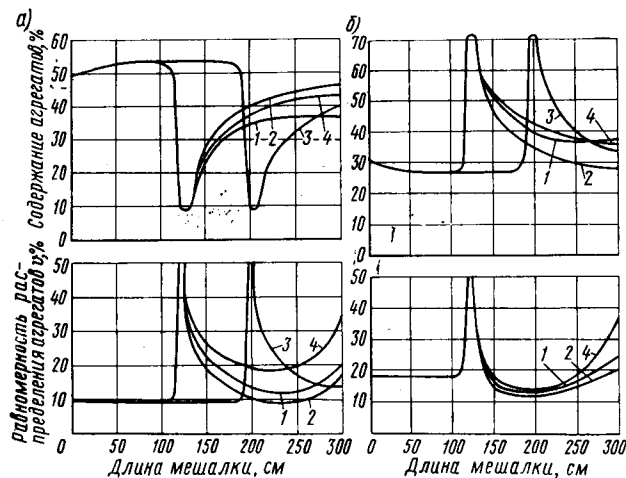


Рис. 2. Однородность распределения и содержание грунтовых агрегатов менее 2 мм (а) и более 5 мм (б) по длине мешалки:

1 — при скорости вращения валов мешалки 49,5 об/мин и открытой регулирующей заслонке; 2 — то же, при закрытой; 3 — то же, при втором варианте ввода воды; 4 — при скорости вращения 61 об/мин и закрытой заслонке

Кинетика развития этих процессов аналогична, причем стабилизация разрушения вторичных агрегатов приводит к стабилизации роста прочности. Поэтому представляется возможным дополнительно характеризовать процесс приготовления цементогрунтовых материалов по изменению агрегатного состава смеси при постоянстве исходных факторов. Наиболее показательными являются агрегаты меньше 2 и крупнее 5 мм, поскольку их количество в процессе смешения изменится в широких пределах и поэтому они приняты для характеристики агрегатного состава.

Скорость изменения свойств смеси замедляется по экспоненциальному закону. Однородность смеси после достижения максимального значения начинает уменьшаться (см. рис. 1, б и 2). В то же время продолжается значительное разрушение вторичных крупных агрегатов и нарастание прочности. Изменение однородности происходит одновременно для всех показателей, что подтверждает зависимость прочности материала от агрегатного состава.

Положение регулирующей заслонки, расположенной у места выгрузки смеси из мешалки, существенно влияет на заполнение мешалки и процесс приготовления смеси. При открытой заслонке подпор отсутствует и заполнение резко уменьшается к концу мешалки. На последних 70—80 см заметна сегрегация смеси, так как материал интенсивно продвигается лопастями к месту выгрузки. Изменения агрегатного состава и рост прочности не наблюдаются (см. графики на рисунках).

При закрытой регулирующей заслонке конечный участок мешалки заполняется материалом, что приводит к увеличению продолжительности смешения. В результате физико-механические показатели смеси растут до выхода ее из мешалки. Ухудшение однородности смеси после достижения ее максимума происходит в обоих случаях, однако при закрытой заслонке однородность смеси несколько выше. Это объясняется уменьшением участка мешалки, на котором происходит интенсивное продвижение материала к месту выгрузки.

Увеличение заполнения мешалки при закрытой регулирующей заслонке вызывает повышение потребляемой мощности с 40,1 до 52,5 кВт.

Проведем энергетическое сравнение режимов работы по удельным затратам на приготовление равнопрочной смеси. При открытой заслонке удельные затраты энергии составляют 0,461 кВт-ч/т, прочность смеси 25,5 кгс/см², содержание агрегатов меньше 2 мм — 36,3% и крупнее 5 мм — 36,8%. При закрытой заслонке смесь имеет аналогичные показатели на 160 см длины мешалки. Принимаем, что мощность по длине мешалки распределяется равномерно. Следовательно, полезные затраты мощности на этом участке составляют 22,3 кВт, а удельные — 0,344 кВт-ч/т. Итак, режим работы с закрытой регулирующей заслонкой предпочтительнее, поскольку в этом случае значительно ниже затраты энергии, необходимой на приготовление равнопрочного материала.

При повышенной скорости валов мешалки мокрое смешение протекает замедленно и однородность смеси ухудшается (см. рис. 2), поскольку уменьшается время пребывания смеси в мешалке и заполнение последней.

Полученные характеристики изменения свойств смеси по длине мешалки (что соответствует времени перемешивания) указывают на существование оптимального времени нахождения смеси в мешалке, характеризующегося наибольшей однородностью и высокими качествами материала. При достижении смесью такого состояния необходимо заканчивать процесс перемешивания, так как дальнейшие механические воздействия нарушают достигнутую однородность, ухудшая эксплуатационные качества смеси. Оптимальное время смешения зависит от конструкции и режима работы мешалки и свойств смешиваемых материалов.

Кроме того, опыты показали, что цемент целесообразно вводить вместе с грунтом. Для конкретных условий длина мешалки может быть сокращена на 100 см, что позволяет увеличить однородность смеси и сократить на 1/3 энергоемкость процесса.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

Цементогрунтовые смеси в мешалке установки Д-709 целесообразно смешивать при закрытой регулирующей заслонке и при скорости вращения валов 49,5 об/мин.

Развитие процесса смешения и качество цементогрунтовой смеси можно характеризовать содержанием агрегатов меньше 2 и крупнее 5 мм и вариацией их распределения.

Поскольку присутствие цемента практически не сказывается на скорости изменения агрегатного состава смеси при мокром смешении, то изучение процесса можно проводить на модельных смесях без вяжущего.

Работу мешалки целесообразно интенсифицировать, для чего надо дополнительно исследовать влияние режима работы мешалки и ее заполнения, а также схемы расстановки лопаток и места ввода вяжущего и воды на процесс приготовления смеси и его энергозатраты.

Описанную методику следует применить при исследовании процесса приготовления битумогрунтовых смесей.

УДК 625.7:624.138.23:621.921.2.001.4

Оценка устойчивости укрепленного грунта

Инж. А. Ф. ЦАРЕВ

Долговечность дорожной одежды из укрепленного грунта можно оценить на основе исследования физических процессов, протекающих в ней при эксплуатации дороги, и учета напряжений и деформаций, которые возникают в скелете материала. При этом важно установить относительную меру устойчивости материала и определить факторы, влияющие на ее изменение.

Изучению влияния, которое оказывают циклические воздействия увлажнения и высушивания на свойства укрепленных грунтов, посвящено исследование Ростовского научно-исследовательского института Академии коммунального хозяйства РСФСР, выполненное под руководством д-ра геолого-минералогических наук В. П. Ананьева.

В опытах использовали тяжелый пылеватый лёссовидный суглинок (число пластичности 14), укрепленный различным коли-

чеством портландцемента марки 400 и известково-шлакового вяжущего. Известково-шлаковое вяжущее представляет собой смесь молотого гранулированного доменного шлака Макеевского металлургического завода (удельная поверхность 4600 см²/г) и молотой негашеной извести в пропорции 4 : 1.

Из смесей грунта с вяжущим материалом, увлажненных до оптимальной влажности, на гидравлическом прессе формовали образцы — балочки размером 4×4×16 см в жестких металлических формах с двусторонними вкладышами. Увлажненные смеси грунта с известково-шлаковым вяжущим перед формованием образцов выдерживали в течение 3 ч в эксикаторах с целью гашения извести. Усилие прессования подбирали опытным путем с таким расчетом, чтобы плотность образцов отвечала стандартной, определенной на большом приборе Союздорни. При формовании образцы выдерживали под нагрузкой 2 мин.

После 28 суток влажного хранения балочки испытывали на 10 циклов увлажнения-высушивания. Каждый цикл состоял из односуточного водонасыщения путем полного погружения образцов в воду и высушивания их в сушильном шкафу при температуре 50—60°С в течение одних суток. Контрольные образцы до момента испытания на прочность хранили в камере, а непосредственно перед испытанием их водонасыщали в течение двух суток. Все опыты проводили с трехкратной повторностью.

Влияние циклического увлажнения-высушивания на механические свойства укрепленного грунта устанавливали по изменению сопротивления балочек в водонасыщенном состоянии изгибающим нагрузкам в сравнении с контрольными образцами. Балочки испытывали на изгиб на гидравлическом прессе с максимальным усилием 500 кгс. После разрушения балочек на их половинках определяли предел прочности при сжатии.

Результаты опытов, приведенные в таблице, подтвердили, что циклическое увлажнение-высушивание грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими материалами, повышает их прочность при сжатии. В наших опытах повышение прочности исследуемых образцов в сравнении с контрольными составило 10—70%. Однако прочность образцов на растяжение при изгибе после 10 циклов увлажнения-высушивания оказалась в 3,5—4,5 раза ниже, чем прочность контрольных балочек. Заметим, что сопротивление изгибающим усилиям грунта, укрепленного известково-шлаковым вяжущим, на 10—25% выше (по прочности контрольных образцов), чем при укреплении его равным количеством портландцемента марки 400.

Вяжущее	Расход вяжущего, %	Прочность балочек, кгс/см ²			
		на растяжение при изгибе		при сжатии	
		после 10 циклов увлажнения-высушивания	контрольные образцы	после 10 циклов увлажнения-высушивания	контрольные образцы
Известково-шлаковое	8	4,0	17,8	63,8	60,2
	12	5,3	21,1	94,2	64,0
	16	7,2	23,4	103,2	68,2
	20	7,3	27,4	124,8	75,5
Портландцемент марки 400	8	3,3	14,5	44,1	41,3
	12	5,0	19,1	72,5	58,6
	16	5,0	20,5	109,8	71,5
	20	5,6	22,8	130,2	76,4

Приведенные данные свидетельствуют о большом влиянии циклических воздействий среды на свойства укрепленных грунтов.

Повышение прочности при сжатии образцов после многократного увлажнения-высушивания непосредственно связано с физико-химическими изменениями в структуре материала. Растягивающие напряжения, вызванные 10-кратным увлажнением и высушиванием в термостате укрепленного грунта, приводят к образованию внутренних и поверхностных трещин и микротрещин, что в значительной мере снижает способность материала воспринимать изгибающие нагрузки.

Необходимо продолжать исследование влияния циклического увлажнения-высушивания на свойства грунтов различного генезиса и состава, укрепленных вяжущими материалами. При изучении этой зависимости относительной мерой устойчивости укрепленных грунтов может служить, на наш взгляд, величина их сопротивления изгибающим нагрузкам.

УДК 624.138.23:665.521.7

Использование тяжелых лёссовых грунтов, укрепленных известково-шлаковым вяжущим

Канд. техн. наук И. М. ШЕЙХЕТ,
инж. А. Ф. ЦАРЕВ

Известно, что физико-механические свойства грунтов, укрепленных портландцементом, ухудшаются с увеличением степени их дисперсности (числа пластичности). Тяжелые суглинки и глины рекомендуются укреплять портландцементом только после предварительного улучшения их состава добавками песка, отходов камнедробления или химических веществ.

На территории юга европейской части РСФСР грунты представлены преимущественно лёссовидными тяжелыми суглинками, иногда — пылеватыми глинами. Для изучения эффективности использования этих грунтов были проведены исследования по укреплению лёссовых грунтов различной связности и пластичности (а для сравнения — мелкозернистого песка) известково-шлаковым вяжущим.

Вяжущее готовили помолотом гранулированных доменных шлаков Донбасса (70—80%) и негашеной комовой извести (20—30%) до удельной поверхности 4600—4800 см²/г.

При укреплении грунтов известково-шлаковым вяжущим в отличие от укрепления портландцементом их прочность и морозоустойчивость повышаются с увеличением степени дисперсности грунтов (см. таблицу).

Грунты и число пластичности	Предел прочности при сжатии на 28-е сутки волонасыщенных образцов укрепленных грунтов, кгс/см ²		Предел прочности при сжатии после пяти циклов замораживания-оттаивания укрепленных грунтов, кгс/см ²	
	известково-шлаковым вяжущим	портландцементом М-400	известково-шлаковым вяжущим	портландцементом М-400
Пылеватая глина, 18 . .	61,0	47,1	39,7	37,7
Тяжелый пылеватый суглинок, 14	57,6	58,6	46,7	48,3
Легкий пылеватый суглинок, 10	43,5	—	36,8	—
Супесь, 6	38,5	—	34,5	—
Мелкозернистый песок .	42,6	73,0	29,3	68,9

Примечание. Вяжущее при укреплении грунтов применяли в количестве 12% от веса сухого грунта.

К положительным свойствам известково-шлакового вяжущего можно также отнести возможность значительного увеличения времени между внесением вяжущего в грунт и уплотнением смеси без снижения физико-механических показателей укрепленных грунтов. Опыты показали, что плотность цементогрунтов после шестичасовой выдержки увлажненных смесей снижается на 7—10% по сравнению с плотностью, достигаемой при уплотнении непосредственно после увлажнения, а прочность — на 20—50%. Такие же опыты, проведенные с использованием известково-шлакового вяжущего, показали, что физико-механические свойства укрепленных грунтов практически не меняются (плотность понизилась на 3—5%, а прочность — на 10—30%).

На основе рекомендаций, разработанных Ростовским НИИ, АКХ, летом 1967 г. силами Неклиновского ПЦУ Ростовского областного управления строительства и ремонта дорог в западной части Ростовской обл. на дороге IV технической категории был построен участок протяжением 430 м с применением грунта, укрепленного известково-шлаковым вяжущим. Дорожная одежда участка состоит из слоя укрепленного грунта толщиной 20 см и двойной поверхностной обработки. Расчетный эквивалентный модуль деформации дорожной одежды на участке принят равным эквивалентному модулю по проекту

дороги ($E_{\text{экв}}=310$ кгс/см²). При расчетах модуль деформации слоя укрепленного грунта приняли равным 1000 кгс/см².

Обработке подвергалась пылеватая глина с числом пластичности 18. Для ее укрепления использовали известково-шлаковое вяжущее завода строительных материалов треста Коммунарскстрой Луганской обл., состоящее по данным химического анализа из 89% шлака и 11% извести. Оптимальная влажность и максимальная плотность грунтосмеси, определенные методом стандартного уплотнения, равны соответственно 18,4% и 1,74 г/см³.

