

А АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ



3

1965

Да здравствуют советские
женщины — активные
строители коммунизма!

ЧЕТВЕРТЬ ВЕКА В БОРЬБЕ ЗА БЛАГОУСТРОЙСТВО ДОРОГ



Главный инженер Загорского дорожного участка Тамира Александровна Васильева
(см. статью на стр. 10)

Фото А. Гашошина

М. В. Гарина — Женщины — в первых рядах специалистов-дорожников	1
Прогрессивное и экономически выгодное — в производство	2
В. М. Безрук — Грунты — в дорожные одежды	3

НОВУЮ ТЕХНИКУ В ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

В. М. Семенов — Разрушение камня токами высокой частоты	6
Я. А. Лининьш — Новый способ виброперемешивания асфальтобетона	7
В. А. Кейльман, С. И. Еременко — Бескотловый способ электротепловой обработки битума	8
Расширение прав республиканских госстроев	9

НОВАТОРЫ ПРОИЗВОДСТВА

И. Ф. Гаврилов — Четверть века в борьбе за благоустройство дорог	10
И. Я. Снопаров — В авангарде новаторов производства	12

РАЦИОНАЛИЗАТОРЫ ПРЕДЛАГАЮТ

А. П. Кузнецов — Автоматизированная холодильная установка	13
Л. М. Бобылев — Прибор для дистанционного измерения напряжений и деформаций в грунтах	14
Э. Рановский, В. Этгер — Универсальное крепление форм к виброплощадкам	15
А. М. Гайдаш — Оборудование для разогрева мерзлого грунта	15
Б. Е. Беляев — Транспортирование активированного минерального порошка	16
В. Губка — Механизированная выгрузка минеральных материалов из железнодорожных вагонов	16
М. Д. Мерзон — Машина для устройства бетонных оснований	17
Л. А. Бирюк — Крепление рельс-форм и карнасов при наращивании бетонных покрытий	18
Ю. Ковалев — Обогрев битумного насоса автоудронатора	19
И. С. — За здоровые условия труда	19

ЭКОНОМИКА И ПЛАНИРОВАНИЕ

Е. Варламов, М. Княжинский — Нормативный метод учета и планирования	20
---	----

ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

А. Н. Марготьев — О модулях упругости и деформации укрепленных грунтов	22
--	----

СТРОИТЕЛЬСТВО

С. И. Лукошунас, Г. В. Саусенавичус — Применение битумных эмульсий позволяет продлить строительный сезон (О формировании дорожных покрытий)	23
---	----

РЕМОНТ И СОДЕРЖАНИЕ ДОРОГ

В. Тавризов — Радиационно-химический способ ослабления ледяного покрова	25
Б. Козловский — В Госстрое СССР	26

ЗА РУБЕЖОМ

А. М. Кривисский — Испытание дорожных одежд в США	27
---	----

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ

Н. Ивлев — Водно-тепловой режим работы дорожных конструкций в степях Северного Кавказа	29
А. Цейтлин — К расчету конструкций мостов на местные напряжения	30

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

М. Смирнов — Исследование режимов движения на дорогах	32
Дорожная хроника	3 стр. обл.
Из писем читателей	3 стр. обл.



ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОМИТЕТА ПО ТРАНСПОРТНОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ СССР
★
XXVIII ГОД ИЗДАНИЯ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

В. Ф. БАБКОВ, В. М. БЕЗРУК, Н. П. ВАХРУШИН (зам. главного редактора), М. С. ГУРАРИЙ, В. Б. ЗАВАДСКИЙ, Ф. М. ИВАНОВ, Н. И. ИГОЛКИН, А. С. КУДРЯВЦЕВ, В. В. МИХАЙЛОВ, А. А. НИКОЛАЕВ, П. К. СИМОНЕНКО, В. Т. ФЕДОРОВ (главный редактор), А. П. ЧАРУЙСКИЙ

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



Издательство «Транспорт»
Москва 1965

№ 3(269)
МАРТ 1965 г.

ЖЕНЩИНЫ — В ПЕРВЫХ РЯДАХ СПЕЦИАЛИСТОВ-ДОРОЖНИКОВ

Следуя заветам В. И. Ленина Коммунистическая партия Советского Союза, советское государство уделяет большое внимание повышению роли женщины в общественно-политической жизни страны, в государственном управлении и общественном производстве. Теперь нет такой отрасли народного хозяйства, науки, культуры, где бы женщины не принимали активного участия. Достаточно сказать, что в промышленности занято 46% женщин, в просвещении и культуре — 62%, в здравоохранении 86% от числа работающих. 390 женщин избраны в Верховный Совет СССР, 2915 — в Советы союзных и автономных республик и 800 тыс. в местные Советы.

Гордостью наполнились сердца женщин всей земли, когда они узнали, что первой в мире женщиной-космонавтом стала гражданка Советского Союза Валентина Николаева-Терешкова.

Большую роль играют женщины и в дорожном хозяйстве страны. Так, только в коллективе управления специальных дорог Гусосдора работают более 40% женщин и нет такого вида, объекта работ, где бы они не участвовали.

Многие женщины освоили несколько дорожных профессий и работают в комплексных бригадах круглый год, научились управлять дорожно-строительными машинами, автомобилями, имеют высокие разряды. Вот, к примеру, в коллективе коммунистического труда ДЭУ-110 работают 68 женщин. Выполняя обязательства в соревновании за право называться коллективом коммунистического труда, здесь все прошли производственное обучение, более 80% работающих освоили вторые и третьи профессии, благодаря этому, а также улучшению организации труда, созданию комплексных бригад ремонтеров, механизации трудоемких работ коллектив значительно повысил производительность труда и качество содержания дорог. Так, если в 1960 г. здесь обслуживали 98 км дорог и в коллективе работало 185 человек, то теперь протяженность дорог возросла до 164 км, а число работающих сократилось до 163 человек. Женщины — рабочие ДЭУ-110 имеют по две-три дорожные профессии (комплексная бригада способна выполнять разнообразные виды дорожных работ) и все внимание их направлено на то, чтобы дороги ДЭУ-110 в любое время года удовлетворяли требованиям современного автомобильного транспорта.

За выполнение принятых обязательств, за содержание дорог только с оценкой хорошо и отлично двенадцать женщин ДЭУ-110 ударниц коммунистического труда: М. Н. Штанина, А. В. Чванова, М. Г. Штанина, Е. Ф. Купорова, Л. Б. Селиванова, Е. И. Жидних, А. Д. Тимонова, М. И. Максимова, Т. Е. Макарова, П. Г. Аксенова, А. В. Жарова и С. М. Дмитриева по решению Коллегии Минавтошосдора РСФСР и Президиума ЦК Профсоюза работников связи, рабочих автотранспорта и шоссейных дорог в сентябре 1964 г. награждены значком «Отличник социалистического соревнования автотранспорта и шоссейных дорог». ДЭУ-110 присвоено звание коллектива коммунистического труда.

Многие женщины в хозяйствах Управления спецдорог работают водителями автомобилей. В годы Великой Отечественной войны пришла в ДЭУ-113 Клавдия Семеновна Уварова. Здесь она освоила профессию шофера и вот уже более 23 лет работает без аварий. Свыше 20 лет хорошо трудится на специальных автомобилях по уборке дорог шофер ДЭУ-107 Вера Лушинова.

Большой интерес представляет работа Людмилы Илларионовны Духовой, которая свыше десяти лет руководит питомником при ДЭУ-112. Маленький коллектив в составе 12 человек обеспечивает посадочными материалами все хозяйство Управления спецдорог. Людмила

Илларионовна проводит значительную работу по внедрению ряда рационализаторских предложений, которые позволили совершенно высвободить ручной труд при выкопке, погрузке и разгрузке посадочных материалов. Указанная работа производится специальной механической скобой, монтируемой на тракторе ДТ-54. Коллектив питомника первым завоевал почетное звание коллектива коммунистического труда и быта. За активную работу Л. И. Духова награждена значком отличника социалистического соревнования.

Завоевали звание ударников коммунистического труда ремонтеры ДЭУ-113 Н. К. Клементьева, А. Г. Рылеева, Е. И. Сидянова.

Многие женщины окончили дорожные техникумы, институты, овладели техническими знаниями и работают на ответственных постах, активно участвуют в развитии и внедрении новой техники и прогрессивной технологии.

Проектирование и строительство мостов является одной из ответственных и сложных работ в дорожном деле, но и эта сложная работа оказалась по плечу нашим женщинам. Группу проектирования мостов в Управлении спецдорог возглавляет молодой инженер Галина Семеновна Вайнтрауб, которая в 1956 г. окончила МАДИ и пришла в проектно-испытательский отдел Управления на должность рядового инженера. Теперь она старший инженер, при ее активном участии только в 1964 г. спроектировано два моста длиной более 100 м, четыре средних и ряд малых мостов. Галия, как все ее называют, упорно и настойчиво внедряет применение сборных железобетонных конструкций, прогрессивного метода строительства мостов.

Умело руководит планово-производственным отделом МСР Тамара Васильевна Степанян. Она работает в районе с 1955 г., пришла туда на должность мастера по строительству мостов, а сейчас благодаря приобретенному умению, серьезному отношению к порученному делу Тамара Васильевна руководит ведущим отделом мостостроительного района. Она пользуется заслуженным уважением коллектива МСР и управления, ее все знают не только как хорошего специалиста, но и как активную общественницу. На счету Тамары Васильевны числится не одно рационализаторское предложение.

В мостостроительном районе много талантливых женщин, которые умело владеют сложными профессиями. На базе железобетонных конструкций работают бетонщицами звеньевая Раиса Ворожищева, члены звена Надежда Грызлова, Мария Сухарева, Инна Тимофеева. Свои дневные нормы девушки выполняют на 125—150%.

Хорошо работают также машинист бетонного завода Рашида Агинова и награвельщица Валентина Суворова.

Много старания вкладывает в свой труд хозяйка качества выпускаемого асфальтобетона лаборантка ДСР-9 Антонина Андреевна Крылова. Она активно участвует не только во внедрении новой технологии при изготовлении асфальтобетона, но и в общественной жизни коллектива, второй год избирается председателем месткома. Активно участвует в разработке нового метода борьбы с гололедницей лаборантка центральной лаборатории Управления Е. Н. Гусева и Г. И. Северюха.

Коллектив управления специальных дорог, в том числе и женщины, выполняет почетную и ответственную задачу — обеспечение безопасного движения автомобилей на дорогах, соединяющих столицу нашей родины с республиканскими областными центрами.

Председатель группового комитета профсоюза М. В. Гарина

Советские дорожники накопили огромный инженерный опыт строительства и содержания автомобильных дорог в разнообразных климатических и грунтово-гидрологических условиях нашей необъятной страны. Этот опыт, базирующийся полностью на достижениях отечественной науки и техники, служит основой дальнейшего развития дорожно-строительного производства, его технического совершенствования.

Одним из важнейших элементов этого совершенствования, как известно, является внедрение в производство новой техники и, т. е. всего того, что способствует повышению качества сооружений, улучшению технико-экономических показателей и ускорению производства работ, а главное — росту производительности и облегчению труда рабочих.

В практике дорожных строек и эксплуатационных хозяйств имеется множество примеров благотворного влияния чужой техники на все стороны производственной деятельности. В одних случаях внедрение нового позволяет повысить качество работ, ускорить их выполнение и снизить стоимость, а в других — увеличить производительность труда, улучшить его условия. Иногда достигается одновременно то и другое.

Так, например, в тресте «Севкавдорстрой» Главдорстроя в результате электрификации и автоматизации асфальтобетонных заводов не только облегчился труд работников и улучшилось качество продукции, но и почти в полтора раза снизилась стоимость смеси. Теперь каждый завод, состоящий из двух смесителей, стал выпускать в год более двух директивных норм.

В тресте «Дортрансстрой» Минавтошосдора Киргизской ССР на асфальтобетонном заводе смонтировали обеспыливающую установку к смесителю Д-225. Внедрение этого рационализаторского предложения, конечно, не дало ощутимого экономического эффекта, но оно позволило резко улучшить условия труда рабочих на АБЗ.

Весьма благотворно проявилась роль новой техники и прогрессивной технологии в сооружении мостового перехода через р. Нерис в Литовской ССР. Здесь благодаря применению новых конструкций пролетного строения и опор, четкой организации и механизации монтажных работ, уникальное сооружение было закончено коллективом ДСР-1 Минавтошосдора за 29 месяцев (вместо 38) при минимальных затратах труда, средств и материалов.

В прошлом году внимание дорожников привлекло сообщение о «чудодейственном» препарате СКТН-1, против вспенивания битума при его разогреве. Применение этого препарата в течение года на ряде строек показало, что введением нескольких капель этого вещества процесс обезвоживания битума ускоряется в 2—3 раза и значительно повышается безопасность работ.

Высокая экономическая эффективность достигается применением в асфальтобетонных смесях активированного минерального порошка. В тресте «Севзапдорстрой» за последние два года с таким порошком было пригодовлено 300 тыс. т асфальтобетонной смеси. Активация порошка позволила значительно сократить его содержание в смеси, уменьшить расход битума и в результате достичь экономии в размере более 230 тыс. руб.

Приведенные и огромное количество других примеров свидетельствуют о том, что в тех дорожных хозяйствах, где новое находит должную поддержку и быстро внедряется в производство, там, как правило, достигаются положительные результаты. Так, от внедрения различных технических новшеств и передовых технологических процессов в дорожных хозяйствах Минавтошосдора РСФСР в прошлом году условная экономия составила более 4,5 млн. руб.

Первой заботой инженерно-технических работников дорожных строек и эксплуатационных хозяйств является механизация дорожных работ, всемерное сокращение доли ручного труда в производственных процессах. На крупных стройках это уже почти достигнуто. Например, в строительных организациях Главдорстроя уровень комплексной механизации в прошлом году составил около 98%, а по отдельным видам работ колебался от 95% (на бетонных работах) до 99,8% (на добыче песка, гравия и на земляных работах).

Эти цифры говорят о том, что возможности для выполнения поставленной Программой КПСС задачи по ликвидации ручного труда как на основных, так и на вспомогательных операциях у нас имеются. Но одно дело возможности, другое дело их использование. К сожалению, последнее не всеми ру-

ководителями и главными инженерами дорожных хозяйств реализуется полностью. Нередко можно наблюдать, как рядом с современными высокопроизводительными машинами, ведущими основные работы, выполняются вручную различные отделочные операции или действует устаревшее оборудование. Как то, так и другое несомненно снижает эффективность новых машин, сдерживает темпы их работы.

В ряде случаев внедрению нового препятствует недооценка этого дела, косность и неорганизованность. Так, например, неоправданно задерживается широкое внедрение в практику земляных работ решетчатых катков, позволяющих вести весьма эффективное уплотнение мерзлых грунтов. Без достаточных оснований предано забвению устройство водопропускных труб системы ниж. А. К. Годыны, дающих возможность экономить металл для армирования. Недостаточно применяются дорожные эмульсии, позволяющие экономить битум и вести работы по устройству черных покрытий и оснований при пониженных температурах воздуха и в сырую погоду. Задерживается опытное устройство сборных дорожных покрытий из бетонных плит, напрягаемых на месте их укладки и т. д.

Особенно медленно распространяются новые прогрессивные формы организации и управления строительством, ремонтом и содержанием дорог (специализация строительных подразделений, круглогодичное производство дорожно-строительных работ, хозяйственный расчет в ДЭУ, межколхоздорстрой, комплексные бригады и др.).

Конечно, не все новое бывает прогрессивным. Действительно новое — это прежде всего то, что обеспечивает повышение производительности труда, улучшение качества работ и снижение их стоимости. Этими критериями надо руководствоваться при отборе и изучении предложений рационализаторов, новаторов производства, практики отдельных дорожных строек и эксплуатационных хозяйств, а также рекомендаций научных и проектных организаций.

Очень часто руководители хозяйств отказываются от внедрения новой техники под предлогом отсутствия необходимых для этого средств (а по существу опасаясь лишних затрат). Конечно, внедрение новой техники требует дополнительных затрат (особенно по предложениям рационализаторов и новаторов производства). В таких случаях необходимая помощь может быть оказана государственным банком, который своим кредитом может содействовать внедрению ценных предложений в практику. Банковский кредит разрешается использовать на цели механизации тяжелых и трудоемких работ, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов. Практика использования банковского кредита в дорожно-строительных организациях для внедрения новой техники дает хорошие результаты (например, в тресте «Севкавдорстрой» и др.) и безусловно заслуживает распространения.

В практике механизации дорожных работ наблюдается и другая крайность, с которой надо решительно бороться. Так, некоторые руководители строек считают, что «чем больше на стройке дорожных машин, тем лучше». На деле же оказывается наоборот. Экономический анализ деятельности дорожных организаций показывает, что нерациональный набор машин и транспортных средств приводит к повышению непроизводительных затрат.

Особенностью современного периода борьбы за технический прогресс является (помимо комплексной механизации) также химизация производства и использование химических материалов. Об эффективности применения химии в дорожном строительстве свидетельствует широкое использование различных поверхностноактивных добавок, синтетических смол, пластических масс и т. п. Задача заключается в том, чтобы наиболее удачные примеры применения химии сделать достоянием наибольшего количества дорожных хозяйств. Следует помнить, что химия дает облегчение в труде, экономит средства и дефицитные материалы, способствует ускорению строительства.

Неисчерпаемы возможности совершенствования дорожно-строительного производства в нашей стране; нужны только настойчивость и желание. Ведь если бы все новое — технически целесообразное и экономически выгодное внедрялось в большинстве дорожных строек и эксплуатационных хозяйств, то можно было бы еще быстрее двинуть вперед наше дорожное хозяйство и привести в действие резервы производства.

На фото — выставочные стенды, посвященные укреплению грунтов

Г Р У Н Т



УДК 625.75:(624.138+666.94)

Ы — В ДОРОЖНЫЕ ОДЕЖДЫ

В конце прошлого года в г. Алма-Ате была созвана всесоюзная конференция, посвященная строительству дорог низкой стоимости. Инициаторами ее были Центральное и Казахское правления НТО городского хозяйства и автомобильного транспорта, Гусосдор при Совете Министров Казахской ССР и Союздорнии. На конференции было заслушано много докладов, освещающих опыт и назревшие вопросы укрепления грунтов.

В докладах отмечалось, что основные принципы широко применяемых методов укрепления, безусловно, следует распространять как на тонкодисперсные виды грунтов (глины, суглинки, супеси), так и на грубодисперсные обломочные горные породы (пески, песчано-гравийные и песчано-щебенчатые смеси, отходы камнедробления). Такой обобщающий и широкий принцип определения грунтов целиком отвечает принятой дорожной классификации грунтов по СНиП (ч. II-Д.5-62) и вместе с тем правильно ориентирует в решении основных задач, возникающих при укреплении местных грунтов.

Подробное изложение основных требований к грунтам, вяжущим материалам и различным добавкам, а также к технологии производства работ дается в новых Указаниях по строительству дорожных и аэродромных одежд с применением грунтов, укрепленных вяжущими материалами, утвержденных Госстроем СССР в декабре 1964 г.

Широкое использование вместо каменных материалов местных грунтов с укреплением их цементом или другими вяжущими материалами значительно уменьшает строительные затраты на устройство равнопрочных оснований или покрытий. При этом дальность возки влияет на стоимость дороги в очень малой степени, поскольку вес добавляемого цемента составляет обычно 10—12% от веса грунта.

На конференции отмечались существенные успехи в области укрепления грунтов. В 1964 г. в Советском Союзе различными дорожно-строительными организациями было построено свыше 600 км дорожных оснований и покрытий из цементогрунта. Только на территории Казахской ССР в том же году построено свыше 200 км покрытий облегченного типа из грунтов, укрепленных комплексными добавками жидкого битума и гидрофобной молотой негашеной извести.

Существенный сдвиг в этой области за прошедший год объясняется большими успехами цементной промышленности, что позволяет выделять цемент в потребном для нужд дорожного строительства количестве, и началом серийного промышленного выпуска необходимых грунтосмесительных машин (дорожных фрез, однопроходных грунтосмесительных машин, распределителей цемента).

Следует отметить, что качество выпускаемых машин не всегда удовлетворительное, да и их количество далеко не покрывает реальной потребности дорожно-строительных организаций. Кроме того, хотя многие десятки дорожно-строительных организаций в РСФСР, УССР, Казахской ССР и др. освоили основные принципы технологии производства работ по укреплению грунтов, качество работ во многих случаях остается еще на низком техническом уровне. Это объясняется отсутствием полного комплекта машин и оборудования для укрепления грунтов.

Нарастающие темпы дорожного строительства, осуществляемого в районах, не обеспеченных каменными материалами, выдвигают целый ряд новых и неотложных задач перед специалистами, работающими в области разработки и внедрения методов укрепления грунтов.

Во-первых, широкое производственное внедрение уже разработанных и апробированных методов укрепления грунтов цементом, известью, битумными эмульсиями, жидкими битумами, используемыми как самостоятельно, так и в сочетании с активными добавками и различными поверхностноактивными веществами.

Во-вторых, совершенствование существующих методов укрепления с разработкой новых комплексных методов укрепления грунтов путем добавок цемента и электролитов, синтетических полимерных веществ или кремнийорганических соединений; битумных эмульсий и добавок цемента или извести, либо активных синтетических соединений, жидких битумов и гидрофобной молотой извести или других веществ.

В-третьих, разработка и внедрение в ближайшем будущем новых методов укрепления грунтов с использованием в качестве самостоятельного вяжущего материала: фурфурол-алилиновых смол, карбамидных смол улучшенного типа, кремнийорганических соединений, фосфатных вяжущих веществ, акриловых и других видов синтетических высокомолекулярных соединений.

В настоящее время назрела необходимость решить целый ряд сложных теоретических и технологических задач.

В теоретической области рассмотрение грунтов разнообразного генезиса и химико-минералогического состава как тонкодисперсных полиминеральных систем, способных к сложному и активному взаимодействию с вяжущими материалами и другими веществами, позволило ряду исследователей в Советском Союзе (М. М. Филатов, А. К. Бируля, П. А. Ребиндер и др.) и за рубежом (Н. Хогенголер, Н. Винтеркорп и др.) обосновать разнообразные физико-химические и химические методы укрепления грунтов.

Теоретические представления о коренном изменении и улучшении строительных свойств грунтов путем направленно-структурообразования при взаимодействии с вяжущими веществами с использованием при этом физико-химической и химической активности, присущей тонкодисперсной части грунта, оказались весьма плодотворными. Эти идеи, основанные на синтезе научных знаний в области грунтоведения минералогии, физики, химии и физико-химической механики дисперсных тел, получили особенно широкое развитие в последние пятнадцать лет и являются научной основой любых методов укрепления грунтов.

Принцип всестороннего учета химического и минералогического состава как обрабатываемого грунта, так и вводимых в последний активных вяжущих веществ и других реагентов с использованием оптимального сочетания технологических факторов, является особенно важным при укреплении тонкодисперсных грунтов (суглинков, глин), наиболее трудно поддающихся коренному изменению их свойств, но, вместе с тем, являющихся наиболее активной составляющей.

Процессы структурообразования с формированием заданных прочностных и других свойств для различных видов уплотненных грунтов с различным типом структурных связей поддаются регулированию в довольно широком диапазоне при условии правильного выбора реагентов и режимов твердения.

С каждым годом увеличивается количество методов или различных вариантов (модификаций) комплексного укрепления грунтов на основе сочетания неорганических вяжущих материалов (цемента, извести) и других активных добавок или органических вяжущих веществ (битумных эмульсий, жидких битумов) и добавок активных и поверхностноактивных веществ. Разрабатываются новые, более эффективные, методы на отдаленную перспективу с использованием разнообразных синтетических высокомолекулярных соединений, кремнийорганических и других химических веществ — продуктов большой химии, бурно развивающейся в нашей стране.

Общим признаком для всех указанных методов является принцип всестороннего использования физико-химической и химической активности, присущей грунту, точнее, его тонкодисперсной части.

Неотложной задачей для любых разрабатываемых методов укрепления грунтов является более глубокое познание и раскрытие механизма взаимодействия вяжущих веществ и других добавок на поверхности раздела твердой и жидкой фазы грунта, изучение кинетики процессов структурообразования и формирования заданных свойств.

Возникает также необходимость организации и форсированного проведения исследований по изучению процессов, происходящих в зоне контактов минеральной частицы и вяжущего вещества, по изучению оптимальных условий, обеспечивающих наиболее высокие показатели прочности и водостойчивости в зоне контакта.

Коренному изменению первоначальных свойств грунта всегда предшествует технологическая подготовка, заключающаяся в тонком измельчении агрегатов и микроагрегатов грунта, в нарушении структурных связей, возникающих в период отложения слоев грунта и последующего его упрочнения. При существующих средствах механизации разрушение структурных связей происходит по наименее прочным участкам. Чтобы придать укрепляемому грунту более однородную структуру и обеспечить повышенную прочность в больших и малых его объемах, необходимо развитие исследований по выявлению и изучению таких добавок поверхностноактивных и активных веществ, действие которых на первой стадии проявлялось бы в направлении дезагрегации и диспергирования грунта, а в последующей стадии способствовало более прочному сращиванию частиц в прочный и водостойчивый монолит.

В зависимости от физико-химической и химической природы грунта вносимые диспергаторы могут быть различны по своему составу и природе, но конечный результат их действия должен быть одинаковым.

В указанном направлении назрела потребность в создании химических и физико-химических методов диспергирования грунта, которые в сочетании с механическим воздействием рабочих органов дорожных фрез и грунтосмесительных машин должны обеспечивать максимальное размельчение грунта с наименьшими затратами механической энергии.

При укреплении крупнообломочных и песчаных грунтов, не требующих измельчения, роль добавок поверхностноактив-

ных и других веществ должна сводиться к изменению физико-химических свойств поверхности частиц грунта и тонких пленок веществ, удерживаемых на их поверхности.

Равномерное распределение вязко-жидких материалов в массе размельченного грунта прямо пропорционально начальной вязкости материала в период смешения и энергии смачивания поверхности частиц и микроагрегатов. В последующей стадии формирования структуры, наоборот, возникает противоположное требование, а именно, повышение вязкости внесенного вяжущего с образованием прочных связей (хемосорбционных) в микроне зоне контакта твердой и вязко-жидкой фазы. Например, при укреплении грунта битумной или иной эмульсией в начальный период ее вязкость весьма незначительна, а после его распада вязкость резко возрастает. Однако последнее состояние вяжущего желательно иметь лишь после завершения уплотнения смеси и по времени не позже чем через несколько суток.

При укреплении грунтов фурфурол-анилиновыми смолами мы имеем почти идеальный случай самого наилучшего смачивания и самопроизвольного распределения этих веществ в массе обрабатываемого грунта; однако последующая стадия смолообразования часто резко задерживается в связи с избыточной влажностью грунта или пониженной температурой.

При распределении сыпучих вяжущих (цемента, извести и др.) образование прочных связей могут способствовать разнообразные легкорастворимые соединения, вызывающие повышение растворимости продуктов гидролиза и гидратации и поверхности тонкодисперсных алюмо- и феррисиликатов или зерен кварца. В этом случае будут образовываться дополнительные количества силикатных связей с расширением зоны микроконтактов.

