

А АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ

ПОСТРОИТЕЛИ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В СССР

9 1965

КРУПНЕЙШИЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЙ МОСТ

В июле этого года открылось движение по крупнейшему в нашей стране железобетонному мосту через Волгу, соединяющему города Саратов и Энгельс.

Строительство моста, которое осуществлял Мостоотряд № 8 (нач. строительства Г. П. Соловьев) по проекту Гипротрансмоста (гл. инж. проекта В. М. Иодзевич), началось в 1958 г. Грандиозное сооружение, имеющее почти трехкилометровую длину было построено с применением наиболее рациональных методов производства работ. Конструкции готовили на полигоне с последующей их доставкой наплавку и месту установки в пролет.

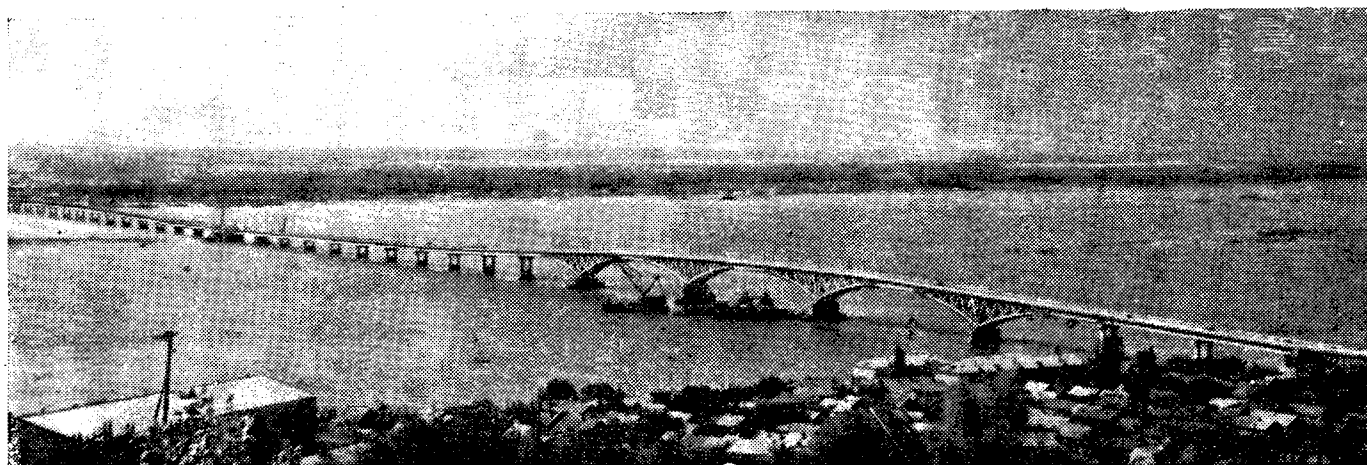
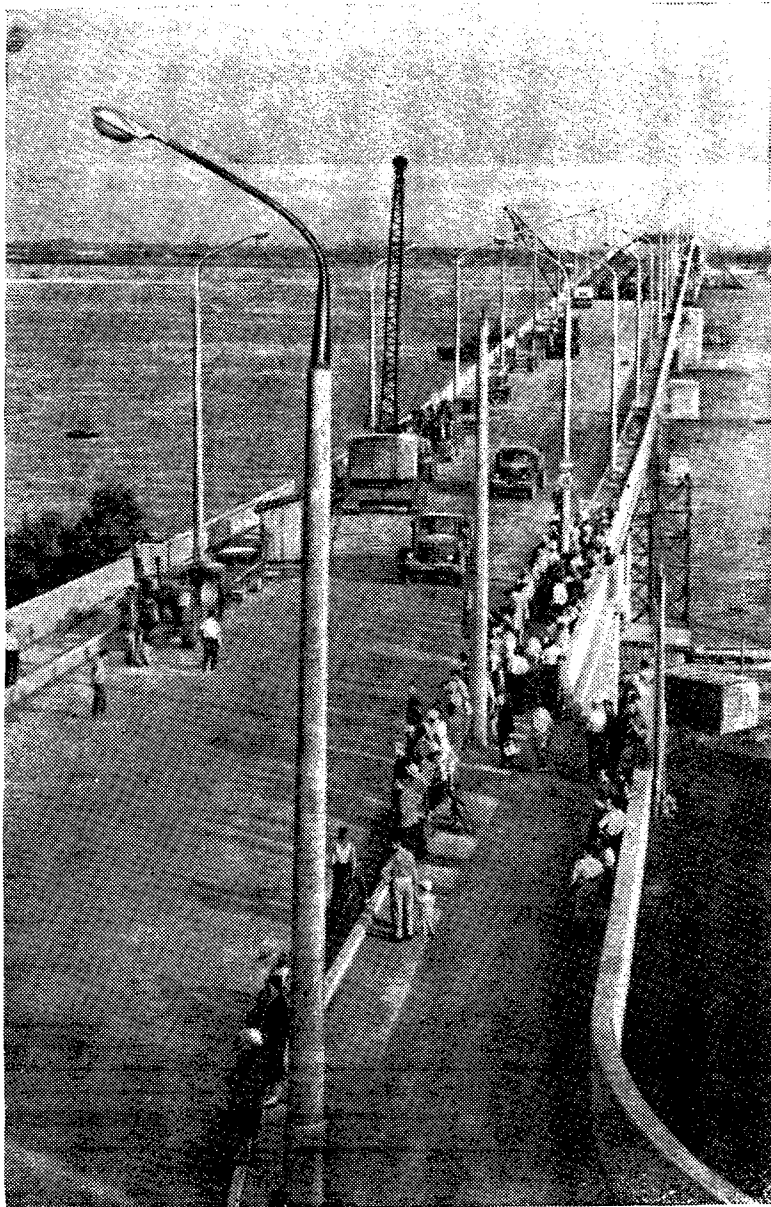
Впервые в мировой практике на этом мосту применены неразрезные предварительно напряженные раскосные фермы, собранные из отдельных элементов. Такими фермами перекрыта русловая часть моста, имеющая пролеты $104,5 \text{ м} + 3 \times 166,0 \text{ м} + 104,5 \text{ м}$.

Эстакадная часть моста состоит из семи-десятиметровых разрезных пролетных строений, представляющих собой предварительно напряженные железобетонные балки коробчатого сечения. Ширина проезжей части моста 12 м.

В целях более полной безопасности движения на этом мосту установлены бордюры высотой 50 см. Новый мост открывает огромные перспективы для дальнейшего развития промышленности и сельского хозяйства Заволжья.

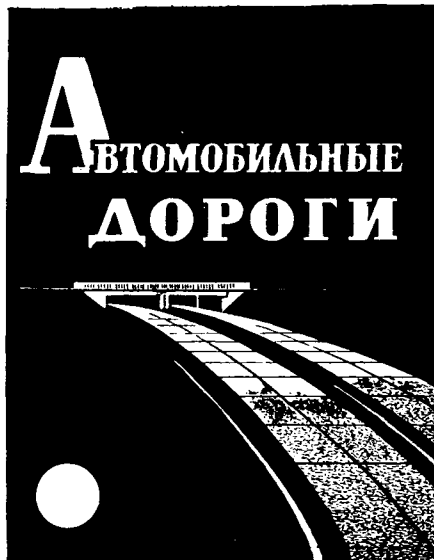
На фото, сделанных В. Ионовым, изображен момент испытания нового моста и его общий вид со стороны Саратова.

М. Десярева



НЕ ЗАБУДЬТЕ СВОЕВРЕМЕННО ВОЗОБНОВИТЬ ПОДПИСКУ НА НАШ ЖУРНАЛ

СОВЕРШЕНСТВОВАТЬ СОДЕРЖАНИЕ И РЕМОНТ ДОРОГ



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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

В. Ф. БАБКОВ, С. М. БАГДАСАРОВ, В. М. БЕЗРУК, В. Л. БЕЛАШОВ, Г. Н. БОРОДИН, Н. П. ВАХРУШИН (зам. главного редактора), Л. Б. ГЕЗЕНЦЕВ, В. Б. ЗАВАДСКИЙ, Е. И. ЗАВАДСКИЙ, А. С. КУДРЯВЦЕВ, В. К. НЕКРАСОВ, А. А. НИКОЛАЕВ, Ю. А. ПЕТРОВ-СМИЧЕВ, М. Ф. СМЕРНОВА, П. А. ТАЛЛЕРОВ, В. Т. ФЕДОРОВ (главный редактор), Г. С. ФИШЕР

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



ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ТРАНСПОРТ»
Москва 1965

№ 9 (275)
СЕНТЯБРЬ 1965 г.

Разветвленную сеть благоустроенных дорог можно создать в нашей стране лишь в том случае, если со строительством новых дорог самое серьезное внимание уделить реконструкции, ремонту и содержанию существующих. Повышение требовательности к ремонту и содержанию существующей дорожной сети приобретает особенно важное значение в связи с увеличением почти в 2 раза за последнее семилетие объема грузов, перевозимых автотранспортом. В 1964 г. этот объем составил 11 млрд. т, т. е. примерно, три четверти всех транспортируемых грузов.

Только в Российской Федерации по 5820 междугородним маршрутам протяжением 570 тыс. км ежегодно перевозится около 20 млрд. пассажиров. Пользователи дорог, количество которых растет из года в год, должны иметь в своем распоряжении не только удобную для проезда дорогу, но также и места, где они смогли бы отдохнуть, принять пищу, отремонтировать или заправить свой автомобиль и т. д.

Состояние дорог существенно влияет на эффективность использования и сохранность автотранспорта. Улучшение их эксплуатационных характеристик позволит сократить транспортные издержки на 15—20% или, примерно, на 1,5—2 млрд. руб.

Много труда вкладывают работники дорожно-эксплуатационных организаций в благоустройство дорог. Во всех республиках развивается строительство современных автовокзалов, автостанций, павильонов на автобусных остановках, мотелей и др. Дороги одеваются в зеленый наряд. Улучшаются дорожные условия с точки зрения удобства и безопасности движения автотранспорта с заданными скоростями и нагрузками. Совершенствуются способы ремонта различных типов дорожных покрытий и т. д. Однако многое в этом направлении еще предстоит сделать.

Транспортно-эксплуатационные показатели некоторых дорог на значительном протяжении не соответствуют установившимся интенсивности и составу движения, крайне неудовлетворительно организованы содержание и ремонт на дорогах местного значения, нет достаточно обоснованных рекомендаций по обеспечению безопасности движения, не разработана единая методика технико-экономического обоснования реконструкции и капитального ремонта дорог и т. д.

В первую очередь следует создать единую техническую и нормативную документацию. В настоящее время дорожно-эксплуатационные организации Российской Федерации уже располагают Техническими правилами по ремонту и содержанию автомобильных дорог, утвержденные Минавтошосдором РСФСР. В них обобщен передовой опыт и приемы работ в этой области. С использованием Технических правил устраняются почти все неясности в работе дорожников. Эти правила необходимо внимательно изучить во всех дорожных хозяйствах и повсеместно внедрить с учетом местных условий. Минавтошосдором РСФСР и Гумосдором при Совете Министров Казахской ССР издана классификация работ по ремонту и содержанию дорог на основе расширенного воспроизводства. Основное достоинство классификации состоит в том, что в ней сделан шаг вперед по сравнению со старыми требованиями. По этой классификации капитальный, например, ремонт уже не просто доведение состояния дороги до прежнего уровня, а условие, обеспечивающее возможность ее использования с учетом перспективной интенсивности. Разработанные километровые нормы затрат на ремонтные работы создали устойчивый источник их финансирования. Полезность этих документов — очевидна.

Вопросами труда и заработной платы, а также структуры дорожных органов занимаются давно. Наиболее интересная работа в этой области проделана в Укрдортансии по поручению Государственного Комитета Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы. Однако предложения этого института до

их утверждения нуждаются в глубоком анализе. Минавтошосдорам и Гумосдорам при советах министров союзных республик, краевым и областным правлениям НТО ГХ и АТ необходимо включиться в изучение этих предложений и разработку рекомендаций по их опытно-внедрению, основанному на местных особенностях.

Улучшение методов ремонта и содержания автомобильных дорог должно пойти по пути дальнейшего внедрения и совершенствования бригадно-механизированного способа производства работ. Комплексные механизированные бригады следует создавать на основе дорожно-ремонтных пунктов с укомплектованием их необходимыми машинами и механизмами. В этой связи следует организовать изучение и распространение опыта российских и казахских дорожников, которые, учитывая специфические особенности своих республик, нашли нужные формы внедрения этого способа и добились немалого экономического эффекта. В Казахстане, например, экономия фонда заработной платы только за счет сокращения штата линейных работников составила 12 000 руб. в год. Одновременно улучшилось качество и уточнились сроки производства работ, а также увеличилась производительность труда.

В настоящее время развитие сети дорожно-ремонтных пунктов с комплексными механизированными бригадами сдерживается отсутствием в их распоряжении надежных и высокопроизводительных машин и механизмов. Внистройдормаш располагает многими образцами таких машин, однако, в дорожных хозяйствах их нет. Решение этого наиболее острого вопроса зависит от промышленности строительства. Необходимо ускорить отбор существующих и создание новых образцов машин, а также их производство в количестве, полностью обеспечивающем нужды дорожников всей страны.

Большое значение в совершенствовании методов ремонта и содержания имеет организация работниками эксплуатационной службы систематических наблюдений за составом и интенсивностью движения или, шире, за транспортно-эксплуатационными показателями дороги. Это поможет уточнить техническое состояние дороги на определенных участках, выявить места, требующие реконструкции или ремонта, устранить их. Эти мероприятия внесут свой вклад в улучшение дорожных условий движения автомобилей с заданными скоростями и нагрузками. Однако методика анализа материалов учета движения для получения экономических показателей, характеризующих службу дорожных сооружений, еще требуется разработать.

Из других мероприятий, способных улучшить эксплуатационную службу, можно назвать разработку единой методики технико-экономического обоснования при назначении капитального и среднего ремонта и создание альбома типовых решений обустройства по безопасности движения на автомобильных дорогах. Союздорнии и Союздорпроект следует незамедлительно заняться разработкой и изданием этих материалов. Кроме того, немаловажное значение играет повышение квалификации инженерно-технических работников эксплуатационной службы.

Самым действенным мероприятием, совершенствующим методы ремонта и содержания дорог, является обмен передовым опытом. Например, в создании на дорогах снегозащитных и декоративных лесопосадок есть чем поделиться дорожникам Украины, Казахстана, Российской Федерации. Большим вкладом в обмен передовым опытом явилось научно-техническое совещание по ремонту и содержанию дорог в г. Фрунзе.

Совершенствование методов работ службы ремонта и содержания, принятие новых организационных форм, отвечающих современным требованиям, поможет эксплуатационникам внести свой вклад в создание в нашей стране разветвленной сети благоустроенных дорог.

Ремонт бетонных покрытий эпоксидными смолами

Канд. техн. наук М. Я. ТЕЛЕГИН

На основе экспериментальных поисковых исследований в 1964 г. в Союздорнии разработали способ ремонта цементобетонных покрытий с применением эпоксидных смол.

Были установлены требования к материалам для ремонтных работ, составы эпоксидного клея и эпоксидноминеральных смесей, способы их приготовления и очистки ремонтируемой поверхности, технология ремонта выбоин, раковин и разрушений кромок швов, а также устройства тонкослойного высокопрочного защитного слоя на цементобетонных покрытиях с признаками шелушения.

Разработанные способы ремонта цементобетонных покрытий с применением эпоксидных смол, пластификаторов и отвердителей, выпускаемых отечественной промышленностью, обеспечивают отремонтированной поверхности более высокие, по сравнению с цементобетоном, показатели: прочности в 3—4, сопротивляемости ударам в 5—10, износостойкости в 1,5—2 раза. Кроме того, увеличивается морозостойкость и химическая стойкость отремонтированной поверхности действию переменной температуры, а также солей, применяемых при борьбе с гололедом.

Быстрое отверждение эпоксидноминеральных смесей обеспечивает возможность открытия движения после окончания ремонта через 3—6 ч, т. е. в 15—20 раз быстрее чем при ремонте цементобетонной смесью. Возможность устройства высокопрочного защитного слоя толщиной всего 4—5 мм сокращает расход минеральных материалов по сравнению с обычными способами ремонта в 8—10 раз. Эти преимущества позволяют считать новый способ перспективным и многообещающим.

Для ремонта цементобетонных покрытий наиболее подходящей признали смолу ЭД-5, поскольку в присутствии аминов она затвердевает без подогрева, при обычной температуре. Эпоксидный клей составляют на смоле, отвердителе и пластификаторе или без него. Наилучшим был признан состав, весовые части: ЭД-5 — 100, пластификатор (дибутилфталат) — 20 и отвердитель (полиэтиленполиамин) — 20. Эпоксидноминеральные смеси готовили из эпоксидного клея, скелетной минеральной части (высевки прочных пород 1,25—2,5 мм), а также чистого кварцевого песка 0,5—2 мм и цемента марки «500».

Рекомендуемые составы эпоксидноминеральных смесей приведены в таблице.

Ремонтные работы следует начинать с тщательной очистки ремонтируемого места. При механической очистке поверхность обрабатывают песком из пескоструйного аппарата, промывают струей воды под давлением, продувают сжатым воздухом. При химической очистке разливают 28-процентный раствор соляной кислоты из расчета 0,4—0,5 л/м² и участок растирают жесткими щетками, промывают водой и продувают сжатым воздухом.

На подготовленное к ремонту место с помощью волосной щетки наносят эпоксидный клей, расходуя 0,15—0,25 кг/м². Раковины и выбоины заполняют эпоксидноминеральной смесью 2 (см. таблицу).

№ состава	Составные материалы	Отношение эпоксидного клея к минеральной части по весу
1	Эпоксидный клей Портландцемент марки «500»	от 1 : 3 до 1 : 4
2	Эпоксидный клей Песок — 75% Цемент — 25%	от 1 : 7 до 1 : 10
3	Эпоксидный клей Песок — 60% Цемент — 40%	от 1 : 7 до 1 : 10
4	Эпоксидный клей Гранитные высевки свежего дробления размером 1,25—2,5 мм — 55% Песок — 30% Цемент — 15%	от 1 : 7 до 1 : 10

Для глубоких выбоин применяют составы 2,3 или 4 с отношением эпоксидного клея к минеральной части 1:10. Смесь распределяют с таким расчетом, чтобы после уплотнения отремонтированная поверхность была в одном уровне с поверхностью покрытия. Затем рассыпают чистый песок и участок вновь выравнивают и слегка уплотняют.

Для закрепления поверхности шелушения бетона по ней равномерно распределяют эпоксидный клей из расчета 0,5—0,7 кг/м². В клей вводят 100—150 весовых частей цемента на 100 весовых частей эпоксидной смолы ЭД-5.

Слой распределенного клея присыпают кварцевым песком или гранитными высевками и уплотняют. При глубоком шелушении и начале выкрашивания по слою клея распределяют эпоксидноминеральную смесь состава 2, 3 или 4, так, чтобы общая толщина слоя была не менее 5 мм. После присыпки песком из расчета 0,7—1 кг/м² ремонтируемое место уплотняют легким катком и через 4—6 ч открывают движение.

Сравнительно высокая стоимость ремонта цементобетонных покрытий с использованием эпоксидных смол (5—7 руб. против 2—3 руб. за 1 м² при ремонте цементобетонными смесями) пока ограничивает возможность его широкого применения. Однако, учитывая перспективы увеличения производства эпоксидных смол и предполагаемое снижение их стоимости к 1970 г. в десять раз, стоимость ремонта снизится до 1,5—2 руб. за 1 м², т. е. будет даже дешевле чем обычные способы ремонта.

Если же учесть значительное снижение транспортных расходов, вызываемых длительным закрытием или ограничением движения, а также снижение трудовых затрат на 30—40%, то перспективность способа ремонта станет очевидной.

УДК 624.08:625.75.012.4

Эпоксидные пластбетоны для защиты покрытий

Инженеры В. И. САХАРОВ, Т. М. ФРАЙНТ

В результате лабораторных исследований, выполненных в отделе полимерных материалов НИС Гидропроекта на специальной установке, были подобраны составы эпоксидных пластбетонов, предназначенных для защиты цементобетонных покрытий.

Хотя целью исследований было создание высокоэффективной защиты бетонных покрытий подъездных портовых дорог, железобетонных причалов, а также палуб железобетонных судов, интенсивно разрушающихся при поворотах транспорта на гусеничном ходу, полученные материалы можно использовать

для ремонта отдельных очагов разрушения цементобетонных покрытий дорог общего пользования, особенно подверженных глубокому шелушению.

Полученные пластбетоны стойки к истиранию грунтозацепами при давлении до 100 кг/см² и линейной скорости поворотов до 56 км/ч (табл. 1).

Натурные испытания эпоксидных пластбетонов проводили на объекте в г. Херсоне. Защищаемые покрытия были из бетона марки 400 на гранитном щебне. Приготовленные составы и их нанесение осуществляла бригада из шести

Защитный слой	Наименование компонентов	Назначение	Количество, весовые части	Стоимость 1 кг по ценам 1964 г., руб.	ГОСТ или ТУ
Из пластбетона с адгезионной жизнеспособностью 1—1,5 ч	Эпоксидная смола ЭД-6	Связующее	100	4,68	ВТУ 30-14026-63
	Полиэфир МГФ-9	Пластификатор	20	2,15	ТУ БУ 17-56
	Кварцевый песок	Антиабразивный компонент	300	0,002	ГОСТ 6139-52
	Графит	Антифрикционный компонент	50	0,54	ГОСТ 4404-58
	Полиэтиленполиамин	Отвердитель	10	4,68	ТУ 10-57
Из пластбетона с адгезионной жизнеспособностью 12—24 ч	Эпоксидная смола ЭД-6	Связующее	100	4,68	ВТУ 30-14026-63
	Полиэфир МГФ-9	Пластификатор	20	2,15	ТУ БУ 17-56
	Кварцевый песок	Антиабразивный компонент	300	0,002	ГОСТ 6139-52
	Графит	Антифрикционный компонент	50	0,54	ГОСТ 4404-58
	Полиэтиленполиамин	Отвердитель	20	3,49	ТУМХП 1931-49
Из текстолита	Триэтаноламин	Покрывание	100	5,73	ГОСТ 5-52
	Текстолит	Связующее клея	100	4,68	ВТУ 30-14026-63
	Эпоксидная смола ЭД-6	Пластификатор клея	20	2,15	ТУ БУ 17-56
	Полиэфир МГФ-9	Наполнитель клея	200	0,002	ГОСТ 6139-52
	Кварцевый песок	Отвердитель клея	10	4,68	ТУ 10-57

человек. Двое занимались подготовкой и дозировкой исходных материалов, двое — приготовлением составов и транспортированием их на место укладки, остальные — нанесением покрытий. Работы выполняли рабочие II и III разрядов, прошедшие специальную медицинскую комиссию и допущенные к работе с эпоксидными смолами [1, 2]. Бригада была оснащена спецодеждой, инструментами и оборудованием.

Перед нанесением пластбетона поверхность цементобетонных покрытий тщательно обследовали, после чего зубилами удалили «слабые» участки. Затем покрытие обработали реверсивными пневматическими щетками, чтобы снять ослабленную поверхностную пленку, промыли водой под давлением, просушили и обеспылили сжатым воздухом. Подготовленную поверхность один раз прогрунтовали 50-процентным эпоксидным лаком следующего состава, весовые части: смола ЭД-6 — 100, полиэфир МГФ-9 — 7, ацетон — 100, полиэтиленполиамин — 10. Приготовление составов и устройство износостойких защитных слоев проводили в летнее время при температуре окружающего воздуха в тени 20—25°C. Слои наносили шпательным способом, толщину их регулировали направляющим рейками (рис. 1).

Составы приготавливали на специальном пластбетонном узле (рис. 2). Эпоксидную смолу пластифицировали заранее, для чего ее разогревали на водяной бане до температуры 40—60°C в заводских бидонах. В разогретую смолу вводили расчетное количество пластификатора (полиэфира МГФ-9) и тщательно перемешивали.

Технология приготовления составов и нанесения покрытий зависела от вида отвердителя. Адгезионная жизнеспособность (время после введения отвердителя, в течение которого обеспечивается необходимая прочность сцепления покрытия с бетоном) пластбетона и клея для крепления листов текстолита, отверждаемых полиэтиленполиамином, составляла 1—1,2 ч. Пластбетон, отверждаемый триэтаноламином, имел адгезионную жизнеспособность 3—6 ч. Составы готовили такими порциями, чтобы за это время полностью их израсходовать. Составляющие компоненты дозировали по объему, однако вся мерная посуда была строго оттарирована по весу. При отверждении эпоксидных смол алифатическими полиаминами (полиэтиленполиамин, гексаметилендиамин и др.) реакция поликонденсации протекает с выделением большого количества тепла, которое резко ускоряет процесс отверждения. Поэтому оптимальный объем износостойкого пластбетона, отверждаемого полиэтиленполиамином, который можно было приготовить при существовавших температурных условиях, составлял 7—8 л. В растворомешалку загружали расчетные количества песка и графита и перемешивали 10—15 мин. Чтобы исключить образование в воздухе графитовой пыли, бункер растворомешалки покрывали полиэтиленовым фартуком. Затем заливали расчетное количество пластифицированной смолы, перемешивали 10 мин, вводили полиэтиленполиамин, и смесь снова перемешивали в течение 5 мин. Готовый состав выгружали в специальные поддоны и транспортировали к месту производства ра-



Рис. 1. Технология нанесения эпоксидных пластбетонных:

а — обработка поверхности цементобетонных покрытий пневматическими реверсивными щетками; б — грунтовка 50-процентным эпоксидным лаком; в — нанесение слоя износостойкого пластбетона; г — заделка в отвержденном покрытии борозд, оставшихся после удаления направляющих реек

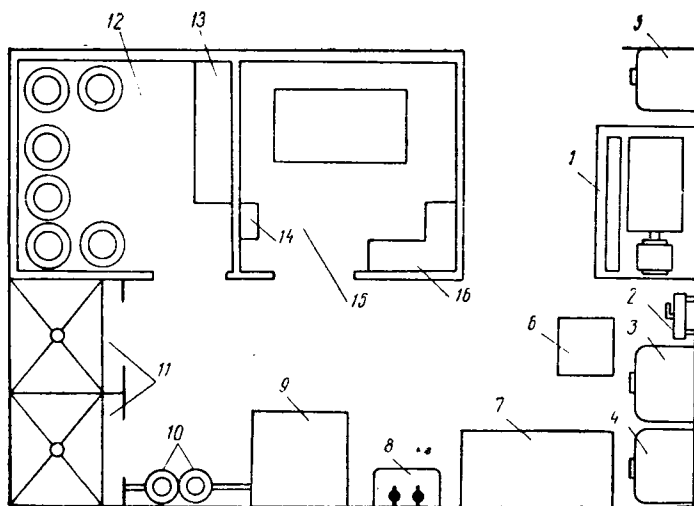


Рис. 2. Примерная схема пластбетонного узла:

1 — растворомешалка; 2 — рубильник; 3 — ящик для графита; 4 — то же для песка; 5 — то же для отходов; 6 — весы; 7 — стол; 8 — раковина с горячей и холодной водой; 9 — водяная баня на два бидона смолы; 10 — баллоны с пропан-бутаном; 11 — душевые кабинки; 12 — склад для хранения материалов и инвентаря; 13 — стеллаж для хранения инструментов; 14 — аптечка; 15 — бытовое помещение; 16 — шкафчики для спецодежды

бот. Состав имел довольно высокую вязкость и сравнительно трудно наносился на бетон.