Грунт укрепляли непосредственно на дороге механизированным отрядом с ведущей машиной — дорожной фрезой Д-530.

После разравнивания бульдозером грунта из притрассового карьера и планировки слоя толщиной 24 см (в рыхлом теле) автогрейдером осуществляли выгрузку и распределение вяжущего из расчета 12% его от веса сухого грунта. Размельчали грунт и смешивали его с вяжущим дорожной фрезой Д-530 при влажности смеси, близкой к 0,8 от оптимальной, за 5—6 проходов по одному месту. При этом достигалось удовлетворительное размельчение глины до крупности, требуемой СН 25-64.

Смесь до оптимальной влажности увлажняли розливом недостающего количества воды и перемешиванием ее с грунто-известково-шлаковой смесью за 1—2 прохода фрезы. После планировки смеси автогрейдером ее предварительно прикатывали гладким 5-т катком за 2—3 прохода, а затем уплотняли 25-т катком ДСК-1 на пневмошинах за 8—15 проходов по одному месту. Для предотвращения высыхания укрепленного грунта он был укрыт слоем песка толщиной 3—5 см, который в течение месяца держали во влажном состоянии. Вместо двойной поверхностной обработки защитный слой временно был устроен из щебня мягких пород известняка-ракушечника толщиной 7—10 см.

В 1968 г. весной после оттаивания земляного полотна и осенью после выпадения обильных осадков определяли фактический модуль деформации дорожной одежды при помощи рычажного прогибомера под колесом расчетного автомобиля. Упругий прогиб изменялся от 0,32 мм до 0,84 мм, что соответствует эквивалентному модулю деформации 1620 и 790 кгс/см². Для сравнения одновременно были замерены упругие прогибы на эксплуатируемой дороге, расположенной недалеко от участка из укрепленного грунта. Средний упругий прогиб дорожной одежды, состоящей из щебеночного основания (20—25 см) и двойного слоя асфальтобетона (7—8 см), оказался равным 1,77 мм, что соответствует эквивалентному модулю деформации 390 кгс/см².

По прочности и морозоустойчивости образцов из вырубков, отобранных после эксплуатации участка дороги в течение 14 месяцев, материал соответствует цементогрунту III класса прочности. Сравнительно невысокая прочность укрепленной глины может быть объяснена тем, что вяжущее, использованное для производства работ, было неоптимального состава (11% извести вместо требуемых 30%). Проверка в лабораторных условиях показала, что образцы, изготовленные из этих же материалов, но с 30% извести от веса вяжущего, в 2—3 раза прочнее.

Приведенные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что известково-шлаковое вяжущее оптимального состава является эффективным материалом для укрепления тяжелых грунтов, имеющих широкое распространение на юге европейской части РСФСР.

УДК 625.731.2:624.138:624.012.51+669.162.275.2



Контроль уплотнения грунтов на основе математической статистики

Ю. М. ВАСИЛЬЕВ, В. Н. ГАЙВОРОНСКИЙ,
Т. Е. ПОЛТОРАНОВА

Необходимая устойчивость земляного полотна автомобильных дорог обеспечивается прежде всего высококачественным уплотнением грунтов. Даже незначительное недоуплотнение приводит к появлению различного рода деформаций, связанных с консолидацией грунтов, избыточным увлажнением, более интенсивным морозным пучением и т. п. Обследование дорог, проведенное Ленфилиалом Союздорнии и другими организациями в 1956—1960 гг., показало, что деформации дорожной одежды, вызванные недостаточным уплотнением грунтов, отмечены на участках, составляющих 2—4% от общего протяжения дорог, а на некоторых объектах — 11%.

На графике (рис. 1) представлены данные о средней вероятности появления деформаций дорожной одежды в зависимости от качества уплотнения грунта. Состояние участков оценено по балльной системе, разработанной в Ленфилиале Союздорнии¹. Балл I указывает на достаточную прочность и устойчивость дорожной одежды, которая не имеет никаких деформаций. Балл II соответствует наличию отдельных просадок или мелких трещин. Балл III оценивает участки со значительными деформациями дорожной одежды. Из графика видно, что с увеличением плотности земляного полотна уменьшается количество деформированных участков и повышается ровность покрытия.

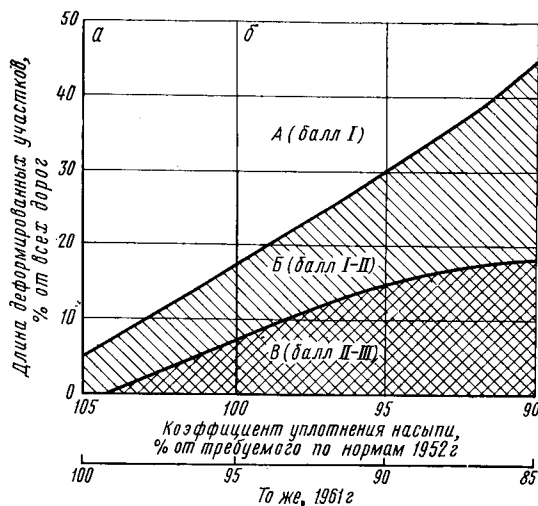


Рис. 1. Вероятность появления деформации дорожной одежды в зависимости от степени уплотнения насыпей:

А — прочная и ровная дорожная одежда; Б — отдельные просадки и сетка мелких трещин; В — значительные проломы и деформации; а — обследования 1968 г.; б — то же, 1958 г.

Внедренные с 1961 г. нормы плотности грунтов (ВСН 55-61), разработанные Ленфилиалом Союздорнии, привели к значительному уменьшению деформаций земляного полотна, что подтверждено массовыми обследованиями 1968 г. Однако нормы 1961 г. касались только насыпей и не исключали возможность

деформации земляного полотна в выемках. Поэтому новая инструкция¹, введенная в действие с 1969 г. в дополнение к действующей, устанавливает нормы плотности грунтов в выемках и естественных основаниях насыпей, что, несомненно, еще более повысит устойчивость земляного полотна и соответственно ровность покрытия.

По новой инструкции 90% испытанных образцов должны иметь коэффициент уплотнения грунта земляного полотна не ниже требуемого. Качество уплотнения оценивается следующим образом:

«отлично» — если 10% образцов имеют отклонение коэффициента уплотнения в сторону понижения не более 0,02;

«хорошо» — если у 5% образцов это отклонение не превышает 0,02, а у 5% образцов — не превышает 0,04;

«удовлетворительно» — если у 10% образцов отклонение не превышает 0,04.

В связи с повышением требований к плотности грунтов земляного полотна все большее значение приобретает вопрос о надежности полевого контроля. Установлено, что имеется довольно значительный разброс в показателях плотности грунтов земляного полотна, причиной которого, кроме погрешности самого измерения, является естественная вариация свойств грунтов. Ниже приведены стандартные отклонения σ и коэффициенты вариации C , полученные при оценке степени уплотнения грунтов земляного полотна для нескольких строящихся участков автомобильных дорог в северо-западных районах СССР:

Грунт	σ , г/см ³	C , %
Песок	0,06	3,5
Супесь пылеватая	0,07	4,5
Суглинок пылеватый	0,10	6,0

Из этих данных видно, что физические особенности грунтов в определенной мере предопределяют разброс результатов измерений плотности. Поэтому к оценке качества уплотнения земляного полотна следует подходить дифференцированно в зависимости от степени варьирования свойств грунтов и достаточности числа контрольных измерений.

Согласно методу доверительных пределов необходимое количество контрольных измерений плотности грунтов на 1 км земляного полотна определяется по формуле

$$n = \frac{t^2 C^2}{P^2},$$

где t — коэффициент, характеризующий доверительную вероятность или надежность;

C — коэффициент вариации, характеризующий разброс показаний плотности грунта, %;

P — показатель точности контрольного измерения плотности, %.

Коэффициент t с учетом требуемой вероятности определяется по таблицам доверительных вероятностей и равен в данном случае 1,65, так как требуемая надежность результатов измерения установлена на основании того, что отклонения от минимального коэффициента уплотнения в сторону понижения не должны быть более чем в 10% случаев, и составляет 90%.

Показатель P равен точности каждого из методов определения плотности грунтов. В частности, для метода режущего кольца $P=1,5\%$.

¹ «Инструкция по определению требуемой плотности и контролю за уплотнением земляного полотна автомобильных дорог». ВСН 55—69. М., Оргтрансстрой, 1969.

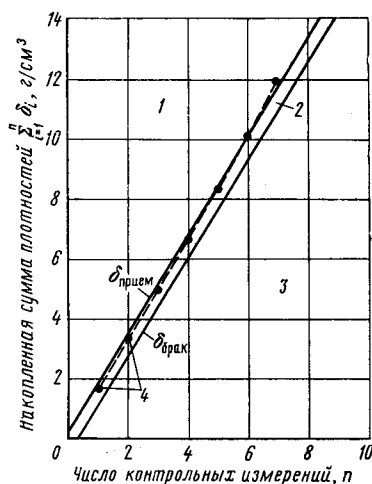


Рис. 2. Графический способ последовательного контроля при приеме земляного полотна:

1 — зона приемки (земляное полотно уплотнено); 2 — зона продолжения контрольных измерений плотности; 3 — зона браковки (земляное полотно не уплотнено до требуемой плотности); 4 — точки накопленной суммы контрольных измерений плотности

Гидрологические проблемы проектирования искусственных сооружений

Инж. И. ХАЗАН,
канд. техн. наук Б. ПЕРЕВОЗНИКОВ

При проектировании водопропускных сооружений встречается ряд еще не решенных гидрологических вопросов, что снижает качество проектов и эффективность строительства и эксплуатации сооружений.

Малые сооружения

Все еще не потеряли своего значения исследования в области стока с малых водосборов. Хотя нормы стока для транспорта прошли многолетний путь развития и совершенствования, начиная с формул Кестлина и НТК НКПС, они до сих пор недостаточно обоснованы сопоставлениями с натурными расходами паводков. Действующие нормы стока требуют существенно его улучшения еще и потому, что они построены на основе предположений, подвергающихся серьезной критике в литературе и на дискуссиях на протяжении многих лет (в частности, при обсуждении на Второй всесоюзной конференции по гидравлике водопропускных сооружений в 1969 г.).

В связи с этим большой интерес вызывает производственная методика составления региональных норм стока, приближающая расчетные расходы к действительности. Эта методика, разработанная в Союздорпроекте, позволяет основывать расчеты стока на результатах непосредственных натурных обследований водотоков в период изысканий с поисками следов прошлых паводков.

Практика дорожного строительства, проводимого советскими специалистами в некоторых зарубежных странах, малозученных в гидрологическом отношении, показала ценность составления таких норм. Это особенно важно потому, что применение различных косвенных аналогий с целью «привязки» или «переноса» в район изысканий норм стока, справедливых для хорошо изученных районов, приводит обычно к существенным ошибкам в определении величин максимальных расходов.

Отрицательным фактом следует считать введение в действие норм стока ВСН 63-61 и 63-67 без согласования с ведущими организациями по проектированию автомобильных дорог, несмотря на то, что протяженность строящихся автомобильных дорог во много раз больше, чем железных.

Следует преодолеть, наконец, традиционную «транспортную ведомственность» при разработке норм стока и идти на сближение с методами специализированных гидрометеорологических организаций (ГГИ, ЛГМИ и др.). Однако надо отметить, что и в этих разработках не все еще достаточно обосновано, например, объединение методик расчета стока талых вод с малых и средних бассейнов (СН 356-66), паводки на которых существенно отличаются друг от друга по очертаниям гидрографов.

Во многих случаях наблюдается еще поверхностный подход к проектированию малых искусственных сооружений, выражающийся в отсутствии инженерного и экономического анализа возможных вариантов, что приводит к неоправданно высокой стоимости и грозит осложнениями при их эксплуатации. Применяя скрупулезные подсчеты расхода воды, притекающей к сооружению, проектировщики при назначении отверстия сооружения часто не рассматривают целесообразных вариантов конструкций и компоновки сооружений, не оценивают их достоинств и недостатков. Между тем известно, что от выбора режима протекания воды в сооружении, степени аккумуляции воды перед ним, типа и очертания сооружения и от многих других факторов сильно зависит не только стоимость строительства и возможность организации его современными поточными методами, но и надежность сооружения в эксплуатации, а следовательно, и расходы на ремонт и содержание сооружений.

При проектировании сооружений с относительно малыми расходами воды эстетические вопросы занимают далеко не

По указанным выше статистическим данным было рассчитано необходимое число измерений плотности грунтов на 1 км земляного полотна. В результате получено, что для песка необходимо сделать 15 измерений, для супеси пылеватой — 25, а для суглинка пылеватого — около 45. По новой же инструкции требуется отбор не менее чем 15 образцов при низких и 60 образцов при высоких насыпях, независимо от вида грунта. Таким образом, при уплотнении низких насыпей, возводимых из связных грунтов, для повышения достоверности данных текущего контроля желательно увеличить количество образцов.

Как правило, увеличение количества контрольных измерений может быть признано возможным при применении менее трудоемких методов, чем основной действующий метод отбора образцов, осуществляемый при помощи прибора Ковалева.

Для проверки качества работ по уплотнению при приемке земляного полотна проводят контрольное определение плотности. При высоких насыпях предусмотрено значительное количество шурфов — через 0,2 км. В этом случае имеется возможность, используя метод последовательного анализа¹, в определенной мере упростить проверку качества уплотнения грунта. Согласно этому методу после каждого измерения плотности грунта принимают одно из следующих решений:

1) контрольные измерения прекратить, если окажется, что случайное значение плотности $\delta_i \geq \delta_{\text{прием}}$, где $\delta_{\text{прием}}$ — приемочный уровень качества уплотнения земляного полотна (т. е. земляное полотно уплотнено до требуемой плотности δ_0), или $\delta_i \leq \delta_{\text{брак}}$, где $\delta_{\text{брак}}$ — браковочный уровень уплотнения земляного полотна (т. е. земляное полотно не уплотнено до требуемой плотности δ_0);

2) контрольные измерения продолжать, если данные измерений плотности грунтов не позволяют установить качество уплотнения земляного полотна; в этом случае имеется условие $\delta_{\text{брак}} \leq \delta_i \leq \delta_{\text{прием}}$.