Завершающей стадией, обеспечивающей наиболее тесные контакты и максимальное сближение частиц и микроагрегатов при любых методах укрепления, является максимальное уплотнение слоя обработанного грунта. Для более эффективного использования механических усилий, применяемых при уплотнении, целесообразно интенсифицировать этот процесс путем использования как новых принципов уплотнения (например, вибрация с пригрузкой и др.), так и введение веществ, смещающих величины оптимальной влажности, понижающих вязкость растворов.

Не менее важное значение приобретают исследования в направлении более точного количественного установления величин оптимальной влажности максимального уплотнения грунтов при использовании различных вяжущих материалов и других веществ.

В связи с развитием и расширением видов материалов, применяемых для укрепления грунтов разного генезиса и в разнообразных погодных условиях, должны разрабатываться методы эффективной обработки грунтов в широком диапазоне влажности и температуры укрепляемого грунта, с обеспечением последующего твердения и структурообразования также в широком диапазоне влажности и температуры.

В известной степени этим условиям удовлетворяют комплексные методы укрепления грунтов цементом, различными солями и другими веществами, а также методы с использованием добавок карбамидных смол улучшенного типа.

Применение битумных эмульсий положительно решает проблему укрепления мелкопесчаных и супесчаных грунтов при повышенной влажности и пониженной температуре (до 0°). Однако формирование структуры и полный распад эмульсии происходит лишь при повышении температуры с существенным удалением влаги за счет испарения. В этом направлении весьма необходимы поиски таких добавок, которые бы обеспечивали быстрый распад эмульсии в уплотненном слое даже при наличии влаги и при пониженных температурах (+5—0°).

Существенным пробелом является недостаточная изученность прочностных и деформационных свойств укрепленных грунтов. Ведущиеся в этом направлении исследования явно недостаточны по своему объему и темпам их проведения. Необходимо форсирование разработок по созданию методов и аппаратуры для оценки указанных характеристик грунтов как в лабораторных, так и особенно в производственных условиях, т. е. непосредственно в конструкции дорожной одежды. В первую очередь должны быть изучены в широком диапазоне дозировок и свойств грунта механические свойства цементогрунта, битумогрунта (битум+известь, битумная эмульсия+цемент или известь) и др. новых видов укрепленных грунтов. Прочностные и деформационные характеристики должны быть увязаны с развиваемыми новыми ме-

тодами расчета дорожных одежд нежесткого и жесткого типов.

В области технологии работ разнообразные методы укрепления грунтов, широко используемые на практике и разрабатываемые на перспективу по условиям технологии работ, можно разделить на методы с использованием сыпучих материалов (цемент и др.); вязко-жидких материалов (битумные эмульсии, жидкие битумы, синтетические смолы и др.); сыпучих и вязко-жидких материалов.

В настоящее время принципиальная схема технологии работ, последовательность технологических операций, общие принципы технических требований к укрепленным грунтам проверены на практике в широких производственных масштабах.

Установлена целесообразность производства работ с учетом свойств грунтов и вяжущих материалов с использованием механизированных отрядов, ведущих работы по принципу смещения на дороге с многократными проходами ведущей машины дорожной фрезы типа Д-530; за один проход ведущей машиной грунтосмесителем типа Д-391; смешением в мобильной установке — в смесителях типа Д-370, С-543 и других в прирассовом карьере.

Опыт эксплуатации названного типа машин и организации производства работ по указанному принципу показывает, что наряду с существенным изучением и отработкой главнейших технологических принципов укрепления грунтов по каждому методу имеется ряд важных вопросов, требующих совершенствования и доработки.

Главнейшими вопросами, подлежащими разработке, являются следующие.

Создание комплексных механизированных отрядов по каждому из указанных трех типов (ведущая машина — фреза, грунтосмесительная однопроходная машина или мобильная установка в карьере). Узким местом для всех видов работ является отсутствие инвентарных складов с механизированной погрузкой и выгрузкой сыпучих материалов (цемента). Не решен в промышленном производстве вопрос выпуска самоходных катков на пневматических шинах.

Рабочие органы фрез и грунтосмесительных машин характеризуются быстрым износом и имеют конструктивные недостатки в их креплении, монтаже и др. Требуется разработка специальных наплавов из износостойчивых материалов со сроком службы рабочего органа не менее 500 час. чистой работы.

Требуется создание более эффективных и более точных экспресс-методов для обеспечения оперативного технического контроля влажности материалов и смеси, равномерности перемешивания и степени уплотнения слоя укрепленного грунта в процессе производства работ.

Существующие машины не обеспечивают достаточно точной заданной глубины обработки слоя грунта, не всегда обеспечивают требуемую ровность поверхности, не оборудованы точной аппаратурой и приборами, непрерывно фиксирующими расход вяжущих материалов и других добавок. Решение этих важных задач резко повысит качество работ и производительность машин.

Использование слоев укрепленного грунта в качестве покрытия на дорогах IV—V технических категорий требует создания надежных в эксплуатации защитных слоев износа. Имеющийся в этом направлении опыт свидетельствует о необходимости разработки более совершенных и более технологичных методов устройства защитных тонких слоев износа, чем применяемые в настоящее время (поверхностные обработки и др.). Существенно должны быть усилены разработки по использованию различных вариантов применения битумных эмульсий как для устройства защитных слоев, так и для устройства покрытий облегченного типа.

Выше были перечислены отдельные, наиболее важные вопросы, требующие быстрого решения для обеспечения дальнейшего прогресса в области практического применения укрепления грунтов в дорожном строительстве, которые нашли отражение в решениях алма-атинского совещания по строительству дорог низкой стоимости. Можно не сомневаться, что в творческом содружестве работников научных и производственных организаций эти вопросы будут успешно решены в кратчайшие сроки.

Проф. В. М. Безруж

ЗАЯВЛЕНИЕ

Центрального Комитета профсоюза работников связи, рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог СССР

Центральный Комитет профсоюза работников связи, рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог от имени 3,5 миллионов связистов, автомобилистов и дорожников Советского Союза выражает решительный протест против решения правительства Федеративной Республики Германии о прекращении судебного преследования нацистских военных преступников.

Члены нашего профсоюза, как и все советские люди, глубоко возмущены этим актом, попирающим элементарные нормы международного права, и требуют наказания гитлеровских преступников, виновных в развязывании второй мировой войны и тяжчайших преступлениях перед человечеством.

Обращает на себя внимание тот факт, что планы амнистии военных преступников принимаются в условиях, когда милитаристские и реваншистские силы в Западной Германии усиливают подготовку к развязыванию новой мировой войны. Об этом свидетельствуют вынашиваемые западногерманскими реваншистами планы отторжения территорий у других европейских стран, планы установления «пояса

атомных мин» на границе ФРГ с социалистическими странами, а также попытки заполучить для бундесвера ядерное оружие. В этих условиях объявление амнистии гитлеровским преступникам будет иметь еще более пагубные последствия для дела мира и безопасности народов.

Члены нашего профсоюза, как и все трудящиеся Советского Союза, решительно осуждают незаконные действия правительства ФРГ, пытающегося укрыть преступников от ответственности за их злодеяния, совершенные против народов Советского Союза и других стран.

Многомиллионный профсоюз работников связи, рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог Советского Союза обращается ко всем людям доброй воли, профсоюзным и другим общественным организациям всех стран решительно выступить против попыток спасти фашистских преступников от заслуженной кары.

Центральный Комитет профсоюза работников связи, рабочих автотранспорта и шоссейных дорог

Разрушение камня токами высокой частоты

Канд. техн. наук В. М. СЕМЕНОВ

В Советском Союзе и за границей ведутся поиски новых, более эффективных способов разрушения крепких горных пород. Интересны и перспективны результаты, полученные в последнее время в области электрических способов разрушения горных пород [1—6]. В Институте горного дела (ИГД) им. А. А. Скочинского и бывшем Всесоюзном угольном институте были проведены исследования разрушаемости крепких горных пород при воздействии на них переменных электромагнитных полей различной частоты и мощности.

Процесс разрушения негабарита с помощью токов высокой частоты состоит в следующем. К негабариту с двух сторон (рис. 1) прикладывают контактные электроды (контактные

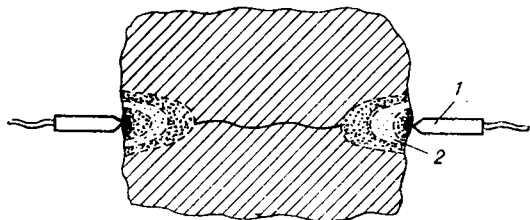


Рис. 1. Схема разрушения природного камня с помощью токов высокой частоты:
1 — электроды; 2 — нагретая зона породы, тепловой клин

клеммы), соединенные кабелем с высокочастотным генератором. Затем включают генератор, и в породе между электродами возникает высокочастотное электрическое поле, меняющее свое направление сотни тысяч и миллионы раз в секунду в соответствии с частотой генератора. При этом в горной породе (диэлектрике) возникает ток электрического смещения, вызванный поляризацией частичек породы: атомов, молекул, кристаллов и т. д., и ток прямой проводимости, идущий благодаря перемещению свободных электрических зарядов.

Поляризация вещества и ток проводимости встречают сопротивление, на преодоление которого затрачивается энергия электрического поля. Эта энергия выделяется в виде тепла, и порода под электродами нагревается. По мере нагрева породы высокочастотным током увеличивается ее электропроводность, а следовательно, и увеличивается мощность, выделяемая в ней. Получается самоускоряющийся

процесс нагрева, который может закончиться электротепловым пробоем вещества. Нагретые объемы породы образуют тепловые клинья (см. рис. 1), приводящие к растрескиванию и расколу негабарита. Разрушение происходит без разлета кусков и пылеобразования.

Принципиальное отличие нагрева токами высокой частоты от нагрева обычными источниками тепла заключается в том, что высокочастотный прогрев породы происходит одновременно во всем объеме, пронизываемом силовыми линиями электромагнитного поля, в то время как при нагреве породы другими источниками энергии тепло распространяется постепенно от места нагрева в глубину только благодаря теплопроводности.

Эта принципиальная разница выгодно отличает электрические методы разрушения пород от известных термических способов раскола. Преимущество заключается в том, что скорость нагрева значительно возрастает, и уже при сравнительно низких температурах удается получить в породе необходимый для ее раскола температурный градиент, в то время как при обычных способах термического разрушения требуется нагрев до гораздо более высоких температур.

В опытах ИГД им. А. А. Скочинского по расколу крупных кусков крепчайших железистых кварцитов при мощности высокочастотных генераторов 60—100 квт и частоте 220 и 70 кгц удавалось эффективно разрушать куски железистых кварцитов весом до 40 т. Среднее технологическое время разрушения на транспортабельные части составляло в среднем 45—60 сек. на 1 т разрушаемого материала при затратах электроэнергии 1—3 квт·ч на 1 т [1—3].

Эти опыты показали перспективность использования нового способа для дробления негабарита железистых руд. В результате были созданы опытно-промышленные высокочастотные установки типа ЛПР-40 и ЛОР-60 для подземных и открытых горных работ.

Испытания передвижной (на треллере) в.ч. установки ЛОР-60 и самоходной (на автомобиле) установки ИГД им. А. А. Скочинского показали эффективность разрушения различных видов железорудного негабарита, встречавшегося в карьере.

По хронометражным данным производительность каждой из установок оказалась равной 12—15 м³/час. Расчеты показывают, что новый способ является экономичнее буровзрывного (для условий испытаний по крайней мере в два раза).

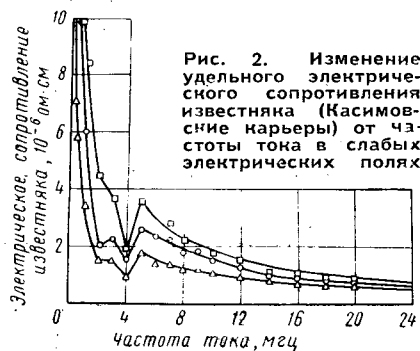


Рис. 3. Разрушение габбро-диорита с помощью двух острых электродов. Вес образца 50 кг. Частота генератора 3,7 мГц. Время разрушения — 180 сек.

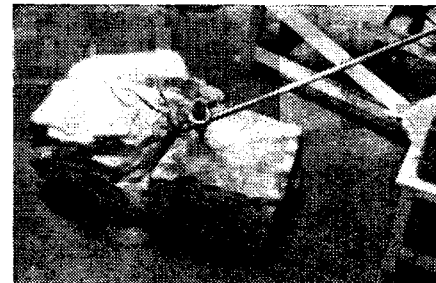


Рис. 4. Разрушение известняка на металлической площадке с помощью одного острого электрода. Вес образца 250 кг. Частота генератора — 3,65 мГц. Время разрушения — 240 сек.

Необходимо также отметить, что в связи с исключением взрывания негабарита ликвидируются простои экскаваторов, повышается безопасность горных работ и исключается образование силикозоопасной пыли.

Экспериментальные исследования этого метода разрушения, проведенные в последнее время в США, Англии и Швеции, также подтвердили перспективность нового метода разрушения. По расчетам американских ученых новый метод, названный ими «методом термического взламывания породы», может быть в 5—6 раз, а по расчетам английских ученых — даже в 25 раз экономичнее взрывного. Но при этом подчеркивается, что метод требует серьезной научной разработки [1].

В наших работах в дальнейшем была поставлена задача — исследовать возможность разрушения данным способом других горных пород. В отличие от железных руд, обладающих значительной начальной электропроводностью и легко поддающихся электротепловому пробою, природный камень (гранит, известняк, песчаник, мрамор и др.) является электрически прочным диэлектриком, сопротивление которого измеряется миллионами и даже сотнями миллионов ом·см.

В связи с различием электрических свойств генераторы, изготовленные для разрушения негабарита железных руд, не пригодны для разрушения природного камня. Исследования показали, что природный камень уменьшает свое электрическое сопротивление при увеличении частоты тока (рис. 2).

График показывает, что удельное электрическое сопротивление быстро падает при частоте тока, достигающей миллионов герц. Были изготовлены лабораторные установки с такой частотой и с их помощью проведены исследования разрушаемости различных крепких горных пород. Опыты вели на установке мощностью 50 квт.

Куски гранита, известняка, габбро и песчаника весом от 30 до 460 кг разрушались в течение 2—5 мин. При этом следует заметить, что наибольшее время разрушения относится не к большим размерам кусков, а к наименьшим рабочим напряжениям. Энергетические затраты составили 2—5 квт·ч/т. Разрушение происходило, как правило, на два-три крупных куска (рис. 3). Рисунок показывает, что разрушение характеризуется появлением видимых сквозных трещин. Нагретые зоны, вызывающие разрушение, находятся в радиусе 5—10 см от электродов, в то время как вся остальная масса породы остается холодной.

Промышленные испытания высокочастотного контактного метода разрушения применительно к железным рудам показали, что при разрушении негабарита в карьере наиболее приемлемым рабочим инструментом являются контактные клещи, обхватывающие кусок с двух сторон. Но при добыче рудных и нерудных горных пород негабаритные куски встре-

чаются не только при погрузке взорванной массы экскаватором, но также и при грохочении перед дробилкой. Куски породы, не прошедшие в грохот, скапливаются или на грохоте, или на приемной площадке. В этом случае применение контактных клещей затруднительно. Опыты показали, что наиболее целесообразно металлическую площадку или грохот, на котором лежат куски, использовать в качестве одного из электродов, а второй электрод подводить к негабариту сверху или снизу. Опыты подтвердили возможность такого разрушения (рис. 4).

Проведенные исследования показывают, что уже сейчас существует возможность заменить буровзрывной и ручной способы вторичного дробления пород новым высокочастотным способом. Причем этот способ можно применить как непосредственно в забое, так и для разрушения камня в узких местах производства: на площадке грохота при грохочении, на строительных площадках при выравнивании котлованов, на строительстве дорог, при разработке выемок и т. п.

На основе проведенных исследований в Институте горного дела им. А. А. Скочинского была сконструирована и изготовлена передвижная высокочастотная установка для разрушения нерудных горных пород в промышленных условиях.

Конструктивно установка выполнена в виде отдельных блоков: блока высокочастотного трансформатора; выпрямителя, генераторных ламп, блока охлаждения генераторных ламп, пульта управления. Блочная компоновка позволяет смонтировать установку на автомобиле ЗИЛ-151 для работы в условиях открытых горных работ, камнедробильных и камнеобрабатывающих заводов, при строительстве дорог и т. д.

Промышленные испытания установки начнутся в 1965 году. Цель производственных испытаний заключается в определении технико-экономической эффективности нового метода разрушения на различных участках производства и установлении основных параметров будущих промышленных установок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захаров Ю. Н., Семенов В. М. Разрушение горных пород токами высокой частоты за рубежом. Бюллетень ЦНИИЧермет. № 15 (491), 1964.
2. Кравченко В. С., Образцов А. П., Денисов Д. А. Высокочастотный контактный способ вторичного дробления крепких железных руд. Научные сообщения ИГД АН СССР, вып. 1, Госгортехиздат, 1959.
3. Образцов А. П., Семенов В. М. Исследование разрушения негабарита горных пород токами высокой частоты. Изд. ИГД АН СССР, М., 1961.
4. Семенов В. М. Разрушение негабарита хромитовых горных пород. Сб. «Война с силикозом». Том V, изд. АН СССР, М., 1962.
5. Семенов В. М. Разрушение негабарита горных пород в электромагнитных полях высокой частоты. Сб. «Вольшой Джезказган». Изд. АН КазССР, Алма-Ата, 1963.
6. Эпштейн Е. Ф., Арш Э. И., Виторт Г. К. Новые методы разрушения горных пород. Госгортоптехиздат, 1960.

УДК 625.08.001.6

Новый способ виброперемешивания асфальтобетона

Инж. Я. А. ЛИНИНЬШ

Впервые виброперемешивание бетонных смесей было предложено в Советском Союзе А. Е. Денисовым еще в 1937 г. Оно осуществлялось в бетономешалке с вибрирующими лопастями. Метод вибросмешивания бетонной смеси в смесителях с круговыми колебаниями корпуса разработан научным сотрудником Института строительства Академии наук ЛССР Л. А. Файтельсоном в 1957 г.

Многочисленные опыты и исследования в лабораторных условиях, проведенные сотрудником Института механики полимеров Академии наук ЛССР тов. Гринбергом, показали, что физико-механические свойства асфальтобетона в большей мере зависят от продолжительности смешивания, амплитуды и частоты вибросмесителя. На основании этого был сконструирован опытный вибросмеситель

(рис. 1) периодического действия производственного типа. Габариты и объем вибросмесителя были приняты такими, чтобы его можно было включить в состав агрегата Д-225 вместо обычного лопастного смесителя.

Техническая характеристика вибросмесителя следующая: объем корпуса — 420 л, рабочий объем — 360 л, частота колебаний — 1500 в/мин, продолжительность цикла смешивания 3 мин., амплитуда колебаний — 5—7 мм, мощность электромотора — 27 квт, потребная мощность — 16 квт, момент дебалансов вибратора — 380 кг·см, производительность смесителя — 5—6 т/час, длина с рамой — 2350 мм, ширина — 965 мм, высота — 1189 мм, давление в гидравлической системе — 30—40 атм.

Для выгрузки готового асфальтобето-

на смеситель снабжен специальным гидравлическим управляемым люком. Включение вибросмесителя и его гидравлическое управление осуществляются от специального пульта дистанционного управления.

Вибросмеситель колеблется от вращения оси дебаланса. Ось дебаланса с эксцентриситетом, она имеет упор в двух точках и вращается при помощи шести двухрядных сферических радиальных подшипников. В конце дебалансовой оси размещены дополнительные дебалансы, которые можно менять по надобности.

В 1963 г. указанный смеситель был проверен в производственных условиях. Качественные показатели асфальтобетона мало отличались от полученных в лаборатории. Оказалось, что продолжительность цикла перемешивания может

быть сокращена до 1—2 мин., что позволит увеличить производительность смесителя до 10 т/час.

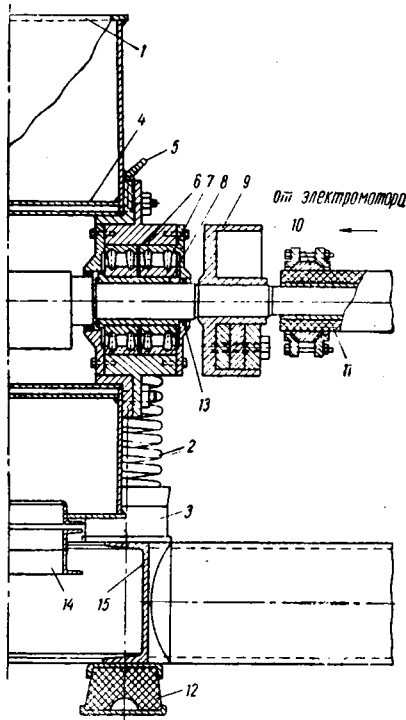


Рис. 1. Схема узла примыкания вибратора к смесителю:

1 — корпус смесителя; 2 — пружины автомашины М-20; 3 — подставка пружины; 4 — корпус вибратора; 5 — приводная труба для водяного охлаждения; 6 — прокладка; 7 — подшипник; 8 — стальная втулка; 9 — корпус сменных дебалансов; 10 — зажим; 11 — резиновый кардач; 12 — амортизатор; 13 — сальник; 14 — разгрузочный люк; 15 — рама

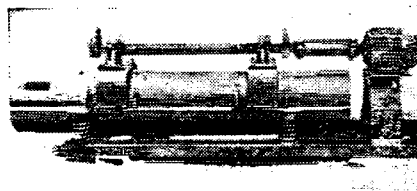


Рис. 2. Новый тип вибросмесителя Г-1

Конструкция самого смесителя имела ряд существенных недостатков. Для обеспечения нормальной работы подшипников оси дебаланса требуется их охлаждение водой, т. е. появляется необходимость установить специальный водопровод и канализацию. При давлении 30—40 атм в гидравлической системе выпускного люка вибросмесителя часто выходят из строя резиновые шланги, находящиеся около корпуса смесителя. Таким образом, создается серьезная угроза обслуживающему персоналу, особенно если учесть, что жидкость в гидравлической системе нагревается до 80—100°C. Выпускное отверстие вибросмесителя плотно не закрывается, и оператору от пульта управления не видна работа гидравлического механизма. По своим габаритным размерам вибросмеситель больше лопастного и поэтому требуется углубление подъезда под агрегат Д-225. Вибросмеситель дает улучшение качественных показателей, но производительность асфальтобетонного агрегата Д-225 остается та же ввиду недостаточной мощности его сушильного барабана.

Исходя из опыта эксплуатации вибросмесителя и основываясь на теории виброперемешивания асфальтобетонных смесей, коллективом АБЗ г. Елгавы под руководством ст. механика Якарса разработан новый тип вибросмесителя не-

прерывного действия (рис. 2), который можно включить в состав асфальтобетонного агрегата Г-1.

Барабан агрегата Г-1 используется только для сушки и нагрева минеральных материалов, а черные вяжущие материалы и минеральный порошок подаются прямо в вибросмеситель. При такой схеме технологического процесса приготовления асфальтобетона достигаются не только хорошие качественные показатели смеси, но и увеличивается производительность всего агрегата.

Техническая характеристика смесителя следующая: длина корпуса — 2500 мм, диаметр корпуса — 500 мм, частота колебаний 1500 в/мин, амплитуда колебаний 6 мм, мощность электромотора 10 квт, момент дебалансов вибратора 360 кг·см, производительность смесителя 30 т/час, длина с рамой — 2500 мм, ширина — 650 мм, высота — 750 мм.

Вибросмеситель колеблется также в результате вращения оси, на которой размещены дебалансы, меняющиеся по надобности. Ось дебалансов находится над корпусом смесителя, она имеет упор в двух точках и вращается при помощи двухрядных сферических подшипников. Ввиду того что ось дебалансов находится вне корпуса, охлаждения подшипников водой не требуется. Все составляющие материалы загружаются в одном конце корпуса смесителя, а через отверстие другого конца выходит готовая асфальтобетонная смесь.

Несмотря на то, что еще не решены вопросы дозирования черных вяжущих и минеральных материалов, подаваемых непрерывным потоком в вибросмеситель, уже получены вполне удовлетворительные качественные и количественные показатели его работы.

УДК 625.08.001.6

Бескотловый способ электротепловой обработки битума

В. А. КЕЙЛЬМАН, С. И. ЕРЕМЕНКО

На современных асфальтобетонных заводах технологический процесс обезвоживания и подогрева дорожных битумов до рабочей температуры является еще весьма трудоемким, дорогостоящим и малосовершенным.

В зональной научно-исследовательской лаборатории дорожного строительства при Ростовском инженерно-строительном институте в 1961—1962 гг. авторами разработана и опробована новая технологическая схема тепловой обработки дорожных битумов. Эта схема исключает необходимость применения малопроизводительных и технологически несовершенных обычных битумоплавильных агрегатов и предусматривает автоматизированную бескотловую электротепловую систему обезвоживания и подогрева дорожных битумов до рабочих температур. Схема теплового режима показана на рисунке.

В состав технологического оборудования входят приемок хранилища 1 с

электронагревательными элементами 2, полезный объем которого 1,5—2,0 м³; напорный бак 3, обеспечивающий равномерность подачи битума в зоны обезво-

живания и нагрева, в котором установлен электронагревательный элемент 4, способный поддержать температуру битума на период возможных перерывов в

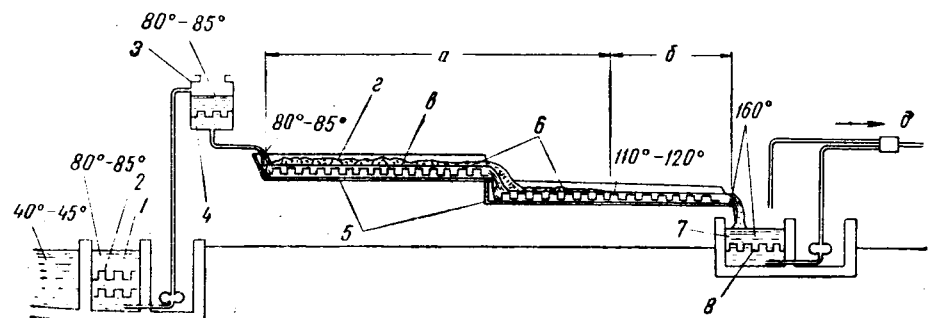


Схема теплового режима обогрева битума: а — зона обезвоживания; б — зона нагрева; в — уровень битума; г — пена; д — и дозатору

работе завода; поточная линия 5 обезвоживания и нагрева битумов до рабочих температур, выполненная в виде лотков с открытыми спиралями 6, уложенными по днищам специальной конструкции; расходный бак 7 с электронагревательным элементом 8, рассчитанный на наличие минимального запаса готового битума для обеспечения работы завода в момент пусковых нагрузок.

Для устранения возможности пенообразования в прямке и напорном баке собственная температура электронагревательных элементов не должна превышать 95°C. Тепловое воздействие осуществляется нагревателями с низкой температурой поверхностей, благодаря чему нарушение группового состава битума исключается.

Время теплового воздействия на битум при движении его по лоткам поточной линии и при соприкосновении с нагревательными элементами, имеющими температуру 200—220°C, составляет всего лишь 3—5 мин.