Таким же образом готовили клей для крепления листов текстолита. Объем приготавливаемых порций составлял 12—14 л. Клей наносили на бетон слоем 5—6 мм. По нему укладывали листы текстолита размерами $5 \times 400 \times 1000$ мм, нижняя сторона которых была обезжирена ацетоном и покрыта слоем эпоксидного клея. Уложенные листы пригружали стальными грузами, создававшими давление 100 Г/см².

Износостойкий пластбетон, отверждаемый триэтаноламином, готовили порциями 50—55 л. В тщательно перемешанную смесь песка и графита заливали расчетное количество пластифицированной смолы и отвердителя. Смесь перемешивали 15—20 мин и готовый состав выливали в поддоны. В процессе приготовления было установлено, что температура смеси при перемешивании в интервале от 10 до 25 мин повышается всего на 4—6°C по сравнению с окружающей. Состав получился подвижным, легко наносился на бетон и отверждался за 24—48 ч.

По окончании работ все оборудование и инструменты тщательно очищали и промывали ацетоном. Для этих целей можно применять также толуол и этилцеллозольв. После приготовления каждого замеса растворомешалку очищали песком, смоченным ацетоном, который загружали в барабан и перемешивали 20—25 мин.

Качество нанесенных защитных слоев контролировали путем определения полноты полимеризации проб, отобранных из каждого замеса, по общепринятой методике (растворением в ацетоне) через 10—20 суток после нанесения слоев и непосредственно перед испытаниями [3]. Полнота реакции, при которой все эпоксидные группы прореагировали с отвердителем, составляла для примененных пластбетонов 85—86%. При испытаниях было установлено, что заданный процент полимеризации был достигнут через 10—20 суток. Качество слоев можно также контролировать определением прочностных характеристик образцов [4], изготовленных из пластбетонов и находящихся в тех же условиях, что и защитные слои (табл. 2).

В процессе поликонденсации через 12—24 ч после нанесения слоев, отвержденных триэтаноламином, в отдельных местах на их поверхности образовывались вздуты диаметром 30—50 мм. С повышением температуры окружающего воздуха вздуты несколько увеличивались в объеме. При воздействии дождевой воды на неотвержденное покрытие, количество вздутий становилось больше. После отверждения покрытий такие места вырубали зубилами и заделывали пластбетоном. У покрытий, отверждаемых полиэтиленполиамином, аналогичных явлений не наблюдалось.

Наименование пластбетона	Предел прочности, кг/см ² , в возрасте, сутки								
	при сжатии			при изгибе			при растяжении		
	3	30	90	3	30	90	3	30	90
Пластбетон с адгезионной жизнеспособностью 1—1,5 ч	500	590	720	390	435	470	140	140	140
Пластбетон с адгезионной жизнеспособностью 12—24 ч	—	680	812	—	390	390	—	120	120
Клей для приклейки листов текстолита	725	700	680	350	370	490	120	120	120

Испытания защитных покрытий проводили с помощью тягача весом 42 т. Усредненное удельное давление грунтозацепов тягача, определенное способом нанесения отпечатков гусениц на бумагу, уложенную на пластбетонный слой, оказалось равным 185 кг/см². В отдельных местах контактов гусениц с выступами покрытий, где возникали основные разрушения, давление достигало 4200 кг/см². Скорость поворотов тягача составляла 7—10 км/ч. Через каждые 50 поворотов направление вращения тягача изменяли на противоположное. На всех покрытиях были произведены маневры тягача с торможением при скорости 5—10 км/ч (табл. 3).

Таблица 3

Защитный слой	Объемный вес, г/см ³	Технические характеристики покрытий при скорости транспорта 7—10 км/ч		Трудовые затраты на устройство 1 м ² защитного слоя, чел./дн.				Стоимость 1 м ² защитных слоев толщиной 10 мм и бетонной плиты с учетом трудовых затрат, руб.
		износ на каждые 100 поворотов, мм	тормозной путь, м	подготовка поверхности цементобетонного покрытия	грунтовка покрытия 50-процентным эпоксидным лаком	приготовление состава и нанесение их на покрытие	общие	
Из пластбетона с адгезионной жизнеспособностью 1—1,5 ч	1,93	1,5—2,0	1,0	0,06	0,06	0,60	0,72	22,5
Из пластбетона с адгезионной жизнеспособностью 12—24 ч	1,92	8—10	1,0	0,06	0,06	0,40	0,52	20,8
Из текстолита	2,0—2,2	4—5	1,5	0,06	0,06	0,30	0,42	45,5

Примечание. Стоимость 1 м² железобетонной плиты толщиной 18—20 см 6—7 руб.

Контрольный участок бетона, не защищенный покрытием, через 100—150 поворотов разрушился на глубину 10—20 мм.

Слой из пластбетона, отверждаемого триэтаноламином, начали разрушаться через 50 поворотов.

У слоев из текстолита поперечно разрушались крошки плит в местах стыков. Испытания показали, что обеспечить высококачественный равнопрочный стык листов текстолита на больших площадях невозможно.

Слой из пластбетона, отвержденного полиэтиленполиамином, показали высокую стойкость к истиранию. Они имели прочное сцепление с бетоном, их износ был равномерным и составлял 10 мм на каждые 550—600 поворотов.

Испытания защитных покрытий на морозостойкость показали, что прочность контакта через 200—300 циклов переменного замораживания и оттаивания остается выше прочности бетона. При испытании на атмосферостойкость в течение полтора лет отслоений и разрушений слоев не наблюдалось.

ЛИТЕРАТУРА

1. Д. А. Кардашов, В. А. Кудишина, Н. И. Шумская. Эпоксидные смолы и техника безопасности при работе с ними, Машиностроение, М., 1964.
2. Санитарные правила при работе с эпоксидными смолами № 348—60 (Утверждены Главным государственным санитарным инспектором СССР 27 декабря 1960 г.).
3. А. С. Фрейдлин, Л. Б. Орлова. О способе определения полноты отверждения полимеров, «Пластические массы», 1963, № 1.
4. Методы испытаний пластических масс органического происхождения, сборник ГОСТ, М., 1961.

Заливка швов бетонного покрытия на дороге Москва—Горький

Инженеры Г. В. ЛЕГКОЙ, Г. А. ТИХОМИРОВ

Открытые швы цементобетонных покрытий часто являются одной из причин разрушения последних из-за попадания в основание воды, которая приводит к избыточному его увлажнению, к потере им несущей способности, а также к выдавливанию через швы разжиженного песка. Кроме того, в открытые швы попадает грунт, щебень и другие посторонние материалы, мешающие нормальному расширению плит, что влечет образование сколов стенок швов и кромок покрытия.

Поэтому одним из самых важных моментов ремонта и содержания цементобетонных покрытий является уход за температурными швами. Их необходимо своевременно заполнять водонепроницаемым, теплоустойчивым и морозостойким материалом. Таким материалом в настоящее время в СССР и за границей принято считать битумную мастику.

Свойства мастики, в зависимости от ее состава и технологии приготовления, должны удовлетворять следующим требованиям:

температура размягчения не менее 68—70°; в жаркое время года мастика не должна прилипать к колесам автомобилей и вытекать из швов;

достаточная устойчивость при отрицательных температурах; мастика не должна быть хрупкой, на ней не должны появляться трещины;

надежное прилипание к бетонной поверхности швов; удобство для заливки швов при рабочей температуре.

Коллектив Управления дороги Москва—Горький с 1957 г. изыскивает более подходящие материалы для приготовления такой мастики и ведет работу по подбору ее составов, отвечающих указанным требованиям. Кроме того, разрабатывается необходимый комплект оборудования для приготовления мастики и заливки ее в швы покрытий.

В результате поисков выяснилось, что качество мастики значительно улучшается при введении в нее резиновой крошки и асбестового волокна и при уменьшении количества минерального порошка.

В лаборатории Упрдора по предложению Б. Д. Модестова и А. Ф. Шмида в 1963 г. был разработан состав мастики, в который был введен также и полимерный материал. Этот состав отличался по количеству вводимых материалов от применявшихся до этого мастик.

Составы мастик: старый — минерального порошка — 25%, асбестовой крошки — 5%, резиновой крошки — 6%, битума БН-Ш с пенетрацией 79° — 64%. Температура размягчения мастики — 64°, температура хрупкости — 8°, прилипаемость к бетону в баллах — 3; новый — минерального порошка — 10%, асбестового волокна — 5%, резиновой муки (белой) — 8%, синтетического волокна — 2%, битума БН-Ш — 75%. Температура размягчения этой мастики — 72°, температура хрупкости — 20—25°, прилипаемость к бетону в баллах — 5.

Взятые из швов пробы мастики имели следующие показатели, приведенные в таблице.

№ пробы	Состав мастики, %					Температура, град.	
	битума БН-Ш	резиновой муки (белой)	асбестового волокна	отходов синтетического волокна (лавсана)	минерального порошка	размягчения	хрупкости
1	75	8	5	2	10	80	—22
2	75	10	5	2	8	80	—23
3	75	8	5	2	10	80	—24
4	75	8	5	2	10	74	—22
5	75	8	5	2	10	67	—20
6*	85	9,5	3,5	2	—	78	—25

* Проба взята из мешалки.

Улучшение свойств мастики вызвано применением новых более активных материалов, таких, как полимерный ворс. Он содержит значительное количество дибутилфталата и резиновой муки, при тонкости помола до 1 мм. Дибутилфталат спо-

собствует улучшению прилипаемости, пластичности и фасшированию температурных диапазонов мастики.

Как показали исследования, введение в мастику резиновой муки целесообразно довести до 15—20%. Это позволит улучшить растяжимость битумного вяжущего при 0° и понизить температуру хрупкости до —10°С. Введение синтетического волокна в количестве 1,5—2% также способствует понижению температуры хрупкости до —20°С и улучшает прилипаемость к бетону.

В результате наблюдений установлено, что новая мастика в швах покрытий работает значительно больший срок, чем старая. Если до 1963 г. все швы заливали 2 раза в год (весной и осенью), то в 1964 г. было залито только 50% швов, залитых в 1963 г. Это позволило получить экономию в размере 101,2 руб. на 1 км дороги.

Коллектив рационализаторов Упрдора много сделал в области механизации процессов приготовления мастики и заливки швов. С этой целью при каждом ДЭУ были созданы механизированные стационарные базы по приготовлению мастики.

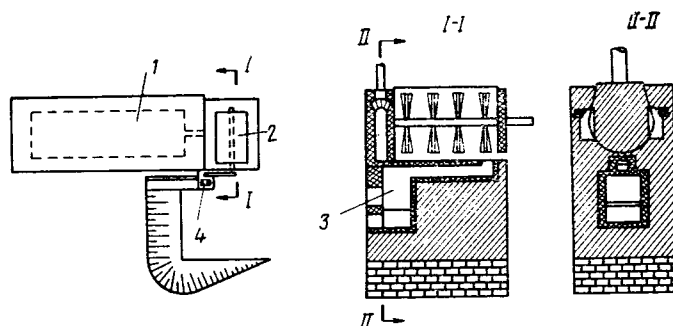


Рис. 1. База для приготовления мастики:

1 — битумный котел; 2 — мешалка; 3 — печь; 4 — электродвигатель

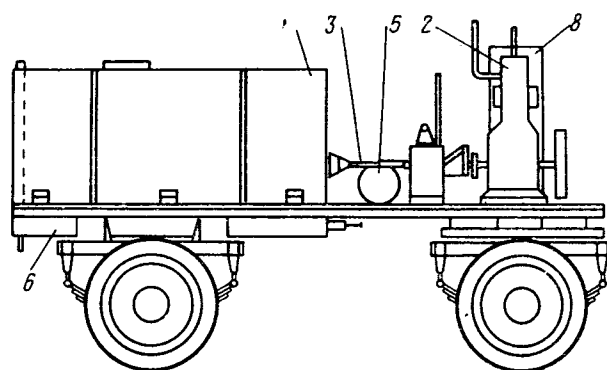


Рис. 2. Передвижная мешалка:

1 — цистерна; 2 — двигатель; 3 — карданный вал; 4 — форсунки; 5 — топливный бак; 6 — топка; 7 — лопасти мешалки; 8 — бак охлаждения воды

Такая база (рис. 1) имеет стандартный битумоплавильный котел с пристроенной к нему печью, в которую вмонтирован котел-мешалка емкостью 3 т. Приготовление мастики происходит в следующем порядке: битум самотеком попадает в мешалку из битумоплавильного котла при температуре 160—180°C, затем загружают резиновую муку, которую выдерживают в котле в течение 3 ч при температуре 170—180°C; после этого загружают полимерный ворс и асбестовое волокно. Через 1 ч по достижению температуры 170—180°C мастика готова.

Мастику готовят при непрерывном перемешивании, что осуществляется вращением вала с лопастями (15—

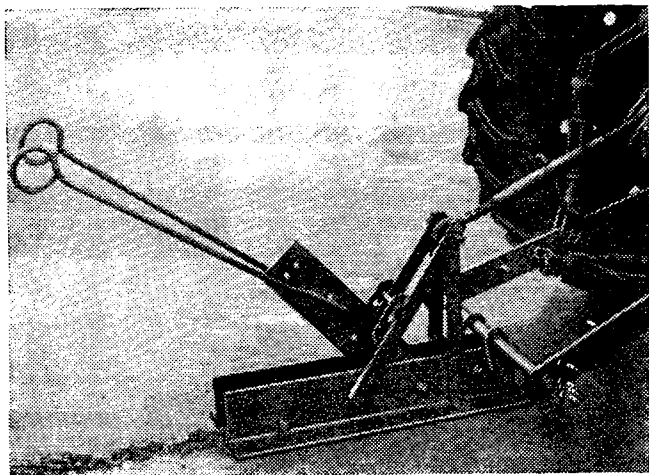


Рис. 3. Нож для очистки швов

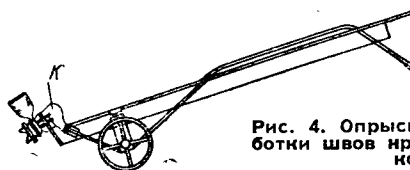


Рис. 4. Опыскиватель для обработки швов креозотом (К — краскопульт)

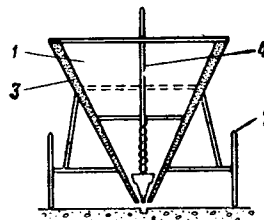


Рис. 5. Приспособление для заливки швов:

1 — воронка; 2 — тележка; 3 — асбестовая крошка; 4 — затвор

20 об/мин) электродвигателем в 5 квт. Наполнители мастики подаются в котел краном «Пионер».

Дозирование, приготовление, испытание полученной мастики ведутся под непосредственным наблюдением лаборатории, расположенной рядом с базой.

Готовая мастика самотеком поступает в передвижную мешалку (рис. 2) емкостью 1,5 т, имеющую также вал с лопастями и механическим приводом и две форсунки для поддержания рабочей температуры. При непрерывном перемешивании и подогреве мастика доставляется к месту работ.

Перед заливкой швы очищают от старой мастики (при ее расстройстве) с помощью специального ножа (рис. 3), смонтированного на тракторе «Владимирец», и продувают воздухом от компрессора при давлении 5—6 атм. После обработки креозотом (рис. 4) швы заливают через конусные воронки (рис. 5).

УДК 625.76.004.5

Эксплуатационный контроль за состоянием покрытий по сцеплению

М. А. ПАРШИН, В. Б. СЛАВГОРОДСКИЙ

Одним из важнейших факторов, обеспечивающих скорость и безопасность движения по автомобильным дорогам, является надежность сцепления колеса автомобиля с покрытием.

Анализ причин дорожно-транспортных происшествий показывает, что более половины (51%) всех происшествий приходится на периоды, когда поверхность дорог бывает грязной, скользкой, заснеженной или обледенелой. Непосредственной причиной 16—17% всех столкновений и опрокидываний автомобилей является повышенная скользкость покрытия.

Коэффициент сцепления шин с покрытием непрерывно изменяется в процессе эксплуатации дороги под влиянием различных факторов, в первую очередь интенсивности и режима движения, климатических и погодных условий, свойств и качества дорожно-строительных материалов.

Особенно опасно неравномерное изменение коэффициента сцепления на отдельных участках из-за особенностей эксплуатации, профиля дороги или климатических условий.

В целях предупреждения дорожно-транспортных происшествий дорожно-эксплуатационные организации должны систематически контролировать состояние покрытий и своевременно принимать меры по повышению их сцепных качеств. Кроме того, дорожные подразделения обязаны организовать информацию водителей транспорта о состоянии дороги и необходимости снижения скорости перед выездом на участки с повышенной скользкостью.

Дорожно-транспортной лабораторией Научно-исследовательского института автомобильного транспорта был сконструирован прибор для измерения коэффициента сцепления — динамометрическая установка НИИАТ-БД8 и разработана методика измерений¹. Мытищинский опытно-производственный механический завод Гушосдора изготовил опытную партию динамометрических установок, две из которых переданы в Управ-

ление Азово-Черноморских дорог и Управление дороги Москва—Ленинград. Измерения вели осенью 1964 г.

Места измерений были намечены при участии НИИАТа и ЦНИЛ Гушосдора с учетом влияния на скользкость покрытия трех основных факторов: типа и состояния покрытия, геометрических элементов участка и придорожной ситуации. В первую очередь обследовали участки с частым изменением режима движения (торможения, ускорения), в результате чего из них происходит интенсивный износ, шлифовка верхнего слоя покрытия и загрязнение его частицами резины.

В большинстве случаев это были участки с ограниченной видимостью, вблизи перекрестков, в населенных пунктах, на кривых, у автобусных остановок, перед подъемами и т. д.

Повышенная скользкость дорожных покрытий наблюдается также в тех местах, где они замаслены, загрязнены (участки с примыканиями дорог, не имеющими твердого покрытия, места перегона скота, районы строек, карьеров и т. д.), где битум выступает на поверхность и где покрытие часто увлажняется во время вечерних и утренних туманов.

При измерении коэффициента сцепления динамометрическую установку буксируют грузовым автомобилем ГАЗ-51 или ЗИЛ-164 со скоростью 40 км/ч и в местах испытаний затормаживают. Измерения проводятся в режиме полного скольжения колес прицепа по покрытию, причем движение должно происходить прямолинейно, с постоянной скоростью и нагрузкой. Увеличение тягового усилия на крюке автомобиля-буксировщика при торможении колес прицепа регистрируется динамографом и служит показателем величины сцепления.

Контрольные измерения коэффициента сцепления проводятся в полосу наката, т. е. в местах повышенного износа покрытия. Протяжение измеряемого участка 40—50 м, а на заснеженном обледенелом покрытии — до 70 м. Покрытие на измеряемом участке должно быть однородным, без пятен битума,

¹ См. журнал «Автомобильные дороги», 1962, № 6.

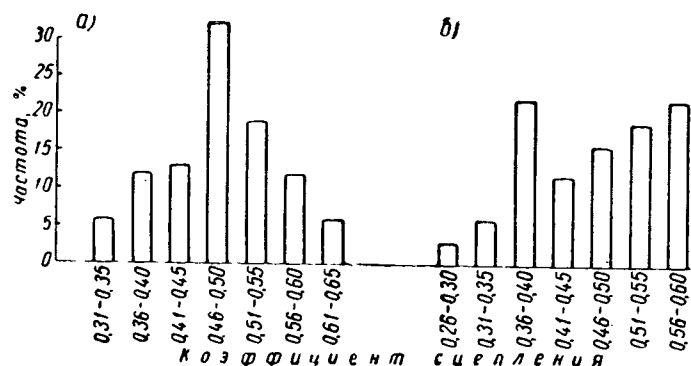
грязи, разрушений и заплат, а также иметь неизменный поперечный профиль.

В зависимости от целей проводимых измерений методика испытаний может несколько меняться. При оценке скользкости только самого покрытия его тщательно очищают от грязи и промывают. Если же необходимо проверить состояние проезжей части с точки зрения безопасности движения в данный момент, то измеряют и оценивают скользкость покрытий в эксплуатационном состоянии, т. е. без подготовки.

При поливке покрытий на них должна быть создана сплошная пленка воды. Поэтому в жаркую, ветреную погоду покрытие следует поливать дважды: в начале измерений и в последующем перед каждым замером. Торможение колес динамометрической установки должно начинаться на смоченном участке и заканчиваться до выхода на сухой участок.

На дороге Москва—Ленинград сцепление было измерено в 57 точках, в том числе в 5 точках при сухом состоянии покрытия. На мокром покрытии значения коэффициента сцепления колебались от 0,32 до 0,63. Из 52 участков мокрого покрытия коэффициент сцепления 0,40 и меньше имели 9 участков (18%). Больше половины (51%) участков имели коэффициент сцепления от 0,46 до 0,55.

На дороге Новороссийск—Батуми с ответвлением Адлер—Красная Поляна сделано 32 замера. Значения коэффициента сцепления колебались от 0,28 до 0,56 и на 10 участках (31%) были меньше 0,40. Наблюдался большой разброс значений коэффициента сцепления (рис. 6).



Распределение значений коэффициента сцепления на участках дорог Москва—Ленинград (а) и Новороссийск—Батуми (б)

Из сравнения обследованных дорог видно, что дорога Москва—Ленинград имеет меньшее количество участков с низким коэффициентом сцепления (18 против 31%) и характеризуется более устойчивыми его значениями. Таким образом, по скользкости покрытие дороги Москва—Ленинград является более безопасным для движения, чем дороги Новороссийск—Батуми.

Анализ данных о величине коэффициента сцепления на дороге Москва—Ленинград показал, что наиболее низкие его значения были получены на покрытиях с избытком битума. Это еще раз подтверждает, что содержание битума в покрытии оказывает большее влияние на коэффициент сцепления, чем форма частиц каменного материала.

Низкие значения коэффициента сцепления (0,38—0,42) получены на участках без поверхностной обработки, имеющих старое асфальтобетонное покрытие. Очень низкие значения коэффициента сцепления (0,32—0,35) отмечены также на участках,

обработанных в 1960 г. щебнем и каменной мелочью.

Хорошие результаты получены на шероховатых покрытиях, устроенных по способу поверхностной обработки из черного щебня крупностью 15—25 мм. Однако такие шероховатые слои являются недолговечными, так как участки, построенные в 1963 г., резко отличались от построенных на год раньше. Преждевременное разрушение шероховатого слоя обычно бывает связано с двумя причинами: плохим сцеплением слоя износа с основанием и слишком большим количеством битума.

Следует отметить, что из всех факторов, снижающих шероховатость, наибольшее влияние оказывает действие транспортных нагрузок. При этом решающее значение имеет не столько количество проходящих автомобилей, сколько состав грузового движения по тоннажу и нагрузке на ось.

Из обследования дороги Москва—Ленинград также видно, что наиболее устойчивым коэффициентом сцепления характеризуются цементобетонные покрытия.

На дороге Новороссийск—Батуми самое низкое значение коэффициента сцепления (0,34) было получено на участке с интенсивностью движения более 13 тыс. автомобилей в сутки и мелкозернистым асфальтобетонным покрытием, устроенным в 1951 г. Наиболее высокое сцепление (0,56) имели участки с поверхностной обработкой щебнем 10—15 мм, сделанной в 1963—1964 гг. Вместе с тем на дороге есть места, на которых поверхностная обработка не дала ожидаемых результатов. К их числу относятся некоторые участки с покрытиями из мелкозернистого асфальтобетона и поверхностной обработкой из белого щебня размером 15—25 и 15—20 мм. Низкий коэффициент сцепления был получен на участках со сделанной в 1963 г. поверхностной обработкой черным щебнем 15—20 мм и гравием 10—15 мм, что объясняется наличием битумной пленки на частях каменного материала и избытком битума в верхнем слое, выступившего на покрытие под воздействием транспорта.

Наряду с этим на отдельных участках с высокой интенсивностью движения и большими сроками службы покрытие имеет хорошее сцепление, что может быть объяснено высоким качеством щебня и правильной дозировкой вяжущего.

Необходимо указать, что при оценке скользкости покрытий на значительном протяжении полностью сопоставимые результаты могут быть получены только при полной идентичности условий проведения измерений, в частности температуры, влажности воздуха и метеорологических условий. Существенно влияет на величину коэффициента сцепления температура шины, которая повышается наиболее резко в зоне ее контакта с покрытием при полном скольжении колеса. При скольжении шины по сухому покрытию со скоростью 40 км/ч в течение 10 сек коэффициент сцепления снижается с 0,55 до 0,47.

С другой стороны, при движении с большой скоростью в летнее время температура всей шины может повыситься до 80—90°C. При этом внутреннее давление в ней возрастает на 30%, что влечет за собой существенное снижение коэффициента сцепления, достигающее на сухих покрытиях 10—15, а на мокрых 20—25%. Все эти факторы должны учитываться при обработке и анализе результатов измерений.

Первые опытные обследования со всей очевидностью показали необходимость организации на всех основных автомобильных дорогах повседневного систематического контроля за состоянием дорожных покрытий по сцеплению.

Мероприятия, улучшающие состояние дорожных покрытий и повышающие безопасность движения на дорогах, дадут надлежащий эффект только в том случае, если они будут планироваться на основе объективных данных, характеризующих состояние дорожного покрытия по сцеплению.