Решение задач осуществляется при помощи уравнений:

$$\delta_{\text{брак}} = 2,3 \frac{\sigma^2}{\delta_0 - (\delta_0 - \Delta)} \lg \frac{\beta}{1 - \alpha} + n \frac{\delta_0 + (\delta_0 - \Delta)}{2}$$

и

$$\delta_{\text{прием}} = 2,3 \frac{\sigma^2}{\delta_0 - (\delta_0 - \Delta)} \lg \frac{1 - \beta}{\alpha} + n \frac{\delta_0 + (\delta_0 - \Delta)}{2},$$

где σ — стандартное отклонение плотности (принимается по таблице или по данным предварительных испытаний), г/см³;

Δ — допускаемое отклонение от требуемой плотности δ_0 , равное 0,04 г/см³;

$$\alpha = 1 - P_1,$$

где P_1 — вероятность того, что случайные значения плотности грунта $\delta_i \geq \delta_0$ ($P_1 = 0,9$);

$$\beta = 1 - P_2,$$

где P_2 — вероятность того, что случайные величины не будут ниже значений, определяемых допускаемым отклонением, т. е. значений $(\delta_0 - \Delta)$, $P_2 = 0,99$;

n — необходимое число контрольных измерений.

Величины $\delta_{\text{брак}}$ и $\delta_{\text{прием}}$ подсчитываются по соответствующим уравнениям заранее и могут быть представлены в виде прямых на графике рис. 2 (график построен для песчаных насыпей $\delta_0 = 1,66$ г/см³, $\sigma = 0,06$ г/см³). Тогда при приемке участка земляного полотна после каждого измерения плотности (образцы отбирают по заранее составленной схеме или на основе случайного отбора) на график наносят точки с координатами

$$\sum_{i=1}^n \delta_i \text{ и } \sum_{i=1}^n n. \text{ Контрольные измерения плотности грунтов}$$

продолжают до тех пор, пока хотя одна точка не окажется вне зоны, ограниченной прямыми $\delta_{\text{прием}}$ и $\delta_{\text{брак}}$. Затем принимается решение доуплотнить земляное полотно, если точка с указанными координатами окажется в зоне браковки, или считать, что земляное полотно уплотнено до требуемой плотности, если точка с этими координатами окажется в зоне приемки. Как показывает практика, метод последовательного контроля позволяет значительно сократить число контрольных измерений плотности грунтов, обеспечивая при этом заданную надежность получаемых результатов.

УДК 625.731.2:624.138:519.24.004.58

¹ А. В а л ь д. Последовательный анализ. М., Физмашгиз, 1960.

последнее место. Это можно иллюстрировать примером проектирования перехода через овраг Лоруле на дороге Рига—Псков, где вместо длинной многоочковой прямоугольной трубы под высокой насыпью был принят мост длиной 200 м с неразрезными пролетными строениями примерно той же стоимости.

Хороший вид водопропускным трубам придает правильно выбранная форма оголовков и плитные укрепления русел, а небольшим мостам — тонкие опоры, постоянно высоты пролетных строений, красиво оформленные укрепления конусов. При невысоких насыпях целесообразно применять однопролетные мостики с плитой, работающей дополнительно как распорка, чтобы избежать устройства труб с заглублениями и отводом воды канавами с малыми уклонами, которые быстро заиливаются. Изящество таких сооружений подчеркивается легкими устоями, работающими по более выгодной статической схеме.

Сохраняя применение плит для укрепления русел, следует включить в типовые проекты укрепления из местных дешевых строительных материалов (камень, мха, хвороста), позволяющих использовать рабочую силу колхозов в свободное от сельскохозяйственных работ время. Целесообразно в ряде случаев применять не сопрягающие береговые пролеты малых мостов при свободных конусах, а необсыпные устои, которые часто выгоднее в гидравлическом отношении, позволяют значительно сократить общую длину моста, дешевле и лучше в эксплуатации. В этом отношении необходимо дополнить ряд типовых проектов.

Некоторые приемы гидрологических и гидравлических расчетов заставляют обратиться и к другим, смежным техническим вопросам. Так, решение вопросов о допустимой степени аккумуляции воды и режиме ее протекания в сооружении должно сопровождаться рядом гидротехнических расчетов и анализом хозяйственного использования земель. Погоня за сокращением отверстий мостов и труб может в ряде случаев привести к длительному смачиванию и неравномерной осадке насыпей, к их прорыву, к слишком длительному и опасному затоплению полезных земель, к переливам через дорогу, что, как правило, приводит к смыву откосов и обочин.

Удобства эксплуатации заставляют пересмотреть вопрос о минимальных размерах отверстий труб. Необходимо назначать их не менее 1,25 м, снижая до 1 м только в исключительных случаях на дорогах IV—V категорий.

Актуальным остается вопрос и о групповых отверстиях, когда одним аккумуляционным прудом связано несколько малых водопропускных сооружений. Методика расчета таких сооружений еще не получила достаточно полного освещения в гидрологических исследованиях, хотя приближенные решения уже применяются на практике. Нерешенным является и вопрос о возможности учета аккумуляции в районах муссонного климата, где на малых водосборах проходят продолжительные, но обычно многопиковые паводки.

Транспортные организации мало уделяют внимания селевым паводкам и сооружениям для их пропуска, хотя этой проблемой усиленно занимаются ученые других отраслей народного хозяйства. По этим вопросам нужны ясные нормативные и методические документы.

Нерешенным остается вопрос о вероятностях превышения максимальных расходов, расчетных для мостов и труб. Действующие нормы нуждаются в значительном уточнении и требуют экономического обоснования, которое до сих пор отсутствует.

Средние и большие сооружения

При проектировании больших и средних мостов открытым до сих пор вопросом является защита подножия конусов. Сейчас ясно, что предполагаемое выклинивание линии размыва у подошвы конуса лишено сколько-нибудь серьезных обоснований. Поэтому рекомендации о мелком заложении устоев мостов далеко не универсальны. Обобщение наблюдений за размывами у конусов даст возможность выпуска соответствующего нормативного документа и разработки необходимых конструктивных рекомендаций.

В ряде случаев требуется обязательное варьирование проектных решений по мостам, в которых при больших размывах необходимы опоры глубокого заложения, а при мелком заложении — применение средств, исключающих размыв непосредственно у опор. Однако обоснованных решений надежной защиты опор от размыва нет до сего времени и этим вопросом никто не занимается.

В последнее время изменилась методика расчета общего размыва под мостами. Теперь все русловики сходятся на одном принципе расчета — по балансу наносов с учетом временного фактора (очертания гидрографа паводка). Однако, как показа-

ли работы Союздорпроекта, и здесь еще не все вопросы решены достаточно полно. В частности, важно установить, можно ли ориентироваться на проход расчетного паводка сразу после постройки моста или следует считать более опасным его проход после цикла паводков. Надо решить и вопросы схематизации паводков, выбора расчетных зависимостей транспорта наносов, длины распространения размыва и т. п. Для оценки правильности разрабатываемых рекомендаций по этим вопросам необходимо форсированное развитие работ по исследованию работы существующих водопропускных сооружений и сопоставление результатов расчета с натурой. Отметим при этом, что современные рекомендации по расчету общего размыва еще мало отражают водный режим горных рек с внезапными паводками.

Необходимо продолжать исследовательские работы и по совершенствованию расчета местного размыва у опор мостов путем непосредственного измерения этих размывов на существующих мостах во время паводков.

В связи с тем, что современные методы расчета размывов разных видов более совершенны, чем старые, появились предпосылки для пересмотра норм наименьших запасов в глупине заложения подошвы фундаментов. Следует напомнить, что нормы заглубления фундаментов создавались тогда, когда местный размыв вообще не учитывался. Поэтому запас на погрешность расчета общего размыва должен быть снижен с надлежащим обоснованием.

К сожалению, методические и инструктивные документы содержат еще мало указаний об учете природных русловых деформаций на мостовых переходах. Этот вопрос следует решить быстро, так как в Советском Союзе существует единая классификация типов русловых процессов, разработанная за ряд лет сначала в Гидропроекте и МАДИ, а затем в ГГИ.

Вновь и вновь приходится поднимать вопрос о необходимости гидравлического (и руслового) моделирования сложных мостовых переходов, которое позволяет наиболее целесообразно проектировать весь комплекс сооружений перехода. Пользу такого приема проектирования можно проиллюстрировать на примере мостового перехода через Днепр в Киеве, который моделировался Институтом Гидродинамики АН УССР и Киевским филиалом Союздорпроекта.

Практика мостового строительства, проводимого советскими специалистами за рубежом, показала, что даже на достаточно больших водотоках могут быть успешно применены многоочковые трубы-лотки с временным переливом через них во время паводков. Однако подробных методических указаний по проектированию конструкций таких лотков, применимых на дорогах с малой грузонапряженностью, нет до настоящего времени.

Не меньшую озабоченность вызывает малая обеспеченность проектирования регуляционных сооружений у мостов соответствующими методическими и нормативными документами.

Следует отметить чрезмерное увлечение проектировщиков спрямлением русел рек, которое, однако, мало что дает при проходе паводков, затопляющих поймы, но, как правило, вызывает осложнения в эксплуатации мостового перехода. Между тем, современные конструкции опор и пролетных строений позволяют перекрывать русла рек под любым углом без капитальной регуляции водотока.

Практически отсутствуют обоснованные приемы защиты регуляционных сооружений от подмыва, хотя ясно, что нарушение их работы немедленно влечет за собой существенные осложнения в работе всего мостового перехода. Размывы у голов дамб нередко превышают расчетные в 2—2,5 раза. Это заставляет ставить вопрос о расчетах размыва не только по оси моста, но и на значительном протяжении вверх и вниз от него, в том числе и на протяжении регуляционных дамб.

Особое внимание следует обратить на регуляционные сооружения у мостов через блуждающие реки. По этому вопросу нет как единой точки зрения, так и простейших указаний по расчету их размеров и компоновке с учетом опыта эксплуатации.

Для решения перечисленных выше вопросов гидрологические группы проектных организаций должны быть незамедлительно созданы; работа их должна проходить по специальным планам. В этой работе необходимо настоящее творческое сотрудничество гидрологов и мостовиков. Только при решении всех этих вопросов возможно подлинное усовершенствование методов проектирования водопропускных сооружений на автомобильных дорогах.

Многие из перечисленных проблем следовало бы включить и в планы работы дорожных научно-исследовательских и учебных институтов.

УДК 625.72:625.74

Уточнение дорожно-климатического районирования

Проф. д-р техн. наук Н. А. ПУЗАКОВ,
канд. техн. наук Н. П. ИВЛЕВ

Разнообразные природные условия при установлении норм проектирования автомобильных дорог в СССР учитывают с помощью дорожно-климатического районирования. Расчетные параметры грунтов (прочностные и деформативные) дифференцированы по зонам, которые отражают географические закономерности в распределении природных факторов.

В основу проектирования дорожных конструкций положена общая для районов сезонного промерзания методика расчета¹ зимнего влагонакопления и пучения грунтов, от которых зависят их прочность и устойчивость. Внутри климатических зон применение этой методики поставлено в зависимость от гидрологических условий (грунтовых вод, условий стока поверхностных вод). Эта методика широко используется при составлении рекомендаций по проектированию дорожных конструкций во всех зонах европейской части СССР, для которой отличительной особенностью является равнинный характер местности и отсутствие многолетнемерзлых грунтов, что позволяет использовать в расчетах общие для II, III, IV и V зон расчетные схемы зимнего влагонакопления.

За основу дорожно-климатического районирования взята функциональная связь расчетного состояния грунтов земляного полотна с природной средой.

Однако схема дорожно-климатического районирования, как правильно указывает Ю. Л. Мотылев², не полностью удовлетворяет практику проектирования автомобильных дорог и требует дальнейшего уточнения и детализации в направлении:

более полного учета зональной закономерности изменения типа грунта, характера растительного покрова, режима грунтовых вод, годового распределения и величины осадков;

учета региональных особенностей, влияющих, помимо зимнего влагонакопления, на устойчивость дорог (наличие болот, многолетнемерзлых, засоленных и других грунтов).

Первое направление предполагает использование существующих расчетных схем и имеет в виду лишь уточнение границ зон и районов (в частности в условиях предгорий и гор в IV и V зонах).

Второе направление предполагает разработку и использование новых расчетных схем, обосновывающих требования к устойчивости дорожных конструкций в особых условиях (например, в I зоне) и обеспечение этих требований теми или иными инженерными мероприятиями, повышающими устойчивость.

Рассмотрим на примере горных и предгорных районов Закавказья, Северного Кавказа, Казахстана и Средней Азии методику деления их территорий на дорожно-климатические зоны. Авторы дорожно-климатического районирования, беря за основу, главным образом, природно-климатические факторы и весьма незначительные и случайные данные о водно-тепловых условиях автомобильных дорог, поступали так, как подсказывали им знание этих территорий, собственный опыт и представления о способах использования и обобщения имеющегося материала. Такой подход не давал удовлетворительной схемы дорожно-климатического районирования. Не свободна от существенных ошибок схема районирования этих областей и в СНиПе II. Д. 5-62.

¹ Н. А. Пузак. Водно-тепловой режим земляного полотна автомобильных дорог. М., Автотрансиздат, 1960.

² Ю. Л. Мотылев. Устойчивость земляного полотна автомобильных дорог в засушливых и пустынных районах. М., «Транспорт», 1969.

Так, вызывает возражение включение в III дорожно-климатическую зону Сальских и Приманычских степей. Предгорная полоса центрального Предкавказья (с высотными отметками до 1200 м) по целому ряду природных факторов, в частности, по величине увлажнения грунтов, отличается от сухих полупустынных степей, а между тем она отнесена к IV дорожно-климатической зоне. Следовало бы поступить наоборот. Нельзя соглашаться и с тем, что в IV зоне находятся сухие степи Прикумского района и хорошо увлажненные южные районы Кабардино-Балкарии и Карачаево-Черкессии. По существующему районированию вся южная половина Казахстана, Туркмении и Узбекистана отнесены к V зоне. Таким образом, в нее включены сухие степи Прикаспия и Устюрта, пустыни Каракум, Кызылкум, Бетпак-Дала и Прибалхашья и хорошо увлажненные районы предгорий юго-восточного Казахстана и Киргизии и межгорные долины Узбекистана и Таджикской ССР. Табличные расчетные данные для V зоны не всегда могут быть использованы применительно к указанным территориям предгорий Казахстана и среднеазиатских республик.