Высокая интенсивность теплопередачи при движении битума на поточной линии объясняется тем, что распределение и отбор им тепла осуществляется не только из-за теплопроводности материала, но и из-за конвекции.

Для улучшения конвективного теплообмена спирали нагревательных элементов лотков установлены перпендикулярно направлению потока битума. Это создает интенсивное перемешивание последнего.

Постоянство температуры готового битума и соответствие ее технологическим требованиям обеспечивается включением в схему питания температурным реле.

Конструкции деталей и узлов разрабатывались с учетом надежности работы и минимальной себестоимости установки. Так, на Зареченском АБЗ ДСУ-2 Ростоблдорства, где внедрялась первая производственная установка, лотки сделаны деревянными из сосновых досок толщиной 35 мм и обшиты снаружи жестью. Лоток имел длину 6240 мм, ширину в приемной части 924 мм и в концевой 405 мм. В дальнейшем конструкция лотков несколько изменилась и вместо одного ше-

стиметрового лотка нашли применение поточные линии с тремя лотками одинаковых размеров: два в приемной части параллельно друг к другу и третий последовательно первым двум. Длина каждого лотка поточной линии в этом случае составила лишь 3 м.

Для лотков могут быть использованы асбоцементные трубы номинальным диаметром 600 мм (ГОСТ 1839—48).

Спиральи нагревательных элементов смонтированы на шиферных досках, укладываемых по днищам лотков. Соединения отдельных секций спиралей между собой сделаны на болтах и проварены, чем исключается возможность искрообразования и местных перегревов металла.

Спиральи должны изготавливаться из металлической ленты толщиной 0,3—0,4 мм. Применение круглой проволоки при одинаковых значениях поверхностей отдачи тепла и сечениях спиралей увеличивает металлоемкость установки в 5—6 раз. Материалом спиралей может служить обычная малоуглеродистая сталь с высоким значением коэффициента изменения сопротивления в зависимости от температуры нагрева. Высокое значение этого коэффициента создает условия для «самоприспособляемости» установки к условиям работы. При использовании спиралей из такой стали в 2,5—3 раза повышается ток в пусковой момент, что нужно учитывать при выборе средств защиты и аппаратов управления.

Производительность одной поточной линии и ее габаритные размеры рассчитаны на обслуживание одного смесителя типа Д-138. Для обслуживания одного смесителя типа Д-325 необходимо устройство двух параллельно расположенных поточных линий.

Сопоставление основных показателей бескотловой установки и котлового битумоплавильного агрегата приведено в таблице.

Следует отметить, что для котлового агрегата имеется возможность самовоспламенения битума и образования кокса на поверхности нагрева и взвешенных его частиц в битуме, что отсутствует в электроустановке. Кроме того, с санитарно-технической точки зрения в агрегате имеет место задымление и загазо-

ванность окружающей среды и территории, тогда как в установке задымление отсутствует и остается небольшая загазованность лишь в пределах рабочего помещения.

Наименование показателей	Четырехкотловой битумоплавильный агрегат	Поточная электроустановка
Стоимость переработки 1 т битума, руб.	7,38	3,02
Продолжительность теплового воздействия на битум, час.	10—25	0,5
Количество обслуживающего персонала, человек	2—3	1
Сумма капиталовложений, руб.	10100,0	1773,0
Затраты времени на монтаж, смен	35	15
Металлоемкость, т.	Собственный вес котлов	0,17
Амортизационный срок работы, лет	10	10
Удельный расход электроэнергии, $\frac{\text{квт}\cdot\text{ч}}{\text{т}}$	—	40,0
Годовой экономический эффект от внедрения применительно к условиям Зареченского АБЗ, руб.	—	8720*

* Расчет годового экономического эффекта произведен исходя из годового плана приготовления битума 2000 т.

Таким образом, созданная бескотловая установка позволяет автоматизировать производственный процесс; сохранить качество битумов при нагреве; снизить стоимость нагрева битума; повысить безопасность и санитарную культуру производства.

В настоящее время коллектив лаборатории продолжает работы по дальнейшему внедрению разработанного метода в дорожных организациях Липецкой и Воронежской областях, Краснодарском крае и ряде других мест.

Описанная установка экспонируется в строительном павильоне ВДНХ СССР.

РАСШИРЕНИЕ ПРАВ РЕСПУБЛИКАНСКИХ ГОССТРОЕВ

1. Госстрой СССР распоряжением от 26 ноября 1964 г. за № 171 предоставил следующие права госстроям союзных республик.

Принимать решения о повторном использовании индивидуальных проектов и о применении ранее действовавших типовых проектов. Они могут разрешить вносить частичные изменения в действующие типовые проекты при их привязке, вызванные местными топографическими, геологическими и климатическими условиями, применением импортного оборудования и другими обоснованными причинами.

Заменять типовые сборные железобетонные конструкции сборными, которые освоены в районе строительства, но

только на период, необходимый для организации производства типовых конструкций.

Разрешать заменять сборные железобетонные конструкции монолитными или конструкциями из металла и других материалов в случаях, если нецелесообразно организовывать изготовление сборных железобетонных конструкций.

Разрабатывать и применять проекты с изменением длины унифицированных типовых секций и пролетов.

Все эти решения должны приниматься госстроями союзных республик по конкретным стройкам с учетом технологической целесообразности и установленных сроков строительства.

2. Государственным производственным комитетом по транспортному строительству СССР и Министерством путей сообщения утверждены Технические указания по пропариванию железобетонных шпал ВСН 99-64 взамен п.п. 19, 20 и 43 ВСН 60-61 М., Оргтрансстрой, 1964 г.

В Технических указаниях содержатся требования к цементу, метод расчета срока предварительного выдерживания свежетоформованных шпал перед пропариванием и рациональные режимы пропаривания. При этом обобщен опыт пропаривания бетона с учетом исследований, проведенных в ЦНИИС, НИИЖБ, ХИИТ, ЮжНИИ и НИИжелезобетона Главмоспромстройматериалов.

ЧЕТВЕРТЬ ВЕКА В БОРЬБЕ ЗА БЛАГОУСТРОЙСТВО ДОРОГ

Четверть века трудится Тамара Александровна Васильева в Загорском дорожном участке № 356 Московской области. Семнадцать лет из этого срока — на высоком посту — главным инженером. Знаменательно, что ни год, то дорожное хозяйство участка поднимается на новую ступень. И в каждом шаге вперед много усилий главного инженера.

... Молодой девушкой с дипломом техника пришла сюда Тамара Васильева. То, с чем она столкнулась на участке, ее несколько удивило и огорчило. В техникуме говорили про широкие благоустроенные автомагистрали, про мощные машины и механизмы, применяемые для строительства, ремонта и содержания этих магистралей. И вдруг... узкие, в 3,5—4 м грунтовые, в лучшем случае булыжные дороги, деревянные ветхие мосты и трубы, почти никакого благоустройства и обстановки пути.

Не лучше обстояло дело и с производственной базой участка. Контора, небольшая гараж и другие немудреные деревянные постройки. Во дворе прицепной грейдер, автомобиль-полуторка, несколько лошадей и телег, тачки, носилки, лопаты...

Тамара поняла тогда, что впереди непростой край работы, что все, о чем она узнала в техникуме, нужно еще создавать своими руками.

Ее назначили техником-помощником старшего инженера участка. И не ошиблись. Уже с первых дней работы она проявила незаурядные способности, любовь к порученному делу, желание внести в деятельность коллектива ДУ что-то новое, что могло бы не только улучшить дороги, но и вызывать в людях творческую энергию, интерес к новым, хорошим делам.

В то время на участке тратили много сил и средств на содержание и ремонт булыжных и грунтовых дорог. Но на узких, проложенных в нулевых отметках дорогах весь большой труд коллектива ежегодно сводился на нет.

Так работать дальше нельзя, — решили дорожники. По инициативе техника Т. Васильевой и других решили начать реконструкцию каменных мостовых, а на грунтовых дорогах устроить гравийные покрытия. При этом намечалось поднять земляное полотно на высоту не менее 0,6 м, увеличить его ширину до 10 м, а проезжую часть уширить до 6 м.

Организацию этих работ поручили их инициатору — Т. Васильевой. Трудно было первое время молодому технику. Но она не растерялась и люди пришли ей на помощь, уважая ее деловой задор, добрые намерения. Дорожный мастер Н. Андреев, опытные рабочие Н. Новикова, Т. Аксенова, А. Кузина и другие поддерживали ее где словом, а где — делом...

Прошло несколько лет. Дороги участка стали приобретать вид инженерных сооружений, благоустроенных в соответствии с техническими правилами. Правда, таких дорог было пока еще мало, но труженики ДУ увидели реальные плоды своего труда, а население и особенно водители автомобилей выражали им свою благодарность.

Первый успех воодушевил эксплуатационников. По предложению областного дорожного отдела они начали применять черные вяжущие материалы: составленный деготь и каменноугольную смолу.

Нелегко приходилось дорожникам. Нехватало оборудования и инструмента, не было опыта и знаний. Но люди научились и этому делу. А в числе первых инициаторов и исполнителей всегда была Тамара Васильева. Именно она являлась душой всех начинаний и экспериментов по освоению и применению дегтя и смолы на дорогах участка.

Время шло. Работая на производстве, техник Васильева продолжала учиться: два раза ездила на курсы повышения квалификации ИТР — в МАДИ и Саратовский политехнический институт, занималась самообразованием, читала литературу. Это помогало ей повышать свои теоретические знания и дополнять их практическим опытом.

В начале 1948 г. Т. А. Васильеву назначили главным инженером участка. Для нее это было неожиданно и... немножко страшно. Она думала о том, что главным инженером должен быть сильный, волевой человек, и никак не могла представить себя в этой роли.

И все-таки надо было действовать. Вступив в новую должность, Тамара Александровна увидела, что перед ней целое море дел. А участок занимает далеко не первое место среди других дорожных хозяйств области.

Для того чтобы как следует наладить работу, требовалось многое: повысить выработку механизмов, улучшить уход за ними, сплотить коллектив, зажечь в нем огонек творческой инициативы, да разве перечислишь все то, что требовалось.

Днем главный инженер ездила по станциям, по объектам работ, проверяла, подсказывала, помогала; вечерами составляла планы, графики, технологические карты, чтобы завтра каждый бригадир, мастер, производитель работ знал, где, что и как он должен сделать. А по ночам сидела над книгами. Нелегко было ей, технику по образованию, руководить большим коллективом. Но она знала и верила, что можно справиться с любым заданием, если упорно работать, бороться за осуществление своей мечты. И она справлялась с новыми обязанностями.

Помогали ей и хорошие люди. Опытный мастер Николай Андреевич Андреев часто выручал ее, подбадривал:

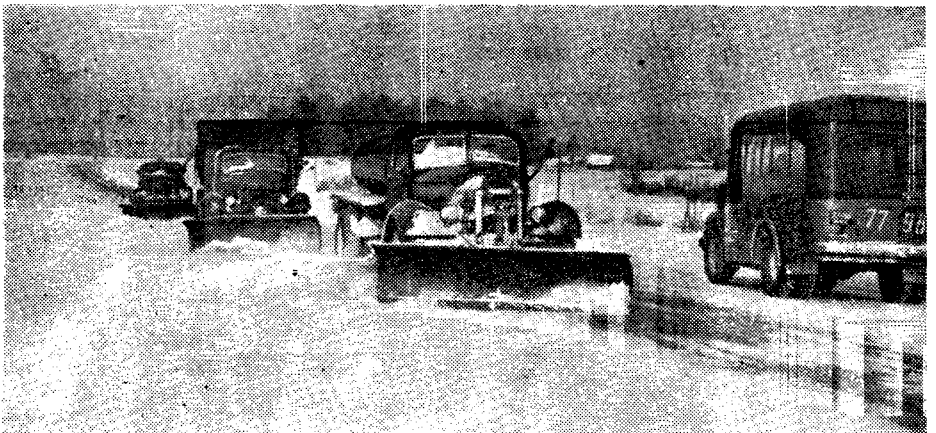
— Втянешься, Тамара Александровна, держи голову выше, легче будет жить...

Так Тамара Александровна Васильева нашла свое место в жизни. Хороший организатор производства, деятельная по натуре, инициативная, она сумела сплотить людей, сдружить их в труде, в заботах о делах участка.

Подбору руководителей работ — бригадиров и мастеров — главный инженер уделяла особое внимание. Она старалась выдвигать на эти должности людей энергичных, добросовестных, знающих и любящих дорожное дело. О работе их судила по образцовому содержанию дорог, высокому качеству, умению организовать труд рабочих.

Не менее важной работой для Тамары Александровны было наладить четкую, ритмичную производственную деятельность коллектива ДУ. С этой целью на работы по реконструкции, капитальному и среднему ремонту вводятся календарные графики, которые вручаются производителям работ, мастерам, бригадирам. Выполнение графиков строго контролируется. Отставание на том или ином объекте быстро выявляется и сразу же оказывается помощь.

Добиваясь четкости, ритмичности в деятельности коллектива, руководители и инженерно-технические работники ДУ стараются сочетать это с введением вы-



Снегоочистка на дорогах ДУ-356

сокой производственной культуры. Такое сочетание имеет прямое отношение к созданию дорог красивых, долговечных, удобных.

В этом смысле коллектив участка уже располагает некоторым опытом. На АБЗ, в ремонтной мастерской и гараже улучшена организация рабочих мест и наведен порядок. На производстве дорожных работ постепенно вводится бригадно-механизированный метод ремонта и содержания дорог. Все больше внедряется механизация, вытесняется ручной труд. Асфальтобетонный завод переводится на автоматическое управление, устанавливается весовая дозировка материалов. При приготовлении битума с большим эффектом применяется пеногаситель СКТН-1, предотвращающий вспенивание битума и ускоряющий его обезвоживание.

Значительные мероприятия по освоению новой техники, обеспечению безопасности движения и благоустройству выполняются на дорогах участка. Увеличение радиусов кривых с устройством виражей, уширение земляного полотна и проезжей части, устройство съездов и переездов, укрепление обочин, создание посадочных и остановочных автомобильных площадок, устройство павильонов, установка дорожных знаков и тумб, применение сборного железобетона при перестройке мостов и труб и т. п.

Прошло семнадцать лет с момента назначения Т. А. Васильевой главным инженером участка. До неузнаваемости изменились за это время размах дорожных работ, их характер, облик хозяйства дорожного участка.

И куда не посмотрит Тамара Александровна — везде видит плоды своих трудов. В дорогах, имеющих цементно-асфальтобетонные покрытия. В железобетонных мостах и трубах, что сооружены взамен временных деревянных. В десятках километров зеленых насаждений, что украшают дороги летом и защищают их от снега зимой. В асфальтобетонном заводе и производственной базе участка, где сооружены постоянного типа гаражи, ремонтная мастерская, административный корпус, котельная и другие постройки...

Но самым ценным достижением считает главный инженер создание большого, трудолюбивого коллектива участка. Здесь сейчас работают немало замеча-

тельных мастеров своего дела — ударники коммунистического труда тракторист Федор Шуршилин, автогрейдерист Николай Малков, шоферы Владимир Голубев и Валентин Александров, рабочие-ветераны участка: Надежда Новикова, Татьяна Аксенова, Александра Кузина. Бригадам Алексея Семенихина, Леонида Андрианова, Нины Лалахиной присвоено звание бригад коммунистического труда. Нельзя не отметить и лучших инженерно-технических работников: производителей работ Федора Ткачука и Алексея Буданова, техника Нину Войнову, инженера по технадзору Евгения Маркина, дорожных мастеров Нину Банину и старейшего ветерана коллектива, отдавшего около 30 лет своей жизни работе на дорожном участке, — Николая Андреевича Андреева.

О том, как работает коллектив ДУ, красноречиво свидетельствуют итоги прошлого года. При перевыполнении производственного плана на 2,3% плановая численность рабочих сокращена на 8 человек. Среднемесячная выработка на одного человека оказалась на 15% выше, чем в 1963 г. При экономии фонда заработной платы 1100 руб. средний заработок рабочих вырос на 4%. От производственно-хозяйственной деятельности участок получил 22,8 тыс. руб. экономии.

При наличии старых, изношенных дорожных машин и автомобилей нам показались чудом эти достижения.

— Чудес не бывает, — рассеяла наше недоумение Тамара Александровна. — Все гораздо проще и прозаичнее. Наш коллектив из года в год работает успешно. Я не помню такого случая, чтобы мы не выполнили плана, а что касается показателей прошлого года, то они даже несколько ниже, чем в предыдущие годы.

— Мы могли бы работать еще лучше, — говорит Тамара Александровна, — если бы получали необходимые и в достаточном количестве запасные части к машинам и механизмам. Ведь выгоднее 2—3 года получать не новые тракторы и экскаваторы, а только запасные части к старым, и тогда механизмы сработают вдвое-втрое лучше. Нельзя не согласиться с таким выводом.

Для более точной характеристики технического руководителя ДУ-356 следует добавить, что Тамара Александровна —

инженер не в узком понимании слова. Для нее техническое руководство и экономист нераздельны. Она хорошо умеет считать, взвешивать экономическую целесообразность каждой работы, будь то строительство, ремонт или содержание дорог. В ее записной книжке отмечено: какая машина сколько простояла, по какой причине, во что это обошлось. Цифры, расчеты, анализ — главный инженер не предпринимает нового шага, пока не разберется во всем сама с карандашом в руках. И так всегда.

Смотришь на эту невысокую, уже молодую женщину и думаешь: «Вероятно, о таких в народе говорят: «мал золотник, да дорог».

Женщины-инженеры на строительстве и эксплуатации автомобильных дорог сейчас не редкость, но у такой, как Т. А. Васильева, есть чему поучиться. Глубокое знание дела, большой практический опыт, спокойная деловая распорядительность, понимание людей, своевременное оказание им необходимой помощи советом и делом — все это выгодно отличает ее от многих других.

Плодотворная деятельность Т. А. Васильевой неоднократно отмечена. Она награждена значками «Почетный дорожник» и «Отличник социалистического соревнования», несколькими Почетными грамотами, большим числом премий и благодарностей.

В день праздника — Международного женского дня 8-го марта, пожелаем Тамаре Александровне Васильевой успехов в труде и счастья в личной жизни.

И. Ф. Гаврилов



Земляные работы в ДУ-356

**МОСКОВСКИЙ
АВТОДОРОЖНЫЙ
ИНСТИТУТ**

В СУББОТУ 10 АПРЕЛЯ 1965 Г.

СОСТОИТСЯ

**ВЕЧЕР
ВСТРЕЧИ**

окончивших
строительные
факультеты МАДИ

Вечер состоится в актовом зале
в 18 час.

Адрес МАДИ: Ленинградский
проспект, 64

Справки по телефону: Д 7-00-08,
доб. 339, 357 и 367



Ударник коммунистического труда, новатор Владимир Егорович Бегунов

Человек с несколькими профессиями — это очень ценный работник, особенно для дорожного хозяйства, где некоторые работы имеют сезонный характер и часто возникает необходимость взаимозамены, переброчки рабочих с одних операций или машин на другие.

Таким ценным работником является механизатор В. Е. Бегунов, который овладел несколькими дорожными профессиями.

В ДСР-1 Гушосдора при Совете Министров БССР т. Бегунов работает с 1951 г. Его трудовой путь от кочевара до помощника механика был связан с техникой, которую он полюбил и старался глубже вникать в работу интересующих его машин и механизмов.

Решив стать строителем дорог, В. Е. Бегунов сначала окончил курсы шоферов, затем научился управлять трактором. Обладая практическим умом и большим стремлением к техническим знаниям, он на этом не остановился. Вскоре его внимание привлекла работа автогрейдера и через некоторое время он уже мог работать на этой машине. А затем овладел специальными скрепериста, машиниста моторного катка, машиниста паросиловых установок, электросварщика, слесаря. За это в коллективе его прозвали «человеком десяти профессий».

В АВАНГАРДЕ НОВАТОРОВ ПРОИЗВОДСТВА

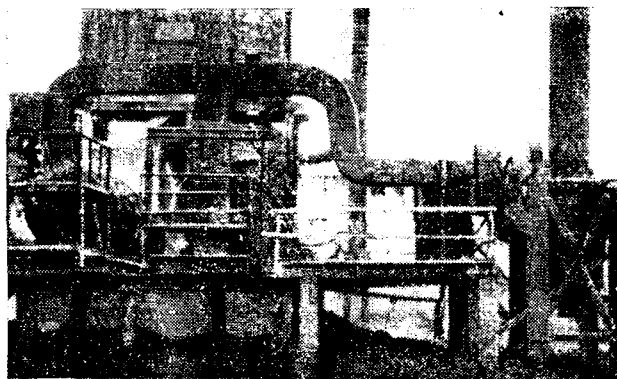
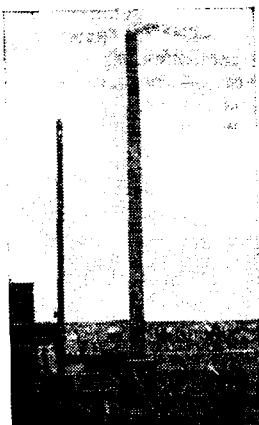
С первых дней работы в ДСР-1 т. Бегунов стал активным рационализатором. Почти каждый год он вносит по 2—3 ценных рационализаторских предложения и усовершенствования. Особенно «урожайным» в этом отношении оказался для него прошлый год. По его предложениям были изготовлены: планировщик откосов на автогрейдере, планировщик откосов на тракторе с механическим управлением, новая конструкция направляющих элеватора погрузчика к смесителю Д-870, пресс для выпрессовки пальцев гусениц. Внедрение этих усовершенствований в производство дало возможность сэкономить несколько тысяч рублей и значительно улучшило условия труда.

Лучше всего оправдал себя плани-

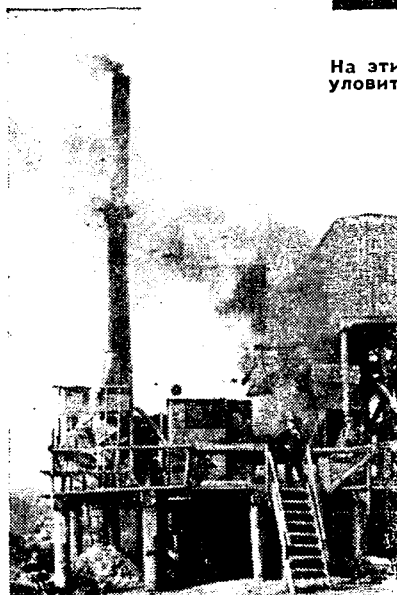
ровщик откосов на тракторе. Известно, что планировка откосов — процесс трудоемкий и сложный. Производство его вручную сопряжено с большими неудобствами и отнимает много времени. Планировщик на автогрейдере не давал должного эффекта, так как после дождя, особенно при работе на глинистых грунтах, его сносило в сторону, В. Е. Бегунов устранил этот недостаток, сконструировав планировщик на гусеничном тракторе. Это обеспечило выполнение работ по планировке откосов в любых погодных условиях и на любых грунтах.

В. Е. Бегунов активно участвует в общественной жизни своего коллектива. Благодаря его стараниям хорошо оформлен ленинский уголок ДСР.

Его производственные показатели тоже высокие. Поэтому ему одному из первых в коллективе присвоено звание ударника коммунистического труда.



На этих снимках показана работа АБЗ в ДСР-1 с пылеуловителем (снимок слева) и без него. Сверху — вид пылеуловителя



Тов. Бегунов неоднократно премировался руководством ДСР-11.

Овладение многими профессиями и достижение производственных успехов является результатом упорного труда т. Бегунова, непрерывного повышения своих технических знаний.

Идя в авангарде новаторов дорожного строительства, он не только хорошо трудится сам, но помогает другим овладевать смежными профессиями, пополнять ряды рационализаторов и изобретателей.

И. Я. Скопаров

Рационализаторы

УДК 625.07.002.56

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ХОЛОДИЛЬНАЯ УСТАНОВКА

В ГОСТах на испытание морозостойкости строительных материалов режим замораживания образцов строго не регламентирован. Поэтому результаты испытаний на морозостойкость, полученные даже в одной лаборатории, часто не могут быть сравнены между собой.

На результатах определения морозостойкости существенно сказывается, на-

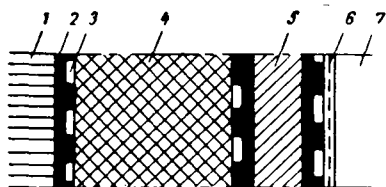


Рис. 1. Схема конструкции изоляции холодильной камеры:

1 — стена здания; 2 — слой битума БН-II; 3 — руберойд; 4 — мипора; 5 — деревянная обшивка; 6 — кровельное железо, выкрашенное с двух сторон алюминиевой краской; 7 — внутренность холодильной камеры

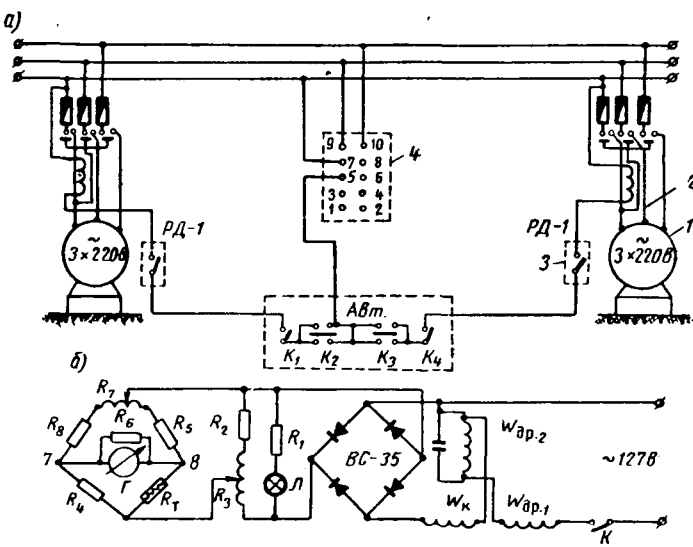


Рис. 2. Электрическая схема автоматического регулирования температурного режима холодильной камеры:

а — электронный мост; б — двухполупериодный выпрямитель; 1 — электромотор; 2 — магнитный пускатель с плавкими предохранителями; 3 — регулятор давления; 4 — колодка прибора ЭРМ-47; $K_1 - K_4$ — тумблер включения и выключения холодильных агрегатов; R — активное сопротивление; R_t — термосопротивление типа ММТ-4; Γ — гальванометр электронного моста ЭРМ-47; ВС-35 — селеновые выпрямители; $W_{др}$ — дроссель; Л — сигнальная лампочка; К — выключатель

пример, скорость замораживания образцов, которая зависит от начальной температуры камеры и образцов, времени достижения требуемой температуры и продолжительности выдерживания образцов при ней, их размера, а также соотношения между рабочей загрузкой и полным объемом камеры.

Автором в Ленфилиале Союздорнии была разработана и смонтирована аппаратура, позволяющая измерять, регулировать и автоматически поддерживать заданный температурный режим в холодильной камере.

Камера рабочей емкостью 2,2 м³ (общий объем 4,8 м³) позволяет испытывать на морозостойкость не только отдельные образцы, но и макеты дорожных конструкций. Схема конструкции стен холодильной камеры приведена на рис. 1. Толщина изоляционного слоя из мипора по теплотехническому расчету была принята равной 16 см.