Принцип ландшафтной композиции в озеленении дорог

Канд. архитектуры Т. Г. ГУЗЕНКО

До недавнего времени вдоль дорог союзного, республиканского и областного значения высаживали преимущественно густые древесно-кустарниковые полосы или широкие полосы плодовых садов, образующие непроницаемые для глаза зеленые коридоры. Это придает дорогам однообразие и полностью закрывает от водителя окружающую местность. Несколько лучше выглядит озеленение дорог, связывающих села и районные центры. Оно складывается из более разнообразных и естественных посадок, чередующихся с широкими просветами, благодаря чему открываются красивые виды.

Сугубо утилитарный подход к озеленению автомобильных дорог общесоюзного и республиканского значения явился следствием того, что не была учтена их роль в показе разнообразных ландшафтов нашей страны.

Архитектурный ландшафт складывается из множества разнообразных ландшафтных участков, которые занимают пространства с выпуклой или вогнутой поверхностью, ограниченные водоразделами, балками, оврагами, реками и т. д. (рис. 1). Ландшафт этих участков формируется из сочетаний ряда композиционных элементов: рельефа, водного пространства, зеленых массивов и отдельных посадок, сельскохозяйственных угодий, промышленных предприятий, населенных пунктов, инженерных и искусственных сооружений и, наконец, автомобильных дорог, которые органично вписываются в ландшафт и откуда местность просматривается большинством

людей. Композиция каждого ландшафтного участка подчиняется так называемым кульминационным точкам, которые могут быть представлены местами наиболее впечатляющими по сравнению с прочими элементами ландшафтного участка — красивым озером, возвышенностью, мощной группой зелени, группой строений или отдельными крупными сооружениями.

Для живописности ландшафта требуется, чтобы размещенные по обеим сторонам дорог отдельные композиционные элементы были красивыми и интересно вписанными в окружающую естественную природу. Например, заводские и фабричные комплексы не должны отгораживаться от дорог некрасивыми глухими заборами и оградками, а их лучшие здания и озелененные участки следует открыть в сторону дорог. Эти искусственные элементы архитектурного ландшафта во всех случаях должны сочетаться с условиями естественной природы, не создавая резких контрастов и несоответствия в масштабах.

Создание новых и реконструкция существующих придорожных посадок нужно осуществлять, исходя из следующих принципов.

Для просмотра наиболее красивых участков ландшафта в сплошных придорожных посадках следует оставлять просветы шириной от 20 до 150 м и так называемые «окна» от 10 до 20 м.

Для подчеркивания контрастов между ближним и дальним планами по обеим сторонам просветов желательно создавать крупные фланкирующие посадки деревьев (рис. 2). Для них можно при-

менить обычные или букетные группы (с посадкой до 10—15 видов деревьев в одну яму) из одной мощной лиственной породы: дуба, липы, клена, ясеня, каштана, а также хвойных пород: сосны, ели, пихты. Фланкирующие посадки создают из нескольких древесных пород, сочетая между собой дуб черешчатый и березу бородавчатую, дуб красный и грушу лесную, липу мелколистную и клен татарский, ель обыкновенную и иву плакучую, тополь белый и ольху серую, тополь пирамидальный и иву плакучую и т. д. (рисунки 3 и 4).

Древесные группы можно подбить опушкой из декоративных, красиво цветущих и хвойных кустарников, породы которых следует выбирать с учетом их приспособляемости к освещенности или затенению.

Для освещенных мест можно рекомендовать алычу, аморфу, боярышник, жимолость, лох серебристый и узколистный, скумпию, магонию белую, можжевельник казацкий, шиповник, терн обыкновенный, тамариск, спирею, форзицию; для затененных — бирючину, иргу обыкновенную, кизильник блестящий, магонию пурпурную, смородину золотистую, ракитник, «золотой дождь». Кустарник можно вы-

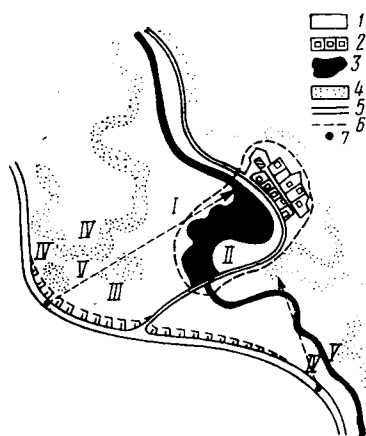


Рис. 1. Схема построения ландшафта, просматриваемого со стороны автомобильной дороги: I — ландшафтный участок (бассейн); II — кульминационная точка; III — акцент; IV — фланкирующие посадки; V — просветы и «окна» в придорожных полосах; 1 — луга и поля; 2 — населенный пункт; 3 — водоемы; 4 — насаждения; 5 — дороги; 6 — границы кульминационной точки; 7 — видовая точка

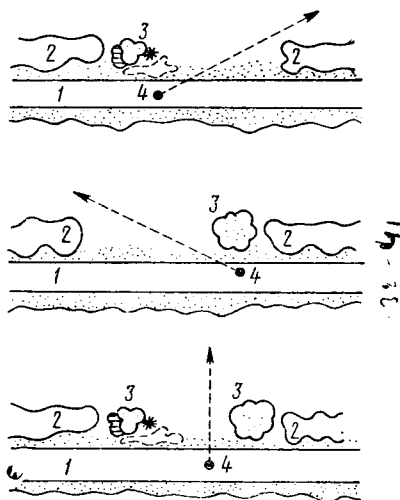


Рис. 2. Примеры размещения и организации фланкирующих посадок: 1 — дорога; 2 — существующие придорожные полосы; 3 — дополнительно размещенные фланкирующие группы; 4 — видовые точки

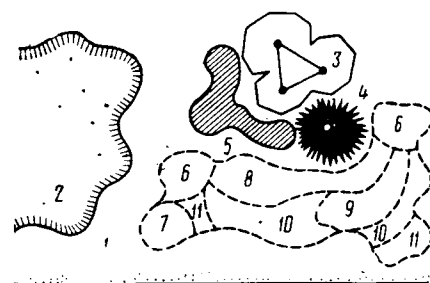


Рис. 3. Многopодородная фланкирующая группа из древесных и кустарниковых пород с опушкой из многолетних цветов: 1 — газон; 2 — существующие придорожные посадки; 3 — ива белая плакучая; 4 — пихта калифорнийская; 5 — скумпия; 6 — люпин; 7 — незабудки; 8 — флоксы метельчатые; 9 — ромашка крупноцветная (поповник); 10 — мак степной с судуном Эверса; 11 — ирис

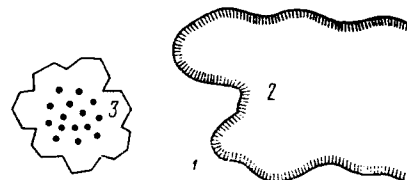


Рис. 4. Фланкирующая «букетная» посадка: 1 — газон; 2 — существующие придорожные посадки; 3 — липа мелколистная или ива белая плакучая, тополь белый, дуб черешчатый, клен остролистный и др.

саживать из одной, двух и трех пород с учетом их декоративности и периода цветения. Очень живописны группы, образуемые красиво цветущими лиственными кустарниками и хвойным кустарником — можжевельником казацким, обладающим низкой раскидистой кроной и обеспечивающим красивый вид посадок в зимнее время. Такие группы можно располагать также у пересечений и развилок дорог.

Весьма эффективным средством обогащения придорожных посадок является разнообразное цветочное оформление с использованием многолетних, в том числе дикорастущих цветов, ассортимент которых должен соответствовать условиям произрастания без специального ухода, а также учитывать различную инсоляцию мест их посадки. Для освещенных мест можно использовать: чебрец, ромашку крупную, камнеломку, куруную слепоту, тюльпан, рудбекию («золотой шар»), крокус, флокс дернистый и метельчатый, бадан, борщевик, шафран, мак степной, василек полевой, подсолнух декоративный и др.; для затененных мест — колокольчик кавказский периколистный и лесной, папоротники, купавку, ирис, пролеску, веронику, примулу, ландыш, фиалку и др.

Разместить цветочные посадки можно в виде подбивки древесно-кустарниковых групп или самостоятельно, посреди газона, у автомобильных павильонов, мест ожидания транспорта и др. Цветы можно высадить либо в виде однопорядковых массивов, либо нескольких ярких пятен цветочных культур с учетом очередности их цветения на протяжении всего вегетационного периода.

У пересечений и развилок дорог можно создавать интересные композиции из

живописно нагроможденных красивых камней разнообразных размеров, сочетающихся с низкими и стелющимися цветами: седумом, каменником, тюльпаном, примулой, ирисом и др. Особенно хороши такие композиции у небольшого естественного озера или ручья.

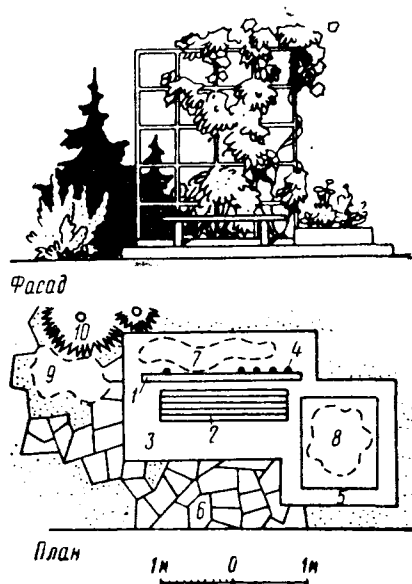


Рис. 5. Использование выходящей зелени в оформлении площадок для ожидания транспорта:

1 — трельяж; 2 — скамьи; 3 — место ожидания; 4 — выходящие растения; 5 — бордюр; 6 — мощение из бетонных или каменных плит неправильной формы с участками газона и его посевом в зазоры плит; 7 — ирисы; 8 — розы полиантовые; 9 — флокс метельчатый; 10 — ель обыкновенная

Вокруг водоема можно размещать влаголюбивые породы насаждений и поставить скамьи для отдыха.

Все виды насаждений у автомобильных дорог должны сочетаться с посевами газонных трав, создающими красивый ярко-зеленый фон для древесно-кустарниковых и цветочных посадок. Газонные травы также должны соответствовать естественным условиям произрастания, отличаться засухоустойчивостью. К их числу могут быть отнесены типчаково-ковыльные травы: овсяница борозчатая, спорыш, осока крымская, перловник, свиной хвост и др.

Газонные участки, посадки цветов и кустарников, сочетающиеся с разнообразным мощением из цветных цементобетонных и силикатных плит правильной и неправильной формы, являются прекрасным оформлением площадок в местах ожидания транспорта. В оформлении павильонов и площадок ожидания следует также всемерно применять выходящие растения: виноградник пятилистный, хмель, каприфоль и др. (рис. 5).

Для более качественного оформления автомобильных дорог и реконструкции существующих придорожных посадок желательно иметь разработанную проектную документацию и чаще консультироваться с областными или городскими отделами строительства и архитектуры.

Современные принципы создания архитектурно-художественного ландшафта при трассировании, благоустройстве и озеленении автомобильных дорог должны изучаться в лесотехнических и автомобильных вузах и техникумах. Ландшафтная реконструкция автомобильных дорог в целом должна быть включена в сферу деятельности дорожных организаций.

УДК 625.77

ЖИВАЯ ЗАЩИТА ГОРНЫХ ДОРОГ ОТ ОСЫПЕЙ

Строительство новых и улучшение старых автомобильных дорог в горных районах неизбежно связано с обнажением горных пород и их разрушением под воздействием атмосферных осадков, ветра и изменения температуры. Вероятность сползания осыпей и падения камней с обнаженных склонов на проезжую часть особенно велика в период ливневых или длительных дождей, которые в районе Черноморского побережья Кавказа, где проходит дорога Новороссийск—Сочи, бывают нередко.

Наличие плотного растительного покрова на крутых склонах сильно сглаживает перепады температуры на поверхности горных пород и предохраняет их от интенсивного выветривания. Если летом суточная амплитуда температуры на открытых склонах составляет 30—35, то на заросших — всего 10—15°C.

Нами совместно с Туапсинской дистанцией защитных лесонасаждений Северо-Кавказской железной дороги проведены опыты по созданию живых покрытий из лианоподобных растений на откосах крутых склонов, для того чтобы предохра-

нить их от интенсивного выветривания и прекратить осыпание мелкого обломочного материала.

На склонах крутизной более 48° с прослойками песчаника до 0,5 м и мергеля до 1 м нами была высажена пуэрия, глициния, дикий виноград, обвойник и ежевика. При густоте посадки 2×2 м пуэрия на третий год покрыла склон полностью. Под этим покрытием процессы выветривания и смыва прекратились (рис. 1).

Хорошо развивается на таких склонах и дикий виноград. Обвойник и глициния полного покрытия в чистых посадках не дают, однако в совокупности с высокостебельными травами (донником, люцерной, псоралеей) надежно предохраняют горные породы от разрушения.

Для посадки использовали укорененные черенки, отводки и корневые отпрыски. Посадочный материал высаживали в ямки 40×30×40 см. Для лучшего задержания стока, а также для ускорения смыкания надземных частей растений, посадочные места размещали в шахматном порядке.



Рис. 1. Осыпной склон, заросший пуэрией

ЗИМНЕЕ СОДЕРЖАНИЕ ДОРОГ В ДЭУ-128

Насаждения на теле осыпи должны выполнять роль барьера на пути скатывающихся обломков и больших камней. Лесорастительные условия здесь значительно лучше, чем на крутых склонах, ибо рыхлый субстрат осыпи имеет некоторое количество питательных веществ и обладает хорошей аэрацией и достаточным количеством влаги.

Трудность создания зарослей на осыпях заключается в том, что необходимо преодолеть постоянное засыпание и забивание молодых растений камнями. Поэтому на осыпи, прилегающей к каменным породам, следует высаживать два ряда устойчивых к этим неблагоприятным условиям кустарников, таких, как тамарикс и сумах с подсевом трав (рис. 2). Последующие ряды из скумпии, пузырника и акации белой скрепляют корневой системой рыхлый, легко подвижный обломочный материал осыпи. В ближние к дороге ряды можно высаживать инжир, орех грецкий, кипарис, кедр гималайский, акацию белую или, при наличии сигнальных знаков, поворотов и т. п., кустарники: лавровишню, бирючину, тую, фундук.

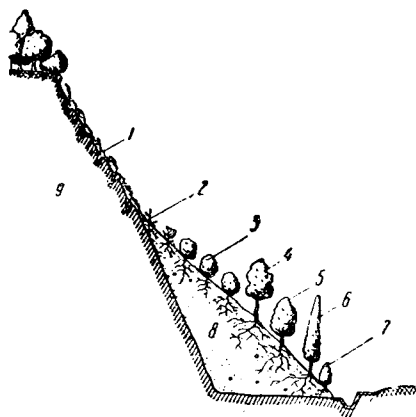


Рис. 2. Конструкция защитных насаждений на осыпных склонах:

1 — лианы; 2 — тамарикс; 3 — скумпия; 4 — акация белая; 5 — инжир; 6 — кипарис; 7 — туя; 8 — осыпь; 9 — коренные породы

Такая конструкция насаждений на склонах позволяет хорошо защитить дорогу. Лианы задерживают, распыляют и уменьшают сток воды, а кустарники и деревья на осыпи дренируют и полностью поглощают воду, предохраняя полотно дорог от размыва и засыпания обломочным материалом.

Помимо защитного эффекта, сочетание лиан с кустарниками и древесной растительностью позволило получить новые формы озеленения, что особенно важно для туристских дорог Кавказа.

Инж. М. Н. Фисун

Начиная с 1950 г. многие ДЭУ б. Московского Ушосдора (ныне Управления спецдорог) ежегодно производили посадки лесных снегозащитных полос вдоль автомобильных дорог.

По резервам Волоколамского и Ильинского шоссе посажено более 70 км лесных полос, из которых в настоящее время действует как снегозащита 60,3 км. Фактически ДЭУ-128 обеспечил почти 100% защиты от снежных заносов лесопосадками.

Если в 1950 г. на наших дорогах устанавливалось щитов, плетней и снежных стенок до 70 км, то зимой 1964—1965 гг. было установлено только 7000 щитов, или 10 км защиты. Кроме снегозащитных посадок, вдоль Ильинского и Волоколамского шоссе посажено 27 000 декоративных деревьев, среди которых около 6000 плодовых. Лесопосадки — очень надежная защита от снежных заносов.

Вспоминая прошедшие 14 зим, нам не приходится рассказывать о героических эпизодах борьбы с разбушевавшейся стихией и расчистке снежных заносов. Последние годы зимнее содержание на дорогах нашего ДЭУ сводится лишь к уборке верхового снега.

С каждым годом растет количество проходящих автомобилей, а в связи с этим меняется и характер нашей работы. Ныне самая трудоемкая работа из всего комплекса зимнего содержания — это борьба со скользкостью. Кроме естественного гололеда, так сказать, не зависящего от количества транспорта, гололед может создаваться искусственно в результате уплотнения автомобилями выпавшего снега, причем второй вид скользкости способен появиться в любой зимний месяц. По нашим наблюдениям, при интенсивности движения около 10 тыс. автомобилей в сутки и температуре от +2 до -10°C выпавший снег в течение 1,5—2 ч превращается в плотный очень скользкий лед.

В условиях Подмосквы, где движение на всех главных радиальных дорогах давно превысило 10—14 тыс. авто-

мобилей в сутки, предотвращение искусственного гололеда находится в прямой зависимости от наличия пескоразбрасывателей и погрузочных средств.

Однако оснащение нашего ДЭУ машинами для погрузки слабое. На 130 км обслуживаемых дорог и шесть дистанций имеется только два экскаватора Э-153, которые едва обеспечивают погрузку материалов для нужд капитального и среднего ремонтов, поэтому в 1956 г. нами было принято решение строить механизированные пункты погрузки песка.

Всего сооружено пять пунктов, из них для обеспечения двух дистанций в пос. Павшино построена галерея с 40-метровым транспортером и бункером емкостью 6—8 м³. Эта база перерабатывает за одну зиму до 3—3,5 тыс. м³ песка и до 200—250 т соли. Обслуживающий персонал состоит из одного рабочего в каждую смену и одного бульдозериста, работающего не более 7 ч в сутки. Время на загрузку одного пескоразбрасывателя составляет 3—4 мин. Програхотка песка производится через наклонный грохот.

На 40, 60, 82 км Волоколамского шоссе, используя рельеф местности, косокры, мы построили кирпичные заездные бункера. На перекрытие бункеров песок надвигают бульдозером примерно один раз в два-три дня. Время на загрузку одного пескоразбрасывателя составляет 3—5 мин.

Мы не считаем сооруженные нами механизированные базы совершенными, они имеют существенные недостатки и, конечно, не могут служить эталоном для всех ДЭУ, но, используя их, эксплуатационная служба получила значительное облегчение. Кроме того, в 1964—1965 гг. фонд заработной платы и личный состав дистанции был на 20—25% меньше, чем в 1959 г.

Своевременная очистка от снега и ликвидация скользкости на дорогах привела к сокращению аварийности транспорта.

Начальник ДЭУ-128 А. Ф. Пименов

Пора заменить металлические щетки

Щетки подметальных и поливочных машин широко применяются эксплуатационниками как для поддержания чистоты покрытий в любое время года, так и для очистки их перед ремонтом.

Как известно, щетки этих машин представляют собой вращающийся барабан, на который навивается трос с надежным на него проволочным «ворсом». Ворс этот быстро ржавеет, особенно зимой, когда для борьбы с гололедом применяется соленый песок, ломается, а летом обломки прокалывают шины автомобилей. Кроме того, жесткий металлический ворс царапает покрытия, увеличивая их износ.

Управление дороги Москва—Ленинград еще в 1958—1959 гг. пробовало осуществить, хотя и недостаточно успешно,

рационализаторское предложение о замене металлического ворса щеток капроновым, укрепленным на капроновой же ленте по типу кордных лент.

Такую ленту с ворсом удобно наматывать спирально на барабан щетки, закреплять ее концы, сменять. Щетки с капроновым ворсом были бы безвредны для покрытий и служили бы дольше металлических.

В настоящее время, когда отечественная химическая промышленность выпускает много различных полимеров, следовало бы поставить вопрос об изготовлении лент с ворсом из капрона или других подобных материалов.

Ст. инженер упрдора
Москва—Ленинград В. И. Азарко

НЕ ЗАБУДЬТЕ СВОЕВРЕМЕННО
ОФОРМИТЬ ПОДПИСКУ
НА ЖУРНАЛ
«АВТОМОБИЛЬНЫЕ
ДОРОГИ»
на 1966 г.

СНЕГООЧИСТКА ПЕРЕВАЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ГОРНЫХ ДОРОГ

Зимнее содержание перевальных участков горных автомобильных дорог, как известно, представляет настолько большие трудности, что в ряде случаев движение по ним зимой временно прекращается. Снегоборьбу на горных дорогах обычно усложняют частые и обильные снегопады (слоем до 1,5 м за один снегопад), завалы (высотой до 20—25 м), образуемые снежными лавинами, снежные заносы, резкая смена температур в течение суток, и в связи с этим резкое изменение физико-механических свойств снега, а также крутые подъемы и спуски, кривые с малыми радиусами, небольшая ширина дороги и др. Особенно затрудняет работу снегоочистительных машин пониженное на высоте барометрическое давление, снижающее эффективную мощность двигателей (на 4—28% в зависимости от высоты над уровнем моря).

Поэтому Союздорнии и дорожные эксплуатационные организации давно ставили вопрос о создании специальных снегоочистителей для горных условий. Учитывая это, ВНИИЗеммаш по техническим требованиям Гужосдора при Совете Министров Грузинской ССР спроектировал и изготовил оригинальный снегоочиститель, который в начале текущего года работал на перевале одной из горных дорог Грузии.

Снегоочиститель имеет фрезерно-ротор

ный рабочий орган, смонтированный на базе трелевочного трактора ТДТ-75. Привод рабочего органа машины от двигателя ЯМЗ-238 мощностью 240 л. с., установленного в задней части трактора вместо снятого трелевочного щита и лебедки. Привод механизма передвижения трактора от тракторного двигателя Д75-Т через ходоуменьшитель, расположенный между двигателем хода и карданным валом коробки перемены передач. Ходоуменьшитель позволяет снизить рабочую скорость передвижения трактора до 0,47 км/ч. Для предохранения трансмиссии трактора от возникающего при этом резкого повышения крутящего момента в ходоуменьшителе встроена многодисковая фрикционная муфта предельного момента, отрегулированная на 50 кгм. В качестве фрикционных применены металлокерамические диски тепловоза ТГК.

Крутящий момент от двигателя ЯМЗ-238 на рабочий орган передается через фрикционную муфту сцепления, одноступенчатый цилиндрический редуктор, карданные передачи и систему конических передач.

Рабочий орган снегоочистителя состоит из фрезерного питателя и двух роторов-метателей, установленных на общей ра-

ме. Кожухи роторов установлены на опорных роликах и могут быть повернуты в любом нужном для отбрасывания снега направлении. Два дисковых ротора диаметром 880 мм каждый снабжены шестью лопастями специальной формы. Фрезерный питатель представляет собой четырехзаходную лопастную безбаранную фрезу диаметром 1000 мм, лопасти которой расположены по винтовой линии вдоль оси фрезы с углом подъема 30°. Своими концами лопасти фрезы приварены к коническим дискам, а в середине к плоскому диску, расположенному соосно с ротором. Вращение на фрезу передается с главного раздаточного вала цепной передачей через специальное предохранительное устройство, настроенное на соответствующий заданный крутящий момент. При повышении этого момента со стороны лопастей фрезы (в случае наезда машины в работе на препятствие или крупный камень) вал фрезы с лопастями останавливается, а ведущая звездочка продолжает вращаться, пробуксовывая по поверхности трения до выключения муфты сцепления привода рабочих органов. Такое предохранительное устройство позволяет вести снегоочистку при наличии каменных включений.

Как показал опыт, фрезерно-роторный снегоочиститель может действовать на снеге любой плотности, послойно разрабатывая снежные отложения большой высоты (расчищали завалы и заносы толщиной до 5 м; за каждый проход разрабатывали слой снега толщиной от 0,8 до 1,2 м).

За период испытаний машина отработала около 240 ч.

В течение 240 ч было очищено от снега более 25 км дороги с различной высотой снежных отложений. В процессе работы были достигнуты следующие средние показатели:

производительность на свежавыпавшем сыром снеге (плотность 0,25—0,35 т/м³) — около 1200—1400 т/ч; на плотном смерзшемся снеге (плотность 0,45—0,55 т/м³) — около 900—1000 т/ч; на мокром очень плотном снеге (плотность 0,65—0,7 т/м³) — около 500—600 т/ч;

дальность отбрасывания основной массы снега при 2100 об/мин двигателя составляла 20—23 м.

Как видно из приведенных данных, специализированный снегоочиститель пригоден для работ в сложных горных условиях для круглогодичного содержания перевалов.

Инж. А. Н. Иванов

Работа фрезерно-роторного снегоочистителя на горном перевале

Продление срока службы деревянных мостов

А. Д. ДМИТРИЕВ, Б. А. ГЛОТОВ, В. И. КИРИЛЛИН

В настоящее время интенсивность движения на многих мостах с фермами Гау-Журавского превышает проектную в 5 раз, а нагрузки превосходят запроектированные в 2—3 раза. Обеспечить безопасную эксплуатацию этих мостов с каждым годом становится труднее. Между тем строительство новых капитальных мостов на смену им часто запаздывает. Поэтому продление срока службы мостов с фермами Гау-Журавского является крайне важной задачей.

Обследования, проводившиеся последние 15 лет сотрудниками кафедры мостов и тоннелей Саратовского политехнического института в Саратовской, Тамбовской, Пензенской, Курганской, Пермской и других областях, позволяют указать наиболее эффективные, проверенные методы усиления ферм Гау-Журавского.

Раньше других элементов, в срок менее 10 лет эксплуатации, из работы выключаются верхние горизонтальные связи, вследствие быстрого гниения дерева в их болтовых креплениях. Выключение связей из работы влечет за собой потерю устойчивости плоскостных ферм, что приводит мост в аварийное состояние. Отклонения верхнего пояса от вертикальной плоскости доходили до 0,5 м.

Этот катастрофический дефект устраняли, выравнивая верхние пояса в проектное положение посредством оттяжки их ручными лебедками, и затем дублировали связи. Не снимая старых связей, рядом с каждым их элементом прикрепляли новый (рис. 1). Этим приемом два многопролетных моста были приведены из аварийного состояния в эксплуатационное. Один прослужил после этого 8 лет и разобран, а второй служит до настоящего времени — уже 12 лет.