В СНиПе имеется примечание, которое рекомендует «горные области выше 1000 м, а также малоизученные районы относить к той или иной зоне в зависимости от местных природных условий, учитываемых в каждом конкретном случае». Это примечание дает простор самостоятельному творчеству проектировщиков, отлично знающих район и накопивших большой опыт проектирования. Однако отсутствие четко сформулированных рекомендаций (по каким же признакам надо относить конкретную местность или район с высотой более 1000 м к IV—V или III зоне) затрудняет использование примечания. Эти обстоятельства ставят вопрос о необходимости разработки методики отнесения отдельных районов к той или иной зоне, т. е. практических приемов деления территории.

Детальное районирование горных районов может быть выполнено следующими методами.

Метод наложения. Сущность его заключается в выделении отдельных зон в предгорьях путем совмещения (наложения) границ отраслевого районирования (почвенного, климатического, высотного, гидрогеологического и т. д.). Метод наложения выполняет вспомогательные функции, он дает первичный материал для анализа зональных природных факторов и позволяет в первом приближении выделить отдельные районы в существующих дорожно-климатических зонах. Именно этот метод в своей принципиальной основе был использован в первых предложениях дорожно-климатического районирования (в 1943 и 1949 гг.).

Метод ведущего фактора. Под ведущим фактором понимается какая-либо расчетная характеристика грунтов земляного полотна или их комплекс. В качестве ведущего фактора могут выступать различные расчетные характеристики (например, модуль упругости, расчетная влажность, глубина промерзания и т. д.). Метод ведущего фактора может быть использован при наличии многолетних полевых наблюдений за расчетным состоянием грунтов земляного полотна эксплуатируемых автомобильных дорог. Сбор большого количества таких данных практически трудно осуществить, так как невозможно охватить наблюдением все разнообразие грунтовых, гидрогеологических, климатических условий и конструктивных решений.

На синтезе этих двух методов предлагается метод сопряженного регионального анализа характеристик природных условий и расчетного состояния грунтов земляного полотна. Этот метод включает в себя основные исходные положения методов наложения и ведущего фактора. Он базируется на сравнительно небольшом материале наблюдений за расчетным состоянием грунтов земляного полотна. При выделении зон устанавливается пространственное соотношение между компонентами природной среды (главным образом, по картографическим данным) и расчетным состоянием грунтов земляного полотна.

Процесс уточнения дорожно-климатического районирования складывается, следовательно, из следующих этапов работ:

подбор и анализ картографического и цифрового материала по отраслевому районированию и региональных характеристик отдельных районов в физико-географическом аспекте; сбор, накопление, систематизация и анализ данных наблюдений за водно-тепловым режимом автомобильных дорог; установление закономерности пространственного изменения количественных характеристик состояния грунтов земляного полотна в расчетный период в связи с закономерностью изменения природных факторов в горных и предгорных районах.

Так, например, для составления карты дорожно-климатического районирования Северного Кавказа и Юго-восточного Казахстана в пределах Алма-Атинской и Талды-Курганской об-

ластей были использованы четырех- и шестилетние данные по весеннему (расчетному) состоянию грунтов земляного полотна.

В районах предгорий теряются признаки горизонтальной зональности физических процессов в природе. По мере повышения высоты местности начинает проявляться вертикальная зональность. Эта закономерность нашла отражение в предлагаемой схеме дорожно-климатического районирования предгорий.

По характеру распределения комплекса физико-географических факторов и показателю водно-теплого режима (ведущий фактор — расчетная влажность грунтов земляного полотна) в предгорьях Юго-восточного Казахстана выделена территория (на карте она заключена между сплошной линией и госграницей), которая исключается из V дорожно-климатической зоны действующей схемы дорожно-климатического районирования. Отдельные участки местности на этой территории могут относиться к какой-либо зоне в зависимости от высотных отметок.

Высотное положение в данном случае выступает как обобщающий показатель, характеризующий воздействие на дорожную конструкцию комплекса природно-климатических факторов.

Предгорья северной экспозиции с абсолютными отметками 600—1200 м следует относить к IV, а с отметками более 1200 м — к III дорожно-климатической зоне. Предгорья южной экспозиции и замкнутые межгорные котловины в азиатской части СССР, как правило, значительно суше. Вследствие этого границы зон привязываются к более высоким отметкам, чем в предгорьях северной экспозиции.

Пятая зона на территории Юго-восточного Казахстана и Киргизии распространяется до отметок 1200 м, четвертая — от 1200 до 2000 м, а участки с большими отметками следует относить к III дорожно-климатической зоне.

Однако погодно-климатические условия отдельных микрорайонов выделенной территории отклоняются от общей закономерности. Так как это иногда вызывает затруднения в вопросе отнесения конкретного микрорайона к определенной зоне, то для корректировки служит вспомогательный показатель — осадки. Ниже приводятся данные для отнесения микрорайонов к определенной зоне.

Дорожно-климатическая зона	V	IV	III
Предгорья и хребты северной экспозиции, высота в м	до 600	600—1200	более 1200
Предгорья и хребты южной экспозиции и замкнутые межгорные котловины, высота в м	до 1200	1200—2000	более 2000
Годовое количество осадков в мм	до 400	400—700	более 700

Предложения по отнесению отдельных участков местности (микрорайонов) к той или иной зоне по высоте и осадкам распространяются только на предгорья и горы Киргизии и Юго-восточного Казахстана.

Для Северного Кавказа, Закавказья, Узбекистана и Таджикистана требуется экспериментальная проверка методики с выполнением двух- и трехгодичного цикла наблюдений за водно-

тепловым режимом автомобильных дорог, расположенных в указанных местах.

Наличие достаточного количества метеостанций на Северном Кавказе позволило более четко установить границы дорожно-климатических зон. В качестве ведущего фактора здесь также принята расчетная влажность грунтов дорожного полотна, полученная за четырехлетние наблюдения на постах.

В результате выполненной работы граница между IV и V зонами в районе Элиста — Арзгир оказалась несколько отодвинутой на юго-запад. Существенно изменена граница между III и IV зонами на западе Северного Кавказа. Из III зоны исключена территория севернее железной дороги на участке Кушевская — Армавир, но включена предгорная полоса и долины Большого Кавказа южнее железной дороги Армавир — Грозный. В IV зоне остались юго-восточные районы Ростовской обл., часть северных районов Краснодарского края, Бажиганские пески и побережье Каспийского моря южнее станции Кочубей.

Указанные уточнения предлагается внести в СНиП, а рекомендуемые методы использовать при уточнении районирования других горных областей СССР.

УДК 625.72:551.58!

Работа оснований жестких дорожных одежд под тяжелыми нагрузками

Доктор техн. наук Н. Н. ИВАНОВ,

инженеры В. Д. ПРОХОРЕНКО, М. С. КОГАНЗОН

Закономерности работы оснований жестких дорожных одежд, предназначенных для интенсивного движения большегрузных автомобилей, изучены в недостаточной степени.

Между тем автомобили грузоподъемностью 25—40 т все шире применяются для перевозки горной массы при разработке открытых карьерных месторождений.

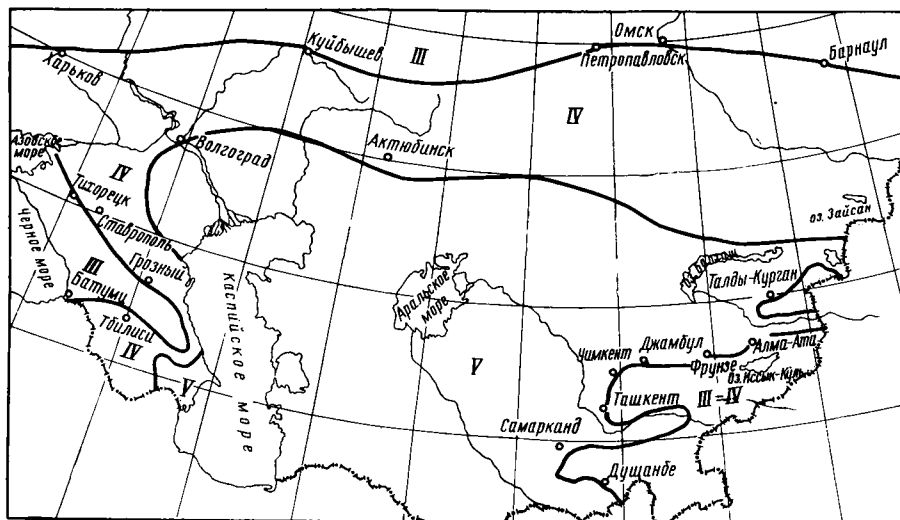
С точки зрения работы оснований наибольший интерес представляет исследование возникающих в нем напряжений и прогибов дорожной одежды.

Для проведения исследований Промтрансстройом на карьерных дорогах Ингулецкого горнообогатительного комбината (г. Кривой Рог) было устроено пять опытных участков с различными конструкциями дорожной одежды. Покрытие построено из бетона марки 350. В основание уложена неоптимальная смесь кварцитов вскрышных пород с большим количеством мелкоразмерных частиц. Дорожная одежда уложена непосредственно на выровненную поверхность скальных пород хлорито-талковых и гнейсовых сланцев. Характеристики опытных участков:

Участок №	1	2	3	4	5
Толщина покрытия, см	25	25	20	20	36
То же, основания, см	100	50	50	15	50

Дорога, на которой проведены эксперименты, относится к первой технической категории. По ней происходит преимущественное движение автомобилей БелАЗ-540 (вес в нагруженном состоянии 52,7 т) и БелАЗ-548 (вес 72,6 т). У БелАЗ-540 нагрузки на переднюю и заднюю оси составляют соответственно 17,1 и 35,6 т, у БелАЗ-548 — 22,2 и 50,4 т. Удельное давление на покрытие с учетом жесткости шин равно 5,5 кгс/см².

Грузонапряженность движения на опытных участках в среднем была 1,6—1,8 млн. т в месяц. Общая грузонапряженность за период 1967—1968 гг. составила (с учетом веса автомобилей) 56 млн. т.



Предлагаемая схема дорожно-климатического районирования

По грузовой полосе прошло 684 тыс. автомобилей БелАЗ-540 и 270 тыс. — БелАЗ-548.

Напряжения в основании измеряли в весенний период при помощи датчиков давления конструкции ЦНИИСКА (Д. С. Баранова и Л. М. Бобылева) и ЦНИИМЭ.

Для измерения вертикальных перемещений основания под нагрузкой использовали механические (на тензооснове) и индуктивные датчики перемещений конструкции Л. М. Бобылева и В. А. Рихтера. Показания всех приборов записывали на осциллограф. Прогибы покрытия определяли рычажным прогибомером конструкции ЦНИЛ-МАДИ с записью показаний на киноплентку и одновременно прогибомером на основе тензодатчика с записью на осциллограф.

Измерения производили при движении автомобилей со скоростью до 5 км/ч. Центр отпечатка спаренного заднего колеса находился в 45—55 см от края проезжей части.

Схема расположения датчиков показана на рис. 1.

На каждом опытном участке было сделано 50—60 проходов автомобиля БелАЗ-548 по одному следу.

Модуль упругости основания вычисляли по формуле

$$E_0 = \frac{\sigma_0 l}{\Delta l},$$

где σ_0 — величина наибольшего напряжения в основании;

Δl — абсолютная величина вертикального упругого перемещения в основании на базе l ;

l — расстояние между датчиками перемещений в основании (см. рис. 1) по глубине.

Таблица 1

Участок №	Напряжение в основании под центром плиты, кгс/см ²		Прогибы края плиты, мм		Модуль упругости основания, кгс/см ²	
	σ_0	σ	y	σ	E_0	σ
1	0,70	0,04	0,50	0,021	1160	100
2	0,80	0,10	0,40	0,028	960	80
4	1,05	0,13	0,25	0,013	1120	101
5	0,50	0,08	0,19	0,016	1400	197

Примечание. σ — среднее квадратичное отклонение соответствующих величин.

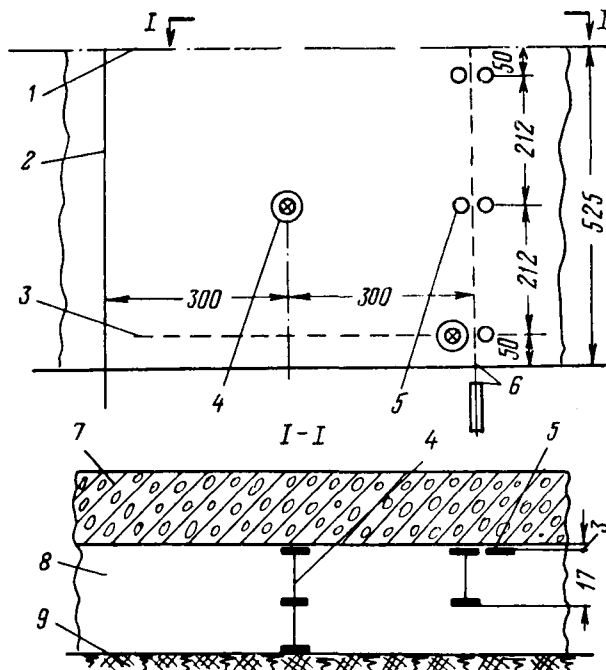


Рис. 1. Схема расположения датчиков на опытных участках:

1 — ось дороги; 2 — шов сжатия; 3 — траектория движения середины спаренных задних колес автомобиля; 4 — датчики перемещений и месдозы; 5 — датчики напряжений; 6 — прогибомеры; 7 — цементобетонное покрытие; 8 — основание; 9 — скала. План и сечение даны в разных масштабах

Средние значения измеренных и рассчитанных величин характеристики работы основания приведены в табл. 1, а соответствующие кривые нормального распределения — на рис. 2.