Камеру обслуживают два компрессора типа ИФ-49 хладопроизводительностью по 3000 ккал/час каждый. В качестве хладагента используется газ фреон 12 или 22. Мощность двигателей холодильного агрегата 2×2,8 квт. Общая поверхность пристенных испарителей составляет 40 м². Минимальная температура охлаждения составляет -20°C при максимальной рабочей нагрузке камере бетоном 960 кг.

Температурный режим холодильной камеры регулируется автоматически электронным мостом типа ЭРМ-47 и двухполупериодным выпрямителем, питающимся от сети переменного тока, соответствующего 220 и 127 в (рис. 2).

Дистанционное измерение температуры внутри камеры и образцов производится термисторами типа ММТ-4. Чувствительность термисторов сопротивления в 6—8 раз выше, чем терморпар, что обеспечивает высокую точность даже при сравнительно малой чувствительности электроизмерительной аппаратуры.

Термисторы соединяют с прибором через переключатель ПМТ. Для измерения температуры в камере и внутри образцов применяют схему неуравновешенного моста (рис. 3), где в качестве регистрирующего прибора используется микроамперметр с пределом измерения от 0 до 100 мкА и внутренним сопротивлением 1660 Ом. Источником питания прибора служит батарея карманного фонаря с напряжением 4,5 в. Прибор охватывает диапазон измерения от -25 до +25°C (значения сопротивления термисторов соответственно от 5300 до 1100 Ом) с точностью замера до 1%.

В целях получения значений на шкале приборов сразу в градусах была проведена тарировка термисторов сопротивлений сначала по изменению величины сопротивления от температуры $R = f(t^\circ)$, а затем и силы тока от сопротивления $I = f(R)$.

Аппаратура позволяет измерять температуру в 24 образцах. Наблюдения за изменением температуры внутри холодильной камеры по высоте показали, что при расположении терморегулирующего сопротивления R_t на высоте 40 см от пола температура внизу (на высоте 10 см) и сверху (на высоте 120 см) холодильной камеры имела разницу в пределах 4°C. Автоматика холодильной установки¹ обеспечивает постоянный заданный режим замораживания дорожно-строительных материалов. На основе проведенных испытаний камеры можно сделать следующие выводы.

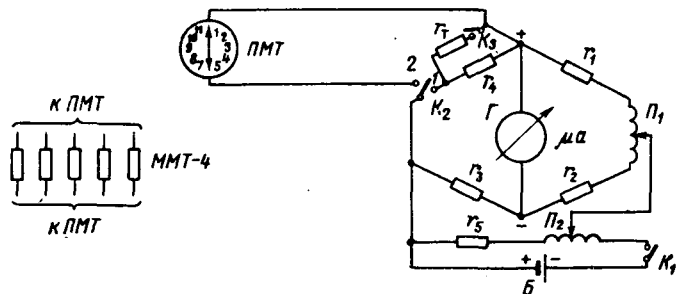


Рис. 3. Схема измерения температуры при помощи термистора ММТ-4;

$R_0 - R_5$ — активные сопротивления в плечах моста; ММТ-4 — термисторы; Π_1, Π_2 — потенциометры; $K_1 - K_2$ — тумблеры; Γ — микроамперметр; ПМТ — многоточечный переключатель; Б — батарея питания

¹ Материалы по устройству холодильной камеры можно получить в Ленфилиале Союздорнии.

В холодильной камере, типа разработанной Ленфилиалом Союздорнии, при рабочей нагрузке обеспечивается равномерное охлаждение образцов с одинаковой скоростью.

Режим работы холодильной установки можно регулировать и поддерживать автоматически.

Лабораторная холодильная установка, описанная в статье, может быть рекомендована как типовая для строительных лабораторий и институтов.

Инж. А. П. Кузнецов

УДК 625.72.55.002.56

ПРИБОР ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ В ГРУНТАХ

Определение напряжений и деформаций в грунтах имеет большое практическое значение для расчета устойчивости грунтовых сооружений под нагрузками. Предлагаемый прибор может быть применен при проведении исследовательских работ, связанных с изучением несущей способности грунтовых сооружений под фундаментами, различного рода опорами, плотинами, под дорожными одеждами автомобильных дорог и другими строительными конструкциями, а также под колесами, гусеницами и рабочими органами машин.

Прибор (см. рисунок) состоит из двух месдоз с гидравлическим преобразователем для измерения напряжений в грунтах и датчика перемещений для измерения деформаций в грунтах.

Месдоза является составной частью прибора¹ (сконструирована автором совместно с канд. техн. наук Барановым) и обеспечивает измерение с точностью 3—4%.

Состоит месдоза из верхней мембраны 1, воспринимающей давление от грунта, жидкости 2, передающей давление от мембраны 1 на измерительную мембрану 3. С внутренней стороны этой мембраны наклеены тензометры сопротивления 4, концы которых припаяны к питающим проводам 6, подключенным к тензометрической аппаратуре. Провода заключены в металлический рукав 5, предохраняющий их от обрыва при больших нагрузках и деформациях грунта.

Датчик перемещений (изготовленный из дюралевого сплава) состоит из трубки 17, внутри которой размещен шток 7. В штоке имеются два паз 8 и 16. Паз 8 выфрезерован под углом к оси штока, внутри которого размещен пружинный контакт 11. На контакт с двух сторон наклеены тензодатчики 10, концы которых, так же как и у месдоз, припаяны к питающим проводам. Один конец пружинного контакта 11 при помощи винта 9 жестко закреплен на резьбной втулке 12, другой свободный конец опирается на наклонную поверхность паза 8. Таким образом, пружинный контакт все время находится в соприкосновении с наклонным пазом при любом положении штока 7 относительно трубки 17.

Паз 16 и сухарь 13, закрепленный в разрезной втулке 14, служат для ограничения хода штока 7 и предохранения его от прокручивания в трубке 17. Разрезные втулки 12 и 14 крепятся двумя пружинными кольцами 15.

Напряжения измеряют следующим образом. Прибор закладывают в грунт при полностью выдвинутом штоке 7. Сухарь 13 и пружинный контакт 11 находятся в самом крайнем нижнем положении. Затем тензометрический мост балансируется.

¹ Л. М. Бобылев. Месдоза для измерения динамических давлений в грунтах и приспособление для ее тарировки. «Транспортное строительство», 1963, № 8.

После приложения нагрузки грунт деформируется (перемещается), а вместе с ним перемещаются и месдозы. При этом контакт 11 скользит по наклонному пазу 8 и, деформируясь, изменяет сопротивление тензодатчиков 10, создавая разбаланс моста. По величине разбаланса определяют величину относительной деформации грунта ϵ путем сравнения показаний с тарировочными графиками.

На общем виде прибора пунктиром показано его положение после приложения нагрузки. Величина относительной деформации слоя грунта будет

$$\epsilon = \frac{H - H_1}{H},$$

где H и H_1 — толщина слоя грунта до и после приложения нагрузки.

Таким образом, прибор позволяет фиксировать изменение напряжений (давлений) и относительную деформацию грунта во времени. По измеренным величинам можно вычислить модуль деформации и плотность грунта в процессе его нагружения.

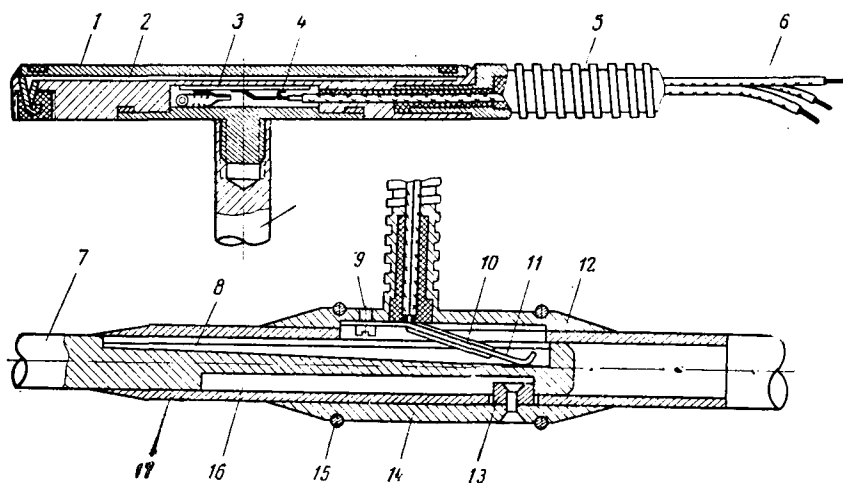
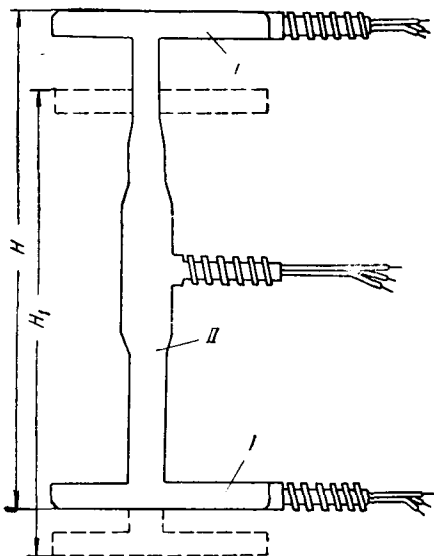
Модуль деформации грунта вычисляется как тангенс угла наклона касательной к кривой зависимости напряжений и относительной деформации (зависимость относительной деформации от напряжений строится по показаниям прибора). Плотность грунта (при условии отсутствия бокового расширения) определяется по известной в механике грунтов формуле

$$\delta = \frac{\delta_0}{1 - \epsilon},$$

где δ_0 и δ — плотность грунта до и после приложения нагрузки;

ϵ — относительная деформация грунта. При необходимости напряжения и деформации в грунтах можно измерять с помощью двух независимых приборов. В этом случае вместо двух месдоз ввертывают две тонкие тарелки и при проведении измерений месдозы размещают в грунте рядом с датчиком перемещений на уровне верхней и нижней тарелок.

Л. М. Бобылев



Общий вид прибора, схемы месдозы (вверху) и датчика перемещений: 1 — месдоза; 11 — датчик перемещений

УНИВЕРСАЛЬНОЕ КРЕПЛЕНИЕ ФОРМ К ВИБРОПЛОЩАДКАМ

Согласно ГОСТ 10180—62 «Бетон тяжелый — методы определения прочности», при формировании образцов бетона требуется тщательно закреплять формы к плите виброплощадки. Отсутствие универсальных креплений для различных форм затрудняет выполнение этих требований.

Авторами предложен простой универсальный способ крепления форм. Детали крепления состоят из болтов, гаек и зажимов, которые могут быть легко изготовлены в мастерских строок.

В практике лабораторных работ по проектированию обычного тяжелого и дорожного бетона и в процессе контроля прочности бетона на цементобетонных заводах необходимо изготавливать следующие образцы: кубы 10×10×10 (в форме по три образца), 15×15×15 и 20×20×20 см; балки 15×15×55 и 4×4×16 см (три балки в одной форме для определения марки цемента по ГОСТ 310—60).

Предлагаемые нами крепления и их размещение на плите виброплощадки позволяют применять любые из перечисленных выше форм.

Для крепления форм необходимо, чтобы плита виброплощадки имела размеры не менее 660×450 мм.

В этом случае на ней высверливают шесть отверстий диаметром 11 мм (№ 1 и 2) и три отверстия под резьбу М-10 (№ 3).

Если виброплощадка имеет плиту размером меньше указанного, изготавливают отдельно стальную плиту 660×450×10 мм, высверливают на ней отверстия в соответствии с чертежом и крепят ее к имеющейся плите виброплощадки или вибростола любым удобным способом.

Нами разработано три вида креплений. Крепление № 1 состоит из болта 3 длиной 100 мм, который крепится к плите вибростола, зажима 10 для соединения с выступом формы, фасонной гайки 8 и шайбы 7 для прижатия зажима к форме, болта 4 длиной 70 мм для установки в горизонтальном положении зажима 10 (зависит от высоты уступа формы). Крепления № 1 устанавливают в отверстия № 1 при использовании формы 15×15×55 см и в отверстия № 2 при использовании формы 20×20×20 см.

Крепления № 1 находят на плите постоянно.

Крепление № 3 состоит из болта 2 длиной 174 мм, который ввинчивают в крайние отверстия № 3, фасонной гайки 9 и втулки 5 для прижатия зажима 10, болта 4 для установки зажима 10 в горизонтальное положение. Втулка 5 имеет длину 64 мм, наружный диаметр 20 и внутренний 14 мм. Болт 2 ввинчивают в плиту виброплощадки при собранном креплении № 3.

Крепление № 3 совместно со средним креплением № 2 служит для крепления форм кубов 15×15×15 и балок 4×4×16 см одновременно по две формы.

Среднее крепление № 2 отличается от крепления № 3 более длинным винтом (260 мм) и втулкой (150 мм). В нем отсутствует болт 4, так как зажим зажимает одновременно две формы. Крепления форм кубов 10×10×10 см (одновременно три куба в одной форме) осуществляется зажимами № 3.

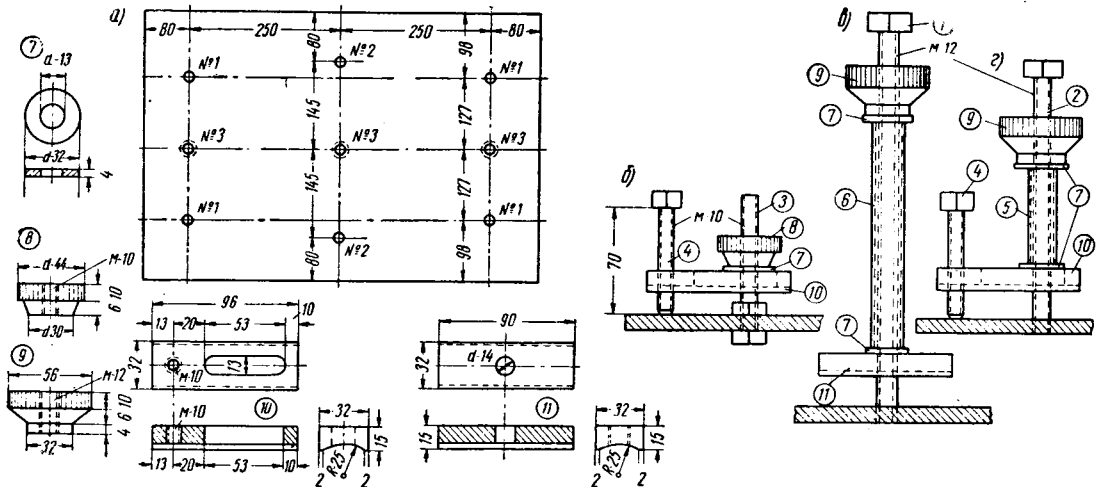
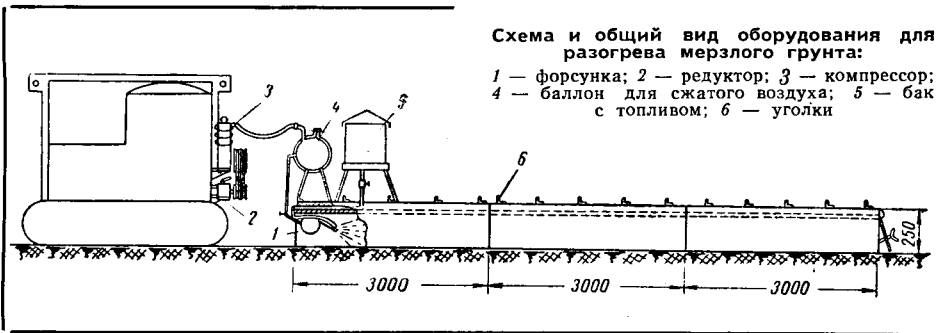
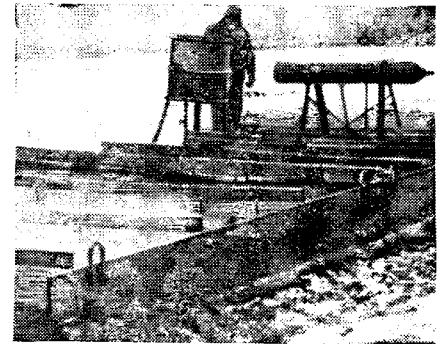
Крепления № 2 и 3 съемные. При установке кубов 20×20×20 и кубов 10×10×10 см снимается среднее крепление № 2. При установке кубов 20×20×20 см и балок 15×15×55 см снимаются крепления № 2 и 3.

Указанные крепления внедрены в лабораторию Управления строительства № 9 Главдортраста и хорошо зарекомендовали себя.

Начальник центральной лаборатории УС-9 Э. Раковский
Техник центральной лаборатории УС-9 В. Эттер

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РАЗОГРЕВА МЕРЗЛОГО ГРУНТА

Рационализаторы Черниговского ДСУ-14 гг. М. М. Гайдуков, В. М. Гайдаш, И. Г. Волев и С. М. Крутько разработали и создали сменное навесное оборудование к трактору ДТ-54 для разогрева мерзлого грунта. Конструкция оборудования очень проста, что дает возможность любому хозяйству изготовить его на месте в своих мастерских без особых затрат. Состоит оно из трехсекционной камеры шириной 3500 и длиной 9000 мм, с полезной площадью разогрева 31,5 м².



Плита виброплощадки (а) и крепления № 1 (б), № 3 (в) и № 2 (г) в сборе

Камеру изготавливают из жароустойчивой стали, толщина стенок первой секции 10, второй 6 и третьей 3 мм. Во избежание прогиба верха камеры при нагреве в каждой секции сверху установлено по пять уголков 90×90 с поддерживающими кронштейнами. Сверху насыпается песок слоем 6 см.

Все три секции камер шарнирно соединены и имеют полозья для перетягивания их трактором с одного места на другое. Первая секция оборудована четырьмя форсунками. Здесь же установлен бак с топливом (нефью или мазутом) и баллон сжатого воздуха.

С целью более эффективного сгорания топлива в форсунках его предварительно подогревают в трубопроводе, идущем от бака к форсункам. Этот трубопровод проложен на верхней части камеры, которая во время работы раскаляется. Расход топлива — 80 кг/час.

Топливо распыляется в форсунках сжатым воздухом. Для этой цели на тракторе ДТ-54 установлен компрессор типа 0-38г, который приводится в движение от вала отбора мощности при помощи редуктора от пускового двигателя КДМ-46 и ременной передачи. Редуктор имеет механизм включения, что дает возможность во время работы трактора включать компрессор.

От компрессора сжатый воздух через шлаг поступает в баллон, находящийся на камере, откуда по трубопроводу — к форсункам. Каждая форсунка имеет два вентиля: один для регулирования подачи горючего, другой — сжатого воздуха.

Обслуживает оборудование при разогреве мерзлого грунта один человек.

Навесное оборудование на тракторе ДТ-54 для разогрева мерзлого грунта было изготовлено в Черниговском ДСУ-14 и испытано в производственных условиях на строительстве дороги. Испытание показало, что оборудование работало эффективно и бесперебойно. Производительность его при оттаивании мерзлого грунта на глубину 32 см составила 31,5 м²/час.

*Гл. механик Черниговского ДСУ-14
А. М. Гайдаш*

УДК 625.08

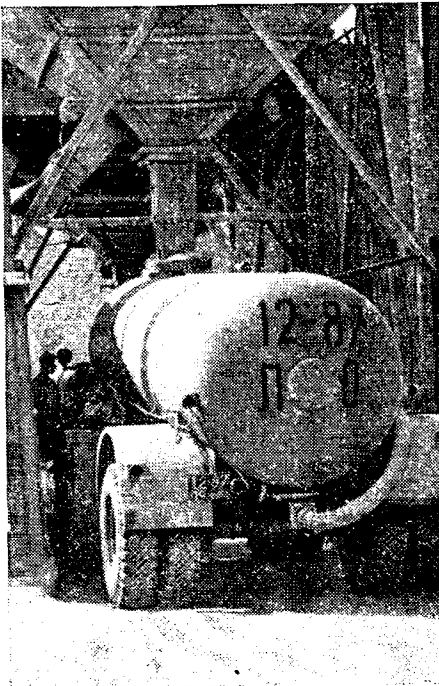
ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ АКТИВИРОВАННОГО МИНЕРАЛЬНОГО ПОРОШКА

Доставка минерального порошка к асфальтобетонным заводам является одной из трудоемких операций. В большинстве случаев предусматривается доставка минерального порошка по железной дороге до прирельсовых баз объекта, откуда необходим второй цикл транспортирования порошка непосредственно на АБЗ с погрузочно-разгрузочными работами, где требуется тяжелый ручной труд в условиях осложненных пылением этого материала.

В 1962 г. в тресте «Севзапдорстрой» было организовано централизованное снабжение активированным минераль-

ным порошком всех асфальтобетонных заводов треста с Кикеринского щебеночного завода.

Одна из особенностей активированного минерального порошка¹, повлиявшая на



улучшение организации его доставки и хранения, заключалась в его гидрофобности и большей подвижности частиц по сравнению с неактивированным порошком.

Гидрофобность активированного минерального порошка позволила хранить его в более простых складах (под навесом) на АБЗ или заводе-изготовителе и добиться более длительного срока хранения, не опасаясь при этом слеживаемости и комкования.

Таким образом, с переходом на изготовление активированного порошка появилась возможность создавать запасы этого материала на АБЗ в течение четвертого и первого кварталов, что и было осуществлено в 1963—1964 гг.

Вторая особенность активированного минерального порошка — большая подвижность (текучесть) его частиц — подказала целесообразность его погрузки через накопительные бункера и транспортирования к месту работ цементовозами. Вместе с этим был решен главный вопрос — сокращение трудоемкости погрузочно-разгрузочных работ и значительно облегчен труд рабочих. Время на загрузку одного цементовоза в объеме 8 т составляет 12—15 мин. Столько же занимает разгрузка в склад.

Экономические подсчеты показали, что стоимость перевозок порошка автоцементовозами С-571 или Чепель Д-450 на расстоянии 130—140 км равна стоимости железнодорожных перевозок. Кроме того, поскольку при непосредственной перевозке минерального порошка с Кике-

ринского щебеночного завода автоцементовозами к рабочим складам АБЗ исключается значительный объем погрузочно-разгрузочных работ, при дальнейших подсчетах оказалось, что такие перевозки целесообразны на значительно большие расстояния — свыше 220 км.

Строительные управления треста поняли эффективность этого способа транспортирования и все более и более настаивают на доставке минерального порошка цементовозами на значительно увеличенные расстояния.

Сокращение трудовых затрат по этому виду подсобно-вспомогательного производства в 1963 г. составило 4300 чел.-дня, а экономия фонда заработной платы — 15 тыс. руб.

В 1963 г. трест «Севзапдорстрой», пользуясь арендованными в хозяйствах Ленсовнархоза цементовозами, перевез к своим АБЗ свыше 11 тыс. т минерального порошка и только 5,5 тыс. т по железной дороге.

В 1964 г. этот признанный всеми производителями прогрессивный способ транспортирования минерального порошка внедрялся еще шире и дал свои положительные результаты.

Инж. Б. Е. Беляев

УДК 625.08

МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ВЫГРУЗКА МИНЕРАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ЖЕЛЕЗНО- ДОРОЖНЫХ ВАГОНОВ

В строительном управлении № 893 треста «Краснодардорстрой» для разгрузки железнодорожных вагонов построен и успешно работает механизированный бункерный разгрузочный узел каменных материалов и песка с веерным транспортером ВТ-59 и машиной Т-182 для разгрузки и очистки платформ. Разгрузочный узел¹ представляет собой бетонный приямок с тремя металлическими бункерами и течками, вдоль которого проходит железнодорожный тупик (см. рисунок). Размер приямка в плане соответствует габариту четырехосного вагона. Для разгрузки вагоны с щебнем устанавливают на приямок, открывают люки и щебень высыпается в бункера.

Из бункеров через течки и поперечные питатели щебень поступает на промежуточный выносной транспортер, а затем на веерный транспортер, который подает материал непосредственно на склад с подземной галереей. Веерный транспортер, двигаясь по монорельсу, подает материал в установленное место. Платформы разгружаются машиной Т-182. Управление узлом разгрузки — дистанционное, с пульта.

Подача и уборка железнодорожных вагонов производится мотовозом строительного управления. При отсутствии мотовоза можно установить электролебедки. Узел разгрузки обслуживает один

¹ См. статью Б. Е. Беляева и др. в журнале «Автомобильные дороги», 1963, № 1.

¹ Проект разгрузочного узла составлен институтом «Союздорпроект».

оператор и двое-трое рабочих, которые открывают и закрывают люки полувагонов и борта платформ. Один четырехосный вагон разгружают 25—30 мин.

на двумя барабанами и вынесена из приямка вверх.

Таким образом, в СУ-893 облегчен один из трудоемких производственных

планировку, уплотнение основания и после грубой ручной планировки бетонной смеси ее окончательную планировку и уплотнение на ширину 3,5 м. Наибольшая толщина уплотняемого слоя 25 см.

Машина состоит из двух колесных тележек, которые движутся по рельсам (одно колесо может двигаться по ранее уложенному бетону). На тележках размещены рабочие органы—вибробрус и отвал, положение которых может изменяться в вертикальной плоскости в зависимости от требуемой толщины покрытия.

Перемещение машины осуществляется с помощью ручного привода через маховик, редуктор и цепную передачу на ходовые колеса.

Вибробрус приводится в движение механическими вибраторами, соединенными муфтой сцепления с двигателем внутреннего сгорания мощностью 6 л. с., или электродвигателем мощностью 4 квт. Вес машины — 1,75 т.

Однако в результате большой затраты ручного труда, ручного привода передвижения, пробуксирования укладчика на рельсах он не получил положительной оценки у строителей.

Сейчас Пушкинский завод модернизирует машину БО-3,5 путем установки механического скребка, имеющего поступательно-возвратное движение, перпендикулярное продольной оси дороги. Применение этого приспособления должно исключить ручной труд на планировке бетонной смеси.

Рационализаторами Управления строительства № 9 Главдорстроя также разработана машина для устройства бетонного основания шириной 3,75 м. Конструктивно машина (см. рисунок) представляет собой самоходную тележку, на раме которой установлен электродвигатель мощностью 4,5 квт, передающий крутящий момент через шестеренчатый редуктор РМ-250 на ведущие колеса, движущиеся по рельсам.

Рабочими органами машины являются вращающийся лопастной вал и уплотняющий вибробрус. Вал установлен на двух рычагах впереди машины и служит для разравнивания бетонной смеси.