Разрушение растянувших стыков нижних поясов ферм является второй причиной выхода мостов из строя. Стыки обычно перекрыты шпоночными, гребенчатыми металлическими парными накладками. Разрушение стыков происходит через 7—10 лет службы мостов вследствие скола древесины между гребнями накладок. Скол вызывается неточностью выработки гнезд под гребнем накладок, постепенным ростом трещин усушки, совпадающих или близких к плоскостям действия наибольших скалывающих напряжений, и чрезмерно большой по величине и неправильно выполняемой подтяжкой тяжей.

Слепо соблюдая требование инструкции о периодической подтяжке, эксплуатационники в большинстве случаев эту ответственную операцию выполняют без заранее разработанной схемы и последовательности операций по узлам. В результате вместо пользы приносится вред. Подтяжкой создаются резкие переломы нижнего пояса в стыках, вывертывание гребней накладок из гнезд и, наконец, разрушение стыков.

Такие стыки чрезвычайно эффективно усиливали металлическими накладками на гвоздях (рис. 2), не нарушая при этом положения проектных гребенчатых накладок. Большое число гвоздевых связей накладок с поясом обеспечивает надежную работу стыка. Установка накладок технологически проста, она выполняется в короткий срок без устройства подмостей. Конструкция усиления применена на 13 пролетных строениях и работает совершенно надежно в течение 10—12 лет при пропуске по мостам нагрузок значительно выше проектных.

Этот метод применялся и для усиления опорного узла фермы, где гвоздевыми накладками связывался низ стойки portalной рамы с поясом (рис. 3). Гвоздевые накладки, стойки и пояса сваривали в стык. Металлическими накладками на гвоздях можно также усилить пояса ферм, получившие местное, сосредоточенное поражение очаговой гнилью.

Третье слабое место — быстрое гниение свайно-стоечных опор мостов на уровне грунта и переменного горизонта воды. Обычно через 7—8 лет эксплуатации сваи поражаются гнилью на глубину 6—8 см. Расчетное сечение резко уменьшается и мост приходит в аварийное состояние. Ремонт деревянными вставками и накладками, выполняемыми кустарно, не эффективен.

Действенным средством является обетонирование опор на этом уровне, что предохраняет сваи от дальнейшего разрушения гнилью, восстанавливает и даже усиливает их грузоподъемность вследствие сокращения свободной длины. Это мероприятие освобождает эксплуатационников от ежегодных ремонтов.

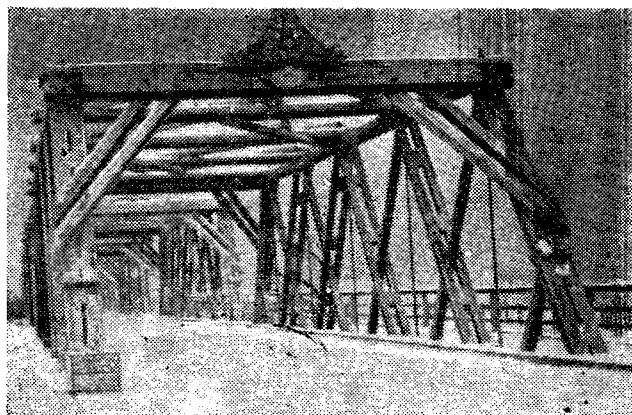


Рис. 1. Усиление верхних связей

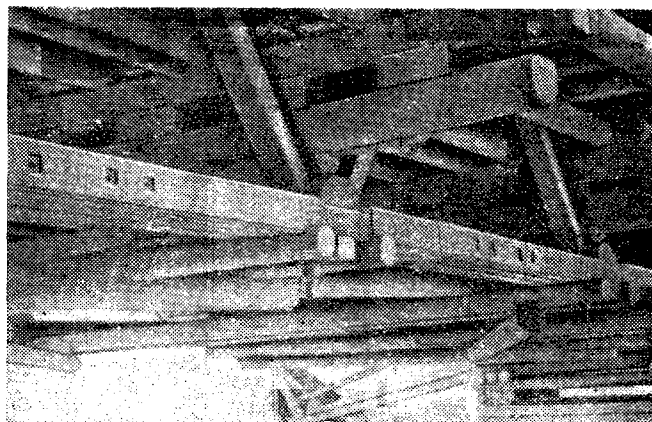


Рис. 2. Усиление стыка нижнего пояса металлическими накладками на гвоздях

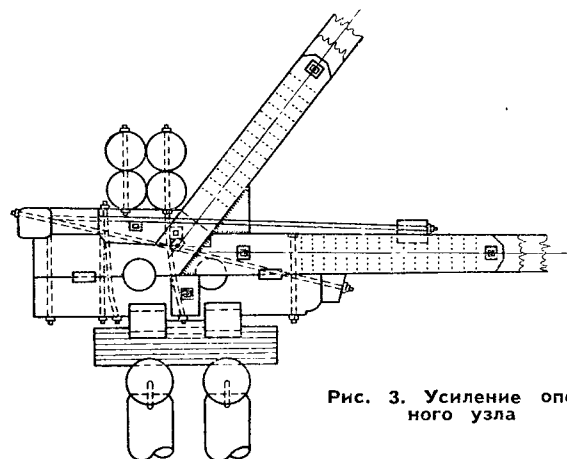


Рис. 3. Усиление опорного узла

Обетонированием на переменном горизонте можно также резко усилить деревянные ледорезы и предохранить их сваи от дальнейшего разрушения. Бетон для этой цели требуется наивысших марок — 90—110 кг/см². Этим методом две опоры одного из мостов были приведены в состояние, обеспечивающее его грузоподъемность выше проектной и безопасную дальнейшую эксплуатацию. Мост эксплуатируется семь лет без ремонтов.

При современной интенсивности движения наибольшие эксплуатационные расходы вызывает замена быстрознашивающих

(Продолжение см. на стр. 22)

Легкий бетон на основе термозита в строительстве мостов

А. П. ТАРАСЕНКО, К. А. ДАРАГАН

В районах с развитой металлургией, в частности в Донбасе, преимущественное применение в легких бетонах должен получить термозитовый щебень, изготавливаемый из огненно-жидких расплавов доменных шлаков.

Термозитовый щебень, получаемый с заводов Приазовья, отвечает требованиям устойчивости против силикатного и железистого распада и выдерживает не менее 15 циклов попеременного замораживания и оттаивания без всяких видимых изменений. После 100 циклов замораживания потеря в весе составляет 6—15%. Структурные особенности термозитового щебня способствуют повышенному сцеплению с цементным раствором вследствие проявления процессов самовакуумирования, которые к тому же обеспечивают более благоприятные условия твердения термозитобетона и повышения его плотности.

На прочность термозитобетона существенное влияние оказывает зерновой состав смеси термозита. Оптимальный состав смеси мелкого и крупного заполнителя определяли по минимальной пустотности, которая характеризуется содержанием в смеси зерен от 5 до 10 мм не менее 40% по объему. Поскольку конечной целью исследований являлось получение плотного конструктивного термозитобетона для несущих элементов мостов, в качестве мелкого заполнителя применяли кварцевый песок, который при равном расходе вяжущего способствует повышению прочности на 34 и 27% по сравнению с термозитобетоном соответственно на термозитовом песке и гранулированном шлаке. Увеличение объемного веса бетона при этом составило 19 и 16%.

Исследование влияния объемного веса термозитового щебня на прочность бетона при оптимальных водоцементных отношениях, равных (с учетом водопоглощения пористым заполнителем) 0,5 для термозита плотной структуры и 0,55 для

мелкопористой и крупнопористой структуры, дало основу для получения термозитобетонов разных объемных весов и различного целевого назначения.

На рис. 1 представлена графическая зависимость между объемным весом термозитобетона в естественно влажном состоянии и его прочностью на сжатие как следствие использования термозитового щебня различной структуры. Так же показаны рекомендуемые области целесообразного применения термозитобетонов (I и II), характеризующихся отличными друг от друга физико-механическими свойствами.

Термозитобетон низких марок 50—100 при объемном весе от 800 до 1200 кг/м³ можно рекомендовать для применения в неармированные конструкции жилищного и промышленного строительства (стеновые блоки), а также в качестве легкого бетона, идущего на устройство сточного треугольника пролетных строений и на забутовку в арочных мостах. Термозитобетон марок 100—300 при объемном весе 1200—2000 кг/м³ рекомендуется для изготовления несущих железобетонных конструкций.

Ориентировочные составы конструктивных термозитобетонов марок 100—300, которые могут быть приняты за исходные для лабораторного подбора бетона, приведены в таблице.

Нарастание прочности термозитобетона марки 200 со временем в зависимости от условий твердения показано на рис. 2, из которого видно, что влажность окружающей среды, в противоположность обычным бетонам, не оказывает на прочность термозитобетона существенного влияния. По мере твердения термозитобетона вода, поглощенная заполнителем, равномерно распределенным в массе бетона, постепенно отдается цементному камню, и тем самым не нарушается естественное протекание реакции твердения. Следовательно, отсутствует необходимость в дополнительном увлажнении бетона.

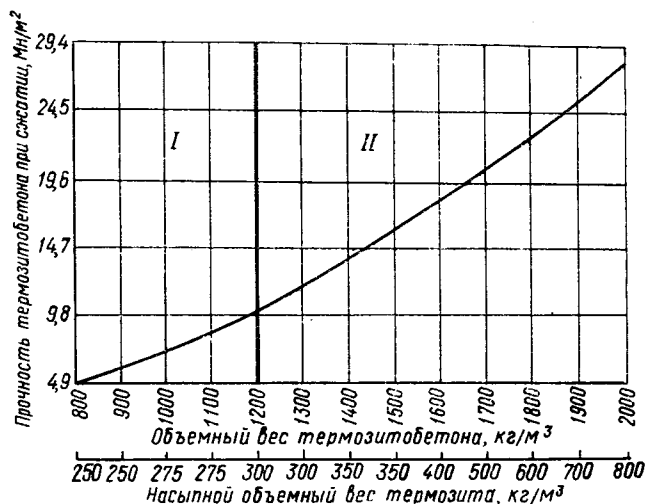


Рис. 1. Влияние объемного веса термозита на физико-механические свойства термозитобетона.

Марка бетона	Расход материалов на 1 м³ бетона					Объемный вес в естественно влажном состоянии, кг/м³
	цемент активный 430 МПа/см² (500 кг/см²)	термозитовый щебень (содержание зерен 5—10 мм — 40—50%, 10—20 мм — 60—50%, л)	кварцевый песок, кг	пластификатор (мылонафт), кг	В/Ц	
100	200	800	510	0,60	0,55—0,62	1600
	220			0,65		1550
150	250	840	498	0,75	0,55—0,62	1700
	280			0,84		1650
200	350	812	480	0,96	0,52—0,60	1850
	370			1,05		1750
300	420	830	490	—	0,50—0,55	1950

Примечание: В числителе приведены данные для бетонов на плотном термозите, в знаменателе — для бетонов на мелкопористом термозите. Объемный вес термозита в куске: $\gamma = 1050$ —1260 кг/м³ — мелкопористого, $\gamma = 1560$ —1785 кг/м³ — плотного. В/Ц дано с учетом водопоглощения щебнем.

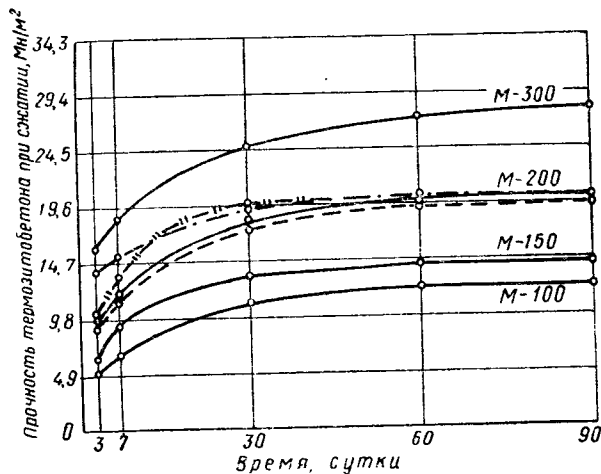


Рис. 2. Нарастание прочности термозитобетона во времени при твердении: — в естественных условиях; — — — во влажных опилках; — · — · — после пропаривания; — « — « — под нагрузкой

Тепловлажностная обработка термозитобетона способствует более интенсивному росту прочности, которая в возрасте трех и семи суток соответственно на 40 и 20% превышала прочность бетона естественного твердения.

Раннее нагружение термозитобетона нагрузкой, составляющей 0,3; 0,5 и 0,7 от разрушающей к моменту нагружения (на третьи сутки), не влияет на конечную прочность, но способствует более интенсивному набору бетоном прочности в раннем возрасте. Оптимальной в раннем возрасте является нагрузка, равная 0,5 от разрушающей.

Опыт ХАДИ по сравнительному изучению физико-механических свойств обычного и термозитового бетонов марок 100, 150, 200 и 300 позволил сделать следующий вывод. По сравнению с бетонами на гранитном щебне термозитобетоны тех же марок имеют повышенную призмную прочность и несколько большее, до 10%, осевое растяжение и растяжение при изгибе, повышенную деформативность и меньшие модули упругости.

В 1961 г. в Донбассе на основе работ ХАДИ был построен первый опытный мост плитной конструкции из термозитобетона марки 200, рассчитанный под нагрузку Н-18 и НК-80 в соответствии с проектом НИТУ проектирования мостов и труб на автомобильных и городских путях сообщения (НИТУ-59). Поперечный разрез моста показан на рис. 3, из которого видно, что пролетное строение состоит из девяти сборных плит размерами $29 \times 100 \times 460$ см, объединенных между собой шпалочными стыками конструкции УкрдортрансНИИ.

Проектом предусматривалось армирование плит вязаными каркасами, в которых продольная рабочая и монтажная арматура изготовлялась из стали горячекатаной периодического профиля марки Ст. 5, а хомуты — гладкого профиля марки Ст. 3. Площадь рабочей арматуры равнялась $23,4 \text{ см}^2$. Сборные элементы опытного моста были изготовлены на заводе пробужденного бетона в г. Жданове и доставлялись к месту строительства автотранспортом.

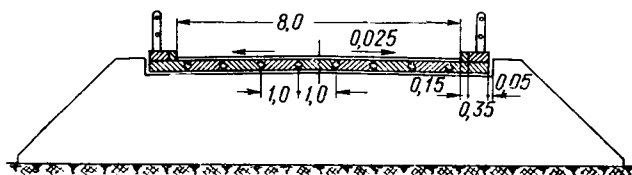


Рис. 3. Сборный плитный мост из термозитобетона

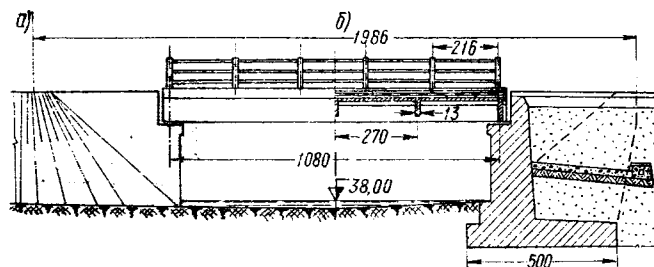


Рис. 4. Общая схема моста с пролетными строениями ребристой конструкции из термозитобетона: а — фасад; б — продольный разрез

Применение термозитобетона позволило уменьшить собственный вес плит на 29% по сравнению с такими же плитами из обычного бетона при одновременной экономии 11% арматуры. Статические испытания моста временной нагрузкой и более чем двухгодичное наблюдение за его состоянием показали надежность сооружения и его хорошие эксплуатационные качества.

В 1963 г. в Донбассе был построен второй мост из армированного термозитобетона марки 200 под нагрузку Н-30 и НК-80, рассчитанный в соответствии с требованиями СН 200-62. Мост пролетом в свету 10 м имеет сборное пролетное строение ребристой конструкции, члененное на отдельные монтажные элементы (плиты и ребра) продольными вертикальными и горизонтальными швами. Фасад и продольный разрез моста показан на рис. 4.

В поперечном сечении моста имеется шесть ребер, армированных сварными каркасами из Ст. 5 периодического профиля. Блоки между собой соединяли при помощи сварки закладных частей с последующим омоноличиванием стыков. Плиты укладывали на балочную клетку на слое жирного цементного раствора. Для более жесткой связи в них предусматривались окна размером 15×24 см, располагающиеся над ребрами на расстояниях 45 см, сквозь которые пропускали по три анкерных стержня, замоноличенных в теле блоков. После установки плит окна заполняли термозитобетоном марки 300.

Применение термозитобетона в этом случае по сравнению с конструкцией из обычного бетона позволило уменьшить собственный вес элементов до 25% и получить экономию в расходе арматуры около 10%.

На основании положительного опыта строительства и эксплуатации этих мостов завод железобетонных изделий дорожно-мостового строительства в г. Жданове приступил к широкому выпуску несущих элементов мостов из термозитобетона, эффективного местного материала.

В настоящее время в ХАДИ ведется работа по более глубокому изучению физико-механических свойств термозитобетона с целью разработки рекомендаций для использования его в предварительно-напряженных конструкциях мостов.

Выводы

1. Опытами ХАДИ в содружестве с Управлением строительства и эксплуатации автомобильных дорог Донецкой области доказано, что на термозитах, получаемых с заводов Донбасса, можно изготавливать конструктивные легкие бетоны марок 100—300 объемным весом до 2000 кг/м^3 , вполне пригодные для мостовых конструкций.

2. Расчет прочности, жесткости и трещиностойкости термозитожелезобетонных конструкций мостов следует производить по предельным состояниям, пользуясь до разработки специальных указаний расчетными характеристиками бетонов различных марок, приведенными в СН 200-62 и СНиП II-B.1-62.

3. Применение термозитобетона в мостах позволяет до 20—25% уменьшить собственный вес конструкций и получить экономию в расходе арматуры примерно 8—12% по сравнению с обычным бетоном.

4. В связи с предстоящей постройкой заводов по изготовлению термозита термозитожелезобетонные конструкции в районах с развитой металлургией вскоре должны найти самое широкое применение.

Сооружение и испытание моста с бездиафрагменными пролетными строениями

Канд. техн. наук Л. И. МЕЩЕРЯКОВ, инж. В. И. КИРИЛЛИН

В 1963 г. мостопоездом № 404 (нач. А. Д. Журнаджиев, гл. инж. Ф. П. Кулидобров) был построен сборный железобетонный мост с бездиафрагменными пролетными строениями из составных по длине балок длиной 32,5 м с сухими стыками (рис. 1).

Блоки изготовляли¹ в пропарочной камере, где был сделан поддон и смонтирована металлическая опалубка (рис. 2). Сначала бетонировали средний блок. После его пропаривания опалубку снимали и бетонировали смежные блоки.

Балки собирали на специальном плазе, после чего через каналы протаскивали пучки высокопрочной проволоки и натягивали их. Каналы инъецировали с одного торца после заполнения их водой.

Готовые балки устанавливали на плавающую опору при помощи двух козловых кранов марки К-451 грузоподъемностью по 45 т и транспортировали к месту их установки на расстояние около 60 км.

На опыте строительства моста с бездиафрагменными пролетными строениями из составных по длине балок была доказана простота технологии их изготовления и монтажа. Одновременно с этим сократились трудовые затраты и сроки строительства моста.

Перед сдачей моста в постоянную эксплуатацию мостоиспытательной лабораторией кафедры мостов и тоннелей Саратовского политехнического института было произведено его испытание на статическую и динамическую нагрузки. Пролетные строения загружали автомобилями МАЗ-205 и определяли напряжения в нижних волокнах и прогибы балок. Значения фактических и теоретических определенных по методу внецентренного сжатия прогибов приведены на эпюрах (рис. 3). Испытательная нагрузка по изгибающему моменту для середины пролета составляла 87% от нормативной временной нагрузки с учетом толпы на тротуарах.

Максимальный прогиб, равный 13,2 мм ($1/2420$ l), получен в балке № 1 при II типе установки нагрузки. При переходе от

испытательной к нормативной временной нагрузке прогиб составил 15,2 мм ($1/2100$ l), т. е. меньше допускаемого прогиба ($1/400$ l).

Величины фактических и теоретических напряжений в нижних волокнах балок приведены в таблице.

№ балок	Напряжения в середине пролета, кг/см ²					
	I		II		III	
	фактические	теоретические	фактические	теоретические	фактические	теоретические
1	28	53,5	42	71,4	35,0	49,3
2	28	39	49	60,3	42,0	49,3
3	14	24,7	28	49,2	35,0	49,3
4	—	10,5	—	38,2	—	49,3
5	0	—4,2	14	27,1	28,0	49,3

Из таблицы видно, что фактические напряжения в бетоне балок от испытательной нагрузки ниже теоретических от той же нагрузки примерно в 1,4—1,5 раза. Судя по напряжениям, распределение нагрузки между балками от трех видов установок в общем повторяют эпюры прогибов.

Результаты испытаний показали, что при любом положении нагрузки на бездиафрагменном пролетном строении плита проезжей части хорошо распределяет временную нагрузку и все пять балок пролетного строения участвуют в работе. Эпюры прогибов имеют закономерный вид, а распределение нагрузки близко к расчетным, определенным по методу внецентренного сжатия.

Виброграммы динамических испытаний были записаны при проходе МАЗ-205 весом 14 т со скоростями 10, 20 и 40 км/ч по гладкому покрытию моста. Наибольший динамический коэффициент получен 1,08. Период свободных колебаний пролетного строения оказался равным 0,21 сек.

Результаты динамических испытаний показали, что бездиафрагменные пролетные строения обладают большой жесткостью и хорошо воспринимают динамическое воздействие подвижной нагрузки.



Рис. 2. Вид стнда и металлической опалубки

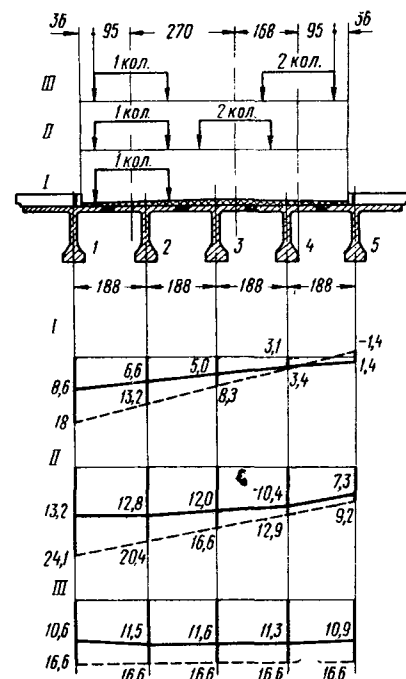


Рис. 3. Схемы поперечной установки испытательной нагрузки и эпюры прогибов, мм (сплошной линией показаны фактические прогибы от испытательной нагрузки; пунктирной — теоретические; I, II, III — типы установки нагрузки)

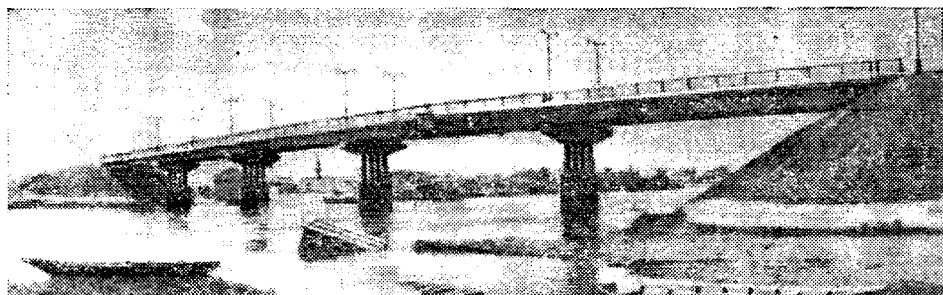


Рис. 1. Общий вид моста

Универсальное оборудование для монтажа балок

Инж. Б. В. СТЕПАНОВ

По предложению инженера П. М. Новикова в Белгипродоре запроектировали оборудование (автор проекта В. С. Ищенко), которое было изготовлено и использовано мостостроительным районом № 1 (МРС-1) Гумосдора при СМ БССР для монтажа балок пролетом до 20 м автодорожных мостов.

Несколько позже комплект такого оборудования был изготовлен МРС-2. В этом комплекте передвижение подкрановых мостов, самих кранов, все грузовые операции по подъему и опусканию балок были механизированы. В таком виде оборудование широко применялось для монтажа типовых балок пролетного строения длиной 15 и 20 м весом до 27 т, а в последнее время — предварительно-напряженных бездиафрагменных балок длиной 27 м и весом 45 т.

Основной частью описываемого монтажа оборудования является накаточный мост, состоящий из двух подкрановых ферм, каждая из которых состоит из двух специально раскрененных, а затем сваренных двутавровых балок № 50.

Устройство и принцип действия монтажного оборудования видны из рисунка. В состав оборудования входит накаточный мост 1, 2, 3, 4 и 5, два самоходных козловых крана 6 грузоподъемностью по 15 т каждый, блоки подкаточных путей 7 и пути поперечной передвижки 8. Накаточный мост составляется из двух соединяемых на накладках ферм-блоков длиной 8,1 м 1 и 13,5 м 2, концевого блока 3 и ноги 4, которые закрепляются на тележках поперечного перемещения 5. Полная длина накаточного моста 23,7 м, он вместе с поперечными связями весит 20,5 т.

Пути поперечной передвижки задней тележки укладывают непосредственно на шкафную стенку или плиту балок смонтированного пролета. Нога накаточного моста опирается на тележку, передвигающуюся по рельсовым пакетам, уложенным по линии наружных подферменников.

Краны изготовлены из металла прокатного профиля и оборудованы механизмами для продольного перемещения с редукторами РМ-350 и электромоторами по 4,5 квт, двумя двухбарабанными приводными 5-тонными лебедками и двумя полиспастами 3×3.

Верхний блок полиспаста закреплен на тележке, которая приводом со второго барабана лебедки может перемещать полиспаст вместе с подвижной на нем балкой по ригелю крана в поперечном направлении. В крайних правом или левом положениях кран может подводить монтируемую балку под накаточный мост, так как высота ноги фермы несколько превышает высоту балки.