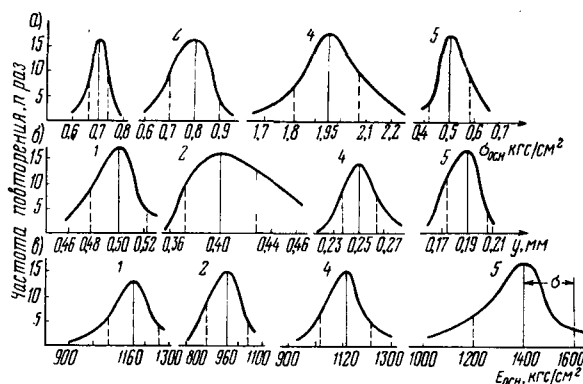


Рис. 2. Кривые нормального распределения напряжений в основании (а), перемещения (прогиба) дорожной одежды (б), модуля упругости основания (в). Цифры на кривых — номера опытных участков; σ — среднее квадратичное отклонение

Напряжения в основании резко уменьшаются с глубиной, и на глубине 20 см от нижней поверхности бетонной плиты они составляют около 10% от напряжений на глубине 3 см.

Результаты измерений напряжений и перемещений были сопоставлены с их значениями, полученными расчетом по формулам О. Я. Шехтер¹ для гипотезы основания в виде упругого слоя конечной мощности. Теоретические значения величины упругого прогиба края плиты были определены по таблицам М. И. Горбунова-Посадова². При расчетах принимали коэффициенты Пуассона грунта $\mu_0 = 0,3$ и бетона $\mu_b = 0,167$. Результаты расчетов приведены в табл. 2. Сравнение их с измеренными величинами (см. табл. 1) дает вполне удовлетворительное соответствие. Это позволяет считать, что указанные теоретические методы применимы для определения прогибов и напряжений в основаниях жестких дорожных одежд, устраиваемых на сжимаемом слое основания конечной мощности, под воздействием тяжелой автомобильной нагрузки.

Таблица 2

Участок №	Вычисленный прогиб, мм	Отношение измеренного прогиба к вычисленному, %	Вычисленное напряжение в основании σ_0 , кгс/см ²	Отношение измеренного напряжения к вычисленному, %
1	0,507	98	0,665	105
2	0,390	102	0,715	112
4	0,246	101	1,840	106
5	0,206	92	0,480	104

Сочетание расчетов прогибов и напряжений с обобщением данных об эксплуатационном состоянии дорожных одежд на разных типах оснований позволит более обоснованно проектировать основания. Путем варьирования материалов и толщины основания можно добиться наиболее технически рационального и экономически обоснованного решения.

Проведенная экспериментальная работа дает возможность сделать некоторые практические выводы о конструкции дорожных одежд под нагрузки от автомобилей типа БелАЗ-548 (46 т на ось).

При удельных давлениях на верхний слой основания, не превышающих 0,8 кгс/см², и прогибах покрытия не более 0,5 мм дорожные одежды работают без разрушений.

Для внутрикарьерных дорог, проложенных по скальным выработкам, на щебеночном основании достаточно цементобетонное покрытие толщиной 25 см. Толщина щебеночного основания должна быть не менее 20 см.

УДК 625.731.81:624.042

¹ О. Я. Шехтер. Расчет бесконечной фундаментной плиты на упругом основании конечной и бесконечной мощности. Сб. трудов НИИ оснований и фундаментов, 1948, № 11.

² М. И. Горбунов-Посадов. Таблицы для расчета тонких плит на упругом основании. М., Гостройиздат, 1959.

Укрепление грунтов в дорожном строительстве за рубежом

Прошло более 30 лет с того времени, как в Советском Союзе, США, а затем и в ряде других стран была начата разработка методов укрепления грунтов в дорожном строительстве. Резкое увеличение практического применения укрепленных грунтов в строительстве произошло в пятидесятые и шестидесятые годы.

К 1969 г. укрепление грунтов портландцементом, известью, жидкими битумами, дегтями, битумными эмульсиями и другими веществами применялось более чем в 30 странах.

Многолетний опыт строительства дорог показывает, что в тех районах, где нет каменных материалов, использование укрепленных грунтов в конструктивных слоях дорожных одежд обеспечивает весьма существенное удешевление строительства. Важным преимуществом является и уменьшение потребности в транспортных перевозках необходимых материалов. Производительность труда рабочих при укреплении грунтов повышается в 1,5—2 раза, что объясняется возможностью комплексной механизации всего технологического процесса.

Установлено, что в зависимости от свойств вяжущих материалов, состава и свойств грунтов и климатических условий укрепленные грунты целесообразно применять для устройства нижних и верхних слоев оснований на дорогах с тяжелым и интенсивным движением (при капитальных покрытиях); для устройства несущих слоев облегченных типов покрытий на местных дорогах с относительно малой интенсивностью движения и для повышения прочности верхней части земляного полотна.

Наиболее широкое применение, особенно в последние 10—15 лет, получило укрепление грунтов добавками портландцемента, шлакопортландцемента или цемента с хлористым кальцием, известью, едким натром и другими химическими веществами.

Очень большой объем работ с применением цементогрунта в качестве основания или покрытия облегченного типа выполняется в Соединенных Штатах Америки.

В 1953 г. в США было уложено 14,4 млн. м² цементогрунта. К 60-м годам произошло значительное увеличение работ с применением цементогрунта, и в 1962 г. применили 67 млн. м² этого материала, а в 1967 г. ежегодный объем работ с применением цементогрунта в США достиг 82 млн. м².

С 1935 г. по 1968 г. в США было построено более 720 млн. м² цементогрунта, из которых около 60% приходится на долю автомобильных дорог.

Цементогрунт широко применяется в СССР, Англии, Франции, ПНР, ГДР, ФРГ, СРР, ЧССР, ВНР и других странах.

Например, в Польской Народной Республике в 1963 г. было построено 600 км дорог с использованием цементогрунта. В 1967 г. эта цифра возросла до 1530 км. Всего же в ПНР имеется свыше 5000 км автомобильных дорог, где в основании или покрытии использован цементогрунт.

Большой производственный опыт, накопленный в Польской Народной Республике, по применению цементогрунта при строительстве магистральных автомобильных дорог и дорог местного значения, безусловно, может быть использован при строительстве дорог в Белорусской, Литовской и Латвийской ССР, а также в Западных и Северных областях Украинской ССР.

По мере углубления и расширения знаний в области изучения свойств грунтов и процессов их взаимодействия с вяжущими материалами наметился рациональный путь в решении проблемы, который состоит не в ограничении, а в расширении видов грунтов, пригодных для обработки портландцементом или другими вяжущими материалами.

Следует отметить, что в ряде стран (Англии, США, Франции, Канаде, Японии, ЧССР, ГДР, СРР и др.) преобладают

дороги, где укреплению цементом подвергали крупнообломочные (песчано-гравийные, песчано-щебенчатые), песчаные либо супесчаные грунты.

Однако в последние 10 лет в Советском Союзе, США, ПНР и ряде других стран наряду с укреплением несвязных грунтов начинает расширяться укрепление цементом также и связных, пластичных грунтов (легких и тяжелых суглинков, песчаных и пылеватых глин различного генезиса и химико-минералогического состава). Этому способствовала разработка ряда комплексных методов укрепления грунтов и совершенствование грунтосмесительных машин, обеспечивающих тонкое измельчение и тщательное перемешивание цементогрунтовых смесей.

В настоящее время разработка новых и совершенствование существующих комплексных методов укрепления грунтов цементом ведется в направлении расширения видов грунтов, пригодных для эффективной обработки цементом, повышения морозоустойчивости, водоустойчивости, прочности и деформативной способности цементогрунтов. Комплексные методы укрепления глинистых грунтов разрабатывают с целью использования физико-химической и химической активности, присущей тонкодисперсной части грунта.

В настоящее время в ряде стран применяют методы укрепления, сочетающие воздействие на грунт цемента и других химических реагентов (гашеной извести, гипса, едкого натра, сернокислого натрия, хлористого кальция и других солей).

При укреплении песчаных и супесчаных грунтов, как показали исследования, проведенные в США, Франции, Англии и ПНР, большой эффект дает добавка золы-уноса, получаемой при сжигании торфа или бурого угля на тепловых электростанциях.

В целях гидрофобизации пор цементогрунта и повышения его деформативности в СССР, США, Франции, Англии, ПНР, ГДР и других странах применяют совместно с цементом медленно распадающиеся битумные эмульсии и битумно-известковые пасты.

Новым и перспективным направлением в повышении эффективности применения портландцемента для укрепления грунтов является использование добавок гидрофобного портландцемента.

На основе исследований, проведенных в Англии и ФРГ, был разработан способ изготовления специального вида портландцемента, обладающего гидрофобными свойствами и получившего название пектакрит-цемента. Этот цемент содержит добавку, предохраняющую каждую его частичку от увлажнения паровозной влагой, что устраняет гидратацию в период транспортировки и длительного хранения.

Защитная гидрофобная пленка, образующаяся на частичках цемента, нарушается во время приготовления цементно-грунтовой смеси, однако гидрофобные свойства такого портландцемента частично сохраняются после приготовления и твердения цементогрунта.

Пектакрит-цемент успешно применяют в Англии и ФРГ и за последние 10 лет для укрепления грунтов его было израсходовано свыше 1 млн. т. Такой цемент, как показал практический опыт, можно длительное время хранить на открытых площадках в любую погоду. Гидрофобный цемент можно применять для обработки переувлажненных грунтов. Он пригоден для укрепления песчаных, супесчаных и суглинистых грунтов и при этом дозировка его несколько меньше, чем для обычно применяемого портландцемента. Важной особенностью является и то, что цементогрунт с гидрофобным цементом характеризуется повышенной морозоустойчивостью.

Многолетняя практика эксплуатации дорог показала, что в ряде случаев в слое цементогрунта образуются трещины.

Исследованиями, результаты которых были частично приведены в докладах Франции, Англии и Японии на XIII Международном дорожном конгрессе в Токио в 1967 г., было установлено, что причинами, вызывающими трещинообразование, являются несоблюдение установленной технологии работ, неправильный подбор составов смесей, переувлажнение и вспучивание земляного полотна и расположение участков с цементогрунтом на затяжных уклонах.

При строгом соблюдении технологии работ и правильном подборе составов, трещинообразование в слое цементогрунта может быть резко уменьшено путем увеличения толщины битумного покрытия, усиления сцепления покрытия с цементогрунтовым основанием, втапливанием слоя черного щебня в цементогрунт при его уплотнении и повышении деформативности цементогрунта за счет введения битумной эмульсии или пасты.

Учитывая структурно-механические и другие свойства цементогрунта, а также способность его к распределению напруги, в США и Англии при замене щебня на цементогрунт толщину слоя последнего назначают в 1,2—1,3 раза меньше, чем толщину слоя щебня, принимаемую по расчету. Следует отметить, что вывод о большой распределяющей способности цементогрунтового слоя подтверждается результатами исследований, проведенными в Советском Союзе в Союздорнии, ХАДИ, Сибирском автомобильно-дорожном институте и в других исследовательских организациях.

В последние годы во многих странах проявляется большой интерес к укреплению глинистых грунтов и особенно тяжелых суглинков и глин добавками гашеной или молотой негашеной извести. Этот метод укрепления грунтов широко применяют в США, Англии, ГДР, ФРГ, ПНР, СРР, ВНР, Индии, Иране, Китае и других странах.

Так, если за 1952 г. в США было проведено укрепление грунтов известью на площади 2 млн. м², то только в течение 1967 г. было осуществлено укрепление грунтов известью на площади более 69 млн. м². В 1968 г. в США суммарная площадь грунтов, укрепленных известью в строительстве дорог и других сооружений, превысила 420 млн. м².

Решающим фактором в столь быстром росте объемов работ с применением извести явилась эффективность этого метода при укреплении глин и тяжелых суглинков.

Интересно, что увеличение объемов работ с укреплением грунтов известью не привело в США к уменьшению работ по укреплению грунтов цементом. Это объясняется тем, что область применения извести иная, чем цемента. Известь применяют в основном для устройства нижних слоев оснований или дополнительных подстилающих слоев, играющих роль морозо-

защитных или предохраняющих верхнюю часть земляного полотна от переувлажнения и разуплотнения. Возможность использования избыточно увлажненных глинистых грунтов для устройства устойчивого и плотного земляного полотна при небольших добавках молотой негашеной извести (2—4% от веса грунта) также является важным фактором.

Глинистая часть грунта играет по отношению к извести роль своеобразной гидравлической добавки. В результате этого известь, представляющая собой воздушное вяжущее, приобретает свойства гидравлического вяжущего.

В последние годы в США, Англии, ПНР и в других странах укрепление грунтов известью сочетают с добавлением золы-уноса и различных солей, что дает возможность укреплять не только глинистые, но и песчаные или песчано-гравийные грунты.

Надо отметить, что в Советском Союзе проведено много исследовательских работ, показывающих большую эффективность применения извести в условиях IV—V и частично III дорожно-климатических зон. Однако масштабы производственно-го внедрения, к сожалению, остаются по-прежнему небольшими. Такая недооценка возможностей применения гидратной и молотой негашеной извести абсолютно неоправдана. Известь представляет собой местное дешевое вяжущее, которое весьма универсально по области его применения в дорожном строительстве.

Большой положительный опыт, накопленный Министерством дорожного строительства Казахской ССР, свидетельствует об эффективности использования извести в дорожном строительстве.