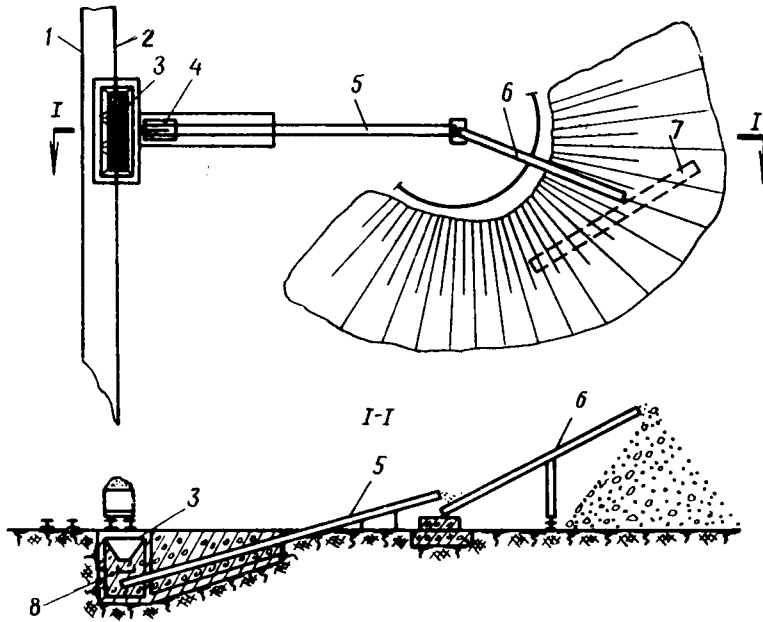


Схема узла для разгрузки железнодорожных вагонов:

1 — обгонный железнодорожный путь; 2 — тупик; 3 — разгрузочное устройство; 4 — разгрузочная машина Т-182; 5 — выносной транспортер; 6 — веерный транспортер; 7 — подземная галерея склада щебня; 8 — поперечные питатели

По предложению рационализаторов СУ-893 тт. Е. М. Носенко, П. А. Окорокова и других, внесен ряд усовершенствований, которые позволили облегчить работу, использовать оборудование, более производительное. Так, например, на узле установлены люкоподъемники конструкции т. Носенко, а приводная станция выносного транспортера оборудована

процессом, требующий много внимания и затрат ручного труда. Важным достоинством разгрузочного узла является и то, что материалы излишне не перемещаются экскаватором или бульдозером, а поэтому качество их в период разгрузки не ухудшается даже в дождливую погоду.

Гл. инженер СУ-893 В. Губка

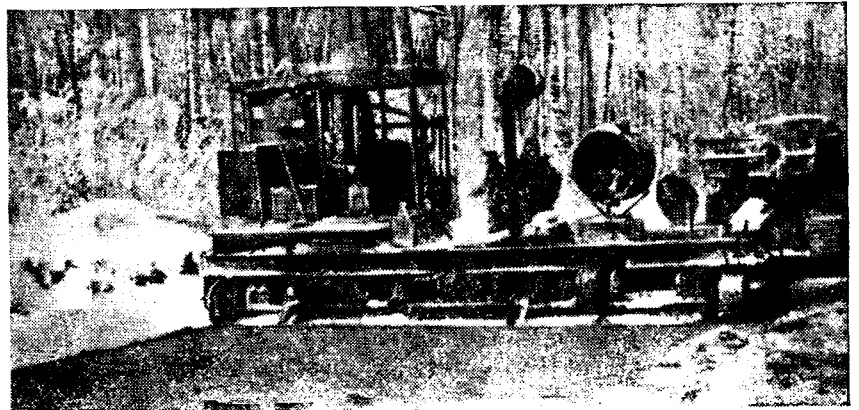
УДК 625.08

МАШИНА ДЛЯ УСТРОЙСТВА БЕТОННЫХ ОСНОВАНИЙ

В настоящее время промышленность не выпускает машин для распределения и уплотнения бетонной смеси и отделки поверхности бетонных оснований и покрытий шириной 3,5—4,5 м на съездах и развязках дорог. Использование для этих целей серийно выпускаемого нашей промышленностью комплекта бетоноукладочных машин является экономически невыгодным. Ежегодные амортизационные отчисления на его реновацию и капитальный ремонт составляют 30% балансовой стоимости, т. е. 12,9 тыс. руб. в год. Комплект имеет большой вес — 21,4 т (без рельс-форм и платформы Т-138). Для обслуживания его требуется бригада из 20—30 человек. Частая перевозка комплекта при небольших объемах работ также весьма затруднительна.

Для механизации строительства бетонных оснований небольшой ширины в Главдорстрое и Главмосстрое были построены, испытаны и применяются следующие машины. Пушкинским заводом

треста «Транстройпром» выпущена партия несамоходных бетонных машин БО-3,5. Машина обеспечивает



Машина для устройства бетонного основания (вид со стороны уплотняющего бруса)

Уплотняющий вибробрус представляет собой балку, на которой установлены механические вибраторы, вращаемые двигателем. Для того чтобы предотвратить передачу вибрации на раму машины, вибробрус подвешен на резиновых амортизаторах.

Машина предназначена для окончательного разравнивания и уплотнения бетонной смеси, имеет реверсивный ход. Скорость ее передвижения — 0,8 м/мин.

Привод всех электродвигателей осуществляется от электростанции ПЭС-15, установленной на раме машины. Электростанция является еще и пригрузкой, обеспечивающей лучшее сцепление колес с рельсами. Вес машины — 1,6 т.

Применение указанной машины значительно облегчило труд рабочих, повысило качество выполняемых работ. Производительность машины составляет 70—80 м³ бетонной смеси в смену. Около машины работает звено из 3—4 человек.

Однако при использовании и этой машины ручной труд на предварительном разравнивании смеси полностью не устранен. Для механизации этого процесса в СУ-9 были применены маневренные лопаты-волокуши, выпускаемые Карачаровским механическим заводом, у которых анкеры были заменены на самозатягивающиеся захваты. Это позволило высвободить рабочих на разравнивании бетона.

ВНИИСтройдормашу необходимо обобщить накопленный опыт механизации устройства цементобетонного основания и покрытия на развязках и съездах и предложить для серийного изготовления машину, которая позволила бы осуществить комплексную механизацию указанных работ при высоких технико-экономических показателях.

Инж. М. Д. Мерзон

УДК 625.84.083.001.6

КРЕПЛЕНИЕ РЕЛЬС-ФОРМ И КАРКАСОВ ПРИ НАРАЩИВАНИИ БЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Одним из элементов реконструкции покрытий дорог и аэродромов является наращивание. Как показывает практика, при наращивании цементобетонных покрытий слоем монолитного бетона основные трудности вызывает закрепление рельс-форм, досок со штырями в швах расширения и каркасов со штырями в ложных швах.

Техническими условиями производства и приемки аэродромно-строительных работ (СН 121-60) рекомендуется во всех случаях забивать штыри для крепления в швы существующих покрытий. Это не всегда выполнимо, особенно если учесть, что на практике швы имеют шпунтовое соединение и, кроме того, зачастую не совпадают с местами, где необходимо устраивать крепление.

При реконструкции одного из аэродромов был предложен способ бурения отверстий в бетоне с последующей забивкой штырей. Однако от него при-

шлось отказаться из-за необходимости пробурить огромное количество (70—80 тыс.) отверстий. Кроме этого, крепление шовных конструкций штырями к существующему бетонному покрытию противоречит основным принципам наращивания покрытий по разделяющей прослойке. Другими словами, вместо независимой работы верхнего слоя покрытия по нижнему (для чего и предусматривается прослойка) практически получается сращивание слоев после омоноличивания забитых штырей.

Обобщив свой опыт, мы рекомендуем следующие простейшие способы крепления конструкций при наращивании существующих бетонных покрытий.

Рельс-формы крепятся установкой с наружной стороны рельса стандартных бетонных или железобетонных блоков (рис. 1). Высота их несколько

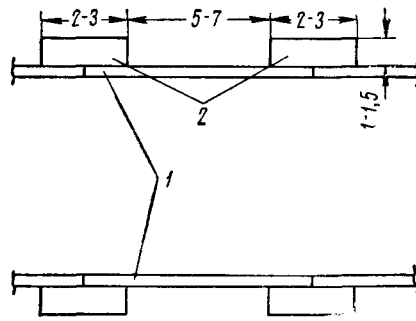


Рис. 1. Схема крепления рельс-форм: 1 — рельс-формы; 2 — блоки

ниже высоты рельс-формы, и бетоноукладочная машина свободно проходит над ними. С внутренней стороны рельс-форма удерживается ребрами колес. Вес блока 1000—1500 кг, он должен иметь закладные анкерные устройства для перестановки автокраном. Наличие 50—60 блоков на один бетоноукладочный комплект обеспечивает его работу в течение одной смены без перестановки блоков.

Доски со штырями в температурных швах расширения крепят по тому же принципу, что и рельс-формы. По всей ширине 7-метровой полосы покрытия прикладывают бетонные бруски весом 100—150 кг (рис. 2). Высота их ниже высоты доски на 2—3 см. Убираются бруски сразу после окончания вибрирования плиты, чтобы дать возможность бетоноукладочной машине двигаться дальше.

В этом случае штыри одним концом уже будут заделаны в уплотненном бетоне.

Учитывая, что швы расширения устраняют через 20—21 м, остановку машины для уборки брусков делают примерно 6—7 раз за смену.

При креплении в ложных швах каркасов со штырями их связывают друг с другом монтажными стержнями (рис. 3). Это обеспечивает несмещаемость каркасов при движении бетоноукладочной машины после бетонирования первой плиты.

Большое значение для сохранения каркасами проектного положения имеет схема движения бункера распределителя.

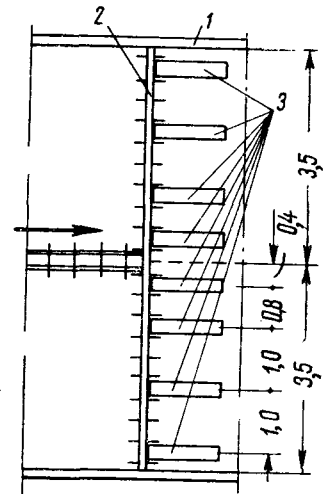


Рис. 2. Схема крепления доски со штырями в температурных швах расширения (стрелкой показано направление движения бетоноукладочной машины): 1 — рельс-форма; 2 — доска; 3 — бруски

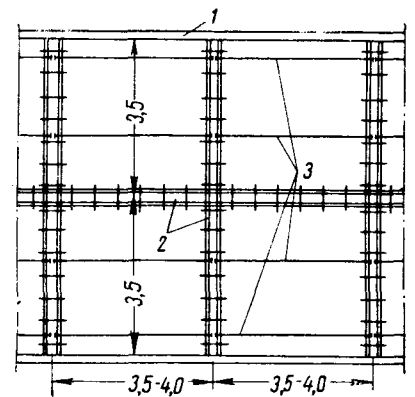


Рис. 3. Схема крепления каркасов со штырями в ложных швах: 1 — рельс-форма; 2 — каркасы со штырями; 3 — монтажные стержни диаметром 5—6 мм, длиной 3,5 м

Хорошие результаты были достигнуты при его движении по периметру плиты с последующим заполнением бетонной смесью внутренней части. Распределение начинается по направлению поперечного каркаса.

Дополнительный расход металла на монтажные стержни, составляющий 0,1 кг/м², должен быть учтен проектом и сметами.

Описанные выше методы крепления позволили отказаться на одном аэродроме от бурения большого количества отверстий, а на другом — от забивки штырей. Основное достоинство этих методов — полная реализация идеи наращивания покрытий по разделяющей прослойке, т. е. обеспечение независимой работы верхнего слоя.

Инж. Л. А. Бирюк

ОБОГРЕВ БИТУМНОГО НАСОСА АВТОГУДРОНАТОРА

В строительном управлении Миндорстрой шофером В. С. Сеченовым усовершенствована система подогрева автогудронатора Д-251.

Как известно, существующая система подогрева включает топливный бак, две стационарные и одну переносную горелки, воздухопроводы и жаровые трубы. Недостатком этой системы является отсутствие обогрева битумного насоса, который в холодное время года застывает, что часто приводит к поломке раздаточной коробки.

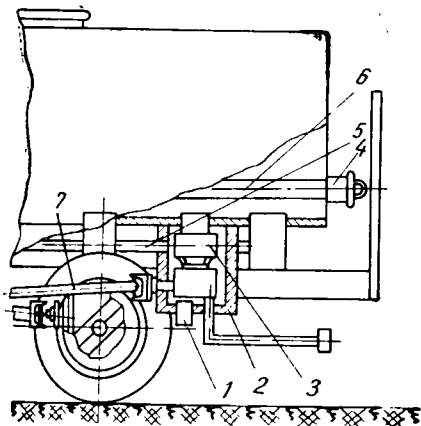


Схема обогрева битумного насоса автогудронатора выхлопными газами:

1 — патрубок отвода выхлопных газов; 2 — кожух битумного насоса; 3 — битумный насос; 4 — стационарная горелка; 5 — подвод выхлопных газов в кожух; 6 — жаровые трубы; 7 — карданный вал

Для устранения этого недостатка г. Сеченов предложил заключить битумный насос в металлический кожух, к отверстию которого подводятся выхлопные газы двигателя. Омывая насос, газы обогревают его, предотвращая этим застывание вяжущего и поломку элементов привода насоса.

Такое усовершенствование дает возможность использовать автогудронатор даже при отрицательных температурах.

Инж. Ю. Ковалев

Недавно в Гумосдоре Белоруссии в целях обмена передовым опытом было проведено кустовое совещание механиков ДСР, ДЭУ и АБЗ.

На совещании было сделано несколько обстоятельных докладов. Особый интерес вызвал доклад гл. механика ДСР-1 М. В. Беляева об удалении пыли и дыма при работе смесителей в сушильно-помольном цехе от битумных котлов и в других местах АБЗ. Для создания тяги были установлены трубы длиной 20—25 м. На битумных котлах вместо пяти коротких труб установлено две двадцатиметровых и большего диаметра. Оработанные газы со стороны разгрузки смесителей отведены в одну 25-метровую трубу диаметром 900 мм, расположенную над циклоном (собственного изготовления). Для более интенсивного отвода газов установлен вентилятор № 8 с электромотором 10 квт. Газы через дымоход подаются вентилятором в циклон, где от них отделяются более крупные частицы пыли, после чего дым и мелкая пыль поступают через трубу в атмосферу. Мелкие частицы отлетают за пределы завода и там оседают, не причиняя вреда (завод расположен в ненаселенной местности).

Кроме того, со стороны загрузки установлено два зонта над топками смесителей; часть газов через металлические дымоходы при помощи вентилятора отсасывается от зонтов в 20-метровую трубу. Для более эффективного отсоса пыли вместо труб диаметром 600 мм в текущем году будут установлены трубы диаметром 1000 мм и устраивается очистительная установка в сушильно-помольном отделении. Все эти работы ведутся под руководством и при участии лучших механизаторов и рационализаторов АБЗ С. К. Казакевича, М. И. Михолапа и др.

Опытom устройства дистанционного гидравлического управления смесителями поделился гл. механик ДСР-7 А. Т. Шардыко. Как известно, до 1961 г. на смесителях Г-1 управление было механическое (рычажное). Рабочее место оператора располагалось крайне неудобно: оператор находился на верхней открытой площадке, не был защищен от вредного действия высокой температуры, газов и пыли. С введением дистанционного гидравлического управления условия работы оператора коренным образом улучшились. С пульта управления, расположенного в отдельной остеклен-

ной кабине, оператор, переключая рукоятки распределителя, управляет всеми процессами приготовления асфальтобетонной смеси (загрузкой материалов в сушильный барабан, перепуском их в смесительную камеру, дозированием битума, заполнением дозирующего бака и погрузкой смеси в автомобили).

Дистанционное гидравлическое управление смесителем очень просто и безотказно в работе, не требует сложного ухода. Производительность труда на АБЗ ДСР-7 увеличилась на 10%.

Главный механик ДСР-17 И. Р. Веретинник познакомил присутствующих с технологическим процессом работы асфальтобетонного смесителя Д-325. Он отметил также некоторые недостатки смесителя и внес конкретные, подказные опыты эксплуатации, предложения по их устранению. По мнению докладчика (а с ним согласились и выступающие в прениях), недостатки смесителя следующие: очень низкая вытяжная труба сушильного барабана не обеспечивает достаточный отсос пыли; отсутствуют масленки в подшипниках, смазка производится только при снятии крышек, что нарушает резьбу в отверстиях; слабая опора под электродвигателем пылеуловителя вытяжной трубы; узка труба отсоса пыли от грохота к циклонам, вследствие чего она часто засоряется и не работает; подшипники горячего элеватора перегреваются, вследствие чего вытекает смазка; маломощный пылеуловитель не отсасывает всей пыли из сушильного барабана; значительные неплотности в грохоте и смесителе, в результате чего пыль проходит к мостику оператора; в холодном элеваторе отсутствует лоток снизу, в результате чего засоряется углубление питателя; близко установлен щит управления, который поэтому загрязняется пылью.

Известный белорусским дорожникам рационализатор, гл. механик ДСР-3 Л. М. Трофимов проанализировал процесс работы битумоплавильни Д-506 и сделал ряд ценных замечаний по улучшению ее работы.

О состоянии охраны труда на асфальтобетонных базах Гумосдора республики доложил совещанию инспектор Белсопрофа В. Н. Носач.

После тщательного осмотра системы обеспыливания на АБЗ ДСР-1 участники совещания приняли постановление о внедрении этой системы в других хозяйствах Гумосдора.

И. С.



НОРМАТИВНЫЙ МЕТОД УЧЕТА И ПЛАНИРОВАНИЯ

Определение размера экономии или перерасхода трудовых и материальных ресурсов производства — важный элемент оперативного учета и планирования. В то же время это определение является действенным средством анализа и улучшения хозяйственной деятельности производства.

С целью повышения оперативности такого учета и анализа в СУ-842 Главдорстроя в текущем году начали применять новый, так называемый нормативный метод бухгалтерского учета и планирования.

Сущность метода заключается в предварительной разработке норм расхода материалов, трудовых и других производственных затрат. С этой целью составляются технологические и нормативные карты и нормативные калькуляции на все производственные процессы. Этими картами и калькуляциями затем строго руководствуются в производственно-хозяйственной деятельности. При этом непосредственно в первичных документах отражаются расходы по действующим нормам, а отклонения от них фиксируются в специальной документации, на основании которой принимаются немедленные меры к ликвидации отрицательных отклонений.

Такие особенности нормативного метода, как предварительная разработка технологических и нормативных карт и нормативных калькуляций, доведение нормативов до непосредственных исполнителей работ, осуществление на основе этих нормативов внутрипроизводственного планирования и оформление первичных документов, т. е. операции, не входящие в круг учетных работ, дают основание считать его не только методом учета, но и методом планирования, организации труда и нормирования.

Внедрение нормативного метода имеет большое значение и для укрепления хозяйственного расчета в низовых подразделениях (участках производителей работ), способствует выявлению резервов производства и обеспечивает организацию действенного контроля за качеством работ и соблюдением норм трудовых и материальных затрат. Этот метод позволяет гредотвращать перерасход материалов, приписки заработной платы, возникновение непроизводительных расходов и дает возможность выявлять виновников бесхозяйственности и нерадивого отношения к порученному делу.

Одной из особенностей нормативного метода учета и планирования является комплексная организация труда с выдачей аккордных нарядов, на основании которых производятся расчеты с рабочими. Комплексные бригады принимают на себя ответственность за выполнение всех взаимно связанных работ по объединенной расценке, составленной на основе калькуляции.

После разработки и утверждения технологии производства, создания нормативной базы (технологических и нормативных карт и калькуляций) необходимо внести некоторые изменения в первичные документы и подготовить формы бланков сигнальной документации. В частности, изменения вносятся в рабочие наряды, которые в дальнейшем уже именуется нормативными нарядами. В них, помимо количества выполненных работ, норм, расценок и суммы заработной платы, указывается также и расход материалов. Таким образом, нормативный наряд, кроме своего прямого назначения, отражает показатели хозяйственного расчета бригад (задание и его фактическое выполнение, выработку, расход фонда заработной платы, материалов, качество работ или продукции).

В нормативном наряде в качестве обоснования норм выработки, расценок и описания работ приводятся лишь номера нормативных карт с кратким текстом. Ведение нормативных нарядов исключает необходимость оформления большого количества обычных нарядов, так как нет нужды приводить

полный перечень работ и их описание, включенных в нормативные карты; поэтому в нормативных нарядах делается только ссылка на номера нормативных карт.

По расходу материалов применяются лимитно-заборные карты, одновременно являющиеся отчетом производителя работ о расходе строительных материалов в сопоставлении с нормами. Лимитно-заборные карты дают возможность повседневно контролировать отпуск материалов в соответствии с предварительно исчисленным лимитом.

В случае производства работ, не предусмотренных нормативными нарядами, выписывается дополнительный наряд, в котором указывается причина отклонений от норм затрат труда и виновные в этом лица; дополнительный наряд утверждается главным инженером подразделения и только после этого выдается рабочим. Без утвержденного дополнительного наряда приступать к работе нельзя.

Дополнительный наряд с красной сигнальной диагональной чертой имеет следующую форму (форма № 6).

Если необходим дополнительный расход материалов или требуется замена одного вида материала другим, оформляют дополнительные требования (форма № 10), в которых обязательно указывают причины замены или перерасхода материалов. Дополнительное требование подписывает производитель работ и утверждает главный инженер подразделения.

На все доплаты по работам, не предусмотренным технологическими картами и принятой организацией работ, а также на затраты, связанные с простоями, заполняются соответствующие листки (формы № 7 и 8), сигнализирующие о перерасходе, и сигнальное извещение (форма № 12) о простое механизмов.

Прежде чем разрешить по дополнительному наряду производство не предусмотренных технологическими картами работ или расход материалов по дополнительному требованию, главный инженер подразделения должен тщательно проанализировать причины сверхнормативных затрат, установить виновников и одновременно принять необходимые меры к недопущению в дальнейшем отклонений от установленных норм.

Все отклонения от норм, зафиксированные в дополнительных нарядах и требованиях (в том числе и простои), заносятся в специальную ведомость отклонений (форма № 17) отдельно по материалам и заработной плате и тщательно анализируются.

Результаты анализа ежемесячно объявляют приказом по подразделению с указанием в случае необходимости виновников материального ущерба.

Одним из преимуществ ведения нормативного учета и планирования является то обстоятельство, что для выявления результатов хозяйственного расчета в бригадах специальной документации не требуется. Для этой цели, как уже сказано выше, служит нормативный наряд, сигнальные наряды и требования и другие первичные документы, в которых фиксируются результаты бригадного хозрасчета. В результате применения полного бригадного хозрасчета несомненно повышается материальная заинтересованность членов бригады, а также их ответственность за бережливое и правильное расходование материалов.

При нормативном методе учета и внутрипроизводственного планирования производственная программа в натуральном выражении составляется ежемесячно для каждого участка производителей работ АБЗ и других низовых звеньев подразделения. Выполнение этой программы должно обеспечиваться соответствующими механизмами, транспортными и другими средствами производства.

На основе разработанных нормативов ведется расчет рабочей силы и фонда заработной платы, материалов, затрат

Описание дополнительных работ	К основному наряду № _____		Разряд работы	Дата	Проработство	Вид оплаты	Шифр	Причины отклонения норматива	
Наименование работ	Единица измерения	Качество работ		За единицу		Окончательная сумма заработной платы		Шифр на причины перерасхода	Шифр виновника
				время	расценка				

Оборотная сторона № 6

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Табельный номер	Разряд	Сумма заработка	Фактическое время по табелю	Нормативное время	Производительность труда, %
-------	------------------------	-----------------	--------	-----------------	-----------------------------	-------------------	-----------------------------

Форма № 7 норм.

Листок о простое

За _____ 196__ г.

Цех	Участок, отделение	Смена	Всего оплата	Шифр затрат
-----	--------------------	-------	--------------	-------------

Фамилия, имя, отчество	Категория	Профессия	Разряд	Табельный №	Сумма к оплате	Продолжительность простоя	Шифр		% доплат	Время простоя	
							причины простоя	виновные лица		начало	окончание

Форма № 8

„Оплату разрешаю“
Гл. инженер СУ

Листок на доплату к _____ рапорту № _____ наряду

За _____ 196__ г.

Цех	Участок, отделение	Смена	Вид оплаты
-----	--------------------	-------	------------

Фамилия, имя, отчество	Категория	Профессия	Разряд	Шифр затрат	Табельный №	Наименование деталей или операций, подлежащих доплате	К доплате		Сумма доплат	Норма, час.	Шифр	
							количество единиц	норма на шт.			причины доплат	виновника доплат
							время	расценка				

Форма № 10

Дополнительное требование № _____

Участок производителя работ _____ Производственный шифр № _____

№ п/п	Наименование материалов	Единица измерения	Количество	Цена	Сумма	Шифр причин перерасхода
	Шифр виновника 1. Прораб (мастер) 2. Бригада 3. Планово-производственный отдел 4. Снабжение					1. Замена материала 2. Изменение нормативов 3. Изменение технологии 4. Брак работ 5. Переделка плохо выполненных работ

Форма № 12-норм.

Сигнальное извещение № _____ о простое механизма

за _____ 196__ г.

„Утверждаю“
Гл. механик СУ _____

Наименование механизма _____ Машинист/моторист _____
Марка _____ Инвентарный № _____

Наименование объектов работ	Причины простоев	Машино-часы	Стоимость простоя	Виновники
-----------------------------	------------------	-------------	-------------------	-----------

Форма № 17

За _____ 196__ г.

№ сигнальных требований	Участок производителя работ	Материалы							Зарботная плата								
		Шифр причин отклонения							Шифр виновников отклонения								
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Шифр отклонений				Шифр виновников				Шифр отклонений				Шифр виновников					
Материалы				Зарботная плата													
№ 1. Замена материалов № 2. Изменение нормативов № 3. Изменение технологии № 4. Низкие качества материала				№ 1. Отдел снабжения № 2. Нормативная группа № 3. Мастер № 4. и т. д.				№ 1. Изменение технологии № 2. Поломка оборудования № 3. Некачественные материалы № 4.				№ 1. № 2. № 3. № 4 и т. д.					

на эксплуатацию механизмов и накладных расходов. Технико-экономические показатели плана (включая нормативную стоимость единицы объема работ или продукции) доводятся до каждого участка производителя работ и затем на этой основе определяются задания мастера и бригадира (в зависимости от структуры управления производством).

В целях оперативного руководства и контроля за ходом производства составляется график работы в разрезе смеи, в котором впоследствии отмечается фактическое выполнение плана. В конце месяца на основании первичных документов производителем работ составляется справка о выполнении основных показателей плана, характеризующая работу каждой бригады в отдельности.

Таковы в общих чертах основные принципы организации нормативного метода учета и планирования.

Необходимость быстрого внедрения этого метода в дорожном строительстве давно назрела. В тресте «Севкав-

дорстрой» Главдорстроя Госкомитета по транспортному строительству сделаны первые шаги по внедрению в опытно-порядке нормативного метода учета и планирования в СУ-842. С этой целью была разработана рабочая инструкция с четким определением служебных обязанностей работников, подготовлена к печати специализированная первичная документация, включая сигнальную, проводятся семинары и занятия по обучению плановых, инженерно-технических, счетных и снабженческих работников аппарата треста, мастеров и бригадиров СУ-842. Ведется также подготовка к созданию нормативной базы с помощью Оргтрансстроя.

Внедрение нормативного метода учета и планирования в дорожно-строительных организациях несомненно будет способствовать коренному улучшению первичного бухгалтерского учета.

Гл. бухгалтер Главдорстроя Е. Варламов
Гл. бухгалтер «Севкавдорстроя» М. Княжинский

Дорожно-строительные материалы

УДК 625.02:625.7

О модулях упругости и деформации укрепленных грунтов

В настоящее время в строительстве получают все большее применение грунты, укрепленные вяжущими материалами.