Монтаж балок производится с автомобиля. Козловые краны съезжают с подкрановых ферм по подкаточным путям за пределы монтируемого пролета, принимают балку с балкового или тележек, перевозят ее в пролет моста, после чего поперечной передвижкой накаточного моста она доставляется на место и опускается в проектное положение.

Для перемещения накаточного моста из пролета в пролет под него подводят пару тележек и при помощи тяговой лебедки, расположенной на противоположном берегу, фермы перетягивают в следующий пролет.

При пролете 15 м и менее передвижка может быть осуществлена на консоли с пригрузкой заднего конца фермы. При больших пролетах необходимо устраивать легкую промежуточную опору на четырех сваях, забиваемых одновременно со сваями под опоры моста.

Описываемая схема монтажа балок во многом напоминает работу хорошо известного и весьма распространенного у нас на стройках монтажного агрегата АМК-20 Г-7. Этот агрегат также находится на вооружении мостостроительных районов Белоруссии и хорошо зарекомендовал себя в работе. Однако при всех достоинствах он может работать только в пределах строго ограниченного габарита Г-7 и Г-8 и только с подходов. Описываемое оборудование габаритом не ограничено, его можно использовать, если подходы сооружаются одновременно с мостом. Оборудование применяли при монтаже балок пролетных строений городских мостов и путепроводов г. Минска с габаритами до 22 м и более.

Это оборудование можно использовать по другой схеме. На строительстве путепровода на площади 8 Марта в г. Минске краны были сняты, подъемные лебедки установлены непосредственно на двутавровые балочки, опирающиеся на фермы, подкрановые пути проложены за опоры так, чтобы можно было принять на грузоподъемные лебедки балки пролетных строений, подаваемые на тележках с полигона.

Уже тогда обсуждалась возможность производства работ с одной монтажной фермы, допустимость чего расчеты подтверждали. Однако учитывая, что путепровод располагался на большом уклоне и большой косине и что это был первый опыт монтажа по такой схеме, решено было работать с двух ферм.

В 1964 г. описываемое оборудование было применено при монтаже балок длиной 27 м и весом по 45 т другого городского путепровода. По предложению рационализаторов МРС-2 монтаж был осуществлен с одной фермы. Для того чтобы удлинить ферму до 35 м, к двум обычным блокам длиной 8,1 и 13,5 м при помощи накладки был присоединен блок длиной 13,5 м из комплекта второй фермы.

Грузовые лебедки были вынесены на консоли, а неподвижный блок полиспаста закреплен в пролете на ферме. Поскольку при таком расположении лебедки, полиспаста и груза получилось, что нормальные напряжения в поясах балки были близки к предельно допустимым, а по устойчивости ферма не проходила вовсе, к средней части нижних поясов фермы были приварены двутавровые балки № 18, а по верхним поясам закрепили легкую решетку из уголков 75×75. В таком виде ферма приобрела достаточную жесткость и работала отлично. Общий вес монтажной фермы после усиления составил 14 т.

Двутавровые балки, приваренные к нижним поясам фермы, могут быть использованы для подвески к ним двух 5-тонных тельферов, при помощи которых блоки разгружаются с автомобиля и выкладываются под натяжение. При таком оснащении фермы с нее можно производить все операции по сборке блоков и установке балок в пролет.

Балки стропили «в обхват» посредством траверсы, состоящей из двух швеллеров № 22, между которыми были пропущены и закреплены щеки нижнего блока полиспаста. Такая строповка не только освобождает от необходимости делать, а потом заделывать отверстия в плите балок, оставляемые для пропуска стропов, но и позволяет упростить крепление верхнего блока полиспаста на ферме, а также в какой-то мере сохранить внешний вид балки.

Управление подъемом и опусканием балок, передвижением тележек осуществлялось одним человеком при

помощи трех контроллеров НТ-51, первый из которых работал на подъем и опускание левого полиспаста, второй — на подъем и опускание правого полиспаста, а третий — на передвижение тележек.

Общий размер потребляемой мощности составляет 65 квт. На подачу одной балки в пролет и установку ее на опорные части затрачивалось 60—90 мин.

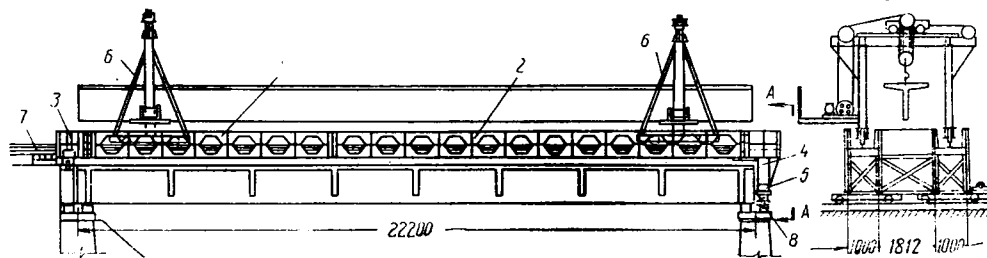


Схема монтажного оборудования

Устройство дорожных одежд с применением гидрофобной извести

М. Ф. ИЕРУСАЛИМСКАЯ

Известь является материалом, который может и должен широко применяться в дорожном строительстве. Небольшая добавка извести (1,5—2%) повышает прочность дорожных покрытий в 2—3 раза, увеличивает их водостойкость, уменьшает расход битума на 30—40% при комплексном укреплении связных грунтов, снижает строительную стоимость покрытий из укрепленных грунтов на 20—30%, позволяет производить строительные работы с переувлажненным грунтом и т. д.

Повсеместное распространение сырья (известняков) для получения извести и несложная технология ее изготовления делают этот материал исключительно перспективным. Но широкое ее применение в дорожном строительстве сдерживается малой стойкостью негашеной извести во времени (быстрой потерей активности), трудностью транспортирования и плохими санитарно-гигиеническими условиями при работе с ней.

В 1951 г. Управление промышленности стройматериалов Молдавской ССР сообщило в печати, что получена «консервированная» (гидрофобная) известь путем совместного помола негашеной извести-кипелки с мылонафтом. Однако исследованиями ряда организаций (ЦНИПС, НИИцемента, МИСИ и др.) было установлено, что известь, обработанная мылонафтом, несмотря на наличие внешних признаков гидрофобизации, не способна сохранять активность при хранении.

Исходя из этих исследований М. И. Хигерович¹ пришел к выводу, что негашеная известь не поддается гидрофобизации добавками мылонафта, церезита, омыленного древесного пека, отработанного машинного масла и через две недели хранения становится практически известью-пушонкой. Им же были даны теоретические объяснения этого явления: на зернах минерального материала при гидрофобизации образуется не сплошной, а мозаичный хемосорбционный слой, имеющий сетчатый характер, в связи с чем через него могут диффундировать водяные пары и газы. Они, попадая на зерна извести, увеличивают их объем, отчего гидрофобная оболочка нарушается и гидратация СаО ускоряется. Происходит гашение частиц извести, находящейся как бы в дырчатых футлярах.

Все это справедливо по отношению к строительной извести. В дорожном деле требования к извести иные, и поэтому для гидрофобизации ее с успехом может быть использован битум, который обеспечивает более водостойкие свойства гидрофобной оболочки. Для строительных растворов такая известь непригодна, так как она всплывает в воде; но для дорожных же работ битумная пленка является положительным фактором.

Метод гидрофобизации извести битумом был предложен А. Ф. Мутулем, Г. Г. Беляковым, Г. Н. Левчановским². Однако эти начинания не получили дальнейшего распространения.

В 1963 г. по инициативе руководства Гушосдора при СМ Каз. ССР, в частности гл. инж. Н. И. Кузякина, бывший Чуйский цементный завод, выпускавший низкомарочные цементы, был реконструирован в Курдайский дорожный завод по изготовлению активированного минерального порошка и дорожной извести.

На основании проведенных исследований в 1963 г. нами были составлены Временные технические условия на производство активированного минерального порошка и гидрофобной извести, которые легли в основу производства этих материалов на Курдайском заводе. В 1963 г. и в первом полугодии 1964 г. этот завод выпустил более 48 тыс. т активированного минерального порошка и около 17 тыс. т гидрофобной извести.

Для исследований по гидрофобизации извести мы применяли различные гидрофобизаторы: вязкие битумы БН-III и БН-II, жидкий битум Б-5, смеси вязкого битума с хлопковым гудроном (госсиоловой смолой) в различных соотношениях, тяжелая нефть. Методы обработки извести этими материалами также были различными.

Во всех случаях известь сразу после обработки получалась гидрофобной, т. е. при увлажнении оставалась сухой. Но при хранении ее в течение продолжительного времени свойства извести менялись в зависимости от примененного гидрофобизатора и метода обработки (рис. 1). Обработке были подвергнуты три (2, 3 и 4) вида извести, полученной из одной и той же комовой негашеной извести, имевшей первоначальную активность 93% СаО.

В первых двух случаях известь-пушонку и молотую негашеную известь нагревали от температуры 140°C и смешивали с нагретым до той же температуры битумом или смесью битума с хлопковым гудроном в разных соотношениях. В третьем случае комовую известь с размером кусков до 6 см, также нагретую до температуры 140°C, обрабатывали битумом БН-III и после этого подвергали размолу в шаровой мельнице.

Как видно из рис. 1, лучшие результаты по сохранению активности в течение длительного времени (1 год) получены при третьем методе обработки извести.

Молотая негашеная известь даже и при большей добавке битума (15%) в первый период хранения оказалась менее стойкой, чем предварительно обработанная комовая известь, но в последующие месяцы ее активность изменилась мало, и через год она осталась почти такой же, как и через пять месяцев (57%).

При обработке хлопковым гудроном или его смесью с битумом известь придает гидрофобность, но на очень короткий срок. Уже через 7—10 дней такая известь сильно увеличивается в объеме и очень пылит. Объясняется это тем, что хлопковый гудрон гигроскопичен. Находясь в виде пленки на зернах извести, он способствует притяжению к себе влаги и углекислоты из воздуха, которые, проникая через отдельные разрывы пленки к зернам извести, вызывают ее карбонизацию, и следовательно, потерю активности.

Примерно то же самое наблюдается при обработке молотой негашеной извести жидким битумом Б-5 и тяжелой нефтью. Пленка этих материалов недостаточно устойчива, и пары воды и углекислоты быстро проникают к зернам извести, гасят ее и превращают в пушонку. В случае применения вязкого битума хемосорбционные соединения, образующиеся в результате взаимодействия между ним и известью, являются более стойкими и прочно закрепляются на поверхности зерна извести.

Таким образом, следует считать наилучшим способом гидрофобизации обработку комовой извести вязким битумом БН-II или БН-III в количестве 10% от веса при температуре обоих компонентов 120—140°C с последующим размолем в шаровой мельнице. При этом комовая известь, как губка, впитывает в себя битум и в процессе помола достигается наилучшая ее обработка.

В настоящее время Курдайский завод работает по временной схеме (рис. 2). Отступлением от требуемой технологии является несоблюдение температурного режима при обработке комовой извести битумом. Как видно из рис. 2, известь из шахтной печи попадает сначала на склад и оттуда уже в холодном состоянии поступает для обработки битумом. В результате часть битума, попадая на холодный материал, застывает, а не пропитывает рыхлую поверхность извести.

Это сильно затрудняет производственный процесс, а главное снижает качество гидрофобизации извести, так как часть

¹ М. И. Хигерович. Почему молотая известь-кипелка не поддается гидрофобизации. Труды МИСИ, сб. № 15, 1957.

² Г. Н. Левчановский, З. Ф. Егорова, А. Е. Зверев. Укрепление грунтов гидрофобизированной молотой негашеной известью в Новосибирской области. «Автомобильные дороги», 1961, № 5.

ее остается необработанной. Поэтому гидрофобная известь, поступавшая в 1964 г. на дорожное строительство, часто имела пониженную активность (35—45% СаО). Получалось это в результате того, что не обработанный битумом часть негашеной молотой извести во время транспортирования и хранения на открытом воздухе гасилась, превращалась в пушонку и карбонизировалась, т. е. переходила из СаО в СаСО₃. Это приводило к тому, что в качестве вяжущего использовалась не вся вносимая в смесь известь, а только ее половина или треть. Остальная часть являлась только карбонатной добавкой, что вызывало иногда необходимость увеличивать количество битума, вносимого в смеси.

В целях повышения качества извести Казахским филиалом Союздорнии разработаны предложения по изменению технологии ее производства на заводе. В основу положен принцип обработки в смесителе нагретым битумом горячей комовой извести с последующим ее помолом в шаровой мельнице.

Гидрофобная дорожная известь должна удовлетворять следующим требованиям: обладать гидрофобными свойствами, не комковаться и не пылить; количество активных СаО и MgO (после промывки растворителем) соответствовать сорту извести по ГОСТ 9179—59: I сорт — не менее 64%, II сорт — не менее 52%; битума в извести содержится не менее 10%; через сито с отверстием 0,315 мм проходить 90%, сито 0,071 мм — не менее 70%; объемный вес должен быть 0,85—0,95 г/см³.

Гидрофобная известь в Казахстане получила широкое применение. Начиная с 1964 г. все дорожно-строительные подразделения Казахстана строят покрытия и основания, применяя жидкие битумы с обязательным введением добавок гидрофобной извести. Опыт работы показал, что это дает большой эффект. Так, если грунтогравийные смеси, обработанные жидким битумом, имеют предел прочности при сжатии образцов в водонасыщенном состоянии 5—7 кг/см² и водонасыщение 5—15%, то добавка 2% гидрофобной извести повышает предел прочности до 15—20 кг/см² и снижает водонасыщение до 3—5%. Это увеличивает срок службы покрытия.

Еще более эффективно применение извести при укреплении грунтов. Для этого лучше всего использовать свежегашеную известь. Именно в момент гашения она оказывается наиболее активной.

Гидрофобное состояние позволяет сохранить известь негашеной до момента ее вступления в реакцию с грунтом. Наличие битумной оболочки не мешает гашению, так как при сме-

шении гидрофобной извести с влажным грунтом происходит механическое сдирание пленки.

Влияние гидрофобной извести при укреплении грунтов хорошо наблюдается по результатам, полученным при обработке алма-атинского лёсса одной известью. В лёсс при оптимальной влажности добавляли гидрофобную известь (2%) с разными сроками ее хранения и разными гидрофобизаторами. Смеси формовали на прессе под нагрузкой 300 кг/см² и по истечении семи суток определяли их физико-механические свойства.

Исследования показали, что необработанная известь-пушонка дает хорошие результаты по укреплению грунта лишь в первые дни после гашения ($R_{вод}=26$ кг/см²). По истечении пяти месяцев хранения она совсем не оказывает на грунт укрепляющего действия. Обработанная битумом известь-пушонка оказалась более стойкой и при укреплении грунта показала одинаковое влияние как через один, так и через пять месяцев хранения, обеспечив прочность в водонасыщенном состоянии 14—15 кг/см². Гидрофобная же негашеная известь, обработанная тем же количеством битума (15%), создала гораздо большее укрепление и значительно большую стабильность свойств грунта в те же сроки ее хранения (через один месяц $R_{вод}=26$ кг/см² и через пять месяцев 24 кг/см²). Следует отметить, что исследованный грунт, укрепленный 2% гидрофобной негашеной извести, выдержал испытание на морозостойкость и показал предел прочности при сжатии 19 кг/см² после пяти циклов замораживания-оттаивания. Это говорит о полной возможности использования гидрофобной извести как самостоятельного вяжущего материала для устройства оснований, подстилающих слоев, укрепления верхней части земляного полотна, устройства земляного полотна из переувлажненного грунта и т. д.

Гидрофобная известь является также прекрасным материалом в качестве активизирующей добавки при комплексном укреплении грунтов. Добавка ее в количестве 2% к глинистым и суглинистым грунтам позволяет уменьшить расход жидкого битума на 40—50% в сравнении с применением одного битума. При этом прочность покрытий и их водоустойчивость возрастают в 2—3 раза.

В течение 1964 г. в Казахстане был построен 221 км дорожных покрытий из грунтогравийных смесей и грунтов (в том числе засоленных), укрепленных гидрофобной известью и жидким битумом. При проектировании новых дорог укрепление грунтов жидким битумом предусматривается только с применением добавок гидрофобной извести.

(Окончание см. на стр. 19)

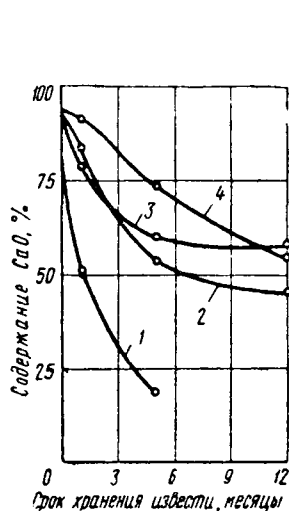


Рис. 1. Зависимость активности извести, обработанной различными гидрофобизаторами, от сроков хранения: 1 — известь-пушонка; 2 — известь-пушонка с 15% БН-III; 3 — молотая негашеная известь с 15% БН-III; 4 — молотая негашеная из комовой извести, предварительно обработанной 10% БН-III

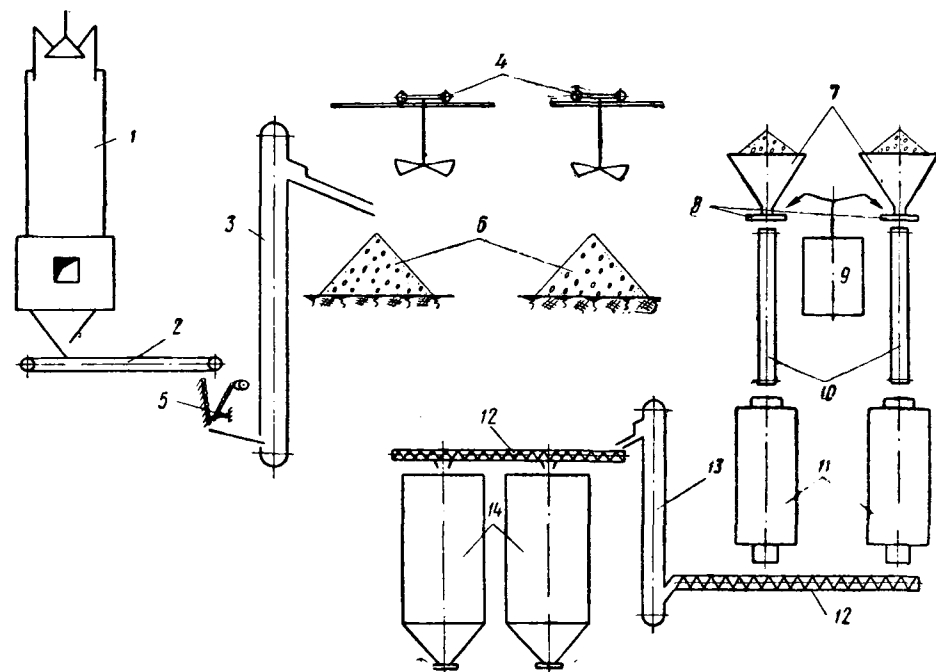


Рис. 2. Технологическая схема получения гидрофобной извести:

1 — шахтная печь; 2 — пластинчатый транспортер; 3 — элеватор; 4 — грейфер; 5 — щековая дробилка; 6 — склад извести; 7 — бункер; 8 — тарельчатый питатель; 9 — битумный котел; 10 — ленточный транспортер; 11 — шаровая мельница; 12 — шнек; 13 — элеватор; 14 — силосы

МЕСТНЫЕ ДОРОГИ

Комплексное укрепление грунтов на дорогах Архангельской области

В Архангельской области преобладают сильно увлажненные подзолистые и заболоченные грунты. Строительство автомобильных дорог здесь ведется в неблагоприятных климатических и гидрологических условиях. Это в значительной мере усложняет внедрение в строительную практику способов укрепления грунтов вяжущими материалами.

Первые работы по устройству дорожной одежды из укрепленного грунта были произведены в 1963 г. на небольшом опытном участке дороги Архангельск—Касково. На первой стадии строительства покрытие было запроектировано из оптимальной гравийной смеси, а на второй стадии — из асфальтобетона.

До начала строительства в лаборатории дорожных покрытий Северного научно-исследовательского института промышленности были проведены лабораторные исследования местных грунтов, подобрана рецептура добавок и испытаны образцы укрепленного грунта.

Кроме цементогрунтовых смесей, исследованию подвергались также известе-грунтовые смеси, содержащие, помимо извести, небольшие добавки CaCl_2 , NaOH , Na_2SiF_6 , Na_2CO_3 , NaNO_2 , ссб.

Для строительства были рекомендованы следующие смеси: цементогрунт с 10% портландцемента марки 500 и добавкой 2% CaCl_2 ; известе-грунт с 12% извести-пушонки и добавкой 2% NaOH ; известе-грунт с 12% извести-пушонки и добавками 2% CaCl_2 и 0,25% ссб. Учитывая, что сульфитно-спиртовая барда

для Архангельска является местным материалом, производственной проверке подвергались первая и третья смеси.

Местный грунт, относящийся по гранулометрическому составу к пылеватой супеси, укрепляли на одном участке известью, а на другом — цементом. Покрытие устраивали однослойной толщиной 20 см. Сверху укладывали слой износа (5 см) из привозной оптимальной гравийной смеси.

Технология устройства дорожной одежды не отличалась от общепринятой. Измельчение и перемешивание грунта с вяжущим выполняли фрезой Д-272, а уплотнение — прицепным катком на пневматических шинах. Слой износа из гравийной смеси уплотняли гладким моторным катком Д-211. Введение в смесь химических добавок осуществлялось в процессе увлажнения смеси до оптимальной влажности.

При строительстве покрытия из известе-грунта известь гасили непосредственно на дороге (путем поливки) за два дня до ее смешения с грунтом. Распределение ее достигалось двумя проходками автогрейдером.

Контроль за соблюдением технологических правил и за качеством работ вели непрерывно. Проверяли степень измельчения грунтовых агрегатов, качество перемешивания грунта с вяжущим, а также влажность и плотность смеси во время укладки. Достигнутая степень уплотнения на цементогрунтовом участке составляла от 89 до 95% (по прибору Ковалева), на известе-грунтовом — от 94 до 97% от максимальной (по прибору стандартного уплотнения).

С момента постройки участка до официальной сдачи его в эксплуатацию он в течение года интенсивно эксплуатировался. За это время из близлежащего карьера по нему вывезено более 120 тыс. т грунта.

Испытание прочности покрытия при помощи ударника Дорнии показало, что в течение первых четырех недель укрепленный грунт интенсивно набирал прочность. Если в семидневном возрасте цементогрунтовое покрытие (под слоем износа) по оси дороги выдержало в среднем 25 ударов (модуль деформации 340 кГ/см^2) и известе-грунтовое покрытие 11 ударов (200 кГ/см^2), то в четырехнедельном возрасте прочность цементогрунтового покрытия повысилась до 53 ударов (620 кГ/см^2) и известе-грунтового до 24 ударов (320 кГ/см^2).

По ширине проезжей части нарастание прочности произошло неравномерно вследствие того, что вяжущие материалы распределяли непосредственно с автомобилей-самосвалов (количество вяжущего в грунте на цементогрунтовой секции колебалось от 7 до 10%, на известе-грунтовой — от 8 до 12%).

К годичному сроку максимальный модуль деформации цементогрунтового покрытия составлял 850 кГ/см^2 , известе-грунтового — 480 кГ/см^2 . В периоды максимального увлажнения земляного полотна прочность покрытия из укрепленного грунта значительно снизилась. Наиболее низкая прочность была отмечена весной 1964 г. — 34 удара на цементогрунте и 18 ударов на известе-грунте при влажности укрепленного грунта 16,9 и 16,0% соответственно. Однако каких-либо деформаций, вызванных недостаточной прочностью дорожного покрытия как весной, так и осенью не наблюдалось.

В настоящее время участок эксплуатируется и находится в хорошем состоянии.

Экономический эффект от замены привозных дорожно-строительных материалов укрепленным грунтом, определенный на основании сметы, составит от 7,0 до 11,5 тыс. руб. на 1 км в зависимости от вида вяжущего и химических добавок.

Ст. научный сотрудник СевНИИ
Б. Веселов
Ст. производитель работ ДСУ-1
Н. Швецов

УСТРОЙСТВО ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД...

Грунты, укрепленные жидким битумом, имеют предел прочности при сжатии в водонасыщенном состоянии 3—5 кГ/см^2 . Снижая содержание битума с 10—12 до 5—7% и добавляя всего 2% извести, мы получаем для тех же грунтов предел прочности при сжатии в водонасыщенном состоянии порядка 25—30 кГ/см^2 .

Технология производства работ с применением гидрофобной извести заключается в следующем. Грунт или грунтогравийную смесь раскладывают на дороге автогрейдером в виде валика и смачивают водой из поливочной машины. Затем перемешивают смесь и раскладывают ее в виде корытообразного валика. В корыте рассыпают гидрофобную известь, что рекомендуется осуществлять с помощью распределителя цемента. За неимением специальных машин казахстанские дорожники использовали для россыпи цементовозы. Известь вносится в количестве 2% от веса укрепляемого грунта. Расчет добавки

извести производят по формуле
$$X = \frac{2 \times 100}{a},$$
 где a — активность извести, %. Однако активность извести должна быть не менее 60%, иначе снижения расхода битума в смеси не достигается.

Влажный грунт с боков валика сдвигают на рассыпанную известь грейдером, смешивают за два-три прохода, затем смесь собирают в валик и оставляют ее на 12—20 ч для завершения гашения извести. После этого валик раскладывают и

разливают жидкий битум, и, если смесь высохла, увлажняют ее.

Для смешения лучше всего использовать фрезу Д-530. В этом случае битум дозируют через распределительную систему фрезы. По окончании смешения смесь доводят до оптимальной влажности, раскладывают и уплотняют. Работы по смешению грунта с вяжущими материалами рационально осуществлять также смесителями Д-370 и Д-391.

Гидрофобная молотая известь является незаменимым материалом при укреплении несвязных грунтов битумными эмульсиями. Так, если барханные пески укрепляют одной эмульсией, то предел прочности образцов в водонасыщенном состоянии составляет всего лишь 2—3 кГ/см^2 . Предварительная добавка 2% гидрофобной извести к барханному песку позволяет повысить прочность покрытий до 10—12 кГ/см^2 , а также сделать их водостойкими и плотными. Это проверено при строительстве дорог в пустынном районе Казахстана.