Проф. В. М. Безрук

УДК 625.731.2:624.138.232(100)

2-я Международная дорожная конференция

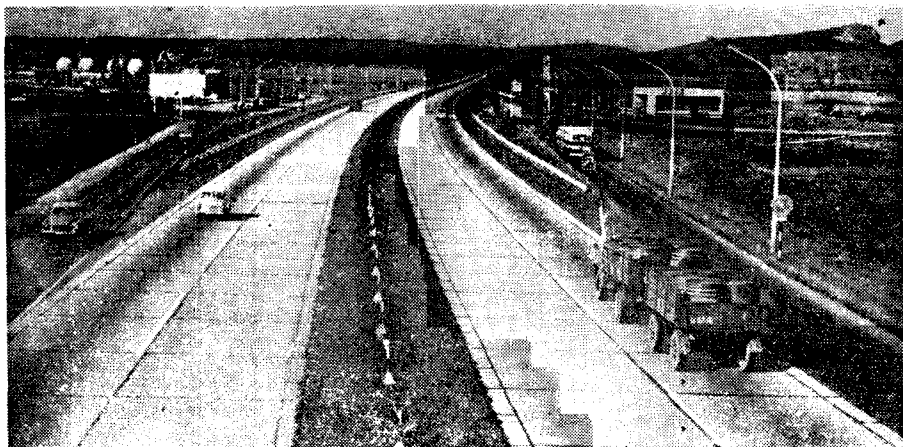
С 13 по 16 октября 1969 г. в Будапеште состоялась Международная дорожная конференция, организованная и проведенная в Венгерской Народной Республике. В конференции приняли участие 209 дорожников из стран народной демократии, а также Австрии, Англии, Голландии, Франции, ФРГ, Дании, всего из 12 стран. Для обсуждения было представлено 67 докладов, разбитых на 5 групп.

Конференцию открыл министр путей сообщения и связи ВНР проф. д-р техн. наук Дьёрдь Чанади.

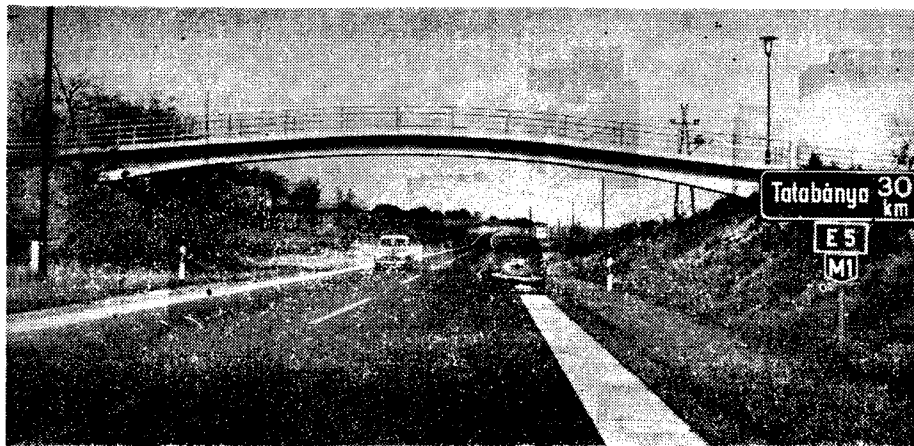
1-я группа докладов была посвящена следующим вопросам: проектирование скоростных дорог, применение электронных вычислительных машин и фотограмметрии в проектировании дорог и искусственных сооружений; проблемы проектирования для обеспечения безопасности движения при реконструкции дорог.

Обобщенные доклады по этим вопросам сделали проф. д-р Э. Немешди, д-р Яношхеди, доцент и инж. А. Бачо.

В этой группе наиболее важными были доклады: А. Г. Бонне (Франция) о проектировании скоростных дорог с ограниченным движением и Г. Кёппеля (ФРГ) о новых точках зрения на проектирование трассы скоростных дорог. Докладчик предложил ограничить расчетные скорости движения, считая наименьшей 40 и наибольшей 140 км/ч. Большой интерес вызвали доклады д-ра Ш. Коллера (ВНР) и других о новых методах проектирования скоростных дорог (применение электронных вычислительных



Автомобильная магистраль Будапешт—Вена (М 7) на участке Будапешт — Будаерш



Трансевропейская автомагистраль Лондон — Стамбул (Е5)

машин и фотограмметрии при проектировании дорог). Был продемонстрирован фильм теоретического построения трассы проектируемой дороги, как бы observable водителем из едущего по дороге автомобиля.

Из докладов, посвященных безопасности движения, представили интерес сообщения работников МАДИ проф. В. Ф. Бабкова, кандидатов техн. наук О. А. Дивочкина и Ю. М. Ситникова, инж. В. С. Муртазина.

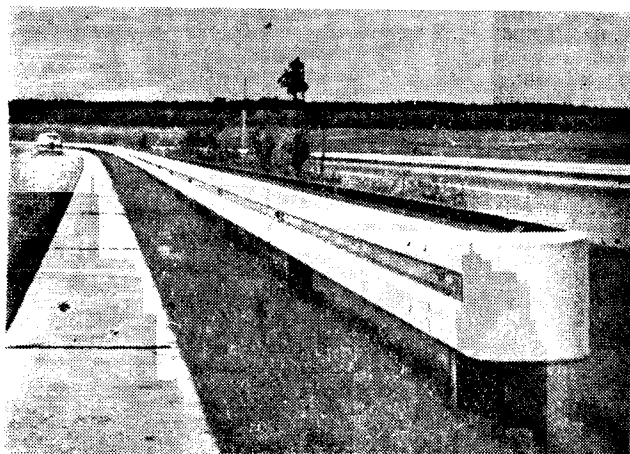
2-я группа докладов была посвящена современным дорожным конструкциям, технологии строительства и содержания дорог. Обобщенные доклады о

ных ограждениях надо создавать широкую разделительную полосу, чтобы авария на одной проезжей части не вызывала аварии на другой, отделенной от нее узкой разделительной полосой шириной всего 3—5 м.

Фирмы УНИМАГ и ФЕГЕЛЕ продемонстрировали фильмы, показавшие работу новых машин для строительства дорог.

После обсуждения докладов были сделаны краткие выводы и предложения, вытекающие из работы конференции.

Заключительное слово о закрытии конференции сделал зам. министра путей сообщения и связи ВНР Дёже Киш.



Металлическое ограждение на дорогах

применении битумов, битумных эмульсий и поверхностно-активных веществ сделал проф. д-р Л. Вайт (ВНР), о строительной технологии асфальтовых покрытий — д-р техн. наук В. В. Михайлов, а о строительной технологии цементобетонных покрытий — проф. В. Лайнс (ФРГ). Следует отметить, что из семи докладов обобщенного характера четыре были составлены специалистами страны-организатора, а три — иностранными специалистами, в том числе и СССР (в связи с болезнью В. В. Михайлова обобщенный доклад прочитал М. Шимон).

При обсуждении докладов наибольшее внимание вызвали выступления проф. Н. Эверса (ГДР), д-ра техн. наук А. С. Колбановской (СССР), д-ра С. И. Крома (Голландия) и проф. д-ра Л. Вайта и д-ра Л. Вайт.

3-я группа докладов была посвящена дорожным машинам. Обобщенный доклад сделал проф. д-р инж. Х. Г. Вихлер (ГДР). Выступления отдельных специалистов и представителей фирм сопровождались демонстрацией кинофильмов.

Фирмой «A. Neher» был продемонстрирован фильм об испытании различных видов ограждений дорог. По нашему мнению, ни один тип ограждения не выдерживает удара автомобиля, не может устоять от разрушения и не предохраняет от этого и автомобиль. Фирма поэтому рекомендует наиболее прочный вид ограждения на разделительной полосе в виде двух параллельных рядов из листовой стали специального профиля на столбах и с мощными металлическими распорками между ними. Проф. Эверс отметил, что даже при таких мощ-

После окончания конференции была проведена экскурсия для ознакомления с существующими и строящимися дорогами. Был осмотрен участок дороги I категории от Будапешта до Будаёрш и далее дороги М-7 до г. Секешфехервара (80 км), имеющей пока одну проезжую часть, но со всеми искусственными сооружениями для двух проезжих частей. От Секешфехервара начато строительство конечного участка этой дороги до оз. Балатон (120 км). Пока строится одна проезжая часть.

Участники конференции ознакомились с технологией устройства цементобетонного покрытия с применением машины АВГ. Сначала была устроена проезжая часть с облегченным покрытием из холодного асфальта, которое используется как основание для цементобетонного покрытия толщиной 22 см. После укладки и уплотнения бетона специальная машина под углом 45° наносит на покрытие поперечные косые выступы для создания шероховатости. Поверхность свежеуложенного бетона опрыскивают масляной эмульсией. Через 12—15 ч машинами нарезают швы в затвердевшем бетоне и заполняют их битумной мастикой, содержащей 8—10% регенерированной резины. Организаторы конференции отметили, что все страны-участники прислали достаточное количество делегатов (ЧССР — 42, ГДР — 54, ПНР — 35, ФРГ — 42 лиц и т. д.), от СССР же участвовало только 4 чел.

Проф. Э. Немешди (ВНР),
проф. В. Некрасов (СССР)

УДК 625.7:006.3(439-20)

Конструкции временных производственных зданий

В настоящее время строители-транспортники, связанные с передвижным характером работ, не располагают типовыми сборными конструкциями, из которых можно было бы собирать здания производственно-административного и культурно-бытового назначения. Имеющиеся сборно-разборные бараки типа ИП-59 и ОП-60 лишь в какой-то мере разрешают жилищный вопрос. Производственные сооружения возводят в каждом отдельном случае по индивидуальным проектам, и их не всегда можно использовать повторно. Несмотря на значительную стоимость (6,5% от стоимости строительно-монтажных работ), эти сооружения нередко совершенно не отвечают требованиям охраны труда. Поэтому создание нормальных производственных и бытовых условий для строителей является серьезной и важной задачей, которую следует решать путем выпуска типовых проектов сборно-разборных временных сооружений, отвечающих требованиям охраны труда и учитывающих специфику строительных предприятий.

Так, например, временные сооружения, обслуживающие строительную организацию и прорабские пункты, должны быть сборно-разборными по типу ИП, РМХ или сооружений, применяемых в организациях Главгаза¹. Временные сооружения пунктов для мастеров должны быть целесообразными и позволять из типовых объемных элементов быстро собирать помещения любого назначения: жилые, культурно-бытовые и т. п.

Следует особое внимание обратить на применяемые в типовых проектах строительные материалы. По-видимому, надо составлять несколько вариантов одного и того же сооружения, в которых предусматривалось бы изготовление конструкций как силами строительных организаций (с применением материалов, доступных строителям), так и на заводе (с использованием новейших достижений промышленности строительных материалов). Но и в том, и в другом случае каждый элемент должен обладать минимальным весом и иметь наиболее удобные для транспортировки и монтажа габариты, а узлы конструкций должны быть простыми и позволять легкую многократную сборку и разборку сооружения.

Основой разработки типовых проектов временных сооружений могут служить типовые проекты бараков ИП, РМХ и др.; следует лишь более тщательно разработать конструкции и укрупнить мелкие детали, которые при перевозке легко портятся и теряются.

В отношении использования объемных элементов поучителен опыт польских

¹ Е. И. Завадский. Сборно-разборные гаражи и ремонтно-механические мастерские. — «Автомобильные дороги», 1966, № 6.

строителей¹. Они создали легкие сборно-разборные и объемные целоперевозимые конструкции административных и культурно-бытовых помещений. Особый интерес может представить конструкция ЗП. Изготовление деталей ЗП предусматривается силами строителей. Помещения собираются из объемных элементов (комнат). Объемные элементы запроектированы так, что из них можно собирать бараки с однорядным и двухрядным расположением комнат. При двухрядном расположении посередине устраивают коридор, перекрываемый сборным фонарем. Основным элементом стены является ажурная деревянная рама, которую обшивают древесно-волокнистыми плитами, окрашенными масляной краской. Каждая рама имеет по два ребра жесткости, расположенных перпендикулярно к плоскости рамы, которые позволяют соединять болтами соседние элементы. Блок перекрытия изготавливают из дерева. Пол из досок, пропитанных противогнильным составом, настилают по металлической решетке и утепляют волокнистыми плитами с отделкой рулонным покрытием.

Внутренние размеры комнат — $3,0 \times 4,0$ м с высотой — 2,4 м. Вес блок-комнаты — 1,5 т. На один блок-комнату расходуется $0,925 \text{ м}^3$ древесины, $0,2 \text{ т}$ стали и 174 м^2 волокнистых плит.

В. Г. Чайковский

¹ «Fundamenty», Warszawa, 1968, № 11.

Трехслойное полиуретановое покрытие

Новый способ устройства покрытий на стальной проезжей части мостов заключается в следующем.

С поверхности проезжей части удаляют окалину и ржавчину и затем на нее наносят антикоррозийный слой из смеси цинкового порошка (85—90%) и полиуретановой смолы с наполнителем толщиной не более 100 мк. Смесь наносят с помощью пистолета-распылителя или с помощью валика или кисти (в последнем случае пленка получается прочнее и снижается опасность отравления полиуретановым аэрозолем). Вскоре после нанесения первого слоя, до его полного высыхания, наносят второй слой смолы из расчета $760\text{—}970 \text{ г/м}^2$ для обеспечения толщины пленки от 0,7 до 0,9 мм.

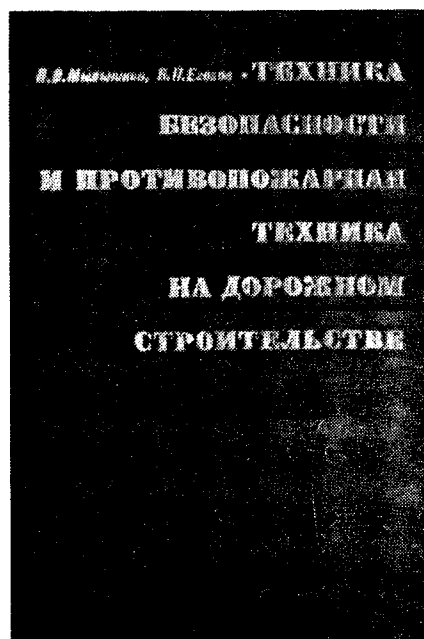
В момент реакции схватывания (до того, как раствор станет клейким) проводят распределение песка по нанесенному слою. Песок должен быть очень прочным, сухим и чистым, с хорошо подобранным гранулометрическим составом. При нанесении этих двух слоев не рекомендуется применять растворители.

После удаления излишнего песка с поверхности двухслойного покрытия следует нанести третий слой полиуретановой смолы. Для упрощения процесса его нанесения можно применять любое количество растворителя, но с тем, чтобы расход смолы был 200 г/м^2 .