Наряду с хорошо зарекомендовавшими себя в процессе долголетней эксплуатации битумо- и цементогрунтами, изыскиваются новые методы укрепления грунтов, в частности, путем применения полимеров.

Несмотря на расширение сферы применения укрепленных грунтов, ряд их важнейших характеристик, необходимых для расчетов и представления о свойствах материалов, исследован совершенно недостаточно. В частности, это относится к модулям упругости и деформации грунтов, для определения которых в Союздорнии были проведены испытания цилиндрических образцов на одноосное сжатие на прессе при скоростях движения поршня от 3 до 300 мм/мин. Образцы, изготовленные из черемушкинской глины и супесей (82% икшинского песка и 18% глины), испытывали в воздушно-сухом, водонасыщенном (через 1—2 суток водонасыщения в спокойной воде) состоянии и при влажности твердения (для цементогрунта). Полные и упругие деформации образцов, по которым вычислялись модули деформации и упругости, измерялись мессурами с точностью до 1 мк. Характеристики испытанных материалов представлены в таблице.

Модули упругости и деформации определяли при напряжении σ_1 , составляющем в большинстве случаев 0,3—0,5 от разрушающего. Такой диапазон σ_1 был выбран из условия получения достаточно больших деформаций, которые можно было бы точно измерить при соблюдении линейной зависимости деформаций от напряжений. Однако из-за быстрого движения поршня в ряде случаев фактические напряжения σ_1 оказались несколько больше, что, очевидно, явилось одной из причин разброса экспериментальных точек.

Обработка полученных данных показала, что E и E_d зависят от скорости нарастания напряжений V_{σ} , т. е. от скорости изменения напряжений в материале за единицу времени. Эти зависимости выражаются степенной функцией вида

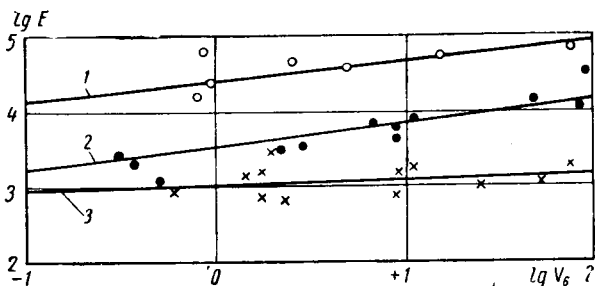
$$E = bV_{\sigma}^m$$

$$E_d = \omega V_{\sigma}^n$$

Приближенные значения входящих в уравнение параметров, определенные по экспериментальным графикам, типа, представленного на рисунке, приведены в таблице. Там же приведены средние значения E и E_d .

Разброс экспериментальных точек на графике по отношению к аппроксимирующим кривым достигает в ряде случаев 25—35%. Эти отклонения определяют в среднем и точность вычисления модулей упругости и деформации.

Неточности эксперимента вызваны погрешностями измерений и др. Тем не менее, полученные значения E и E_d являются достаточно показательными и могут быть использованы в расчетах. Особенно интересны, на наш взгляд, эти показатели для грунтов, укрепленных мочевиноформальдегидной смолой МФ-17.



Результаты испытаний образцов грунта, укрепленного вяжущими материалами:

1 — супесь с 10% цемента при влажности 1,4%; 2 — глина с 12% битума при влажности 2,3%; 3 — супесь с 3% битума и 2% извести при влажности 2,4%

Грунт	Вяжущее вещество	Состояние образца	Средняя влажность при испытании, %	σ_1 , кг/см ²	Предельное экспериментальное значение V_{σ} , кг/см ² сек	Модуль упругости $E = bV_{\sigma}^m$, кг/см ²			Модуль деформации $E_d = \omega V_{\sigma}^n$, кг/см ²		
						b	m	среднее значение E	ω	n	среднее значение E_d
Глина	Цемент — 14% Известь — 1%	Воздушно-сухое При влажности твердения	3,4	65—97	86	—	—	56 300	14 130	0,200	25 000
			13,9	51—167	430	31 620	0,100	51 300	13 180	0,125	2000
	Битум — 12% Известь — 8% МФ-17—4%	Водонасыщенное Воздушно-сухое То же	16,4	48—109	310	12 590	0,100	17 800	10 000	0,156	15 900
			2,3	8—20	102	3548	0,321	7900	1000	0,355	2500
Супесь	Битум — 8% Известь — 4% МФ-17—8% НСИ — 10% от веса смолы	Водонасыщенное	2,2	10—78	260	3311	0,167	5600	1122	0,042	1400
			1,8	10—36	84	7413	0,170	11 200	2818	0,254	5000
	Цемент — 10% Известь — 0,5% Битум — 5,5% Битум — 3% Известь — 2% МФ — 17,6% НСИ—10% от веса смолы	Воздушно-сухое Водонасыщенное Воздушно-сухое Воздушно-сухое Водонасыщенное Воздушно-сухое	21,0	2—3	11	331,1	0,168	400	131,8	0,167	200
			1,4	65—72	15	14 130	0,297	31 600	25 120	0,100	28 200
			6,5	55—86	108	—	—	7943	0,214	15 200	
			1,3	6—14	18	3162	0,500	3500	707,9	0,042	800
			0,9	6—13	27	1112	0,190	1800	316,2	0,320	700
			2,4	4—10	55	1047	0,050	1100	316,1	0,231	500
			0,9	15—23	106	6310	0,346	10 000	2818	0,414	4500

Применение битумных эмульсий позволяет продлить строительный сезон

О формировании дорожных покрытий

С. И. ЛУКОШУНАС, Г. В. САУСЕНАВИЧУС

Возможность продления строительного сезона при использовании битумных эмульсий для устройства дорожных покрытий очень важна для неблагоприятных климатических условий северо-западных частей СССР, и в частности для Литовской ССР.

Исследования процессов формирования покрытий с эмульсиями в условиях Литовской ССР, описанные в данной статье, проводились на четырех опытных участках длиной по 200—300 м, построенных из гравийного материала с эмульсиями методом смешения на дороге. Применена гравийная среднезернистая оптимальная смесь, которая после добавки пылеватого грунта имела от 7,2 до 7,9% частиц мельче 0,071 мм. Для смешения использована щелочная медленно-распадающаяся эмульсия следующего состава: эмульгатора сбб (в пересчете на сухое вещество) — 1,47%, портландцемента — 0,60%, битума БН-П — 50% и воды приблизительно 48%. Эмульсия приготовлена в лопастной мешалке. Дисперсность полученной эмульсии высокая: частиц размером в 1 м — 70—75%, а 7—12 м в пределах 30—25%. Толщина покрытия 6 см при ширине проезжей части 6 м. Смесь укладывали на существующее гравийное покрытие. Для строительства опытных участков была выбрана открытая местность и участки дороги в насыпях высотой до 1 м в средних гидрологических условиях. Интенсивность движения на данных участках — до 200 автомобилей в сутки, в основном грузовых средней грузоподъемности.

Покрытие на опытных участках было построено в период с 29 июня по 19 июля 1962 г., при положительной температуре воздуха 18—22°C и относительной влажности воздуха 85—89%. Количество битума на отдельных участках не одинаково — в пределах от 3,22 до 6,48% (по данным экстрагирования). Покрытие строили как при благоприятных, так и в плохих погодных условиях. Естественная влажность гравия в сухое время была недостаточна — 2,5—3%, поэтому перед розливом эмульсии гравий дополнительно увлажняли до 4,5—5%.

Эмульсию разливали в 6—7 приемов, каждый раз перемешивая ее с гравием 1—2 проходами автогрейдера, а после розлива всего количества эмульсии смесь окончательно перемешивали 25 проходами автогрейдера. Смесь уплотняли самоходным 5-тонным катком. В дальнейшем, в течение двух недель смесь доуплотнялась под автомобильным движением при его регулировании по ширине покрытия.

Во время эксплуатации покрытия на всех опытных участках брали вырубку (20 июля и 25 сентября 1962 г., 20 апреля и 25 августа 1963 г.) с таким расчетом, чтобы получить данные о формировании покрытия в годовом цикле. Взятие вырубок в конце сентября 1962 г. и в апреле 1963 г. соответствовало наиболее неблагоприятным по увлажнению периодам года, т. е. осенью и весной, непосредственно после оттаивания. Для исследования влияния автомобилей на изменение свойств покрытия вырубку брали из полосы наката. Все образцы исследовали параллельно в переформированном и непереформированном виде.

В статье приводятся результаты исследования физических свойств образцов с ненарушенной структурой и механических свойств переформированных образцов.

Анализ результатов показывает, что в покрытии в течение года происходят сложные процессы изменения структуры. Степень уплотнения покрытия (рис 1) даже при небольшой грузонапряженности дороги продолжает расти. Изменения водонасыщения и набухания образцов с ненарушенной структурой, а также механических свойств переформированных образцов (см. рис. 1) указывают на ухудшение состояния

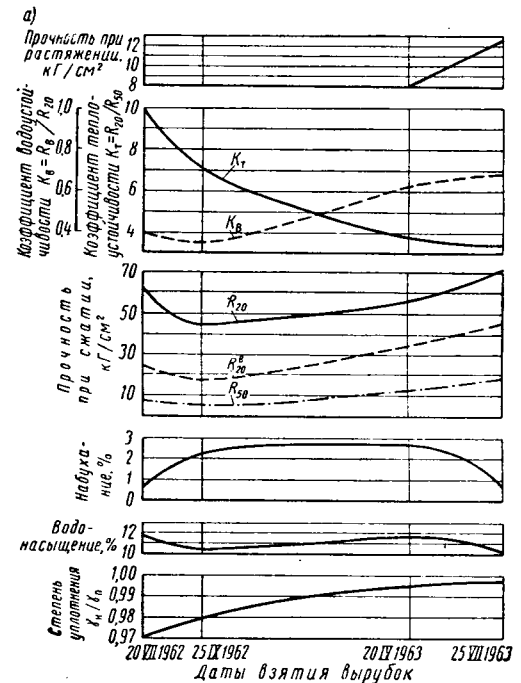


Рис. 1. Изменение физико-механических свойств покрытия в течение 1 года эксплуатации: а — переформированные образцы; б — образцы с ненарушенной структурой

покрытия осенью 1962 г. и последующее интенсивное улучшение этих свойств начиная с весны 1963 г. Из полученных результатов прочности образцов на растяжение и сжатие можно убедиться (исходя из схемы Моора), что механическая прочность образцов возрастает за счет увеличения сцепления вяжущего с минеральным материалом.

Это свидетельствует о том, что структура пленки битума на минеральных частицах, которая образуется из распавшейся эмульсии, изменяется под воздействием климатических и дорожных факторов. Авторы предполагают, что главной причиной этого является постепенное удаление эмульгатора и/или составных его частей из смеси путем диализа через полупроницаемую пленку распавшейся эмульсии. Эмульгатор

во время перемешивания смеси адсорбируется поверхностью минеральных частиц и создает вокруг них тонкую оболочку, на которой после распада эмульсии образуется пленка битума (распавшейся эмульсии). Как показали исследования, покрытие постоянно находится под воздействием влаги, которая летом составляет до 0,5%, а весной и осенью повышается до 2,5% и больше. Влага, находящаяся в порах смеси в свободном или парообразном виде, может перемещаться по принципу диффузии¹ через битумную пленку в сторону эмульгатора и растворять его. Образовавшийся на поверхности минеральных частиц раствор эмульгатора имеет более высокую концентрацию, чем вода, находящаяся в порах смеси, поэтому через битумную пленку ввиду осмотического давления происходит диализ части водного раствора эмульгатора. Раствор эмульгатора, прошедший битумную пленку, под воздействием влаги постепенно вымывается из пор ввиду водопроницаемости покрытия. Удаление эмульгатора путем диализа в сухих смесях не наблюдается. Предполагается, что когда перемещение раствора эмульгатора через битумную пленку проявляется наиболее интенсивно, свойства пленки резко ухудшаются, так как в ней находится значительное количество водонасыщенного эмульгатора. Это состояние должно соответствовать наиболее низким механическим показателям покрытия. Таким образом, в формировании покрытия, построенного с применением эмульсий, можно различить три периода:

1 период. Отсутствие диффузии; происходит формирование и постепенное улучшение свойств покрытия при интенсивном удалении из него влаги, т. е. высыхание смеси непосредственно после ее укладки и уплотнения, период формирования приурочен к сухому летнему времени, если покрытие не высыхает до наступления осени, этот период формирования может проявиться неполностью;

2 период. Наиболее интенсивная диффузия, свойства покрытия ухудшаются — это соответствует осеннему или весеннему времени;

3 период. Затухание диффузии; постепенное вымывание и уменьшение количества эмульгатора в пленке битума, а также и в смеси, повышается прочность и стабильность свойств покрытия.

Указанные периоды формирования наблюдаются в проведенных исследованиях (см. рис 1). К первому периоду относится лето 1962 г. Осень 1962 г. соответствует второму периоду. В это время резко увеличивается (на 400%) набухание, ухудшаются прочностные характеристики покрытия.

Весну и лето 1963 г. надо отнести к началу третьего периода формирования, так как в это время интенсивно нарастает прочность образцов при растяжении (по бразильскому методу) и при сжатии, а также уменьшается набухание, увеличивается водоустойчивость и теплоустойчивость покрытия.

Исследования показывают, что в годовом цикле физико-механические свойства покрытия из-за уменьшившегося влияния эмульгатора, значительно улучшаются: R_{50} увеличивается на 270%; K_T — на 290%; R_{20}^B — на 180%; K_B — на 170%, а прочность при растяжении в период весны — лета 1963 г. — на 152%. Нужно отметить, что более высокую прочность и более интенсивное ее нарастание показали образцы с большим (в указанных выше пределах) количеством битума.

Отнесение формирования покрытия к определенным периодам зависит от времени строительного сезона, климатических условий после устройства покрытия и других факторов. Первый период может отсутствовать, если покрытие строится во влажное время года (весной или осенью). В таком случае периоды формирования могут проявляться раньше или позже. Для того чтобы подтвердить правильность предположения об удалении эмульгатора из влажной смеси, были проведены некоторые лабораторные опыты. Для подтверждения того, что пленка из распавшейся эмульсии является полупроницаемой мембраной для диализа находящегося в эмульгаторе электролитов и органических веществ, был проведен опыт (рис. 2).

В нижней части цилиндра 1 (из органического стекла)

поместили мембрану 4 из толстой (1 мм толщины) бумаги, покрытой плотной пленкой из распавшейся эмульсии. Эмульсию на бумаге высушили в течение пяти суток при комнатной температуре. Чтобы убедиться в том, что мембрана не повреждена при завинчивании дна, цилиндр заполнили водой и наблюдали в течение суток. После этого в цилиндр залили 500 см³ 25-процентного раствора эмульгатора ссб 8 и поместили его в стеклянный сосуд 6 с дистиллированной водой 7. Чтобы в цилиндр и сосуд не попадала пыль, их накрыли крышками (неплотными). Таким образом, раствор эмульгатора мог проникнуть в воду только через мембрану. Следы эмульгатора, прошедшего сквозь мембрану, можно было заметить уже через семь суток (пожелтела вода), а после 42 суток вода приобрела желто-коричневый оттенок. Таким образом, предположение, что пленка из распавшейся эмульсии является полупроницаемой, подтвердилось.

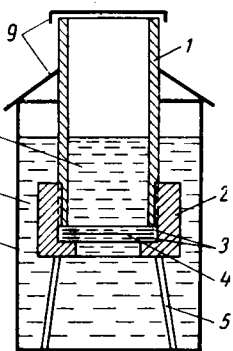


Рис. 2. Испытание пленки из распавшейся эмульсии на проницаемость

1 — цилиндр; 2 — плотно закрывающееся дно; 3 — резиновые прокладки; 4 — мембрана, покрытая эмульсией; 5 — штатив; 6 — сосуд; 7 — дистиллированная вода; 8 — 25-процентный раствор ссб; 9 — крышки

силась в желтый цвет, который позже приобрел коричневый оттенок. По мнению авторов, это может происходить по двум причинам: частичного реэмульгирования эмульсии и растворения в воде эмульгатора. При испарении воды из эмульсии, тонкий слой которой обволакивает минеральную частицу, пленка приобретает структуру, свойственную высококонцентрированной эмульсии. При дальнейшем высыхании пленка эмульгатора становится настолько тонкой, что уже не способна удерживать частицы битума от слияния. Но в пленке распавшейся эмульсии остаются отдельные линзы эмульгатора, который, как и находящийся вокруг минеральной частицы эмульгатор, может диффузировать. Окрашивание воды, таким образом, может происходить из-за реэмульгирования, т. е. отделения от пленки частицы битума, которая после распада осталась окружена со всех сторон пленкой эмульгатора, а также из-за растворения внешнего слоя эмульгатора или перехода в воду эмульгатора, диффузировавшего в воду через битумную пленку. Следовательно, окрашивание воды может являться не только результатом реэмульгирования, как это часто считают. Если окрашивание воды в приведенном опыте было бы только результатом реэмульгирования, то прочность образцов в воде уменьшилась бы до полного их разрушения.

Несмотря на недостаточность опытов можно сделать предварительный вывод: предположение об интенсивном удалении эмульгатора путем диффузии через битумную пленку подтверждается. Это имеет немалое практическое значение. Известно, что большинство эмульгаторов оказывают вредное влияние на свойства битума (уменьшается пенетрация, дуктильность, температура хрупкости и т. д.). Однако как видно из полученных результатов исследований, эмульгатор из дорожного покрытия удаляется очень интенсивно. Поэтому упомянутое вредное воздействие его на свойства битума, по-видимому, имеет лишь временный характер. Исследования покрытия также показывают, что покрытия, построенные с битумными эмульсиями способом смешения, формируются и

(Окончание на следующей странице)

Радиационно-химический способ ослабления ледяного покрова

Известны случаи повреждения и даже разрушения мостов и других объектов от ледохода, в результате чего наносится большой ущерб народному хозяйству. Поэтому некоторые наиболее уязвимые объекты требуют проведения специальных работ для защиты от него. За последние годы появились новые способы ослабления ледяного покрова — радиационный и химический.

Солнечная радиация оказывает в несколько раз большее влияние на таяние льда, чем тепло воздуха. Так, за 2—3 месяца до ледохода интенсивность солнечной радиации в Амурском и Северном бассейнах примерно в 3 раза больше, чем в южной части европейской территории СССР. Поэтому толщина ледяного покрова к началу ледохода уменьшается на реках Амурского и Северного бассейнов на 30—40%, на реках южной части европейской территории СССР только на 15—20%.

Однако в естественных условиях солнечные лучи, отражаясь на 40—95% от белого снежно-ледяного покрова, незначительно влияют на его таяние. Нанесением на покров черных порошкообразных материалов можно добиться уменьшения его отражательной способности и, следовательно, улучшения результата действия солнечной радиации.

Работы по распылению зачерняющих веществ с самолета впервые были проведены в 1952 г. в устье р. Северной Двины. К настоящему времени накопился определенный опыт работы на небольших реках, подтверждающий возможность использования солнечной радиации для ослабления ледяного покрова.

В качестве зачерняющих порошкообразных материалов используют угольный шлак, промышленную и пылеугольную золу, каменноугольную пыль и другие промышленные отходы, имеющие темный цвет, мелкую дисперсность и удельный вес больше единицы. Зачерняющие материалы применяются самостоятельно и в смеси друг с другом. Ледоразрушающие свойства зачерняющих веществ возрастают при увеличении содержания в них различных кислот и щелочей.

Удельный расход ледоразрушающих веществ зависит от их физических свойств, климатических условий и пр. Например, для рек Северо-Двинского бассейна зачерняющих материалов требовалось от 50 до 300 г/м².

Крупность частиц ледоразрушающих веществ преимущественно изменяется от 0,1 до 10 мм. Более равномерное

таяние снега обеспечивается при применении зачерняющих материалов с частицами примерно до 1 мм. Однако следует учитывать, что крупные частицы глубже проникают в ледяной покров и поэтому способствуют большему его разрушению.

Опыливание рекомендуется производить, когда среднесуточная температура повысится до 0—3°C, но не раньше, чем примерно за 15—30 дней до начала ледохода. При более раннем опылинии зачерняющие материалы могут быть занесены вновь выпавшим снегом или оказаться покрытыми ледяной коркой, образовавшейся вследствие оттепелей и заморозков. При этом эффективность работ резко снижается. Для получения удовлетворительных результатов опыливание повторяется с небольшой нормой расхода зачерняющего материала.

С целью уменьшения стоимости работ снежно-ледяной покров обычно опыливается не по всей площади, а только по продольным и поперечным полосам шириной от 3 до 10 м. Это зависит от типа самолета и конфигурации водоема.

В таблице приведены количественные показатели радиационного способа ослабления ледяного покрова.

Пункты наблюдения	Стаяло льда, см, на участке		Интенсивность снеготаяния, см/сутки, на участке	
	зачерненным	естественным	зачерненным	естественным
Рыбинское водохранилище	68—75	39	7	3
Р. Иртыш	39—41	19	10	1
Р. Малая и Большая Северная Двина	38	17	28	7

На зачерненных участках верхний слой льда толщиной 10—15 см имеет нарушенную структуру из-за проникания внутрь зачерняющих материалов. На Рыбинском водохранилище к концу наблюдений полностью стаяло от 30 до 60% зачерненной площади льда. Оставшийся лед был не прочен. В то же время на необработанных участках был полный ледостав. На зачерненных участках ледяной покров растаял на 8—10 суток быстрее, чем на естественных.

ПРИМЕНЕНИЕ БИТУМНЫХ ЭМУЛЬСИЙ... (Начало см. на стр. 23).

приобретают наибольшую прочность быстрее, чем покрытия, построенные с жидкими битумами.

При оценке покрытий и эмульсий нужно учесть последнее повышение свойств смеси в дорожных условиях. Таким образом в соответствующих условиях может оказаться целесообразным применять эмульсию и на более дешевых эмульгаторах, т. е. таких, которые при изготовлении смесей в лаборатории, показывают невысокие результаты. Сравнительно быстрое нарастание прочности и улучшение других свойств смесей с эмульсией на эмульгаторе ссб позволяет предположить, что это свойственно и для других щелочных (анионоактивных) эмульсий.

В заключение следует сказать, что свойства покрытия, построенного с битумными щелочными эмульсиями (в данном случае с эмульсией ссб), во время его годовой эксплуатации интенсивно изменяются и значительно улучшаются, как предполагается, что причине удаления из смеси эмульгатора.

В формировании покрытий, построенных с эмульсиями способом смешения, наблюдаются три периода, зависящие от изменения влияния эмульгатора на свойства смеси.

При исследовании образцов, приготовленных непосредственно после смешения минеральных материалов с эмульсией (в лабораторных или производственных условиях), следует учесть, что они соответствуют первому периоду формирования и потому не отражают тех окончательных стабилизировавшихся свойств покрытия, которые оно приобретет после полного завершения формирования. Поэтому при исследовании эмульсий и смесей с ними необходимо установить законы изменения свойств покрытия во время ее формирования.

Для более полного анализа свойств покрытий, построенных с применением эмульсий, необходимо также разработать методы их испытания при ненарушенной структуре. Это даст возможность более точно установить характер формирования и качество этих покрытий.

На опыленных участках снег толщиной 25—36 см растаял за двое суток (на шесть суток раньше, чем на естественных участках). Причем таяние снега на зачерненном участке р. Иртыш происходило и при среднесуточной температуре -5°C .

Эффективность радиационного способа ослабления ледяного покрова в основном зависит от метеорологических условий: количества солнечных дней, метелей и снегопадов за два предшествующих ледоходу месяца.

Для ориентировочных расчетов стоимости авиаобработки 1 га снежно-ледяного покрова может быть принята 25—40 руб. (при норме распыления около 300 г/м^2), что примерно в 10 раз дешевле взрывного способа разрушения.

Для уменьшения стоимости работ большое значение имеет правильный выбор участков ледяного покрова, подлежащих зачернению. Ослабляются участки с наиболее толстым льдом и замедленным таянием, в особенности на крутых поворотах, в уширенных местах, в озерах и пр., т. е. участки, являющиеся причиной образования заторов льда.

К недостаткам радиационного способа следует отнести зависимость его эффективности от метеорологических условий: солнечной радиации, метелей, снегопадов в предледоходный период и т. п. При выпадении снега необходимо повторять опыливание.

При зачернении лед обычно протаивает неполностью. Для ускорения таяния делают химическую обработку ледяного покрова — его посыпают с самолета поваренной солью или хлористым калием.

Норма рассеивания поваренной соли в зависимости от целей и срочности мероприятия колеблется от 100 до 800 г/м^2 . Для срочного, 10—20 час., разрушения ледяного покрова поваренной соли рассеивается до 350 г/м^2 , а хлористого калия до 100 г/м^2 на каждые 10 см толщины льда. Лучший результат получается от воздействия химикатов, состоящих

из порошка, а из комков весом 1,5 г, т. е. с частицами 10—15 мм. Посыпка химикатами начинается за несколько дней до начала ледохода после отрыва ледяного покрова от берегов, когда с него сходит вода и отсутствует снежный покров.

Химикаты могут быть использованы совместно с зачерняющими материалами.

Для рассеивания материалов, ускоряющих таяние льда, на больших площадях используют сельскохозяйственные самолеты следующих типов: АН-2 с бункером грузоподъемностью до 1300 кг, ЯК-12 с бункером грузоподъемностью до 300 кг и др. Распыливание рекомендуется производить в тихую погоду при боковом ветре до 5 м/сек с минимальной высоты. Время, затраченное на один рейс с погрузкой материала в самолет, обычно не превышает 30 мин.

Посыпка ледоразрушающих веществ узкими полосами у опор мостов, вдоль дамб и вообще на небольших площадях может производиться вручную или с саней и автомобиля.

Преимущества радиационного и химического способов ослабления ледяного покрова в том, что они дают возможность в короткие сроки обрабатывать большие участки ледяного покрова при высокой степени механизации работ. В результате их применения уменьшается объем ледового материала, а в отдельных местах ледяной покров стлавает полностью. Кроме того, эти способы можно применять в местах, где невозможно взламывать лед взрывами и ледоколами.

Опыт работ на р. Северная Двина подтверждает, что применение только этих способов обычно не исключает образования заторов льда, так как зачастую к началу ледохода еще сохраняется ледяной покров значительной толщины. Поэтому их следует рассматривать как вспомогательное средство и применять в комплексе с работой ледорезных машин, взрыванием льда и т. д.

В. Тавризов.

Госстрой СССР утвердил с введением в действие с 1 июня 1965 г. Указания по применению в дорожном и аэродромном строительстве грунтов, укрепленных вяжущими материалами. Эти указания разработаны Государственным всесоюзным дорожным научно-исследовательским институтом (Союздорнии) с участием ряда специалистов других организаций.

Новые указания вводятся вместо Указаний по применению в дорожном и аэродромном строительстве грунтов, укрепленных вяжущими материалами (СН 25-58) и представляют собой общесоюзный нормативный документ, который распространяется на проектирование и строительство оснований и покрытий вновь строящихся и реконструируемых автомобильных дорог общей сети, аэродромов, городских улиц, дорог и площадей, а также подъездных и внутризаводских автомобильных дорог промышленных предприятий. Указания увязаны с требованиями соответствующих глав строительных норм и правил (СНиП).