Таким образом, гидрофобная известь является весьма выгодным и перспективным материалом: она транспортабельна, может храниться на открытых площадках, не теряя своей активности продолжительный срок, удобна в санитарном отношении, обеспечивает значительную экономию средств при строительстве дорожных одежд и повышает их долговечность.

Использование инфракрасных лучей при асфальтобетонных работах

С. М. БАГДАСАРОВ, К. А. ГИОЕВ, Э. С. ФАИНБЕРГ, Г. А. МОСКОВЦЕВ, И. Я. ТУРЧИХИН

Инфракрасные лучи с каждым годом все больше применяются в различных отраслях народного хозяйства, в том числе и строительстве.

Исследовано влияние тепловой энергии инфракрасного излучения на интенсификацию твердения бетона при изготовлении сборных железобетонных изделий. Широко внедрена энергия инфракрасного излучения для ускорения сушки элементов зданий и сооружений в процессе строительства, для разогрева смерзшихся сыпучих материалов (щебень, уголь и др.).

Однако возможности применения инфракрасного излучения еще далеко не исчерпаны. С 1961 г. трест Мосасфальтстрой в лабораторных и производственных условиях проводит опыты по использованию тепловой энергии инфракрасного излучения при строительстве и ремонте асфальтобетонных покрытий. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности нового технологического метода.

Инфракрасные лучи—это невидимое электромагнитное излучение с длиной волны от 0,76 до 750 мкм. Они занимают довольно большую часть электромагнитного спектра, лежащую между видимыми красными лучами и областью микрорадиоволн.

Инфракрасные лучи характеризуются проникающим тепловым излучением. Эта особенность и обусловила возможность их применения на асфальтобетонных работах.

Прежде всего необходимо было выбрать рациональный тип генератора инфракрасного излучения.

Известны следующие типы генераторов теплового излучения, различающиеся по источнику нагрева и материалу излучающего тела: электрические (лампа и спираль накаливания), газовые (стальные, чугунные или керамические жароупорные поверхности нагрева).

Ламповые электрические источники нецелесообразно использовать в дорожной практике, так как они потребляют большое количество электроэнергии, имеют относительно низкий коэффициент полезного действия и непрочны.

Кроме того, установлено, что инфракрасные лучи с малой длиной волны 0,76—1,5 мкм, которые составляют основную часть излучения современных электрических ламп, неодинаково поглощаются поверхностями, имеющими разные цвета, поэтому при одинаковой освещенности на облучаемой поверхности возникают различные температуры. Неравномерный нагрев объясняется еще и тем, что точечный излучатель не может создать равномерный лучистый поток по всей поверхности обогреваемых материалов.

Недостатком генератора со спиралью накаливания является большой удельный расход электроэнергии и значительная неравномерность поля температур на поверхности материала, а также ненадежность эксплуатации (опасность короткого замыкания).

Учитывая эти недостатки в качестве излучателей тепловой энергии выбраны генераторы с керамической поверхностью нагрева, которые независимо от длины волны максимального излучения обеспечивают равномерный нагрев всей облучаемой площади материала. Источником тепла в этом случае служит газозвдушенная смесь, сжигаемая над керамической пластиной: пластина раскаляется и излучает тепловую энергию.

По сравнению с электрическими излучателями газовые керамические генераторы при одном и том же количестве излучаемой энергии имеют размеры в 6—8 раз меньше. В продуктах сгорания газа полностью отсутствует окись углерода, что обеспечивает безопасные условия работы при обслуживании установок.

Влияние энергии инфракрасного излучения на свойства асфальтобетона и битума исследовали в лабораторных условиях. Материалы разогревали инфракрасными лучами в специальном сушильном шкафу.

Для определения влияния инфракрасного излучения на свойства битума последний разливали по четырем чашкам, каждую из которых нагревали до 140° различными способами: на газовой плите, на электроплитке, инфракрасными лучами, в термостате. В таблице приведены данные изменения свойств битума в зависимости от способа нагрева.

Способ нагрева	Глубина проникания при 25°	Температура размягчения, град.	Растяжимость при 25°, см
Без нагрева	83	49	57
На газовой плите	69	51	46
На электроплитке	72	50	48
Инфракрасными лучами	79	49	53
В термостате	79	49	53

Опыты показали, что при нагревании битума инфракрасными лучами не происходит заметного повышения его вязкости.

Проведено большое количество опытов по выявлению влияния нагрева асфальтобетонных смесей с помощью инфракрасных лучей на свойства асфальтобетона. Для этого асфальтобетонную смесь подвергали пятикратному разогреву до температуры 160° и после каждого цикла нагрева определяли физико-механические свойства смеси (объемный вес, водонасыщение, прочность при 50° и 20°).

В результате испытаний установлено, что при многократном нагревании асфальтобетонной смеси инфракрасными лучами не наблюдается интенсивного улетучивания из битума легких фракций, и в результате физико-механические показатели изменяются незначительно. В то же время, в случае разогрева асфальтобетонной смеси открытым пламенем, происходит резкое изменение ее свойств из-за выгорания легких фракций битума.

Это установлено также работами лаборатории дорог Академии коммунального хозяйства.

В лабораторных и производственных условиях проведены исследования скорости прогрева асфальтобетона по глубине. Опыты показали, что за 3—4 мин. действия инфракрасных лучей слой асфальтобетона, толщиной 4 см приобретает температуру, при которой этот материал становится полностью удобообрабатываемым.

В то же время установлено, что расстояние от излучаемой поверхности генератора до асфальтобетонного покрытия должно быть не менее 15—17 см, при этом температура на поверхности асфальтобетона достигает 170—180° и исключается выгорание битума.

Результаты проведенных исследований легли в основу изготовленного в тресте экспериментального образца машины, оборудованного комплектами (блоками) горелок инфракрасного излучения и способной разогревать относительно большие площади покрытия. На раме прицепной тележки укреплен шкаф, в котором установлены шесть баллонов сжиженного газа емкостью по 50 л.

Рабочими органами асфальтозагретеля служат блоки горелок размером 1300×740 и 2940×210 мм.

Блок, разогревающий площадь покрытия размером 1,3×

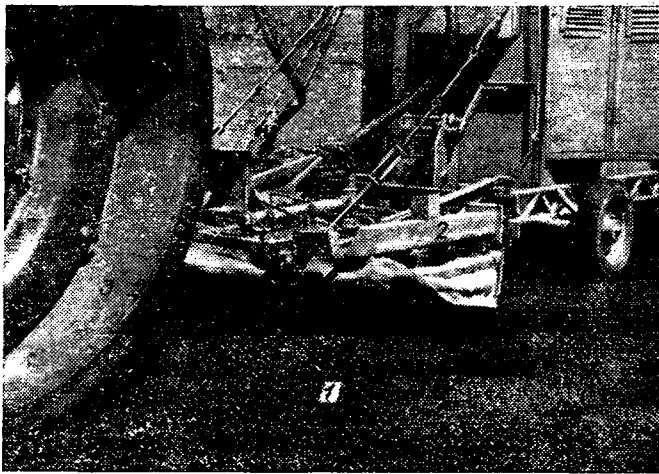


Рис. 1. Устройство шероховатой поверхности асфальтобетонного покрытия с помощью разогревателя инфракрасного излучения:

1 — черный щебень, распределенный по поверхности покрытия; 2 — разогреватель щебня и покрытия; 3 — каток (видна часть заднего вальца)

×0,74 м, имеет шесть распределенных по площади горелок типа «Радант 60» (Франция). Теплопроизводительность одной горелки 10—11 тыс. ккал/ч.

Второй блок с продолговатой по форме площадью нагрева размером 2,94×0,21 м состоит из размещенных в одну линию 14 горелок типа КГ-3 теплопроизводительностью 3600 ккал/ч каждая.

Топливом служит газ, который в сжиженном состоянии сосредоточен в шести баллонах емкостью по 50 л каждый. Общий объем паровой фазы после испарения сжиженного газа из шести баллонов составляет 47,8—42 м³. Выходное давление газа из регулятора низкого давления типа РД-32 м в пределах 200—350 мм водного столба.

Запас газа обеспечивает непрерывную работу горелок первого блока в течение 14 час., второго блока — 20,8 час., двух блоков одновременно 7—8 час.

Габаритные размеры асфальторазагревателя в рабочем положении 4894×1970×2500 мм, в транспортном — 4414×1670×2500 мм. Общий вес разогревателя с сжиженным газом 1150 кг.

Производительность блока площадью 1 м² при разогреве асфальтобетона на глубину 4 см за 3 мин. — 20 м²/час, а блока с горелками, расположенными в линию длиной 3 м, при разогреве кромки покрытия — 60 пог. м/час.

Стоимость заправки сжиженным газом одного баллона — 0,97 руб. Стоимость газа для разогрева 1 м² покрытия — 0,02 руб.; 1 пог. м кромки покрытия — 0,005 руб.

Одна горелка типа «Радант 60» стоит 72 руб., типа КГ-3 — 50 руб.

Общая стоимость изготовления экспериментального образца составила 2100 руб.

В процессе испытаний асфальторазагревателя на объектах треста Мосасфальтстрой при участии лаборатории дорог Академии коммунального хозяйства установлен ряд технологических операций, которые можно выполнять предлагаемой машиной.

Очень часто по различным причинам (атмосферным, организационным и др.) асфальтобетонная смесь остывает раньше, чем достигнуто полное уплотнение. Покрытие на недоуплотненном участке имеет повышенное водонасыщение, что приводит к его преждевременному разрушению. В настоящее время такие дефекты устраняют либо вырубкой и заменой бракованных мест покрытия, либо поверхностной обработкой.

Используя асфальторазагреватель, можно разогреть любой участок покрытия и доуплотнить его, при этом производительность асфальторазагревателя на этой операции составляет 20 м²/час (при площади блока 1 м²).

При устройстве асфальтобетонного покрытия трудно получить монолитное сопряжение полос. Хорошее соединение может быть лишь в том случае, если свежее укладываемая полоса сопрягается с достаточно теплой смежной полосой. Это условие соблюдается только при параллельной работе нескольких

асфальтоукладчиков или одного асфальтоукладчика на короткой захватке.

С помощью асфальторазагревателя, снабженного блоком горелок, расположенных в одну линию, осуществляется разогрев кромки ранее уложенной полосы асфальтобетона и тем самым обеспечивается хорошее сопряжение полос.

В дальнейшем намечено спроектировать такой блок горелок инфракрасного излучения непосредственно на асфальтоукладчике, причем длина блока будет рассчитана с учетом скорости движения укладчика, чтобы обеспечить прогрев кромки ранее уложенной полосы покрытия на требуемую глубину.

Обычно кромку ранее уложенной полосы обрубают с помощью отбойных молотков. Использование асфальторазагревателя полностью исключает применение отбойных молотков для этой цели.

При ремонте асфальтобетонных покрытий с помощью асфальторазагревателя принята следующая технология. Поврежденный участок покрытия не вырубает или выжигают, а разогревают, после чего поверхность разогретого асфальтобетона взрыхляют, добавляют, если это требуется асфальтобетонную смесь, разравнивают ее и уплотняют этот участок покрытия.

Применение асфальторазагревателя, использующего тепловую энергию инфракрасного излучения, обеспечивает устройство асфальтобетонного покрытия повышенной шероховатости методом втапливания черного щебня в разогретое покрытие (рис. 1), причем втапливание можно производить как в свежее уложенное, так и в ранее устроенное покрытие.

Технология устройства шероховатой поверхности асфальтобетонных покрытий следующая. По поверхности очищенного существующего или вновь устроенного остывшего покрытия рассыпают черный щебень (слоем в одну щебенку) по норме 15—20 кг на 1 м². Черный щебень имеет состав: щебень (прочностью при сжатии не менее 1200 кг/см², из труднополируемых пород: износ в полосном барабане не менее 20%; частицы размером 5—10, 10—15, 15—25 мм) — 95%, минеральный порошок — 2%, битум — 3%.

Затем с помощью асфальторазагревателя, производят одновременный разогрев черного щебня и асфальтобетонного покрытия до температуры 100—120°. Скорость движения асфальторазагревателя устанавливают в зависимости от требуемой глубины прогрева и высоты расположения источника излучения тепла над поверхностью покрытия.

Для щебня размером частиц 10—15 мм глубина прогрева составляла 5—7 мм, что достигалось за 30 сек, и производительность устройства шероховатой поверхности покрытия при одновременном разогреве 1 м² площади равнялась 120 м²/ч.

В разогретое на требуемую глубину асфальтобетонное покрытие с помощью моторного катка весом 10 т втапливают щебень.

Ряд приведенных выше технологических операций, осуществ-

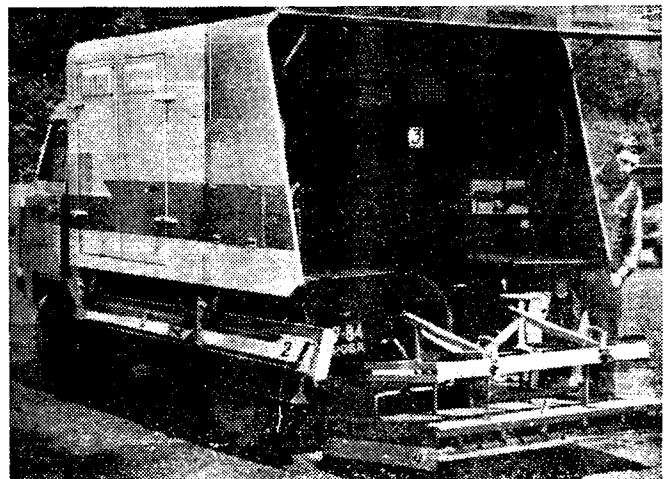


Рис. 2. Асфальторазагреватель:

1 — блок горелок инфракрасного излучения; 2 — то же для разогрева узких полос; 3 — шкаф с баллонами сжиженного газа; 4 — жароупорная ткань для защиты горелок от ветра в период работы

ление которых возможно с использованием описанного асфальтозагревателя, по-видимому, этим не ограничивается.

Широкое применение тепловой энергии инфракрасного излучения позволит отказаться от наращивания слоев асфальтобетона при капитальном ремонте покрытия и обеспечит восстановление покрытия с использованием старого асфальтобетона, что даст большой экономический эффект.

Результаты испытания экспериментального образца асфальтозагревателя легли в основу изготовления опытно-промышленного образца самоходной машины по техническому заданию треста Мосасфальтстрой, Академии коммунального хозяйства и проектно-конструкторского бюро Управления благоустройства (рис. 2).

Наряду с асфальтозагревателем, обеспечивающим разогрев большой площади, в тресте Мосасфальтстрой разработана конструкция и изготовлены утюги (рис. 3), предназначенные для разогрева малых участков покрытия.

Утюг состоит из горелки (типа «Радиянт-60»), рабочей плиты и направляющей ручки.

Шланг соединяет горелку с баллоном емкостью 50 или 27 л, наполненным сжиженным газом, запас которого обеспечивает 14 или 7 час. непрерывной работы. Баллон установлен на трехколесной тележке, на которую можно уложить и утюг для транспортирования по строительной площадке.

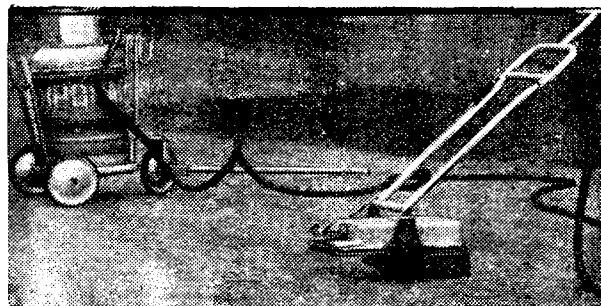


Рис. 3. Утюг, использующий тепловую энергию инфракрасного излучения

Утюги нашли применение для отделки сопряжения полос асфальтобетона, мест сопряжения покрытия с люками колодцев подземных коммуникаций, с бортовыми камнями и т. д.

Описанные выше примеры использования инфракрасных лучей позволяют расширить область применения в дорожном строительстве этого вида тепловой энергии.

УДК 625.7:658.51:861.142

Применение ЭВМ Урал-1 и Минск-1 для планирования организации работ

За последние годы при проектировании автомобильных дорог и организации дорожно-строительных работ все шире стали применять электронно-вычислительные машины.

Опыт применения ЭВМ типа Урал-1 и Минск-1 в течение 1962—1965 гг. показывает, что эти машины можно с успехом использовать для отработки некоторых разделов проектов организации работ при строительстве и реконструкции автомобильных дорог. В частности, путем решения комплекса задач определяли по участкам и в целом по дороге объем земляных работ, работ по устройству покрытий и искусственных сооружений; толщину конструктивных слоев дорожной одежды и количество материалов; потребность в машинах для выполнения земляных работ, устройства покрытий и сооружения мостов и труб.

Необходимое количество машин определяли с учетом области их рационального применения. Для выполнения этого условия в задаче по определению объемов земляных работ предусмотрено вести расчеты с дифференциацией по дальности перемещения грунта, соответствующей области рационального применения

машин. Например, до 10—15 м в равнинной местности целесообразно использовать грейдер-элеваторы (автогрейдеры), от 10—15 до 100 м — бульдозеры, от 100 до 1000—2500 м — скреперы и самоходные скреперы, свыше 2500 м — экскаваторы с погрузкой в автомобили.

Расчеты на ЭВМ по всем показателям были выполнены для отдельных участков 12 автомобильных дорог, подлежащих строительству, и 10 реконструируемых дорог большого протяжения (500—750 км) на территории РСФСР, УССР, БССР и Прибалтийских республик.

Для этого было затрачено 34,5 маш.-часа на ЭВМ Урал-1 и 13,8 маш.-часа на ЭВМ Минск-1. В результате решения отработано 157 документов по 101 варианту, т. е. на каждую автомобильную дорогу по 5—6 вариантам.

Сравнение результатов, полученных на ЭВМ и вручную, показало, что достигается экономия в расходовании привозных материалов (битума, щебня, цемента и т. д.); для устройства покрытий — от 8 до 15%; для сооружения мостов — от 11 до 14%, а потребность в машинах сократилась на 9—16%. Стоимость работ снизилась на 10—14%.

Необходимо отметить, что применение ЭВМ для составления проектов организации строительства (реконструкции) дорог позволяет получить значительную экономию в затратах квалифицированного инженерного труда. Трудоемкость выполнения проектных работ при применении ЭВМ уменьшается в 6—10 раз по сравнению с обычными методами с использованием средств малой механизации. Проектная документация изготавливается в очень короткие сроки.

Пробные решения по отработке некоторых разделов проекта организации работ на ЭВМ Урал-4 показывают, что может быть получена еще большая эффективность, причем эта машина выдает на печать готовые документы в отработанном виде.

В ближайшие пять лет необходимо добиться такого положения, чтобы все трудоемкие расчеты, связанные с изысканием, проектированием и строительством автомобильных дорог, решались на ЭВМ. С этой целью следует координировать работу всех организаций, занимающихся применением ЭВМ в дорожном хозяйстве.

Канд. техн. наук Н. В. Варламов

ПРОДЛЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ...

щегося деревянного настила. Средством, резко увеличивающим сопротивление настила износу, является покрытие его асфальтопесчаным ковриком. Эффективность этого мероприятия исследована наблюдениями над двумя расположенными рядом мостами, одинаковыми по длине, поперечному габариту и конструкции пролетных строений, а также с одинаковой интенсивностью движения. На одном мосту деревянный настил покрывали асфальтопесчаным ковриком, на другом — нет. За 16 лет эксплуатации на замену изношенных досок настила без коврика израсходовано 1470 м³ досок, а настила с ковриком — 840 м³, т. е. меньше на 630 м³, или на 43%.

Важно подобрать устойчивый коврик, хорошо связанный с

(Продолжение. Начало см. на стр. 12)

настилом, что определяется для каждого моста отдельно в зависимости от условий его эксплуатации. На описываемом мосту применяли коврик толщиной 1—2 см, который создавался розливом подогретого битума БН-III по тщательно очищенной от пыли и грязи поверхности настила с добавкой от 10 до 20% битума Б-5 и укладкой холодного черного щебня крупностью от 10 до 15 мм, перемешанного с минеральным порошком в количестве 1% от веса щебня. Расходы материалов и трудовые затраты зависят также от своевременной замены изношенных отдельных досок. Следует не допускать значительных разрушений и одновременной смены досок на больших площадях.

(Окончание см. на стр. 26)

ПЕРСПЕКТИВНАЯ СТРУКТУРА ГРУЗОВОГО АВТОПАРКА

Канд. эконом. наук А. Б. МЕЕРСОН,
инженеры А. С. ЗОТОВА, Ю. С. КАРИХ

В настоящее время на дорожном строительстве в составе грузового автопарка работают около 70% автомобилей-самосвалов и 30% бортовых автомобилей, из которых 12% — специальные.

Увеличение производительности работы автотранспорта уменьшает затраты на перевозки, что имеет первостепенное значение в общем снижении стоимости строительства дорог.

При определении состава автомобильного грузового парка на перспективу учитывались:

увеличение общей грузоподъемности автопарка, рост его производительности;

более эффективное использование парка при его эксплуатации в тяжелых климатических условиях Севера и Юго-Востока, а также при бездорожье и больших объемах работ;

особенности перевозимых грузов, при которых потребуются соответствующая модификация намечаемых базовых автомобилей;

общее увеличение скорости движения автомобилей, что предопределяется необходимостью ускорения темпов дорожного строительства и синхронизацией скоростей автомобилей и проектируемых дорожно-строительных машин, работающих в паре с ними;

маневренность, т. е. реверсивность управления — возможность движения автомобилей передним и задним ходом с одинаковой скоростью и удобство управления при этом из кабины шофера;

удобство разгрузки;
хорошая обзорность из кабины управления и универсальное использование автомобилей при специализации кузовов; возможность работы части автопарка с различными видами горючего;

повышенная проходимость для передвижения по целине, влажному грунту, слою снега.

При строительстве дорог автомобильным транспортом, в основном автомобилями-самосвалами ЗИЛ-585, КАЗ-600 и частично думперами, перевозится около 15% грунта. Производительность автомобиля зависит от соотношения емкости его кузова и ковша экскаватора. Как показывают исследования и практика, наибольшая производительность автомобилей-самосвалов грузоподъемностью до 10 т, работающих с экскаваторами, при дальности возки до 1,5—2 км достигается соотношением емкости ковша и кузова, равной 1:3.

Это соотношение, в отличие от соотношений 1:1 и 1:2, позволяет вести погрузку автомобиля-самосвала без тщательного прицепивания ковша экскаватора, что значительно сокращает его простой, причем ударные нагрузки, возникающие при сбрасывании грунта и действующие на конструкцию автомобиля, допустимы. Однако при этом соотношении экскаватор вынужден простаивать определенное время в ожидании подхода новых автомобилей-самосвалов под погрузку, что частично снижает его производительность.

С увеличением дальности возки (далее 2 км) время простоя автомобиля-самосвала под погрузкой играет меньшую роль, а при значительных дальностях возки практически совсем исключается. Поэтому при этих дальностях возки необходимо изменить соотношение емкости рабочих органов автомобиля и экскаватора с 1:3 до 1:5 и далее. Для автомобилей грузоподъемностью 10—40 т это соотношение составляет при разных дальностях возки соответственно 1:5 и 1:7.

При соблюдении рационального соотношения между емкостью ковша экскаватора и кузова автомобиля-самосвала производительность последнего растет по мере роста грузоподъемности и вместе с тем снижаются затраты на разработ-

ку и перевозку грунта, песка и каменных материалов. Так, стоимость разработки экскаватором и перевозки 1 м³ грунта автомобилем-самосвалом МАЗ-205 составляет при дальности возки 2 км 28 коп., в то время как ЗИЛ-585 — 30 коп., а ГАЗ-93 — 31,5 коп. С ростом дальности возки этот разрыв в себестоимости грунта, перевозимого автомобилями-самосвалами, увеличивается. Это обуславливает увеличение грузоподъемности автопарка.

В условиях расщепленных объемов земляных работ на дорожном строительстве повышение грузоподъемности автопарка имеет свои границы, поскольку высокие эксплуатационные издержки по его содержанию должны возмещаться большими объемами перевозок. Поэтому основным занятием на перевозке грунта и других сыпучих грузов запроектирован автомобиль-самосвал типа ЗИЛ-130 грузоподъемностью 4,5—5 т (усредненно при использовании прицепов 6 т).

Наряду с этим для перевозки грунта и других сыпучих материалов запроектированы также автомобили-самосвалы типа МАЗ-510 и ЗИЛ-133 грузоподъемностью 7 т. Для сосредоточенных объемов работ запланирован автомобиль типа ЗИЛ-130В и МАЗ-598 грузоподъемностью 8 т (с прицепами 12—20 т).

Перевозка цементобетонной и асфальтобетонной смеси в настоящее время осуществляется на автомобилях-самосвалах марки ЗИЛ-585, МАЗ-205, а при ремонтных работах на ГАЗ-93. На перспективу для перевозки этого материала намечается использование, главным образом, автомобилей-самосвалов типа ЗИЛ-130Д грузоподъемностью 4,5 т взамен ЗИЛ-585. Наряду с этим в небольшом количестве вводится автомобиль-самосвал типа МАЗ-510 и ЗИЛ-133Д грузоподъемностью 7 т вместо МАЗ-205. При концентрированных работах запроектирован большегрузный автомобиль-самосвал типа КрАЗ-222 грузоподъемностью 11 т.

Для перевозки цементобетонных и асфальтобетонных смесей на Крайнем Севере, в пустынных и полупустынных районах предусматривается использование модификаций вышеуказанных типов автомобилей, пригодных для эксплуатации в тяжелых условиях.

Необходимость сохранения качества асфальтобетонной и цементобетонной смесей требует герметизации кузовов (шторки, оргпленки и т. д.) для предотвращения испарения и утечки воды из цементобетона, создания отапливаемых кузовов для поддержания определенной температуры смесей. В дальнейшем для перевозки цементобетонной смеси на большие расстояния должны использоваться автомобили-самосвалы, снабженные приспособлениями, препятствующими расслаиванию бетонной смеси, и различные химические соединения, обеспечивающие полную и быструю разгрузку без прилипания смеси к кузовам.

В практике дорожного строительства перевозка цемента с прирельсовых складов до притрассовых ЦБЗ осуществляется автоцементовозами типов С-386, С-570, С-571 грузоподъемностью 3,5—7 т.