Г. П. Корнух

«Highways and Traffic Engineering», № 1713, may, 1969, p. 22.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ



Издательство «Транспорт» выпустило в 1969 г. учебное пособие «Техника безопасности и противопожарная техника на дорожном строительстве» авторы П. В. Мыльников и В. П. Егзов. Второе издание этой книги значительно переработано, дополнено новыми разделами и отражает изменения, происшедшие в дорожном строительстве за последние годы в области охраны труда и техники безопасности.

Рецензируемая книга охватывает все основные вопросы, с которыми приходится встречаться в повседневной практической деятельности. Она может служить хорошим пособием для повышения квалификации всех инженерно-технических работников и для подготовки к сдаче ежегодных зачетов по охране труда и технике безопасности.

I и II гл. книги охватывают юридические вопросы организации охраны труда и трудовое законодательство. В них подробно освещены вопросы организации охраны труда, расследования, учета и отчетности по несчастным случаям, связанным с производством, предложены методы изучения производственного травматизма, приведены обязанности и ответственность должностных лиц в области охраны труда.

Гл. III посвящена производственной санитарии. В настоящее время проблеме устранения вредного воздействия шума, вибрации, пыли и газов, обеспечения правильной освещенности уделяется большое внимание, и это изложено в книге достаточно полно.

В гл. IV и V описаны котлонадзорное оборудование и электробезопасность на дорожных работах. В настоящее время, когда в дорожном строительстве все шире внедряется электрификация, авторы пособия своевременно знакомят дорожников с безопасными методами труда

при работе с электрооборудованием.

Процессы, связанные с эксплуатацией и ремонтом машин и механизмов и грузо-разгрузочными работами, при которых, как показывает анализ несчастных случаев, происходит до 60% всех производственных травм, описаны в VI, VIII и XI гл. Раздел обслуживания и ремонт автомобилей в пособии для дорожников дан впервые.

Гл. VII, IX и X охватывают все процессы дорожно-мостового строительства и подробно знакомят с организацией работ и техникой безопасности. Здесь же приведены рациональные схемы подсобных производственных предприятий.

В XII гл. изложены вопросы противопожарной техники, специфической в дорожном строительстве.

Рецензируемая книга содержит большой полезный материал, однако имеет ряд недостатков.

При расследовании и учете несчастных случаев часто возникают трудности квалификации случая, не связанного с производством, поэтому в книге следовало бы дать четкое разграничение несчастных случаев.

В инструкциях о спецодежде, спецодежде и средствах индивидуальной защиты в последнее время внесено много изменений и дополнений, которые не нашли отражения в рецензируемом пособии.

В гл. VII § 32 даны рекомендации по технике безопасности в основном для старого способа хранения и обезвоживания битума, однако бескотловый прогрессивный способ приготовления битума совершенно не освещен в пособии. В этой же главе § 33 почти ничего не говорится об аспирации на АБЗ и ЦБЗ, хотя это эффективный способ борьбы с пылью и дымом.

В книге практически не описаны работы по приемке, транспортировке и хранению сыпучих материалов (цемент и минеральный порошок), эти работы должны быть даны более подробно в учебном пособии для учащихся.

В гл. IX слабо освещен порядок установки ограждения участков работ и предъявляемые к нему требования. Желательно, чтобы в пособии была кратко освещена структура организации охраны труда и техники безопасности в дорожно-строительных организациях.

Производственная эстетика, культура производства являются составными частями охраны труда и в пособии следовало этот вопрос выделить отдельным разделом.

Эти незначительные упущения могут быть устранены при переиздании книги, которая, несомненно, является полезным пособием при изучении строительного производства учащимися дорожных учебных заведений, а также для инженерно-технических работников дорожно-строительных организаций.

Это обстоятельство позволяет высказать пожелание о дополнительном издании книги, поскольку тираж 15 000 экземпляров недостаточен.

Инж. И. М. Минухин

УДК 627.7:658.382 (049.3)

★

Техническая информация в дорожно-строительном производстве

Роль информации в жизни общества велика. Все современные движения в области социального прогресса, науки, техники и производства стали возможными благодаря преемственности знаний.

В подразделениях Гумосдора при Совете Министров Белорусской ССР информационная служба организована в 1963 г. В настоящее время она состоит из исследовательской и проектной организаций и сети уполномоченных по технической информации в дорожных хозяйствах.

Информационная служба со своими кадрами, информационными фондами и оборудованием образует основное ядро информационной системы. Как самостоятельные элементы в нее входят потребители и отправители информации. Каждый элемент информационной системы имеет свою определенную роль и значение. Информационная система будет функционировать неполно, если, например, не будут учитываться характеристика потребителя и его потребности в информации. Изучение потребностей и формирование информационных материалов по запросам потребителя являются непременным условием нормального функционирования системы.

С 1968 г. осуществляется подготовка информационных материалов специально для работников управления дорожно-строительным производством. Такой материал готовит централизованно ведомственный информационный орган с расчетом на работников аппарата Гумосдора и руководящий состав дорожно-, мостостроительных и эксплуатационных организаций.

Материал представляет собой обзорную информацию о состоянии и перспективах дорожного дела в стране и за рубежом, реферат периодических изданий, сообщения об изобретениях и патентах, а также сведения о нормативно-технических документах и извещения о различных событиях в жизни дорожников страны. Информацию по перечисленным разделам оформляют в виде сборника и ежемесячно распространяют среди руководящих работников ведомства.

Свою специфику имеет информационное обслуживание научных работников. В Белдорнии в виде опыта в прошлом году составляли профильные карты по научно-исследовательским темам. При этом каждого специалиста в соответствии с профилем его работы снабжали всем информационным материалом, поступающим в справочно-информационный фонд института.

Предварительные результаты анализа примененного метода показывают более высокую его эффективность по сравнению с другими традиционными библиотечными методами информационного обслуживания.

Затраты на информационную службу в несколько раз перекрываются экономией, полученной в результате использования информационных сведений и внедрения информационных новшеств. Экономический эффект только от деятельности бюро технической информации составил в 1966 г. — 34, в 1967 г. — 40, в 1968 г. — 75 тыс. руб. Расходы на содержание бюро составили соответственно 6, 8 и 10 тыс. руб.¹

Автор считает, что несмотря на создание и весьма удовлетворительное функционирование информационных систем в республиканских дорожных ведомствах требуется дальнейшее совершенствование информационного дела в дорожной отрасли страны в целом. Должно быть налажено полное взаимодействие информационных служб дорожных ведомств всех республик.

Давно, например, назрела необходимость обмена между дорожными ведомствами материалами передового местного производственно-технического опыта. Частичный обмен материалами этого опыта между дорожными ведомствами осуществляется (Белоруссия, РСФСР, Украина, Казахстан, Латвия), однако он носит эпизодический характер и проводится не по всем направлениям дорожной деятельности.

Большую пользу могли бы также принести обмен опытом по организации информационного обслуживания, совместная разработка методических вопросов, проведение в области информации совместных исследований. Можно было бы обсудить возможность связи с зарубежными информационными службами, организации общих курсов и совместной издательской деятельности. При наличии центрального информационного органа в дорожной отрасли страны, например, координационного совета по научно-технической информации все эти вопросы решались бы централизованно.

Координационный совет мог бы работать под руководством центрального правления НТО АТ и ДХ. Периодичность его совещаний может быть принята 2 раза в год, состав определен количеством представителей от дорожных ведомств республик и общественных организаций.

Могут быть изысканы и другие формы организации единого центрального органа. Одно не вызывает сомнений, что потребность установления тесных контактов между информационными органами дорожных министерств и ведомств страны давно назрела. Такие контакты существенно повысят качество информационного обслуживания в дорожной отрасли и будут содействовать ускорению технического прогресса в дорожно-строительном производстве.

Ю. Г. Ковалев
УДК 625.7.002

¹ Ю. Г. Ковалев, Г. И. Щербинский. Эффективность использования производственно-технической и научной информации в дорожном хозяйстве БССР. Минск, БелНИИТИ, 1969.

ЦЕННОЕ ПОСОБИЕ

Учебное пособие «Асфальтовые бетоны»¹ рекомендовано Министерством высшего и среднего специального образования для студентов строительных и автомобильно-дорожных высших учебных заведений.

Благодаря хорошему методическому построению — от сравнительно простого изложения в первых главах к более сложному и глубокому в последующих — книга позволяет студентам систематизировать и усвоить довольно сложную и своеобразную дисциплину.

¹ И. А. Рыбьев. Асфальтовые бетоны. М., «Высшая школа», 1969.

Особенностью книги является полное изложение программных вопросов и сведение до минимума вопросов второстепенного характера.

Следует отметить также идейную направленность книги. Это, в частности, выражается в освещении приоритета Советского Союза в области изучения асфальтового бетона, а также в освещении отечественных достижений и перспектив развития.

В книге обобщены основные вопросы технологического и материаловедческого направления на высоком научном уровне с использованием современных основ физической химии и высшей математики. Это предопределило достаточную стройность изложения теории асфальтового бетона, что выгодно отличает рецензируемый труд от других аналогичных изданий, носящих преимущественно описательный характер.

В пособии много внимания уделяется практике использования асфальтобетонов (выбор исходных материалов, проектирование рациональных составов, определение оптимальных режимов, контроль качества на всех стадиях производства, экономика и др.).

Заслуживает одобрения удачно подобранный иллюстративный материал.

Рецензируемый труд, безусловно, будет ценным пособием для студентов, а также настольной книгой для инженеров-дорожников и научных работников.

Следует пожелать автору подготовить вторую часть труда — «Технология асфальтовых бетонов», поскольку в рецензируемой книге по данному вопросу имеется только небольшая глава.

Д-р техн. наук Ю. М. Баженов,
проф. канд. техн. наук
П. Ф. Шубенкин

МЕХАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

В 1968 г. Ростовский инженерно-строительный институт опубликовал сборник научных трудов по механизации строительства под ред. проф. Н. И. Наумца. В статьях сборника приведены результаты исследований по теории и расчету строительных грунтоутрабующих, сваевдавляющих, землеройных, камнедробильных, смесительных, арматурно-гибочных и вибрационных машин, а также по определению удельного износа режущих органов землеройных машин и разработке методов их износоустойчивости.

Сборник рассчитан на инженерно-технических и научных работников и может быть использован преподавателями, аспирантами и студентами вузов.

В статье авторов Н. И. Наумца и В. П. Ананьева «Метод расчета основных параметров трамбующей машины для уплотнения грунтов» освещены способы ликвидации просадочных свойств грунтов, указывается метод расчета параметров трамбующей машины для уплотнения грунта на глубину 2—2,5 м, даны способы определения глубины уплотняемых пластичных грунтов, приводятся данные о числе ударов плит по одному месту и весе трамбующей плиты в зависимости от наименования грунта и его влажности.

В конце статьи дан численный пример определения основных параметров трамбующей машины для уплотнения грунта и необходимого числа ударов по одному месту.

В статье «К теории и расчету сваевдавляющих машин» авторы Н. И. Наумец, Н. Н. Раяцкий и В. И. Коноплев рассказывают о погружении свай методом вдавливания в пластичные макропористые лёссовые грунты с предварительным сверлением лидирующего отверстия. Этот способ обеспечивает нужное направление свай и уменьшает сопротивление ее перемещению. Лидирующее отверстие используется для подачи воды с целью предварительного увлажнения, так как влажный грунт легче продавливается, а образовавшаяся водяная пленка, физически не связанная с грунтом, уменьшает силы трения при вдавливании свай.

В этой же статье приведен расчет усилий на погружение свай в лёссовые грунты с учетом лидирующего отверстия. При этом указано, что при вдавливании плоского штампа сопротивление грунта смятию возрастает с глубиной погружения штампа и подчиняется определенной зависимости.

Перемещение свай при наличии лидирующего отверстия сопровождается раздвижкой (смятием) грунта в радиальном направлении. Сопротивление грунта смятию подчиняется такой же зависимости, как и при вдавливании плоского штампа.

Однако при вдавливании заостренной свай грунт, особенно влажный, имеет возможность раздвигаться в стороны и на раздвижку его в радиальном направ-

лении требуется меньшее усилие, чем для смятия грунта плоским штампом.

В статье приведены численные примеры определения усилий, необходимых для деформации (раздвижки) грунта, преодоления сил трения конической (заостренной) части свай о грунт и цилиндрической части свай, когда диаметр лидирующего отверстия меньше диаметра свай.

В сборнике, кроме этих наиболее важных двух статей, напечатан ряд статей, посвященных вопросу расчетов машин и механизмов.

Для многих специалистов-дорожников сборник представит большой интерес. Многие статьи будут являться пособием для повышения теоретических знаний, помогут творческой работе изобретателей и рационализаторов.

К сожалению, рецензируемый сборник по механизации строительства выпущен тиражом всего 700 экз. и поэтому ознакомиться с ним можно будет лишь в библиотеках через межбиблиотечный абонемент.

Д. М. Беличенко

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

1. Госстрой СССР утвердил ГОСТ 14098—68 «Соединения сварные арматуры железобетонных изделий и конструкций. Контактная и ванная сварка. Основные типы и конструктивные элементы».

ГОСТ 14098—68 разработан в ЦНИИСКЕ им. Кучеренко при участии НИИЖБ Госстроя СССР. Он отражает отечественные достижения в области контактной и ванной сварки в инвентарных формах (включая и полуавтоматическую сварку под слоем флюса). В ГОСТ включены соединения, которые наиболее рациональны для широко применяемых железобетонных конструкций с арматурой из горячекатаной стали классов А-I, А-II и А-III, изготовленной из стали марок Ст. 3, Ст. 5, 10ГТ, 18Г2С, 25ГС, 35ГС по ГОСТ 380—60, ГОСТ 5058—57, ГОСТ 5781—61 и ЧМТУ1-89—67, а также из обыкновенной арматурной проволоки по ГОСТ 6727—53.

2. Постановлением Госстроя СССР утверждены и с 1 июля 1969 г. введены в действие Указания по применению в железобетонных конструкциях стержневой арматуры СН 390-69 взамен утвержденных в 1965 г. указаний по применению в железобетонных конструкциях стержневой термически упрочненной арматуры СН 250-65, указаний по применению в железобетонных конструкциях стержневой арматуры класса А-IV из стали марок 20ХГ2Ц, 20ХГСТ и 80С СН 269-65 и указаний по применению в железобетонных конструкциях горячекатаной стержневой арматуры класса А-II из полупероковой стали марок Ст. 5пс и К Ст. 5пс СН 327-65.