Указания содержат следующие разделы: общие положения и требования о пригодности грунтов для укрепления их вяжущими материалами в зависимости от местных грунтовых и климатических условий и наличия дорожно-строительных машин; требования к укреплению грунтов неорганическими вяжущими материалами (цементом и известью); требования к укреплению грунтов органическими вяжущими материалами; требования к укреплению грунтов синтетическими высокомолекулярными смолами (фурфурол-анилиновой смолой и карбамидными смолами) и ряд приложений, касающихся характеристик грунтов, по-

В ГОССТРОЕ СССР

верхностноактивных добавок, эмульгаторов, примерных технологических схем, форм журналов производства работ и др.

В новые указания включены следующие разделы, положения и нормы, не нашедшие отражения в действовавших до настоящего времени указаниях СН 25-58:

а) требования к поверхностноактивным веществам, методы испытаний и требования к физико-механическим свойствам укрепленных грунтов;

б) требования и способы укрепления грунтов битумными эмульсиями с добавками и без добавок поверхностноактивных веществ;

в) требования и технология производства работ по комплексному укреплению грунтов цементом с различными активными добавками химических веществ;

г) самостоятельный раздел с уточненными технологическими требованиями и методами производства работ по укреплению грунтов известью и известью с различными добавками химических веществ;

д) новый раздел по укреплению грунтов синтетическими смолами (фурфурол-анилиновыми и карбамидными смолами);

е) уточнены технологические требования к качеству, прочности, методам испытаний грунтов и изложены практические рекомендации по использованию укрепленных грунтов в разных конструктивных слоях дорожных одежд;

ж) в приложении приведены технологические схемы производства работ по укреплению грунтов с расчетом потребности необходимых машин и материалов, а также дана классификация грунтов с оценкой пригодности их применения с различными вяжущими материалами и добавками.

В связи с имеющимися в настоящее время возможностями получения цемента в необходимом количестве для дорожного строительства, коренным образом меняются масштабы использования грунтов, укрепленных цементом. Если к 1963 г. за предыдущие 10—15 лет было построено цементогрунтовых оснований и покрытий около 400 км, то в течение лишь одного 1964 г. различными дорожно-строительными организациями по предварительным данным было построено более 500 км. В последующие годы объем этих работ возрастет еще больше.

Для многих районов центральных областей РСФСР, степных областей Украинской ССР, Западной Сибири, Казахской ССР и других республик применение укрепленных грунтов в дорожных одеждах в среднем позволяет уменьшить стоимость строительства 1 км дороги на 3000—8000 руб. При этом резко повышается производительность труда и в 4—5 раз уменьшаются перевозки автомобильным и железнодорожным транспортом дорожно-строительных материалов.

Естественно, что утверждение и издание новых Указаний по укреплению грунтов вяжущими материалами будет стимулировать дальнейшее еще более широкое применение укрепленных местных материалов и грунтов в дорожном и аэродромном строительстве.

Инж. Б. Козловский.

Испытание дорожных одежд в США

Недавно в США закончены обширные испытания дорожных одежд и мостов по программе AASHTO¹ на специально созданном полигоне в шт. Иллинойс близ Чикаго. Здесь на шести кольцевых дорогах было построено несколько сот отдельных секций с асфальтобетонным и цементобетонным покрытием. Испытывали также мосты различных конструкций.

Строительные работы были начаты в 1955 г.; испытания проводили с 1958 до конца 1960 г. Общая стоимость эксперимента превысила 27 млн. долларов.

Климат в районе испытаний сравнительно суровый. Продолжительность зимнего периода составляет около 4,5 месяца, глубина промерзания достигает 1 м. Количество осадков — около 800 мм в год, из них значительная часть выпадает в холодное время года.

Земляное полотно на всех дорогах было построено из грунта А-6, имевшего границу текучести 29 и число пластичности 13. По составу и свойствам грунт соответствует нашему тяжелому пылеватому суглинку. Насыпи были тщательно уплотнены и водоотвод везде обеспечен. Средний показатель CBR грунта земляного полотна при влажности, близкой к оптимальной, — 2,9.

На каждой кольцевой дороге один из прямолинейных участков имел бетонное покрытие, второй — асфальтобетонное. Ширина проезжей части была 7,3 м, ширина земляного полотна — около 13,5 м.

Асфальтобетонное покрытие устраивали из горячих смесей со щебнем размером в верхнем слое до 19 и в нижнем до 25 мм*. Верхний слой основания был из дробленого доломитизированного известняка размером до 30 мм, а нижний слой — из подобранной гравийно-песчаной смеси с частицами до 25 мм.

Толщина асфальтобетонного покрытия на отдельных секциях менялась от 5 до 15 см, а общая толщина основания — от 10 до 60 см. Имелись, кроме того, отдельные секции, где верхний слой основания был устроен не из щебеночного материала, а из гравийной смеси, обработанной вязким битумом или цементом.

При испытании дорожной одежды по ней пропускали грузовые автомобили и тягачи с полуприцепами. Нагрузка на одиночную ось изменялась от 1 до 13,5 т и на две спаренные оси — от 10 до 21 т.

За автомобилями каждой марки на все время испытания закрепляли отдельные полосы движения на соответствующих кольцевых дорогах. При этом отдельные секции были размещены таким образом и движение организовано так, что все основные конструкции подвергались воздействию автомобилей различных марок. Всего по основным секциям было сделано около 1 млн. проходов. Исключение составляла одна из шести кольцевых дорог, где движения не было вовсе, одежду испытывали в разные сроки только статическими нагрузками, выясняли воздействие на конструкции многогодно-климатических факторов и т. д.

Одним из основных результатов испытания явилось установление зависимости между конструкцией одежды и количеством нагрузок разной величины, которое может быть пропущено до капитального ремонта.

Эта зависимость для одежд с асфальтобетонным покрытием, испытывавшихся двухосными автомобилями, представлена на рис. 1. По оси абсцисс отложено количество нагрузок в тысячах, по оси ординат — так называемый показатель толщины одежды, для вычисления которого предлагается следующая эмпирическая формула

$$D = 0,44D_1 + 0,14D_2 + 0,11D_3 \quad (1)$$

¹ Американская ассоциация сотрудников дорожных организаций.
* В настоящей статье, написанной по материалам, опубликованным в Revue générale des routes et des géodromes, № 376, 1963, приводятся результаты испытаний одежд только нежесткого типа.

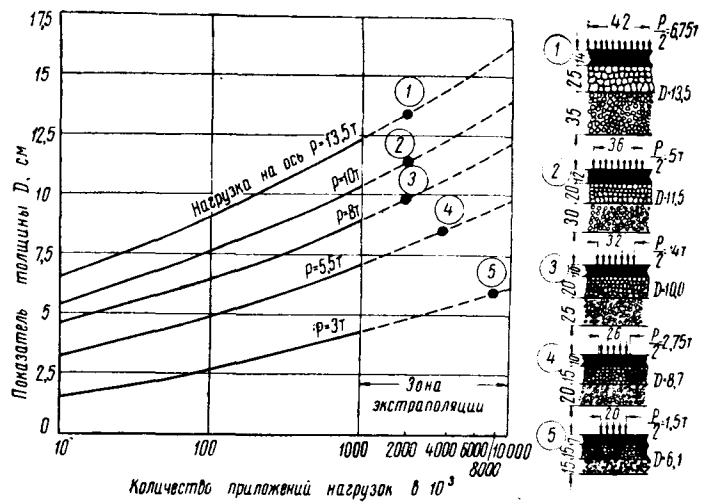


Рис. 1. Зависимость между количеством приложенных разных нагрузок до капитального ремонта и величиной показателя толщины одежды D . Точками нанесены показатели для одежд, рассчитанных по местному предельному равновесию (1—5). Конструкция одежды во всех случаях одинакова: слой асфальтобетона, слой щебня, слой гравийного материала

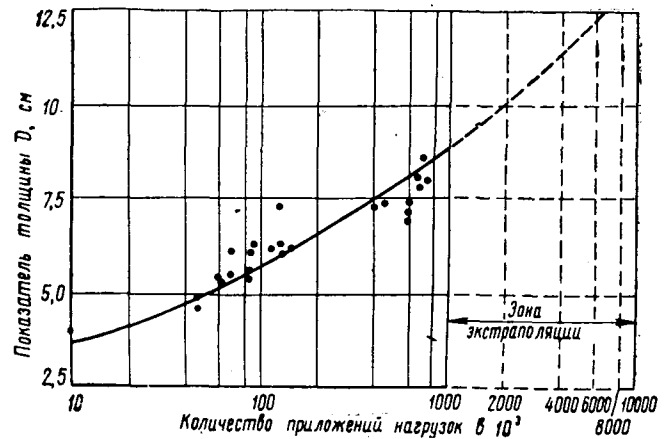


Рис. 2. Фактически наблюдаемое число нагрузок при разном показателе толщины одежды до достижения определенного состояния покрытия (нанесены залитыми кружками) и принятая в отчете аппроксимирующая кривая, построенная на основании приведенных данных

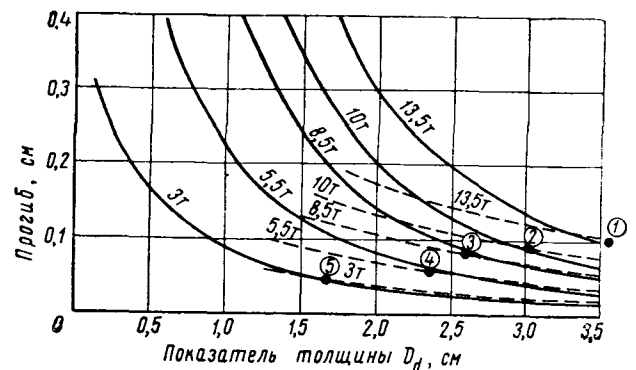


Рис. 3. Прогобы покрытия, наблюдаемые (сплошные линии) и вычисленные по законам теории упругости (пунктирные линии). Точками нанесены прогибы конструкций 1—5, рассчитанных по местному предельному равновесию (см. рис. 1)

где D_1 — толщина асфальтобетонного покрытия, см, (не менее 5 см);

D_2 — толщина верхнего слоя основания из щебня, см;

D_3 — толщина нижнего слоя основания из гравийного материала, см.

Формула (1) позволяет судить о степени равнопрочности одежд различных конструкций, а также об эквивалентах толщины отдельных конструктивных слоев, но, естественно, она действительна только для условий, имевшихся в данном эксперименте (материалы одежды, подстилающий грунт, климат, средние параметры испытательных автомобилей).

В отношении зависимостей рис. 1 следует прежде всего сказать, что они построены не на основании фактических данных наблюдений, а на основании предварительно приведенных к средней (за период испытания) жесткости одежды. Авторы отчета утверждают, что при этом достигается лучшая сходимость результатов наблюдений на секциях с одеждой разной толщины. В действительности, если обратиться к фактическим данным (рис. 2), эти зависимости в полулогарифмических координатах обращены выпуклостью кверху, что совершенно логично, ибо с ростом толщины (прочности) одежды, влияние повторности приложения нагрузок резко снижается. И уж во всяком случае при этом никак нельзя экстраполировать полученные таким образом зависимости за пределы 1 млн. нагрузок, как это сделано авторами отчета (пунктирные участки кривых в правой части рис. 1).

Учитывая изложенное, можно утверждать, что зависимости рис. 1 лишь очень приближенно характеризуют условия воздействия автомобилей разной грузоподъемности на дорожные одежды различной прочности. Здесь можно говорить в основном лишь о том, обеспечивает ли данная конструкция в имеющихся условиях пропуск большого количества автомобилей той или иной марки (порядка более 1 млн. нагрузок по одной полосе) до капитального ремонта или не обеспечивает.

Большое внимание при проведении испытаний уделено изучению величины прогибов одежды. В отчете приводятся прогибы под действием расчетных нагрузок, замеренные в разное время года. Сопоставляются прогибы конструкций с различными типами верхнего слоя основания — из щебня или из обработанного битумом и цементом гравийного материала. Выяснилось, кстати, что 1 см слоя гравийного материала, обработанного битумом, по величине прогиба в данных условиях эквивалентен 1,3 см гравийного материала, укрепленного цементом, или 4 см рядового щебня.

На основании результатов испытаний приводится большое количество графиков, а также ряд сложных эмпирических зависимостей, связывающих величину прогиба одежды в отдельные периоды года с показателем толщины одежды, нагрузкой на ось, а также количеством приложений нагрузок до достижения одеждой того или иного состояния (оцениваемого в баллах).

На рис. 3 приводится один из этих графиков. На вертикальной оси отложена величина прогиба в весенний период, на горизонтальной — приведенная толщина одежды, выражаемая линейной зависимостью, аналогичной формуле (1), но с другими коэффициентами

$$D_d = 0,140D_1 + 0,021D_2 + 0,031D_3 \quad (2)$$

В данном случае обращают на себя внимание не только резко различные величины коэффициентов в формулах (1) и (2), но особенно то, что в последней формуле верхний слой основания из щебня D_2 влияет на величину прогиба в меньшей степени, чем нижний слой из гравийного материала D_3 . Это явно противоречит всем существующим в должной степени проверенным представлениям.

Объясняется такое несоответствие видимо тем, что в процессе обработки данных наблюдений на электронных вычислительных машинах (в результате которой получены приводимые в отчете эмпирические зависимости) в качестве критерия достоверности была принята наилучшая сходимость результатов, полученных на различных секциях. Анализ же физической сущности этих результатов, к сожалению, не было уделено достаточного внимания.

На основании проведенных исследований авторы рекомендуют следующий метод назначения конструкций дорожных одежд. В зависимости от требуемой работоспособности одежды и величины расчетной нагрузки на ось автомобиля по рис. 1 устанавливают необходимый показатель толщины одежды D . Проектируют ряд конструкций с различной толщиной покрытия и основания, для которых вычислений по формуле (1) пока-

затель толщины D отвечает требуемому. Затем для всех этих конструкций вычисляют показатель толщины одежды D_d по формуле (2) и на основании рис. 3 или по соответствующей эмпирической формуле из запроектированных конструкций выбирают такую, прогиб которой в весенний период не превышает допустимой величины — около 1 мм.

Из соотношения коэффициентов в формулах (1) и (2) видно, что при неизменном значении показателя D с увеличением толщины асфальтобетонного покрытия D_1 величина D_d будет расти, и, следовательно, расчетный прогиб будет снижаться.

Несомненно, и это неоднократно подчеркивается в отчете, что все полученные зависимости и количественные результаты действительны только для условий, имевшихся при испытании.

Однако полученные в процессе испытаний фактические данные наблюдений очень ценны, так как позволяют проверить действительность различных существующих теорий прочности дорожных одежд и методов их расчета. Интересно, в частности, сопоставить эти данные с результатами расчета одежд по местному предельному равновесию — методу, разработанному в Советском Союзе для одежд с капитальными покрытиями¹.

Конструкции, рассчитанные исходя из условия достижения предельного равновесия в подстилающем грунте, для различных нагрузок на ось, имевшихся в опытах *AASHTO*, представлены в правой части рис. 1 (конструкции 1—5).

Приняты следующие расчетные характеристики, рекомендуемые нами для условий, аналогичных имевшимся в опытах: расчетная влажность грунта земляного полотна (II климатическая зона, I-й тип увлажнения местности) — 0,8 от влажности при границе текущей W_T ;

модуль упругости пылеватого-суглинистого грунта при этой расчетной влажности — 250 кг/см², угол внутреннего трения $\varphi = 13^\circ$, сцепление $c = 0,10$ кг/см²;

модули упругости материалов одежды: асфальтобетона — 15 000 кг/см², щебеночного основания — 4000 кг/см², гравийного основания — 2500 кг/см².

Удельное давление от колеса при расчетах принято равным давлению в основных опытах *AASHTO* — 5 кг/см².

Максимальные растягивающие напряжения в асфальтобетонном покрытии составляют 12—18 кг/см², что допустимо.

Для запроектированных таким образом конструкций были вычислены по формуле (1) показатели толщины D и на основании величины этих показателей одежды нанесены точки (1—5) на кривые рис. 1 для соответствующих нагрузок на ось.

Все конструкции разместились на рис. 1 в области больших работоспособностей, порядка нескольких миллионов повторных нагрузок по одной полосе, что (если учесть сказанное выше относительно действительного характера кривых в зоне экстраполяции) гарантирует безусловную надежность и высокую долговечность запроектированных одежд. Обращает внимание достаточное соответствие результатов расчета и экспериментов в широком диапазоне нагрузок — от 3 до 13,5 т на ось.

Далее для запроектированных конструкций были вычислены с использованием теории упругости для слоистого пространства величины упругих прогибов под действием разных расчетных нагрузок и полученные результаты нанесены пунктирными кривыми на рис. 3. Для этого по формуле (2) вычисляли показатель толщины одежд D_d .

Можно видеть, что при достаточно высоких запасах прочности вычисленные и замеренные прогибы одежды для соответствующих нагрузок на ось практически совпадают. Лишь по мере снижения прочности конструкций замеренные прогибы начинают все в большей степени превышать вычисленные.

На соответствующие кривые точками нанесены значения D_d для запроектированных конструкций 1—5. Можно видеть, что эти точки расположились практически везде на тех участках кривых, за которыми замеренные прогибы начинают существенно расходиться с вычисленными. Это указывает на то, что рассчитанные по методу местного предельного равновесия конструкции являются также и достаточно экономичными, ибо одежды меньшей толщины по сравнению с запроектированными работали бы под действием расчетных нагрузок уже за пределами стадии упругого деформирования, со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Сделанное сопоставление подтверждает, таким образом, достоверность исходных положений, на базе которых в Советском Союзе создан метод расчета дорожных одежд с капитальными покрытиями, а также действительность самого метода и правильность рекомендуемых расчетных характеристик.

А. М. Кривисский

¹ А. М. Кривисский. Конструирование и расчет нежестких дорожных одежд по местному предельному равновесию. Автореферат, 1963.

Водно-тепловой режим работы дорожных конструкций в степях Северного Кавказа

Инж. Н. ИВЛЕВ

В степной части Северного Кавказа зимние температуры воздуха почти в 2 раза выше, а продолжительность холодного периода короче, чем в центральной зоне страны. Глубина промерзания грунтов поля в наиболее суровые зимы не превышает 80 см. Испарение значительно превышает количество атмосферных осадков.

Учитывая большую глубину (более 10 м) залегания грунтовых вод и малую влажность грунтов поля ниже слоя инфильтрации атмосферных осадков, можно предположить, что, во-первых, дорожные конструкции с водонепроницаемым покрытием работают в диффузно-пленочном типе водного режима [1] и, во-вторых, влажность грунтов земляного полотна под покрытием должна быть близка к значениям влажности грунта открытого поля на глубине ниже слоя инфильтрации осадков. С целью выяснения характера водно-теплового режима автомобильных дорог в специфических условиях Северного Кавказа автором проводились наблюдения на четырех участках дорог с однотипной конструкцией одежд (двухслойный асфальтобетон, основание из гравийно-песчаной смеси), но различных по толщине: на IV участке — 48, на I и II — 30 и на III — 28 см. Были выбраны участки дорог с высотой насыпи 0,60—1,0 м, возведенной из типичных для данной местности грунтов и обеспеченным водоотводом.

Наблюдения за изменением влажности и температуры грунтов земляного полотна под дорожной одеждой производились через 2—2,5 месяца в течение двух лет, а в следующие два года только в весенние месяцы. Температура под покрытием измерялась только в момент закладки шурфов. Более систематические наблюдения проводились в плоскости кромки, где для измерения температуры использовали спиртовой термометр, помещаемый в скважины, которые бурили почвенным буром. Замер производился через каждые пять суток, преимущественно в полдень.

Анализ результатов температур, полученных нами на дороге и метеослужбой в поле, показывает, что дорожная конструкция в отдельные годы работала в условиях одной из следующих двух схем теплового режима: I — нулевая изотерма проникла в грунтовое основание; II — нулевая изотерма устанавливалась только в слое дорожной одежды.

При равных температурных условиях зимы было установлено, что дорожная конструкция IV участка работала в условиях второй схемы теплового режима, а I, II и III участков — в условиях первой схемы. Кроме того, одна и та же дорожная конструкция в зависимости от температурных условий зимы в отдельные годы может работать в условиях I или II схемы теплового режима.

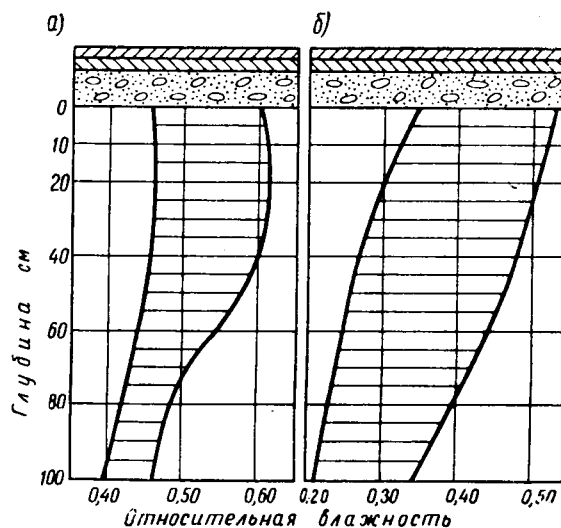
Таким образом, тепловой режим грунтового основания дорог зависит как от климатических факторов, так и от конструкции одежды.

Увлажнение верхней части грунтового основания обусловлено перераспределением влажности земляного полотна и дополнительного притока влаги в парообразной форме из более глубоких и теплых слоев [1, 4].

Хотя период наблюдений был недостаточен, тем не менее уже сейчас можно дать общую закономерность динамики водно-теплового режима, присущего степной части, и представить фактически наблюдаемые пределы колебания влажности (рисунк).

Зимнее увлажнение грунтового основания из-за малой влажности (до 0,35F) массива грунта, лежащего под насыпью дороги, происходит только парами воды, поступление которой

вызывается перераспределением температур. В ноябре поток тепла получает направление вверх, к грунтовому основанию дороги, и по этому направлению движутся водяные пары. Встречая менее теплые слои грунта, часть паров конденсируется в пленочную воду.



Пределы колебания влажности грунтов земляного

полотна под дорожной одеждой:

а — участок I (засоленный грунт); б — участок III (незасоленный грунт)

В ряде исследований [2, 3] указывается, что при интенсивном продвижении нулевой изотермы влагонакопление в верхнем слое грунтового основания ниже, чем при медленном. Обычно эту закономерность отождествляют с увлажнением пленочно-капиллярной водой. Закономерность остается справедливой и при увлажнении парообразной влагой.

Наиболее неблагоприятные условия влагонакопления создаются при температуре грунта не ниже минус 3—5°C. Анализ температурных условий грунтов поля и дорожных конструкций указывает, что в верхних слоях грунта бытуют именно такие температуры, которые влияют на увлажнение верхнего слоя грунта открытого поля как вспомогательный фактор, а на дорожные основания — как основной.

Характер распределения влажности грунта земляного полотна по глубине следующий. Наибольшая влажность создается в самой верхней части активной зоны грунтового основания. По глубине происходит уменьшение влажности до значений, при которых пленочная форма воды обладает чрезвычайно низкой способностью перемещения.

Следовательно, зимнее влагонакопление может происходить главным образом благодаря поступлению из низких, более теплых слоев водяных паров, как наиболее подвижной формы воды. Такой характер распределения влаги вызывается закономерностью распределения температур по глубине в холодный период года.

Бытовые температуры зимнего периода не обеспечивают перехода физически связанной воды в лед. Более того, при ра-

боте дорожной одежды в условиях II схемы теплового режима в слоях грунтового основания возможен поток жидкообразной влаги, обратный потоку водяных паров. В этой связи в степной части Северного Кавказа нельзя ожидать больших значений влажности грунтов земляного полотна.

Наибольшая влажность верха грунтового основания автомобильной дороги наблюдалась в весеннее время. В марте, апреле поток тепла получает обратное направление — в глубинные слои — и начинается уменьшение влажности в верхней части грунтового основания.

Участки наблюдений расположены в одинаковых гидрологических и климатических условиях. В этой связи обращает на себя внимание существенное различие в значениях влажности на I участке и на II, III и IV участках. Повышенные значения влажности на I участке объясняются засоленностью грунта хлоридными солями. Пониженная упругость водяных паров над растворами солей в порах грунта обуславливает большую конденсацию, а при повышении температуры большую трудность обратного фазового перехода воды из жидкого в парообразное состояние.

Выводы.

Низкая влажность грунтов земляного полотна на глубинах более 1 м свидетельствует о том, что главной причиной влаго-

накопления в верхней части грунтового основания при рассмотренных климатических условиях является конденсация паров, поступающих из более теплых нижележащих слоев.

При одинаковых гидрологических и природно-климатических условиях в основаниях из засоленных грунтов влажность больше, чем в основаниях из незасоленных грунтов.

Влажность грунтов дорожных оснований с глубиной уменьшается, что характерно для всех сезонов года.

По данным четырехлетних наблюдений влажность грунтов оснований не превышала 0,6 от верхнего предела пластичности, что указывает на возможность повышения в таких условиях расчетного модуля деформации и соответственного уменьшения толщины дорожных одежд.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. И. Сиденко. Расчет и регулирование водно-теплового режима земляного полотна и дорожных одежд. Авториздат, 1962.
2. Х. Р. Хакимов. Вопросы теории и практики искусственного замораживания грунтов, Изд. АН СССР, 1957.
3. Н. А. Пузиков. Водно-тепловой режим земляного полотна автомобильных дорог. Авториздат, 1960.
4. А. Ф. Лебедев. Почвенные и грунтовые воды. Изд. АН СССР, 1936.

УДК 624.21:625.7.001.24

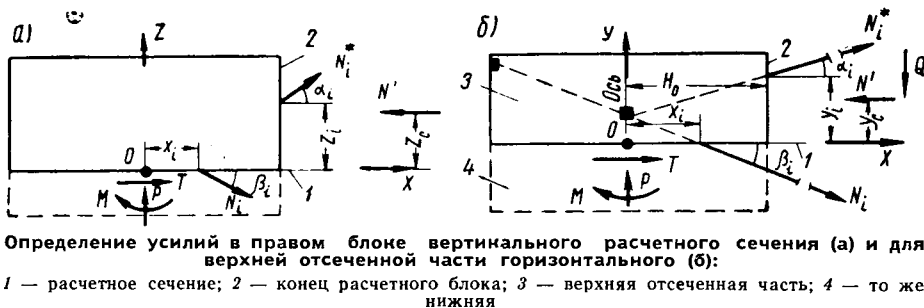
К расчету конструкций мостов на местные напряжения

Инж. А. ЦЕЙТЛИН

В настоящее время для расчетов на местные напряжения используются Технические указания по расчету местных напряжений в предварительно напряженных конструкциях мостов (ВСН 44-60) Минтрансстроя СССР, 1962, а также материалы, опубликованные в книге Е. Е. Гибшмана и М. Е. Гибшмана «Теория и расчет предварительно напряженных железобетонных мостов», Авториздат, М., 1963.