В перспективе основным типом будут цементовозы, базирующиеся на автомобилях ЗИЛ-130 грузоподъемностью 4 т, и автопоезда общей грузоподъемностью 8 т. Для использования автоцементовозов вне дорог общей сети предусматриваются большегрузные автомобили типа МАЗ-504 и КрАЗ-222. Для перевозки цемента в тяжелых дорожных условиях принят седельный тягач типа МАЗ-598.

Все автоцементовозы, помимо повышенных скоростей движения, должны быть снабжены специальными приспособлениями, исключающими потери цемента при погрузке и разгрузке. Вышеуказанные типы автомобилей-цементовозов могут быть использованы также для перевозки порошкообразной извести.

Основным базовым автомобилем, занятым на перевозке битума, является МАЗ-200 с цистерной емкостью 5000 л. В небольших количествах используются битумовозы на базе автомобиля ЗИЛ-164 грузоподъемностью 3,5 т и ЯАЗ-210 грузоподъемностью 10 т.

Имея в виду предельные нагрузки на ось и большой объем перевозок на значительное расстояние проектируется применять главным образом автогудронаторы грузоподъемностью 8 и 14 т, базирующиеся на седельных тягачах типа ЗИЛ-130В и МАЗ-504. Одновременно для концентрированных работ предусмотрен автогудронатор грузоподъемностью 22 т на седельном тягаче КрАЗ-221. Повышенная нагрузка на ось вынуждает использовать этот автомобиль вне дорог общей сети. В дальнейшем для использования этих типов автомобилей на дорогах общей сети необходимо увеличить число осей как ав-

томобилей, так и полуприцепов с целью доведения нагрузки на ось до нормы.

Описанные выше типы битумовозов могут быть применены для перевозки и розлива эмульсий. Для перевозки неспецифических грузов для дорожного строительства (горюче-смазочные материалы, лес, металл, железобетонные и стальные конструкции и др.) запроектированы модификации автомобилей типа ЗИЛ-130, МАЗ-504 и МАЗ-510.

В целом перспективная структура грузового автопарка выглядит следующим образом. Преимущественными типами автомобилей-самосвалов являются ЗИЛ-130 и ЗИЛ-130 с прицепом, МАЗ-510 и МАЗ-510 с прицепом.

Модель автомобиля-самосвала ЗИЛ-130Д, созданного на базе укороченного шасси ЗИЛ-130 и предназначенного для перевозки насыпных и навалочных грузов, применима на дорогах, допускающих нагрузку на ось до 6 т. Этот автомобиль снабжен бензиновым двигателем мощностью 165 л. с., позволяющим развить скорость с полной нагрузкой 4,5 т до 85 км/ч. Предусмотрены следующие модификации этого типа автомобиля: автомобиль с опрокидыванием кузова на стороны для работы с прицепами; автомобиль для перевозки бетона; газобаллонный автомобиль.

Второй основной тип автомобиля-самосвала МАЗ-510, запланированный к использованию, создан на базе укороченного шасси МАЗ-500. Этот автомобиль снабжен дизельным двигателем мощностью 180 л. с., позволяющим развить скорость до 75 км/ч при полной нагрузке 7 т. Предусмотрены модификации этого автомобиля с разгрузкой на стороны для работы в составе автопоездов.

Следует отметить, что принятое расположение кабины автомобиля МАЗ-510 создает дополнительные удобства для его эксплуатации, т. е. большую обзорность, точность постановки под выгрузку и погрузку, что существенно влияет на его производительность при работе в стесненных условиях.

Основная модель бортового автомобиля, который проектируется на перспективу, ЗИЛ-130 грузоподъемностью 4,0—4,5 т. Этот тип составляет около 90% парка бортовых автомобилей и должен заменить бортовые автомобили типов ЗИЛ-164, ЗИЛ-164М, МАЗ-200 и др.

Значительная часть запроектированных бортовых автомобилей для дорожно-строительных работ будет использована как базовая модель автомобилей для установки на них спе-

циализированных кузовов а именно цистерн для перевозки битума, горюче-смазочных материалов, цемента, извести и т. д.

Таким образом, в перспективной структуре автопарка сохраняется преимущественно однородный тип автомобилей-самосвалов и бортовых автомобилей, что имеет большое значение для повышения эффективности эксплуатации и ремонта автопарка.

В структуре перспективного парка в соответствии с техническим прогрессом в автомобилестроении и использовании автопарка намечаются к эксплуатации седельные тягачи. Применение их вызвано универсальностью использования, т. е. возможностью транспортирования полуприцепов различного назначения для перевозки разнообразных дорожно-строительных грузов. Это значительно повышает экономическую эффективность использования внутрипостроечного автопарка. С другой стороны, применение седельных тягачей позволяет увеличить грузоподъемность, сохранив нормативную нагрузку на ось.

Основной моделью седельного тягача, используемого при внутрипостроечных перевозках, проектируется ЗИЛ-130В, снабженный бензиновым двигателем мощностью 165—180 л. с. с полуприцепами грузоподъемностью 8—12 т.

Предусмотрены также модификации вышеуказанных типов автомобилей, предназначенных для перевозки дорожно-строительных грузов в тяжелых дорожно-климатических условиях, где необходимы повышенная проходимость и мощность двигателя, большая легкость и реверсивность управления, утепление и герметизация кабин и кузовов и т. д.

В небольших количествах запланированы к использованию автомобили с передней разгрузкой (думпера) грузоподъемностью 7,5 и 13 т, снабженные двигателями мощностью 110 и 180 л. с. соответственно, которые позволяют развивать скорость до 35 км/ч с полной нагрузкой. Подготавливаемые к выпуску отечественные думпера не будут иметь недостатков, свойственных существующим типам: плохой проходимости, малой скорости, плохой обзорности, тряски, оказывающей вредное влияние на организм водителя, и др.

Рост грузоподъемности автопарка в связи с изменением его структуры, а также улучшение его эксплуатационных показателей должны дать значительную экономию. По примерной оценке на общегосударственном дорожном строительстве внутрипостроечный автотранспорт экономит около 2 млн. руб. на каждые 100 км дорог.

Рационализаторы предлагают

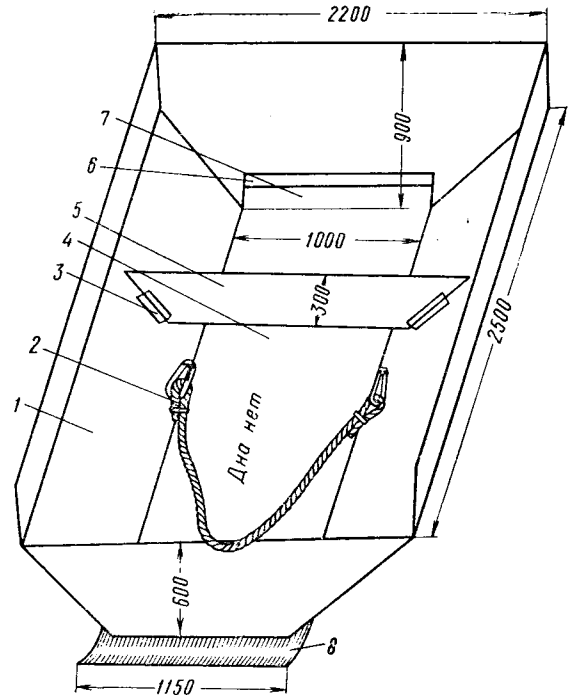
Упрощенный цементораспределитель

В целях механизации распределения цемента при смешении с гравием или грунтов непосредственно на дороге в мастерских ДСР-1 Управления дороги Ленинград—Киев был изготовлен цементораспределитель в виде металлического бункера без дна. Впереди имеется загнутый полоз-утюг, который предотвращает заглубление передней части цементораспределителя и одновременно выравнивает поверхность призмы грунта или гравия для более точного распределения цемента. В средней части расположена перегородка, предназначенная для равномерного распределения цемента внутри распределителя. В задней стенке внизу имеется отверстие шириной 1000 мм с вертикальной металлической заслонкой, укрепленной двумя болтами. Заслонку поднимают или опускают, регулируя количество цемента, высыпаемого на дорогу. Закрепляется заслонка при помощи двух болтов.

В 1964 г. на дороге Псков—Рига ДСР-1 вел работы по укреплению песчано-гравийной смеси цементом с применением описанного распределителя. На выравненную песчано-гравийную призму шириной 1,5—2 м устанавливали цементораспределитель, затем под-

гоняли к нему задним бортом грузенный цементом автомобиль-самосвал ЗИЛ-585, надевали трос цементораспределителя на крюк автомобиля, поднимая кузов, ссыпали цемент в распределитель и одновременно протаскивали его до полного освобождения от цемента. Время на россыпь цемента из одного автомобиля (3—4 т) составляет 4—5 мин. После россыпи проводят обычное перемешивание цемента с гравием, песком или грунтом. Результаты работы получались хорошие.

Начальник ДСР-1
В. С. Анфиногенов,
гл. механик ДСР-1
П. П. Сазонов



Цементораспределитель:

1 — бункер; 2 — буксирный трос; 3 — уголок упора; 4 — щель перегородки; высотой 250 мм; 5 — средняя перегородка; 6 — заслонка с фиксирующим винтом для регулирования высоты выходной щели; 7 — выходная щель; 8 — полоз-утюг

Усиление речных опор моста

Инж. А. П. ЧАРУЙСКИЙ

В 1963 г. по заданию Гострансстроя СССР Центральная мостоиспытательная станция Союздорнии обследовала опоры моста через р. Проню. Опоры его выполнены из монолитного бутобетона на высокопрочном ростверке из железобетонных свай сечением 30×30 см. Пролетные строения моста разрезные, стальные, решетчатые, с ездой понизу и расчетными пролетами $3 \times 62,4$ м.

Было установлено, что исполнительную техническую документацию составляли неудовлетворительно с явным нарушением требований инструкции и указаний по приемке сооружений в постоянную эксплуатацию, действовавших в период строительства. Так, например, в журналах бойки свай имелись много арифметических ошибок и исправлений, было неясно, от какого уровня отсчитывали отметки острия погруженных свай. Вместо актов оформляли только справки лаборатории о результатах испытаний контрольных кубов, причем не каждого из них, а по средним значениям прочности. В актах приемки скрытых работ приводились неверные сведения. В одном акте указывали, что сваи обрезали ниже верха ростверков речных опор, в то время как при осмотре обнаружили, что головки свай располагались выше обреза фундаментов. Сменного журнала производства работ также не велось, что не позволяло установить технологию производства работ.

Таким образом, можно отметить грубое нарушение элементарных правил ведения документации при сооружении опор моста.

Визуальным осмотром было установлено, что пролетные строения и опоры моста выше обреза фундаментов находились в удовлетворительном состоянии. Значительно хуже обстояло дело с фундаментами и ростверками опор. При подводном обследовании, выполненном с помощью водолазной станции мостопоезда № 500, обнаружили: глубокие ниши в кладке ростверков двух речных опор, свидетельствовавшие об интенсивном разрушении бетона; участки, где бетон имел малую прочность и кладка разбиралась руками; корку затвердевшего цементного камня толщиной до 5 см вокруг опор на дне реки; скопление щебня и кусков бетона, выпавшего из ростверков.

Чтобы установить действительное состояние бетона и определить надежность фундаментов, были пробурены по четыре скважины в каждом ростверке речных опор (две с каждой стороны). Для этой

цели использовали буровую установку с коронкой 108 мм. Ростверки пробурили насквозь с отбором проб по глубине скважин и установили крайнюю неоднородность бетона по прочности. Во многих образцах плотный бетон перемежался с несвязанным щебнем и слабым цементным раствором. Аналогичную структуру бетона ростверков наблюдали и по другим семи скважинам.

Все это указывало на то, что в процессе строительства при бетонировании наиболее сложной в техническом отношении подводной части фундаментов речных опор были допущены грубые нарушения правил производства работ. Цементный камень, обнаруженный на значительной площади вокруг опор, указывал на большую утечку цементного раствора из кладки, в результате чего ростверк оказался ослабленным.

Аналогичный случай произошел на одном из мостов, где после нескольких лет эксплуатации прошел большой паводок, и островок, окружавший опору, был размыт. Вследствие крайне плохого состояния бетона высокопрочного ростверка эта опора и прилегающие к ней пролетные строения упали.

В результате обследования ростверков было установлено, что опоры моста через р. Проню также находятся в аварийном состоянии и требуют срочного капитального ремонта. Немедленно стали осуществлять инструментальное наблюдение за состоянием дефектных опор моста и положением их в плане и в профиле. Однако в течение четырех месяцев систематических измерений как до, так и во время производства ремонтных работ каких-либо деформаций опор не замечено.

Мост расположен на автомобильной дороге с весьма интенсивным движением. В проекте капитального ремонта опор предусматривалось обеспечение непрерывной его эксплуатации без устройства обездвиженного моста. С этой целью, а также имея в виду аварийное состояние ростверков речных опор, капитальный ремонт провели в три этапа.

Первый этап заключался в том, чтобы обеспечить безопасность движения автотранспорта на время ремонта опор моста. Для этого под ближайшими к опорам узлами ферм устанавливали временные страховочные опоры (рис. 1), для которых использовали элементы типа РЭМ-500. На эти опоры передавались полный вес пролетных строений и временная нагрузка от автомобилей ограниченной грузоподъемности, движущихся со скоростью до 10 км/ч.

Опоры устанавливали на щебеночную подушку минимальной толщиной 35 см, уложенную на дно с помощью водолазов. На эти опоры укладывали стандартные пакеты и гидравлические домкраты. Каждый конец пролетного строения приподнимали батареей из двух гидравлических домкратов грузоподъемностью по 200 т. В результате дефектные опоры оказались разгруженными. При этом движение по мосту прерывалось на короткий срок, в период подъема пролетных строений и закрепления их на временных опорах. Пролетные строения были несколько усилены временными конструкциями ввиду изменения статической схемы работы.

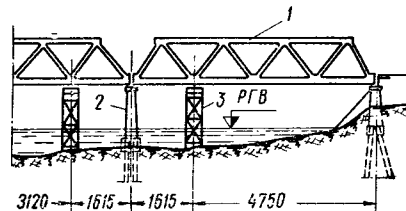


Рис. 1. Схема расположения временных опор:

1 — фермы моста; 2 — постоянные опоры; 3 — временные опоры

Второй этап — ликвидация аварийного состояния опор — заключался в том, что по верхним обреза фундаментам опор устраивали железобетонный пояс, которым охватывали все незабетонированные ранее головы крайних рядов свай. Этим самым их объединяли хорошим бетоном, связанным со старой сохранившейся кладкой, и включали в совместную работу. В верхней части пояс врезался в массивную часть тела опоры, бетон которой находился в удовлетворительном состоянии. Таким образом, на этом этапе достигли надежного закрепления опор, чем предохраняли их от возможного обрушения во время капитального ремонта.

При выполнении работ на этом этапе верхнюю часть существующего ростверка разбирали до отметки 88 м, а головы железобетонных свай, выходящих из тела ростверка, обкалывали. Затем обнаженную арматуру разводили в стороны. Одновременно в существующей опоре выбирали ниши, после чего устанавливали арматурные сетки и укладывали железобетонный пояс из бетона М-300 (рис. 2). Чтобы не сильно ослаблять сечение существующей опоры, выборку ниш и бетоны-

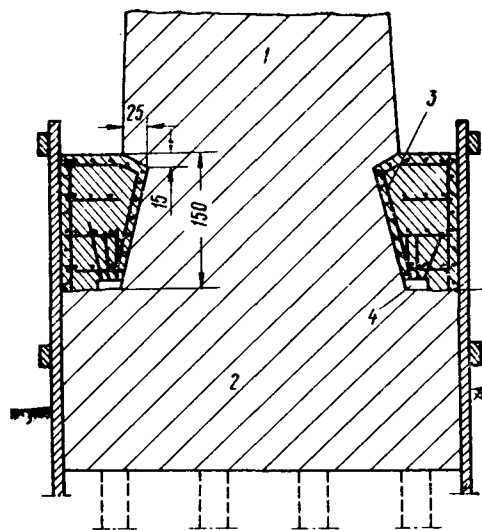


Рис. 2. Усиление фундамента на время производства основных работ:

1 — тело опоры; 2 — фундамент; 3 — железобетонный пояс усиления; 4 — свай существующего моста, выступающие из фундамента опоры

рование пояса производили в 10 приемов картами, расположенными в шахматном порядке.

Третий этап заключался в непосредственном усилении опор для дальнейшей эксплуатации моста. При проектировании было разработано пять вариантов схем усиления, из которых третий, осуществленный в натуре, представил наибольший интерес. По этому варианту устраивали высокие свайные ростверки с низовой и верховой сторон, на которых возводили контрфорсы, подпирющие надфундаментную часть опор. При этом было предусмотрено, что контрфорсы и их основания были бы достаточно мощными для того, чтобы воспринять усилия от веса дефектных опор и пролетных строений с временной расчетной нагрузкой на мосту, а также горизонтальные усилия распора, который неизбежно возникнет при передаче усилий на основания контрфорсов.

В основания контрфорсов были погружены свай-оболочки диаметром 40 см. Их забивали паровоздушным молотом типа СССР-680 с ударной частью весом 6 т на глубину 11—12 м от уровня грунта в котловане. Это обеспечивало доста-

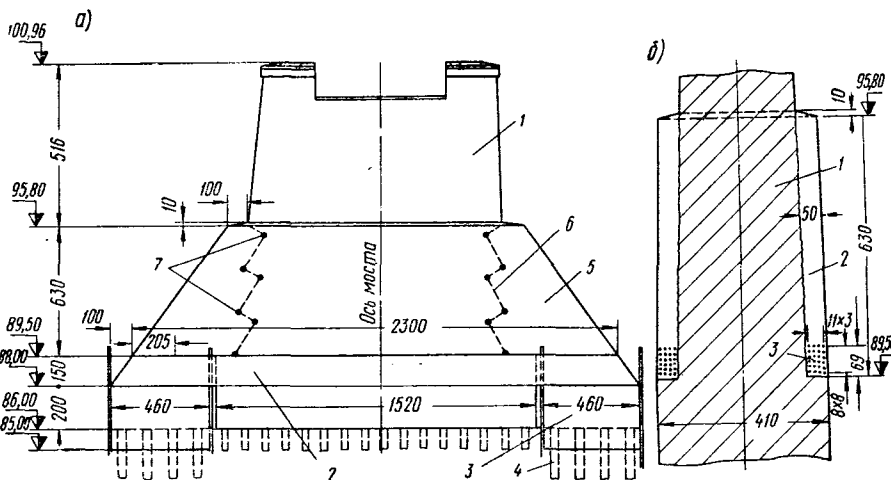


Рис. 3. Усиление опор на третьем этапе:
а — фасад;

1 — тело существующей опоры; 2 — железобетонный пояс; 3 — фундаменты контрфорсов для усиления опор; 4 — свай-оболочки под контрфорсы; 5 — тело контрфорсов; 6 — ниши в существующих опорах, вырубленные для сопряжения с контрфорсами; 7 — трубки для инъецирования раствора;
б — устройство затяжки для объединения контрфорсов и существующей опоры:
1 — опора; 2 — железобетонная рубашка; 3 — железобетонная затяжка из арматур диаметром 32 мм

точную несущую способность свай и исключало возможность их подмыва при сосредоточенном размыве у опор.

Для того чтобы включить в работу контрфорсы, устраивали мощную железобетонную затяжку по периметру опор з уровне отметки 89,5 м.

Затяжку армировали 36 стержнями арматуры периодического профиля диаметром 32 мм, соединенными между собой хомутами из 10-миллиметровой арматурной стали. Этого оказалось вполне достаточно для надежного объединения контрфорсов с существующим телом опор (рис. 3).

Контрфорсы высотой 5,3 м выполняли из бетона М-300. С торцовых сторон опор они врезались в существующую кладку тремя уступами. С боковых сторон опоры дополнительно усилили армированными стенками толщиной 50 см. Все поверхности соприкосновения старого бетона с новым были тщательно насечены и промыты. Помимо этого, для лучшего сцепления, а также для крепления арматурных стенок в старый бетон заделали анкеры из арматурной стали на глубину 25 см через каждые 2 м по фасаду стенок и через 1 м по высоте опоры.

Выводы

Необходимость усиления опор моста через р. Проню — редкий случай в практике отечественного мостостроения. Оно явилось следствием крайне недоброкачественного строительства, проведенного с грубым нарушением правил производства работ при бетонировании фундаментов опор моста. Настораживает также безответственное ведение исполнительной технической документации, по которой часто было невозможно проследить технологию производства работ и фактическое состояние отдельных частей сооружения. Дирекция строящегося объекта явно не справилась со своей задачей — контролем за качеством строительства, а эксплуатирующая организация не предъявила должных требований к качеству сооружения и исполнительной технической документации при приемке моста в постоянную эксплуатацию.

Винные в некачественном строительстве и в безответственной приемке работ были привлечены к ответственности.

Из этого факта следует извлечь хороший урок и усилить требования к качеству строительства, оформлению исполнительной технической документации и приемке сооружений в эксплуатацию.

ПРОДЛЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ...

При содержании настила в исправном состоянии, нормальном водоотводе и очистке грязи с настила прогоны и поперечные балки служат 20 лет и более без ремонта, а при коврик, повышающем защиту этих элементов от влаги, необходимость их ремонта и замены может быть отодвинута на еще больший срок — 30 лет.

Элементы узлов (подушки и подгаечники), выполняемые из дуба, обычно не требовали значительного ремонта и способны к дальнейшей длительной эксплуатации. Имеются случаи частых замен раздавленных подгаечников, что происходило в ре-

зультате неправильной подтяжки тяжей, о чем указывалось выше.

Общий вывод из многолетних наблюдений сводится к тому, что мосты с фермами Гау-Журавского и в современных условиях движения на дорогах при рациональном проектировании, антисептировании древесины и правильной эксплуатации могут служить до 30—40 лет. В географических зонах, где лес является недорогим местным материалом, они экономически выгодны.

(Окончание. Начало см. на стр. 12)

Давайте обсудим

По настоянию автоинспекции, а также начальства ДЭУ-633 россыпь песка, перемешанного с солью, на нашей дистанции производится все время, несмотря на снегопад и 20-градусный мороз. При этом песок расходуется без пользы, потому что он сметается на обочину или в кювет, а при снегопаде на проезжей части дороги происходит быстрый накат и обледенение, которое трудно удалить, и оно остается в течение долгого времени. (Однажды часть дороги, где был рассыпан песок во время снегопада, долго оставалась покрытой коркой льда, а необработанный участок буквально на второй день был чист.). Кроме того, возникают осложнения с заготовкой и россыпью больших объемов песка и соли. Только на одной нашей дистанции протяженностью 22 км приходится заготавливать более 300 м³ песка.

Следует отметить, что большое количество соли, попадающей из обочины

в кюветы, вредно влияет на развитие травяного покрова, в результате чего происходит их оползание и размыв. Через трещины покрытия соль проникает также в земляное полотно, разрушая его.

Но наибольший вред соль наносит железобетонным сооружениям. На одном из путепроводов после постоянной россыпи песка с солью колесоотбойные брусья пришли в негодность и уже наполовину разрушились. Воздействие соли в скором времени скажется и на состоянии самого путепровода.

Какой же из этого напрашивается вывод? Обработку песком с солью следует производить только при настоящей гололедице на подъемах и спусках, а также на крутых поворотах дороги. При этом необходимо учитывать, что польза такого мероприятия снижается, когда температура падает ниже 15°C и во время снегопада.

Ремонтер ДЭУ-633 И. Баландин.

После 30 лет эксплуатации

В 1938 г. на одной из подъездных дорог Калининградской области построено двухслойное бетонное покрытие. В течение примерно 30 лет участок дороги подвергался движению автомобильного и частично гусеничного транспорта средней интенсивности. Двухслойное покрытие толщиной 20 см находится в хорошем состоянии. Нижний слой толщиной 16 см выполнен из бетона на естественной местной гравийно-песчаной смеси. Испытания на сжатие вырубленных из покрытия кубов показывают, что прочность его равна примерно 200—250 кг/см², водонасыщаемость — 1,6%. Верхний слой покрытий толщиной 4 см выполнен из бетона марки 500—600, водонасыщаемость — 0,7%. Бетонная

смесь приготовлена на базальтовом щебне крупностью до 30 мм. Она распределялась по свежеуложенному нижнему слою и имеет с ним монолитное сцепление.

Судя по сопряжениям поверхности покрытия с крышками ливневых колодцев, можно легко убедиться, что за время эксплуатации износ покрытия составил не более 2—3 мм. Толщина швов между плитами — 3—5 мм. Сколов углов и краев плит нет. Размер их 3,5×7 м.

Результаты испытаний позволяют сделать вывод, что такой тип бетонного покрытия дешев, долговечен, устойчив и перспективен.

В. Осетров

НА ДОРОГАХ ЯКУТИИ



Фото Б. Сундикова Инженеры В. Бурмистров, Б. Десятов.

На территории Андижанской области (Уз. ССР) до 1940 г. имелось 2630 км дорог, приспособленных в основном для гужевого транспорта. Три четверти из них были грунтовыми, остальные — гравийными. Нормальная проезжаемость по грунтовым дорогам сохранялась только в течение 4—5 месяцев в году. Такое состояние дорог в то время объяснялось отсутствием дорожно-строительных машин, недостатком квалифицированных кадров и ограниченностью бюджетных ассигнований на строительство и содержание дорог.

17 лет назад в области была создана первая специализированная дорожная организация, призванная заниматься строительством и реконструкцией автомобильных дорог, Андижанская машино-дорожная станция. Четыре года спустя уже были построены первые участки дорог с нефтегравийным покрытием. Простота технологии, дешевизна по сравнению с другими типами усовершенствованных покрытий, полная механизация строительства и ремонта обусловили распространение этого типа покрытий не только в Узбекистане, но и в других республиках и даже за границей.

В настоящее время на территории области имеются тысячи километров дорог республиканского и областного значения с современными покрытиями. Строительство ведут два дорожно-строительных управления, оснащенные дорожными машинами для сооружения ежегодно более 250 км дорог с черным покрытием.

Для содержания дорог создана сеть дорожно-эксплуатационной службы.

Качественному изменению подверглись не только покрытия, но и различные дорожные сооружения. На смену деревянным мостам, тумбам и дорожным знакам пришли сборные железобетонные конструкции, изготовленные современными индустриальными методами.

Однако на ряде дорог и особенно на подходах к крупным городам и промышленным районам интенсивность движения автомобильного транспорта возросла настолько, что существующие дороги не обеспечивают его нормальную работу. Нужна коренная реконструкция таких дорог. Возникла необходимость устройства на некоторых из них асфальтобетонных и даже цементобетонных покрытий.