Новые указания разработаны в НИИ бетона и железобетона и ЦНИИСКЕ

им. Кучеренко на основании обобщения результатов исследований и практики проектирования, изготовления и применения железобетонных конструкций со стержневой арматурой.

3. Поправка к главе СНиП III-Д. 5-62.

По сообщению отдела технического нормирования и стандартизации Госстроя СССР, в гл. СНиП III-Д. 5-62 «Автомобильные дороги. Правила организации строительства и производства работ. Приемка в эксплуатацию» внесена поправка к п. 9.56.

Пункт изложен в следующей редакции: «Степень уплотнения асфальтобетонных покрытий определяется по коэффициенту уплотнения.

Коэффициент уплотнения (K_y) покрытий из горячих и теплых смесей определяют как отношение объемного веса вырубki или керна из уплотненного покрытия (γ_n) к объемному весу перестроформированного образца, уплотненного стандартизованной нагрузкой ($\gamma_{об}$)

$$K_y = \frac{\gamma_n}{\gamma_{об}}$$

Образцы из асфальтобетонных смесей горячих и теплых для верхнего слоя покрытий А и Б и для нижнего слоя уплотняют комбинированным методом: вибрированием с нагрузкой 0,3 кгс/см² с доуплотнением на прессе нагрузкой 200 кгс/см², а для верхнего слоя покрытий типов В, Г и Д уплотняют нагрузкой 400 кгс/см².

Типы смесей должны соответствовать ГОСТ 9128—67, а режим уплотнения и испытания образцов ГОСТ 12801—67.

Коэффициент уплотнения асфальтобетонных покрытий из горячих и теплых смесей через 10 суток после укладки должен быть не менее: для верхнего слоя из смесей типов А и Б — 0,99, из смесей В, Г и Д — 0,98; для нижнего слоя — 0,98.

При этом водонасыщение в покрытии должно быть: в асфальтобетоне верхнего слоя из смесей типа А — 2,0—5,0%, типа Б и Д — 2,0—3,5%, типа В — 2,0—4,0%, типа Г — 2,5—4,0%, в асфальтобетоне нижнего слоя — 3,0—8,0%.

Коэффициент уплотнения покрытий из холодных асфальтобетонных смесей определяют как отношение величины водонасыщения вырубki или керна из покрытий (W_n) к величине водонасыщения образцов ($W_{об}$), перестроформированных под нагрузкой 400 кгс/см²,

$$K_y = \frac{W_n}{W_{об}}$$

Через 30 суток после открытия движения коэффициент уплотнения холодного асфальтобетона должен быть не более 1,4.

4. Постановлением Госстроя СССР утверждена и с 1 октября 1969 г. вводится в действие Инструкция о порядке разработки и утверждения нормативных документов по строительству (СН 395-69).

А. Л.

Не только строить...

У дорожников существует поговорка, о которой многие, к сожалению, не часто вспоминают, «Не легко построить новую дорогу, но много труднее содержать ее в порядке». Недооценка ремонта и содержания автомобильных дорог, что требует по сравнению со строительством меньших затрат на единицу длины, но много больше внимания, заботы и повседневного, часто однообразного, труда, приводит к печальным последствиям.

Деформации, свидетельствующие об упущениях в ремонте и содержании автомобильных дорог, помимо больших затрат из бюджета дорожной службы на их устранение, в первую очередь сказываются на работе автомобильного транспорта.

Большая часть народнохозяйственных грузов и пассажиров перевозится на небольшие расстояния, и это важное обстоятельство еще недостаточно учитывается как планирующими органами, так и работниками дорожного хозяйства. По данным ЦСУ СССР, средняя дальность перевозок растет, но очень медленно: если в 1956 г. она была равна 11,5 км («Транспорт и связь», ЦСУ СССР, М., 1957), то в настоящее время она не превышает 20 км. Преобладание короткопробежных грузов хорошо заметно на картограммах интенсивности движения по магистральным дорогам. Для большинства общегосударственных, республиканских и местных дорог характерна неравномерность движения — большие транспортные потоки на подъездах к городам и относительно небольшая интенсивность транзитного движения между этими пунктами.

Каждый город, промышленный или административный центр, рабочий поселок, железнодорожная станция, элеватор, мясокомбинат и т. д. являются грузообразующими пунктами со своими районами тяготения. Последние определяют расстояния местных, как правило, короткопробежных перевозок. Промышленные предприятия каждого района тяготения связаны в большинстве случаев с предприятиями других городов определенной производственно-технологической цепочкой, определяющей размеры дальних транзитных перевозок через несколько городов или грузообразующих пунктов.

Если на отдельных подъездах у таких крупных промышленных центров, как Москва, Киев, Харьков, Свердловск, Новосибирск и др., стало тесно от мощных потоков современного транспорта, то большинство средних и небольших по величине, но важных в народнохозяйственном отношении городов не всегда обеспечено дорогами с твердыми покрытиями.

Дороги с твердым покрытием переходного типа, удовлетворяющие требования гужевого транспорта, оказались непригодными даже для небольшого автомобильного движения — они быстро изнашиваются, разрушаются (образуются ямы, выбоины, колеи). В сухое время года на них поднимается пыль и появляется «катун», а при дождях и таянии снега — грязь. С точки зрения автомобилиста, покрытие переходного типа лучше грунтового только в распутицу.

Тем не менее покрытия переходного типа и грунтовые дороги существуют и со службы ремонта и содержания дорог никто не снимает ответственности за состояние проезда по этим дорогам.

В классификации дорожно-ремонтных работ установлена четкая грань между капитальным ремонтом и реконструкцией — к реконструкции относятся работы, в результате которых техническая категория, присвоенная дороге, повышается. Нарушение классификации дорожных работ (эта тенденция наблюдается и до сего времени) нетерпимо и должно быть изжито. Служба ремонта и содержания дорог обладает большими возможностями для систематического улучшения дорог на большом протяжении. Реконструкция отдельных небольших по протяжению участков дорог должна выполняться специализированными дорожно-строительными организациями. Опыт показывает, что ежегодный прирост черных покрытий и грунтовых дорог, укрепленных известью и цементом, значительно больше протяжения реконструируемых и заново строящихся дорог. Этот прирост был бы еще больше, если бы дорожники службы ремонта и содержания не дублировали строителей.

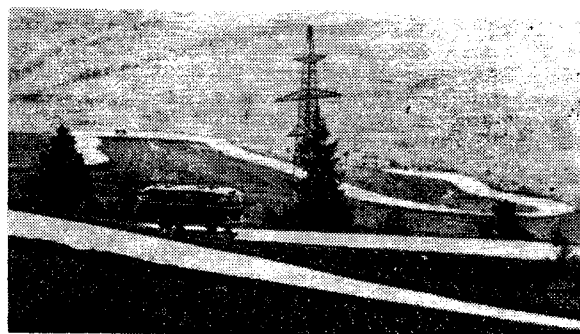
Создание автомобильных магистралей для транзитных сообщений должно быть осуществлено совместными координированными усилиями строителей (на особо грузонапряженных участках дорог) и эксплуатационников, улучшающих дороги на остальном протяжении.

А. П.

В О Б Ъ Е К Т И В Е Ф О Т О А Ш И А Р А Т А
На Международной фотовыставке, посвященной 100-летию со дня рождения В. И. Ленина



Автомобильная дорога в горах Таджикистана (фото М. Альперта)



Дорога на перевале в Карпатских горах (фото А. Гордневича)



Разведчики недр на дорогах Дальнего Востока (фото В. Пильгуева)



Зимняя дорога (фото Д. Бальтерманца)

ВИДНЫЙ УЧЕНЫЙ, ИЗЫСКАТЕЛЬ, ПЕДАГОГ

В конце прошлого года инженерная и научная общественность транспортников отметила 60-летие со дня рождения и 35-летие производственной и научно-педагогической деятельности заслуженного деятеля науки, доктора технических наук профессора Валерия Федоровича Бабкова.

Инженерная деятельность В. Ф. Бабкова началась в 1933 г. по окончании с отличием Московского автомобильно-дорожного института.

В 1941—1946 гг. он находился в рядах Советской Армии.

Последние 15 лет В. Ф. Бабков является проректором МАДИ. В 1954 г. он стал профессором и доктором технических наук.

Умение остроумно, с блеском сделать доклад, прочесть лекцию неизменно привлекают к нему симпатии слушателей, особенно студентов. Под руководством юбиляра окончили аспирантуру и защитили кандидатские диссертации более 30 инженеров.

Широкий диапазон творческих интересов Валерия Федоровича. Он имеет около 90 печатных работ, которые посвящены не только изысканиям и проектированию дорог, но также проектированию аэродромов, грунтоведению и механике грунтов, расчету дорожных одежд, проходимости колесных машин по грунту и т. п. Многие книги юбиляра известны не только в СССР, но и за рубежом, где переведены некоторые из них. Его статьи охотно помещают дорожные журналы Италии, Англии и других стран. Уже 29 лет В. Ф. Бабков активный сотрудник и член редколлегии журнала «Автомобильные дороги».

Валерий Федорович не раз с честью представлял дорожников СССР на различных международных конференциях и многое сделал для укрепления и развития наших связей с дорожниками разных стран. В 1968 г. он был избран почетным доктором Будапештского технического университета.

Сочетание практического опыта с теоретическими знаниями позволяют В. Ф. Бабкову успешно совмещать науч-



В. Ф. БАБКОВ

ную, научно-производственную и литературную работу с общественной деятельностью. Он является членом ряда научно-технических советов министерств и проектных организаций, редакционных советов и редколлегии, совета дорожной пропаганды Дома культуры автомобилистов, правления Советского общества дружбы и культурной связи с Афганистаном.

За военные заслуги и успешный труд в мирное время В. Ф. Бабков награжден орденами и медалями Советского Союза.

Производственная и научная общественность желают юбиляру здоровья и дальнейших успехов в его многогранной полезной деятельности.

АННОТАЦИИ некоторых статей, опубликованных

в данном номере журнала

УДК 625.7:624.138.53:533.39

Н. Л. Лемец, Р. И. Петрашевский. Термографический анализ процессов структурообразования цемента.

Авторы предлагают применить метод дифференциального термического анализа для изучения физико-химических процессов структурообразования цементов. В статье показана роль добавок-электролитов на формирование цементного раствора на основе мелких песков, твердевшего при отрицательной температуре.

УДК 625.72:625.74

И. Хазан, Б. Перевозников. Гидрологические проблемы проектирования искусственных сооружений.

Авторы рассматривают проблемы усовершенствования методов проектирования водопропускных сооружений на автомобильных дорогах, с учетом новейших достижений научных исследований и практики в области гидрологии и мостостроения.

УДК 625.72:551.581

Н. А. Пузанов, Н. П. Илев. Уточнение дорожно-климатического районирования.

Авторы предлагают уточнить в СНиПе дорожно-климатическое районирование на основе метода сопряженного регионального анализа характеристик природных условий и расчетного состояния грунтовых вод.

УДК 625.731.81:624.042

Н. Н. Иванов, В. Д. Прохоренко, М. С. Коганзон. Работа оснований жестких дорожных одежд под тяжелыми нагрузками.

На основе изучения напряжений и прогибов, возникающих в дорожной одежде под действием нагрузки от тяжелых автомобилей, авторы дают рекомендации для устройства покрытия и основания на внутрикарьерных дорогах, проложенным по скальным выработкам.

ПОПРАВКИ

В журнале № 3 за 1969 г. на стр. 23 последние две строчки следует читать: «...стадийное уширение дорожной одежды в течение ближайших 20 лет нецелесообразно».

В журнале № 10 за 1969 г. на стр. 4 в правом столбце, 5 абзаце, 7 строку следует читать: «...из мелких и пылеватых песков — до 1:2», а в последней строке этого же столбца: «...(30—40 см)».

В том же номере на стр. 16 в левом столбце 7 строка снизу размерность силы взаимодействия слоев считать: кгс/см; на рис. 2,б цифры на оси δ_2 принять: 0,8; 1; 1,2; 1,4 см и т. д.; в правом столбце 13 строка сверху следует читать: «...то можно не учитывать неравномерность распределения температур».

В № 10 за 1969 г. на стр. 32, первая колонка, 11 строка снизу следует читать: K_y — второе слагаемое коэффициента...; во второй колонке, 33 строка сверху — «до 22,3 см»; 36 строка сверху — «хомутов 23,6 см».

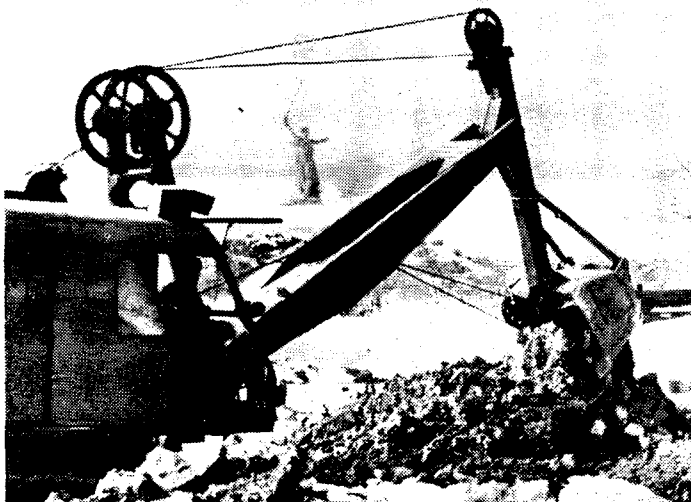


Фото А. Ганюшина

НА ДОРОГИ ПРИШЛА ЗИМА



Фото А. Ганюшина

Технический редактор Т. А. Гусева

Корректор С. М. Лобова

Сдано в набор 27/XI 1969 г. Подписано к печати 26/XII 1969 г. Бумага 60 × 90¹/₈
Печат. л. 4,0 Учетно-изд. л. 6,93 Заказ 4456 Цена 50 коп. Тираж 19.030 Т-15877
Издательство «Транспорт» — Москва, Б-174, Басманный тупик, 6а

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