Общая методика такого расчета являлась определенным вкладом в теорию и практику мостостроения. Но в указанных трудах есть неточности, ошибки, а некоторые их положения требуют дополнения. Ниже рассматриваются формулы¹, предложенные автором статьи и используемые при проектировании в отделе искусственных сооружений института «Союздорпроект», в которых устранены указанные недостатки ВСН 44-60.

1. В ВСН 44-60 формулы для определения усилий в горизонтальных расчетных сечениях выведены в системе координат, отличной от общепринятой и применяемой в обычных статических и конструктивных расчетах. Поэтому в каждом конкретном случае после выполнения расчетов приходится определять направление напряжений и решать задачу о их «наложении». Кроме того, в ВСН 44-60 нет формул для определения усилий в вертикальных расчетных сечениях.



Определение усилий в правом блоке вертикального расчетного сечения (а) и для верхней отсеченной части горизонтального (б):

1 — расчетное сечение; 2 — конец расчетного блока; 3 — верхняя отсеченная часть; 4 — то же нижняя

Ниже приводятся формулы для определения усилий в вертикальных и горизонтальных расчетных сечениях, выведенные для общепринятой системы координат. При пользовании этими формулами задача о наложении напряжений решается путем алгебраического сложения полученных величин. Как в ВСН

44-60, так и в приведенных формулах сжимающие напряжения приняты со знаком плюс, растягивающие — со знаком минус.

Формулы для определения усилий в вертикальном расчетном сечении (рисунок а):

$$M = - \sum_{i=1}^{l=n} N_i (X_i - X_0) \sin \beta_i + N' Z_c + \sum_{i=1}^{l=n} N_i^* \sin \alpha_i (H_0 - X_0) - \sum_{i=1}^{l=n} N_i^* Z_i \cos \alpha_i - q_x \frac{C_1^2 \cdot C_2}{2} - q_{xz} C_1 C_2 (X_i - X_0);$$

$$T = - \sum_{i=1}^{l=n} N_i \cos \beta_i - \sum_{i=1}^{l=n} N_i^* \cos \alpha_i + N' - q_x C_1 C_2;$$

$$P = \sum_{i=1}^{l=n} N_i \sin \beta_i - \sum_{i=1}^{l=n} N_i^* \sin \alpha_i + q_{xz} C_1 C_2,$$

где i — индекс i -го тупка, который пересекается концом расчетного блока (тупками N_i^*) или горизонтальными расчетным сечением (тупками N_i); C_1 и C_2 — высота и ширина анкера, пересекаемого расчетным сечением; q_x и q_{xy} или q_{yx} — нагрузки, передаваемые на бетон анкером, пересекаемым расчетным сечением.

Формулы для определения усилий в горизонтальном расчетном сечении верхней отсеченной части расчетного блока (рисунок б):

$$M = - \sum_{i=1}^{l=n} N_i (X_i - X_0) \sin \beta_i - Q' (H_0 - X_0) + N' y_c + \sum_{i=1}^{l=n} N_i^* \sin \alpha_i (H_0 - X_0) - \sum_{i=1}^{l=n} N_i^* \cos \alpha_i y_i -$$

¹ Полный текст формул и рекомендаций приведен в рационализаторском предложении № 1185 А. Л. Цейтлина, изданного в Союздорпроект в 1964 г.

$$-q_x \frac{C_1^2 \cdot C_2}{2} - q_{xy} C_1 C_2 (X_1 - X_0);$$

$$\ddot{r} \approx \sum_{i=1}^{i=n} N_i \cos \beta_i - \sum_{i=1}^{i=n} N_i^* \cos \alpha_i - q_x C_1 C_2 + N';$$

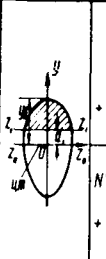
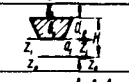
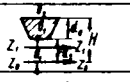

$$P = Q' + \sum_{i=1}^{i=n} N_i \sin \beta_i - \sum_{i=1}^{i=n} N_i^* \sin \alpha_i + q_{xy} C_1 C_2.$$

В формулах координаты точки горизонтального расчетного сечения, относительно которой берутся моменты всех сил, приняты при передаче на бетонсосредоточенного усилия для концевых блока $X_0 = 0,5H_0$ для промежуточного — $X_0 = 0$. В случае передачи усилия рассредоточенно $X_0 = \frac{H_0 + l_a}{2}$, где l_a — величина рассредоточенной передачи усилия.

2. Для подсчета усилий, действующих в горизонтальных расчетных сечениях, необходимо определять равнодействующую усилия и момента участка эпюры σ_x на части сечения конца расчетного блока — N' и N'_{yc} и равнодействующую участку эпюры на части сечения конца расчетного блока Q' .

Для подсчета этих величин в ВСН 44-60 рекомендуется пользоваться таблицей приложения 2, а в упомянутой книге формулами, приведенными в табл. 33. Эти формулы не являются общими. Расчет по своей алгоритмической структуре является очень тонким, и формулы часто дают значительные ошибки. Кроме того, формулы для подсчета Q' в двутавровых балках неверны, поскольку они выведены из предположения, что эпюра τ изменяется по закону одночленной параболы. Это приводит к значительным ошибкам (до 30%) при определении усилий, возникающих в двутавровых и коробчатых балках.

Формулы, предложенные автором статьи для определения N' ; N'_{yc} и Q' в горизонтальных расчетных сечениях, даны в табл. 1. Для подсчета величин N' и N'_{yc} формулы справедливы для любой формы сечения и не связаны никакими ограничениями. Формула подсчета Q' приведена для общего случая в интегральной форме с коэффициентами для решения наиболее распространенных задач.

	$N' = \frac{M}{F} F^{Z_1-Z_1}$ $+ \frac{M}{\int_{\text{ам}} (a_i F^{Z_1-Z_1} + S_{\text{отс}}^{Z_1-Z_1})}$ $N'_{yc} = \frac{N}{F} S_{\text{отс}}^{Z_1-Z_1}$ $+ \frac{M}{\int_{\text{ам}} (a_i S_{\text{отс}}^{Z_1-Z_1} + J_{\text{отс}}^{Z_1-Z_1})}$	Для произвольной конфигурации сечения в интегральной форме $Q' = \frac{Q}{\int_{\text{ам}} y_0 \int_{\text{ам}} y_0^2 y_0(y) dy}$ в численной форме $Q' = \sum_{i=1}^{i=n} K_i$	K_i		Средоточенная площадь
			по низу сечения	ниже сечения	
					
			$K_1 = [H^2(11H - a) \frac{H}{12} \frac{a}{d_e} + N] \cdot \frac{H - a}{d_e}$	$K_2 = K_3 = (a_1 - a_2) \cdot \frac{H - a_1}{d_e} \cdot \frac{H - a_2}{d_e} \cdot \frac{H - a_1 - a_2}{3}$	$K_4 = F + N - (H - a)$

В табл. 1 приняты следующие условные обозначения: M — изгибающий момент, действующий в сечении на конце расчетного блока; N — нормальная сила, действующая в сечении на конце расчетного блока; Q — поперечная сила, действующая на конце расчетного блока; M, N и Q — принимаются в соответствии с общепринятым правилом знаков $F_{\text{отс}}^{Z_1-Z_1}$ — площадь части сечения, отсеченная осью Z_1-Z_1 , по фибре которой определяются усилия, принимается всегда положительной; $S_{\text{отс}}^{Z_1-Z_1}$ — статический момент верхней отсеченной части сечения относительно оси Z_1-Z_1 принимается всегда положительным; $J_{\text{отс}}^{Z_1-Z_1}$ — момент инерции верхней отсеченной части относительно оси Z_1-Z_1 принимается всегда положительным; $I_{\text{п.т.}}$ — момент инерции всего сечения относительно оси Z_0-Z_0 (центра тяжести сечения) принимается всегда положительным; $a_{1,2}$ — в формулах принимается со знаком плюс, если Z_1-Z_1 лежит выше оси Z_0-Z_0 и со знаком минус, если ниже оси Z_0-Z_0 .

Полученные значения N' ; N'_{yc} и Q' подставляют в формулы для определения усилий в горизонтальных расчетных сечениях со своими знаками.

В случае если N' ; N'_{yc} и Q' необходимо определять в горизонтальных расчетных сечениях для нижней отсеченной части, можно пользоваться формулами, приведенными в табл. 1. Правила знаков для M, N и Q остаются без изменения. Приняты следующие обозначения: $F_{\text{отс}}^{Z_1-Z_1}$ и $J_{\text{отс}}^{Z_1-Z_1}$ — площадь и момент инерции нижней отсеченной части сечения относительно оси Z_1-Z_1 принимаются всегда положительными; $S_{\text{отс}}^{Z_1-Z_1}$ — статический момент нижней отсеченной части сечения относительно оси Z_1-Z_1 принимается всегда отрицательным; a_1 — для N' и N'_{yc} принимается со знаком плюс, если Z_1-Z_1 расположена выше оси Z_0-Z_0 , и со знаком минус, если ниже оси Z_0-Z_0 ; a_2 и a_1 — для K_i принимаются со знаком плюс, если Z_1-Z_1 расположена ниже оси Z_0-Z_0 , и со знаком минус, если выше оси Z_0-Z_0 .

Все остальные величины в формулах табл. 1 принимаются со знаком плюс. Полученные значения N' и Q' подставляют в формулы для определения усилий в горизонтальных расчетных сечениях для нижней отсеченной части со своими знаками, а N'_{yc} с обратными.

При определении Q' необходимо поперечное сечение разбить на ряд фигур, для которых по формулам, приведенным в табл. 1, определяют значения коэффициентов K_i (всегда положительные) с последующим суммированием $\sum K_i$.

3. Для подсчета усилий, действующих в вертикальных расчетных сечениях, необходимо определять равнодействующую усилия и момента участка эпюры σ_x на части сечения конца расчетного блока N' и N'_{zc} .

Для подсчета этих величин в ВСН 44-60 и в вышеупомянутой книге формул нет.

В табл. 2 такие формулы приведены для общего случая в интегральной форме, а для решения наиболее распространенных задач — в виде отдельных формул.

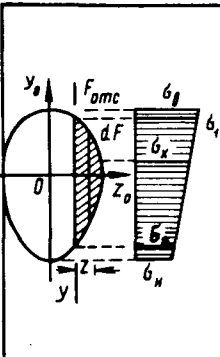
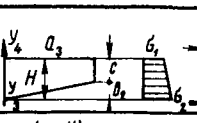
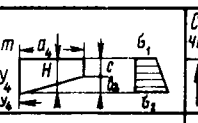
Как и при определении Q' , для подсчета усилий в горизонтальных расчетных сечениях в этом случае необходимо поперечное сечение разбить на ряд фигур, для которых по формулам, приведенным в табл. 2, определяются значения величин N' и N'_{zc} .

Таблица 1.

4. В ВСН 44—60 рекомендуется определять местные напряжения для концевых блока в 10 точках длины блока, а для промежуточного блока в 20 точках. Эта работа очень трудоемкая.

Кроме того, сами эпюры напряжений имеют пикообразный характер и при подсчетах в отдельных точках достигают значительной величины. Расчет на местные напряжения, в силу неустойчивости своей алгоритмической структуры, может иметь неустранимые погрешности 10—15% и даже больше только в определении расчетных усилий в сечениях (что официально допускается ВСН 44-60).

Таблица 2.

	$N' = \int_{\text{ам}} F_{\text{отс}} dF = \sum_{i=1}^{i=n} N'_i$ $N'_{zc} = \int_{\text{ам}} F_{\text{отс}} z_c dF = \sum_{i=1}^{i=n} N'_i z_c$	Решение интегральное			Средоточенная площадь
			$N'_3 = \frac{(c+H)}{4} \times (b_2 + b_1) \times (b_2 - b_1) \frac{(3H-2b_1)}{12H} \times a_3 \times b_2$	$N'_4 = N'_3$	$N'_5 = F G_f$
			$N'_3 z_c = \frac{a_3^2}{12} [(3H-2b_1) \times (b_2 - b_1) - (4H-3b_1)(b_2 - b_1) \times \frac{b_2}{H}]$	$N'_4 z_c = N'_3 z_c + N'_4 m$	$N'_5 z_c = F G_f m$

Учитывая это, а также пластические свойства бетона предлагается сгладить единичные функции напряжений, приведенные в ВСН 44-60, таким образом, чтобы площади эпюр в ВСН 44-60 и сглаженных эпюр были равны, т. е. величины действующих усилий были одинаковые. В качестве первого

Таблица 3

№ зоны	Длина зоны	Расстояние от торца	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7	K_8
I	0,25H	0,25H	8,7	0	1,6	0,7	-1,0	1,1	0,2	0,3
			(2,17)	(0)	(0,4)	(0,18)	(-0,25)	(0,28)	(0,05)	(0,08)
II	0,75H	(0,25-1,00)H	-2,6	1,4	1,0	-0,1	-0,7	0,2	0,9	-0,5
			(-1,95)	(1,05)	(0,75)	(-0,08)	(-0,52)	(0,15)	(0,68)	(-0,38)

Примечание. В числителе стоят ординаты усредненных напряжений по участкам, в знаменателе — площади (в долях H) участков эпюр напряжений.

предложения значения таких единичных функций напряжений приведены в табл. 3 для конечного блока, где они определяются только в двух точках. Аналогичные таблицы составлены для определения напряжений промежуточного блока.

Это мероприятие резко упростит работу проектировщиков, не уменьшая точности расчета, поскольку количество арматуры для армирования элемента благодаря эквивалентности площадей единичных эпюр напряжений, предлагаемых и по ВСН 44-60, не изменится. Кроме того, точность подсчета напряжений в отдельных точках тоже сильно не изменится, так как в этом случае усилия в расчетных сечениях и единичные эпюры напряжения будут определяться примерно с одинаковой степенью точности.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

УДК 625.7.001.42(048)

Исследование режимов движения на дорогах

Проведенное в 1961—1963 гг. Московским автомобильно-дорожным институтом изучение режима совмещенного автомобильно-троллейбусного движения на трехполосной дороге, непосредственно выполненное А. П. Васильевым, получило сравнительно полное изложение в его брошюре «Особенности проектирования автомобильных дорог для совмещенного движения» (Изд-во «Транспорт», М, 1964).

В первом разделе, где излагаются общие сведения, справедливо отдается должное отечественной мысли о применении троллейбусов для междугородных сообщений (инж. В. П. Шуберский, проф. Г. Д. Дубелир).

Раскрывая состав общего транспортного потока на дорогах, автор, к сожалению, ограничился только приведенным сравнительных характеристик подвижного состава в виде троллейбусов и автобусов, неоправданно исключив грузовые и легковые автомобили (см. табл. 1).

Во втором разделе приводятся результаты наблюдений (полученных с помощью киносъемки) за траекториями и скоростями совмещенного движения на участках трехполосной дороги общей шириной 10,5 м с кривыми разных радиусов, на проезжей части которых через каждые 10 м были нанесены поперечные полосы с отметками через 0,5 м.

В третьем разделе, излагая требования к элементам профиля и плана, автор весьма дифференцированно освещает особенности автомобильного и троллейбусного движения на дорогах (на участках кривых, подъемов и спусков), приводя ряд практических рекомендаций по улучшению условий троллейбусного движения. В частности, одним из таких условий является улучшение конструкции контактной сети. К сожалению, автор приводит противоречивые данные о возможном при этом увеличении скоростей движения: в одном случае — в 1,5 раза, в другом слу-

чае — на 20—30% (стр. 16). Автор также допускает неточность, когда указывает конструктивные скорости для современных грузовых автомобилей и автобусов в пределах 70—80 км/час, ибо в действительности они лежат в пределах 60—105 км/час.

Наблюдения автора за использованием обследованной дороги подтвердили необходимость нанесения разграничительных линий на трехполосных дорогах, так как в противном случае они используются как двухполосные. При этом основные потоки противоположных направлений должны двигаться по внешним полосам, а внутренняя полоса предназначается для обгонов (с запрещением их для автомобилей, идущих на спуск). Одновременно наблюдения привели к выводу о целесообразности устройства на обочинах укрепленных полос вместо бордюров.

Проведенные наблюдения показывают, что ширина полосы движения в 3,5 м удовлетворяет условиям безопасности движения при скорости грузовых автомобилей 50, легковых 65 и троллейбусов 40 км/час, когда ширина проезжей части двухполосной дороги составляет 7 м и трехполосной дороги — 10,5 м.

Однако конечные выводы автора о проектировании дорог для совмещенного автомобильного и троллейбусного движения сводятся к предложениям о целесообразности назначения ширины проезжей части и числа полос применительно к рекомендациям бывших НИТУ 128-55. Это звучит весьма неубедительно, особенно в отношении указания на то, что число полос определяется расчетом, исходя из интенсивности движения, но может быть принято равным двум или четырем, хотя все приведенные данные автора, а также зарубежной практики подтверждают возможность и необходимость принятия и трех полос при соответствующих расчетных данных. Автор в конце повторяет давно известное положение о том, что дополнительная третья полоса должна устраиваться только

на подъемах более 50‰ при двухполосной проезжей части (с добавлением — при обязательной разметке полос движения). Такими выводами тов. Васильев безусловно весьма обеднил значительные свои наблюдения.

В четвертом разделе автор освещает требования к устойчивости дорожной одежды в условиях совмещенного автомобильно-троллейбусного движения.

В пятом разделе подробно излагается влияние дорожных условий на режим движения троллейбусов и себестоимость перевозок ими. В конце раздела автор приводит отдельные методические рекомендации по тяговым расчетам движения троллейбусов.

В шестом разделе делается попытка дать экономическую оценку отдельных элементов плана и профиля, основываясь на приведенных в третьем разделе материалах по установлению технико-эксплуатационных требований к элементам профиля и плана.

Приведенные автором расчетные соображения и экономическая оценка отдельных параметров автомобильных дорог, безусловно, заслуживают внимания, хотя и не лишены упрощения (в частности, неточны формулы (12), (13). Автор дает расчеты по срокам окупаемости работ при увеличении радиусов закруглений, уширению проезжей части, снижению продольных уклонов. Аналогичные расчеты приведены по минимуму приведенных затрат, хотя в последних, при прочих равных показателях, допущена условность в отношении принятой линейной функции возрастания интенсивности движения, а также не приведены исходные начальные уровни и ежегодный его прирост.

В седьмом разделе автор приводит соображения по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах, освещая, в частности, результаты обработки статических данных о влиянии радиусов кривых и продольного уклона на количество дорожных происшествий, а также называя инженерные решения по увеличению безопасности движения.

В заключение следует отметить, что брошюра А. П. Васильева, содержащая изложение методики и результатов экспериментальных исследований режимов совмещенного автомобильно-троллейбусного движения на трехполосных автомобильных дорогах, безусловно, будет весьма полезной для инженеров.

М. Смирнов

□ Кольцевые дороги, строящиеся в настоящее время вокруг крупных городов, имеют огромное значение в ускорении автомобильных перевозок, но и способствуют разгрузке улиц и площадей от автомобильного движения. Воздух в городах становится чище, уменьшается шум.

Используя опыт строителей Московской кольцевой автомобильной дороги, коллективы Министерства автомобильного транспорта и шоссеиных дорог Узбекистана и Государственного производственного комитета по транспортному строительству СССР сооружают вокруг столицы республики современную кольцевую автомобильную дорогу протяжением около 60 км.

Первый участок, соединивший два въезда в Ташкент — Большой Узбекский тракт и дорогу на Бекабад, уже готов. Он имеет асфальтобетонное покрытие. Второй участок будет сдан в эксплуатацию в текущем году. Восточная часть кольца пройдет по берегу Чирчика. Здесь будут гостиницы-мотели для проезжающих, станции обслуживания, автовокзал.

Кольцевая дорога — современное транспортное сооружение. Согласно проекту, она имеет две семиметровых проезжих части, разделенных четырехметровыми озелененными полосами; по бокам — укрепленные пятиметровые обочины. Лампы дневного света будут освещать дорогу в ночное время.

Начали строить дорогу вокруг своей столицы и Литовские дорожники. В прошлом году был сдан в эксплуатацию Новый Северный объезд Каунаса. Сейчас уже готов проект южного объезда. На нем будут две полосы для одностороннего движения автомобилей.

□ Более 200 км автомобильных дорог будет построено в 1965 г. в Горьковской области. Новые трассы будут проложены по направлениям Пильна—Курмыш, Дивеево—Ардатов, Вахтан—Шахунья, Лукоянов—Разино, Лесогорск—Б. Макателем.

В строительстве этих дорог широкое участие примут коллективы производственных организаций Горького, Дзержинска, Балахны, Выксы и других городов и промышленных центров.

□ Одна из важных строений текущего семилетия — автомобильная дорога Красноярск—Абакан. Имеющая большое значение для дальнейшего развития экономики и культуры Красноярского края, дорога свяжет большинство районов южной части края, соединит Московский и Усинский тракты, приблизит к Абакану и Красноярску ряд населенных пунктов.

В настоящее время построено и сдано в эксплуатацию более 200 км дороги на участке Черногорск—Балахта. Полностью вся автомагистраль будет закончена в 1966 г.

□ С битумной эмульсией стали устранять черные дорожные по-

крытия на дорогах целинного Прииртышья в Сибири. Эмульсии позволили вести работы по устройству таких дорожных покрытий при температуре воздуха минус 5°C. Для здешних мест это очень важно, так как позволяет значительно удлинить строительный сезон и расширить строительство дорог с черными покрытиями.

В настоящее время с применением эмульсий здесь построено несколько участков (Качиры—Железинка, Павлодар—Успенка), а в текущем году использованные эмульсии будут увеличены более чем в четыре раза. Для приготовления эмульсий создана специальная установка.

□ Почетной грамотой Президиума Верховного Совета Российской Федерации награждена за самоотверженный труд машинист моторного катка Мария Усова. Она, работая на строительстве автомобильной дороги Ак-Довурак—Абаза, систематически перевыполняет нормы выработки, показывает всем пример высокой производительности труда.

Здесь же трудится бригадир бетонщиков А. А. Иванов, который в своей трудной профессии сумел подметить и использовать пути к высокой производительности. Этой цели он достиг, умело руководя своей бригадой. За успехи в труде он награжден Почетной грамотой Президиума Верховного Совета Тувильской АССР.

В строительном управлении № 834 Главдорстроя много хороших производственников, которые являются опорой руководителей стройки. А дел в текущем году много. Достаточно сказать, что объем строительно-монтажных работ возрос в полтора раза. Новая автомобильная дорога должна вступить в строй в намеченный срок.

ЗА РУБЕЖОМ

□ Через Сахару предполагается построить автомобильную магистраль силами Алжира, Туниса, Мали и Нигера. С этой целью был создан координацион-

ный комитет, который начал свою работу в прошлом году.

В настоящее время имеется три проекта строительства транссахарской автомагистрали, протяженность которой составит около 3000 км. Дорога предназначена для доставки грузов из средиземноморских портов во внутренние районы Африки.

□ 4800 м — такова длина нового моста, построенного для автомобильного движения в Нью-Йорке. Этот мост, на сооружение которого израсходовано более 1 млн. т стали, является самым большим в мире.

□ Дорогой дружбы назвали автомобильную магистраль, построенную в прошлом году между столицами Болгарии и Югославии. Поскольку эта дорога имеет большое экономическое и туристическое значение для обеих стран, ее строительство финансировалось сообща. Теперь Белград и София связаны первой классной автомагистралью.

□ Крупнейший в мире арочный мост строится через Орлицкое водохранилище на реке Влтава. Стальная арка длиной 330 м и высотой 42 м весит более 4,5 тыс. т.

Для обеспечения надежности сооружения, все материалы, из которых будет собран мост, испытали с помощью рентгена, ультразвука и радиоизотопов.

Строительство консультируют советские специалисты.

□ Из клееных конструкций впервые в Польше построен автодорожный мост (в Жетовском воеводстве).

Железобетонные и стальные элементы железобетонного строения соединились между собой с помощью специального клея из эпоксидных смол. Монтаж сооружения длился всего несколько часов, т. е. был сокращен в десять раз, по сравнению с обычными способами монтажа.

Метод холодной клейки был разработан в Центральном бюро изучения дорожной техники в Варшаве. Клей из эпоксидной смолы может служить также изоляционным или защитным слоем, так как он не подвержен воздействию воды, высокой температуры и кислот.

ИЗ ПИСЕМ ЧИТАТЕЛЕЙ

□ Досрочно выполнил план дорожных работ прошлого года коллектив Талдомского ДСУ-4 Московской области.

Дорожники сэкономили в 1962 г. 26 тыс. руб. в 1963 г. — 58 тыс. руб., а в 1964 г. — более 80 тыс. руб.

Перевыполнив план дорожного строительства, они создали задел на 1965 г. на участке дорог Талдом—Темпы, Мокреги, Ченуш—Шатурново, Константиново, вывеза с карьеров 21 тыс. м³ песка и щебня.

П. Чацкий.

□ Кокчетав—Петропавловск — эту автомобильную дорогу строит СУ-808 Управления строительства № 1 Главдорстроя. В конце прошлого года был сдан в постоянную эксплуатацию 7-километровый участок с покрытием из битумоцементной смеси.

Совсем недавно строительные подразделения УС-1 вступили на целинные земли Кокчетавской области. За это время в условиях ограниченного финансирования они построили и реконструировали более 130 км автомобильных дорог.

П. Борисов.

Технический редактор Р. А. Горячкина

Корректор Н. М. Митина

Сдано в набор 27/1-1965 г.

Подписано к печати 8/III-1965 г.

Бумага 60 × 90³/₄

Печат. л. 4,0
Т-04209

Учтно-изд. л. 6,18

Заказ 450.

Цена 50 коп.

Тираж 13310 экз.

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

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

НА ДОРОГАХ СТРАНЫ

ИНДЕКС
70004

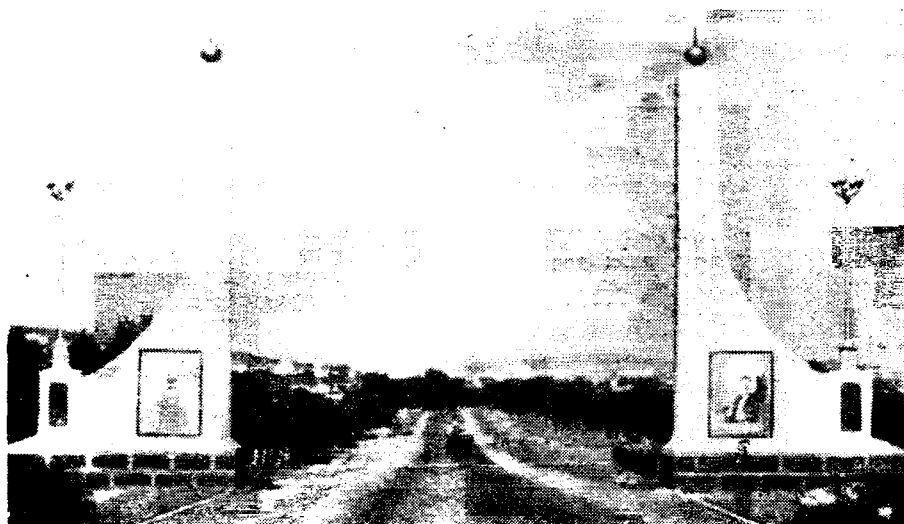


Фото А. Ганюшина, А. Кортусова

Цена 50 коп.