На одном из наиболее сложных участков строительства автомагистрали Ленинград—Мурманск встретилась необходимость устройства выемки в гранитной горе. А всего на данном участке трассы требовалось разрыхлить в выемке 90 тыс. м³ грунта и для отсыпки дамбы 200 тыс. м³ скального грунта. Кроме того, дорога пересекала десятки моренных выемок и торфяных болот глубиной до 5 м.

Работы по рыхлению скальных, моренных грунтов и выбросу торфа выполняло подразделение треста «Трансвзрывпром». Вековую тишину нарушили буровые станки БТС-2, буровые машины БМК-4 и новые самоходные буровые станки СМК-5. Все мелкие выемки глубиной до 5 м разбуривали буровыми машинами БТС-2 (диаметр скважины 150 мм) сразу до красной отметки. Рыхление породы вели рассредоточенными зарядами, с применением электродетонаторов коротко-замедленного действия. Выход негабаритного камня от общего объема составлял не более 5%.

При устройстве пионерной дороги через торфяное болото шурфы закладывали до минерального дна в шахматном порядке (расстояние между шурфами 1,5 м, всего 10 рядов). Зарядку начинали с крайних шурфов с увеличением веса зарядов последующих рядов. Таким обра-

зом с одного края заряжали к центру 5 рядов и с другого края тоже 5 рядов. В результате в центре сосредотачивалось два ряда с увеличенными зарядами и с электродетонаторами одинакового замедления. Выброс производился на обе стороны, а остаток торфа выбрасывали центральные два ряда зарядов.

Для разработки скальной выемки (ширина по низу 15 м) был составлен проект, обеспечивающий сохранность высоковольтных электролиний, проходящий в 180 м от выемки. Разработку выемки решили вести двумя уступами, высотой по 10 м. Бурение осуществлялось станками БМК-4; глубина скважины с перфоратором 11,5 м, длина забойки 2,5 м, длина заряда 9 м, расстояние между зарядами в ряду 1,8 м, расстояние между рядами 2,2 м, вес заряда в скважине 72 кг.

Схема взрывной сети была принята «порядной».

В зимнюю стужу, в пургу и метель бурильщики не отступали от станков. Лучшими были мастера своего дела — бурильщики М. Попов, М. Селиверстов, М. Скляров и другие, а также взрывники А. Антонов, В. Михайлов, В. Павлов.

Сейчас там, где были непроходимые болота и горы, протянулась ровная автомобильная дорога.

Инж. А. П. Кудулис

Зимнее бетонирование покрытий

Суровая и длительная зима Хабаровского края требует применения бетона, затворенного водой, с содержанием солей не менее 3% от веса цемента.

«Холодный бетон» можно применять в бетонных и бутобетонных конструкциях, в малоармированных конструкциях — фундаментах зданий и оборудования, в подпорных стенках, полах промышленных зданий; в аэродромных и дорожных покрытиях при условии применения морозостойкого бетона. Запрещается применение «холодный бетон» в конструкциях, которые в процессе эксплуатации нагреваются до температуры выше +60°C; в особо ответственных железобетонных конструкциях; в напряженно-армированных конструкциях; в сооружениях, внешнему виду которых придается особое значение по архитектурным соображениям (ввиду возможного образования выколов).

За последние четыре года было уложено в покрытие дороги около 4000 м³ такого бетона с использованием взамен хлористых и фтористых солей по ГОСТ 2871—45. Количество химических добавок, вводимых в виде рассола, зависит от температуры окружающего воздуха: прогнозом на 10 суток вперед, а именно: при —10° — 1,5% NaF+5% NaCl; при —15° — 2% NaF+7% NaCl; при —20° — 3% NaF+9% NaCl.

Материалы для приготовления бетона, щебень и песок, не подогревали, а хранили на открытом воздухе. При этом обращали внимание, чтобы они сохраняли сыпучее состояние. Соли разводили в теплом помещении и дозировали по весу.

Вода для разведения солей подогревалась до 40—70°C в зависимости от температуры окружающего воздуха с таким расчетом, чтобы бетонная смесь при выходе из бетономешалки имела температуру от 0 до —10°C. Лучшее всего, когда температура смеси была не ниже —5°C, так как при более низкой температуре понижалась удобоукладываемость бетонной смеси и происходило частичное обледенение щебня.

На строительные площадки бетон доставляли в обычных самосвалах без обогрева и укладывали на ранее подготовленное основание дороги в форме плит размером 3×15 м толщиной 18—20 см.

Бетон уплотняли площадочным вибратором с выравниванием поверхности виброрейкой. Поскольку бетон электропроводим, вибрировать следует только в резиновых рукавицах.

Сверху уложенный бетон покрывали пергамином и засыпали опилками, шлаком и сухим песком толщиной 15—20 см. При отсутствии пергамента бетон некоторое время выдерживается открытым до частичного схватывания, а затем засыпается опилками, шлаком и сухим песком.

По результатам испытаний покрытий, устроенных таким образом, можно сделать вывод, что фтористый натрий полностью заменяет хлористый кальций, только расход первой соли уменьшается в 2—2,5 раза. Расход цемента для приготовления бетона не увеличивается, а при применении цемента марки 500—600 уменьшается до 20%.

Начальник ЦСЛ А. Кочегарова

Рост интенсивности движения на автомобильных дорогах повышает требование к дорожным покрытиям. Становится необходимым изыскивать пути для улучшения свойств асфальтобетона. В связи с этим заслуживает внимания опыт использования резины для приготовления асфальтобетона.

Известно, что даже незначительные добавки резины заметно улучшают физико-механические свойства асфальтобетона: увеличивается сдвигустойчивость и эластичность, повышается теплоустойчивость и морозостойкость.

Гушосдором Грузинской ССР, по предложению засл. инж. республики Г. В. Робиташвили, в 1963 г. построен опытный участок дороги с покрытием из резино-асфальтобетона.

В битум марки БН-III добавлялась так называемая «резиновая крошка», являющаяся отходами Тбилисского шиноремонтного завода. Содержание резины в асфальтобетоне составляло всего 0,4% (по весу).

Для получения резино-асфальтобетона хорошего качества основным условием является применение однородной смеси битума с резиной. При обычном нагреве кусочки резины плохо смешиваются с битумом — получается механическая смесь, в которой резина и битум отделены друг от друга поверхностями раздела.

При приготовлении резино-асфальтобетона из такой резино-битумной смеси, не получается нужное сцепление каменного материала с вяжущим. Очень маленькие частицы резины, едва заметные на глаз, не участвуют в процессе обволакивания. Поэтому тотчас же после попадания влаги кусочки резины выступают из резино-асфальтобетона, и поверхность его как бы «лохматится».

В этом случае, вместо улучшения, происходит весьма значительное ухудшение свойств асфальтобетона, так как кататрофически увеличивается его водонасыщение, что может привести к потере водоустойчивости и вызвать разрушение покрытия.

Чтобы добиться нужного обволакивания и сцепления резино-битумного вещества с каменным материалом — необходимо получить физически однородную структуру резино-битумного вяжущего. Смесь битума и резины прогревают при температуре не ниже 180° в течение 5—6 час. В результате резина размягчается, набухает, происходит пластификация резино-битумного вяжущего вещества, улучшение его адгезионных свойств, вследствие чего вяжущее вещество прочно сцепляется с каменным материалом.

Резино-асфальтобетон, приготовленный на резино-битумном вяжущем из минеральных материалов, применяемых ДРСУ-4, был уложен на опытном участке одной из дорог Грузии. Покрытие уплотняли сначала легким катком весом 6 т, затем тяжелым — 10 т.

По внешнему виду тотчас же после постройки оно не отличалось от обычного асфальтобетонного покрытия.

(Окончание см. на стр. 29)

КРИТИКА и библиография

Для удобства читателей

Читатели нашего журнала, конечно, обратили внимание на то, что уже более двух лет над заголовками большинства публикуемых в журнале статей печатается индекс из букв УДК и ряда цифр. Начиная с 1963 г. вся издаваемая в СССР научно-техническая и естественно-научная литература получает индекс Универсальной десятичной классификации (УДК). Индексы УДК печатаются также на большом количестве книг, статей, библиографий, издаваемых в различных странах по самым разнообразным отраслям знания.

Каково назначение этого индекса, что представляет собой Универсальная десятичная классификация и как могут пользоваться читателем индексы, представляемые на каждую публикацию?

Индекс УДК — это цифровое условное обозначение содержания публикации. Расшифровку смыслового значения каждого индекса содержат таблицы УДК, где каждому индексу дано его словесное выражение. УДК — это универсальная система классификации, она охватывает все области человеческого знания, все ее разделы образуют органическое целое. Десятичной она называется потому, что вся сумма человеческих знаний разделена в УДК на 10 основных отделов:

например, для естественных и технических наук отведены 5-й и 6-й разделы, для искусства, архитектуры — 7-й раздел.

Каждый отдел в свою очередь делится на 10 подотделов и т. д. Подобный принцип позволяет подразделять в УДК понятия от самых общих до узко специальных, например,

6 Прикладные науки
62 Техника в целом
625 Техника наземного транспорта.
Железнодорожное и дорожное строительство

625.7 Дорожное строительство. Общие вопросы

625.71 Виды дорог по назначению и конструкции

625.711 Внегородские дороги

625.711.8 Особые типы дорог
625.711.83 Болотные и затопляемые дороги

Как видно из приведенного примера, чем уже понятие, тем длиннее его индекс.

Таблицы УДК состоят из основной таблицы, которая содержит индексы для понятий, отражающих всю сумму человеческих знаний, и вспомогательных таблиц определителей. Определителями называются индексы, которые даются для понятий, часто повторяющихся в рамках какой-либо отрасли знаний или имеющих значение для всех отраслей знания. Определители сгруппированы в зависимости от того, какой признак они обозначают: форму публикации — определители формы, язык публикации — определители языка, аспект, в котором трактуется вопрос — определители точки зрения и т. д. Каждый вид определителей имеет свое условное обозначение и подразделяется также по десятичному принципу. Так, определители языка имеют опознавательный признак = знак равенства; = 50 итальянский язык = 82 русский язык и т. д.

Определители формы заключаются в круглые скобки и всегда начинаются с нуля:

(03) энциклопедии, словари, справочники,

(083.5) цифровые таблицы и т. д.

Определители места заключены в круглые скобки, но в отличие от определителей формы, никогда не начинаются с нуля:

(234.8) Горы СССР

(243.81) Валдайская возвышенность и т. д.

Существуют также определители народности (=), определители времени «», определители точки зрения, 00...

В УДК, кроме общих определителей, для более точного подразделения материала имеются еще специальные определители, которые могут применяться только лишь в тех разделах, где они приведены. Их условные обозначения (дефис) и .0 (точка ноль). Например,

РЕЗИНО-АСФАЛЬТОБЕТОН

Наблюдения за этим участком в течение года показали положительные качества резино-асфальтобетона в климатических условиях восточной Грузии. Увеличилась сдвигоустойчивость и теплоустойчивость: несмотря на большую интенсивность движения покрытие сохранило ровность.

Резино-асфальтобетон можно использовать для устройства покрытий автомобильных дорог, городских улиц, особенно

(Окончание. Начало см. на стр. 28)

в местах остановок автомобилей и между трамвайными и железнодорожными рельсами, где обычный асфальтобетон разрушается.

Из резино-асфальтобетона можно изготавливать бортовые камни для отделения проезжей части от обочин, пешеходных дорожек в парках и от газонов на бульварах.

Т. А. Шилакадзе, Е. А. Суренян

625.08 — механизация дорожных работ. Машины и орудия.

Все определители присоединяются к индексам основной таблицы непосредственно через свои условные знаки, например, 55-20 произведения по геологии на английском языке; 55(420) геология Англии и т. д.

Применение определителей почти безгранично раздвигает рамки классификации и открывает большие возможности для дробной классификации материала.

В тех случаях, когда для классификации материала недостаточно одного простого индекса, в УДК применяются специальные знаки для комбинирования двух и более индексов. Когда материал содержит два или три вопроса, внутренне не связанных между собой, индексы, обозначающие каждый вопрос, соединяются знаком плюс, например, 625.7+624.2 — дорожное строительство и мостостроение.

Для классификации внутренне связанных между собой вопросов применяется знак отношения : (двоеточие), помещаемый между двумя индексами, в результате чего получается составной индекс, например: 016:625.7 — библиография по дорожному строительству.

Когда содержание материала охватывает ряд последовательных индексов схемы классификации, приводятся не все индексы, а лишь первый и последний, разделенные косой чертой, например, 624/628 — инженерно-строительное дело (вместо 624+625+626+627+628).

Подробно правила применения УДК освещены в методических пособиях¹. Познакомившись с ними, а также развернув таблицы УДК, полные и отраслевые издания которых по разделам естественных и технических наук были выпущены в СССР в 1963—1965 гг. и имеются во всех научно-технических библиотеках и органах научно-технической информации, читатель может легко понять значение индекса УДК, поставленного на книгу или статью, и, еще не прочитав ее, уже знать, о каких вопросах пойдет в ней речь.

Индексы УДК используются, как правило, для создания поисковых картотек, каталогов в органах научно-технической информации и научно-технических библиотеках.

Осуществление классификации литературы по единой системе УДК и в централизованном порядке позволяет иметь в стране единую систему справочно-информационных картотек. Накапливание информации по отдельным вопросам, составление библиографии проводится также научными и инженерно-техническими работниками. Знание УДК поможет читателю в этом случае оперативно получить необходимую ему информацию из библиотеки или органа НТИ, а также вести и самому свои рабочие картотеки, используя для систематизации материала в них индексы УДК, предоставляемые на книгах, статьях и других печатных материалах.

¹ П. Герман. Практическое применение Универсальной десятичной классификации. Техника классификации. 4-е изд., М., 1964. (ВИНИТИ).

Систематизация справочно-информационных фондов по Универсальной десятичной классификации. Общая методика, М., 1964, 108 с. (ГК КНИР СССР, ГПНТБ СССР).

Информация



УДК 625.08 «715»

Новые машины для придорожных лесонасаждений

Облегчить уход за защитными лесонасаждениями на дорогах, ускорить подготовку посадочных мест помогут агрегаты и машины, демонстрируемые в павильоне «Лесное хозяйство и лесная промышленность» на Выставке достижений народного хозяйства СССР.

Несомненный интерес дорожников вызывает передвижной универсальный мотоагрегат ПМА-2 (рис. 1), разработанный Всесоюзным научно-исследовательским институтом железнодорожного транспорта. В комплект этого агрегата входит пять сменных рабочих органов: пильный аппарат, косилка, полольник, передвижной буров и комбинированный рыхлитель. Их крепят к основным узлам мотоагрегата — бензиновому двигателю (от пилы «Дружба») с топливным баком, разборной раме с двумя мотоциклетными колесами (размер колеи — 340 мм) и передаточному механизму.

В зависимости от применяемого рабочего органа машина весит от 42 до 49 кг. Она легко управляется одним человеком.

ПМА-2 с пильным аппаратом предназначен для срезания кустарников и деревьев диаметром до 15 см. Его применение улучшает качество работ (например, срез можно получать на уровне с поверхностью почвы), повышает производительность труда по сравнению с ручным способом в 1,5—10 раз. Производительность мотоагрегата с пильным аппаратом зависит от диаметра стволов и условий работы и колеблется в пределах

200—600 деревьев или кустов в час.

Кроме основной операции, пильный аппарат в необходимых случаях можно применять для раскряжевки срезанных деревьев. Его легко и быстро устанавливать из горизонтального в вертикальное положение и наоборот. Диаметр диска — 400 мм.

Одним из сменных рабочих органов ПМА-2 является косилка с шириной захвата 46 см. Ее применяют для скашивания в междурядье сорной травы и поросли диаметром до 15 мм. Мотоагрегат с косилкой удобно использовать на участках со сравнительно ровным микро-рельефом. Косилку устанавливают впереди колесного агрегата вместо снимаемого пильного аппарата. Производительность труда увеличивается в среднем в 2 раза. Полольник с шириной захвата 40 см, предназначенный для прополки и рыхления в зоне лесопосадок, устанавливают впереди колесного мотоагрегата. Для более интенсивного рыхления почвы ножи заглубают в стороны, а лезвия их выполняют по спирали, чем исключается возможность повреждения при встрече с остатками корней, пнями или камнями. Такая механизация прополки и рыхления повышает производительность труда в 8—9 раз. При средней скорости передвижения 1,75 км/ч и глубине рыхления почвы до 10 см часовая производительность достигает 700 м².

Передвижной буров устанавливают сзади колесного агрегата и используют для подготовки ямок, в которые сажа-

ют одно- или двухлетние сеянцы древесных и кустарниковых пород при закладке или дополнении лесных полос.

При расположении сеянцев через 1 м можно делать 10—12 ямок в 1 мин. Применение этого сменного органа увеличивает производительность труда в 3—4 раза по сравнению с работой вручную.

Комбинированный рыхлитель представляет собой ротационный орган, предназначенный готовить посадочные места для сеянцев или семян древесных и кустарниковых пород. Такие места имеют вид круглых площадок диаметром 0,5 м с разрыхленной на глубину 4—6 см почвой и ямкой или лункой в центре.

Применение мотоагрегата с комбинированным рыхлителем облегчает труд рабочих и улучшает качество подготовки посадочных мест. Рабочий с помощью такого орудия затрачивает на подготовку одного посадочного места 8—10 сек.

К настоящему времени выпущена первая партия мотоагрегата ПМА-2 с полным комплектом сменных рабочих органов. Серийное его производство будет осуществлять Армавирский завод железнодорожного машиностроения.

В дорожных хозяйствах найдет широкое применение универсальный мотоагрегат РА-1, конструкция которого разработана в Институте лесохозяйственных проблем и химии древесины АН Лат. ССР. Эта машина предназначена для механизации рыхления почвы, скашивания травянистой растительности, заглушающей лесопосадку, срезания кустарников, проведения ранних рубок ухода и т. д. Применение агрегата повышает производительность труда в 2—4 раза, одновременно уменьшая затраты физической энергии рабочих примерно на 30%.

РА-1 состоит из двигателя бензиномоторной пилы «Дружба», приводного ствола и набора сменных рабочих головок. В состав приводного вала входит трубчатый кожух и собственно приводной вал, передающий вращательное движение от двигателя к редуктору сменной рабочей головки через автоматическое центробежное сцепление. На кожухе привода укреплены две рукоятки управления и ремень для подвешивания мотоагрегата на плечо во время работы (рис. 2).

Длину ремня можно регулировать в зависимости от роста рабочего-мотори-

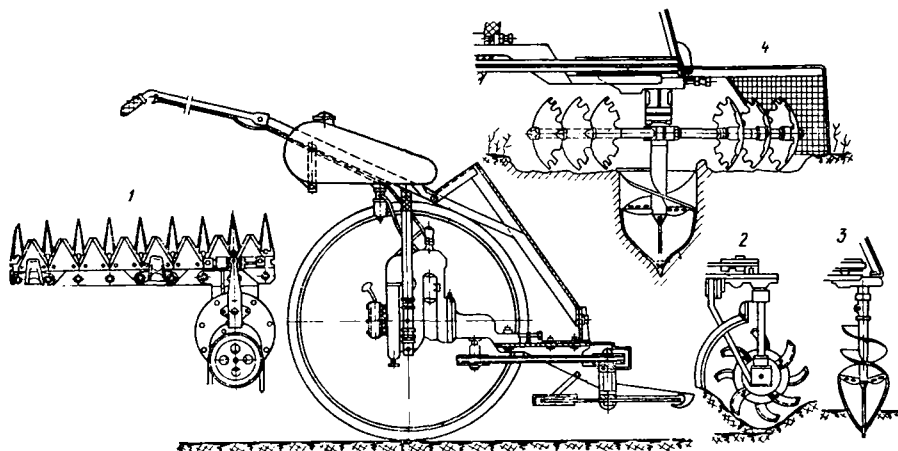


Рис. 1. Мотоагрегат ПМА-2 с пильным аппаратом. Сменные рабочие органы:

1 — косилка; 2 — полольник; 3 — передвижной буров; 4 — передвижной рыхлитель



Рис. 2. Универсальный мотоагрегат РА-1

ста. Общий вес мотоагрегата, обслуживаемого одним человеком в зависимости от применяемого рабочего органа, колеблется от 12,9 до 15,3 кг.

Сменные рабочие органы агрегата следующие. Почворыхлитель весом 4,4 кг, предназначенный для рыхления почвы вокруг деревьев и междурядий; ротационная косилка весом 2,9 кг, применяемая для скашивания сорняков при уходе за лесными культурами; дисковая пила весом 2 кг, используемая для валки деревьев и раскряжевки хлыстов, причем деревья диаметром до 8 см срезаются одним надрезом, а от 8 до 15 см — двумя надрезами. Кроме отмеченных рабочих органов, в комплект мотоагрегата РА-1 входят корочная фреза для окорки и пролыски древесины, цепная пила для валки деревьев и раскряжевки хлыстов диаметром до 35 см и косилка для среза кустарника диаметром до 15 мм, а также для удаления поросли вдоль дорог и канав.

По заказу Министерства лесного хозяйства и лесной промышленности Лат. ССР опытная партия таких агрегатов уже изготовлена Рижским экспериментальным заводом «Старс».

Полезной для ряда районов может оказаться навесная лесопосадочная машина Давиденко ЛМД-1. Она предназначена для механизированной посадки сеянцев древесно-кустарниковых пород одно-, двух- и трехлетнего возраста. Машина Давиденко обладает лучшими агротехническими, эксплуатационными экономическими показателями по сравнению с ранее сконструированными лесопосадочными машинами. Ей можно проводить посадки леса на сильно задернелых почвах. Срезая дерновой слой, она подготавливает борозду шириной около 30 см, в которую сажают сеянцы. Универсальная навеска машины позволяет применять ее с различными тракторами: на нераскорчеванных вырубках с ТДТ-40 и ОТЗ-55Л, оборудованными навесками НЗ-2А, а на участках без пней с Т-38, «Белорусь», ДТ-54А, Т-74. ЛМД-1, снабженная автосилом для подачи сеянцев к приемному столику, безопасна в работе, рабочие защищены ограждением от ударов ветками и т. п.

Расчетная производительность машины до 4000 сеянцев в час, скорость движения 1,8—5,4 км/ч. Стоимость машины — 400 руб. — окупается за один сезон. Ее обслуживают тракторист и два сажальщика. Изготовитель — Кировский механический завод.

Можно надеяться, что описанные машины найдут широкое применение в дорожных хозяйствах.

Инж. В. Солдатенков

От редакции

В соответствии с поправкой Госстроя СССР к п. 3.22 СНиП II-Д. 5—62 в формулировку § 43—2 Технических указаний по проектированию пересечений и примыканий автомобильных дорог ВСН 103—64 вносится следующее изменение. Вместо фразы «при проходе через пересечение более 8 поездов и автобусов в час» следует читать «при прохождении через пересечение более 8 поездо-автобусов в час».

СОДЕРЖАНИЮ ДОРОГ—ПОВСЕДНЕВНОЕ ВНИМАНИЕ

Для широкого обмена передовым опытом по содержанию и ремонту автомобильных дорог и выработке рекомендаций по дальнейшему улучшению эксплуатационной службы в г. Фрунзе было организовано научно-техническое совещание, созванное секциями дорожного хозяйства Центрального правления НТО ГХ и АТ и Киргизского республиканского правления этого НТО, а также Минавтошосдором Кирг. ССР.

В работе совещания приняли участие более 300 человек. Обменялись передовым опытом собрались специалисты из Москвы, Ленинграда, многих краев и областей Российской Федерации, Украины, Белоруссии, Казахстана, Закавказья, Прибалтики, Средней Азии.

С докладом об опыте эксплуатации и ремонта автомобильных дорог Киргизии выступил министр автомобильного транспорта и шоссейных дорог Кирг. ССР Х. К. Кольбаев. Он отметил, что теперь в республике свыше 80% грузов перевозятся автомобилями. Однако лишь 42% дорог имеют твердые покрытия, а усовершенствованные — всего 14%. Дорожники Киргизии практикуют создание передвижных механизированных комплексов отрядов, каждый из которых успевает за сезон провести реконструкцию до 70 км гравийных горных дорог. Весьма эффективной оказалась организация патрульной службы на наиболее опасных участках дорог, подверженных воздействию снежных лавин, весенних и летних ливней, селевых потоков.

Во многих городах республики построены новые автовокзалы, начинается строительство современных автопавильонов. Большую заботу проявляют дорожники о зеленом наряде автомобильных дорог: ежегодно высаживаются сотни тысяч саженцев плодовых и декоративных деревьев.

Докладчик предъявил ряд претензий к проектировщикам дорог, строителям и изготовителям дорожных машин.

О передовом опыте эксплуатации автомобильных дорог на бескрайних просторах Российской Федерации рассказал член коллегии Минавтошосдора РСФСР К. П. Староверов. В настоящее время все дороги Федерации находятся под наблюдением службы содержания и ремонта. Анализ технического состояния автомобильных дорог, интенсивности и состава движения на них позволил создать относительно устойчивые межремонтные сроки производства работ и порядок их финансирования, проводить ремонты на базе принятых решений и классификации работ в порядке расширенного воспроизводства, комплексно решать вопросы содержания и ремонта дорог.

«Дорожное хозяйство Казахстана, — сказал в своем докладе гл. инженер Гушосдора при СМ Каз. ССР Н. И. Кузьякин — представляет собой многоотраслевую самостоятельную отрасль народного хозяйства, способную решать крупные задачи. Дорожники Казахстана всегда учитывают, что строительство и ремонт дорог — не самоцель, а средство для повышения производительности автомобильного транспорта и снижения се-

бестоимости автомобильных перевозок. В прошлом году в Казахстане была утверждена новая инструкция, классифицирующая работы по ремонту и содержанию дорог. Прогрессивная сторона инструкций состоит в том, что она предусматривает в процессе капитального ремонта не только восстановление первоначального состояния дороги, но и повышение ее транспортно-эксплуатационных и технических качеств в соответствии с ростом интенсивности движения».

О последних достижениях дорожников-эксплуатационников сообщили также начальник технического отдела Гушосдора Минавтошосдора УССР К. Г. Скрипок, гл. инженер Гушосдора при СМ БССР Г. П. Тарутин, гл. инженер Гушосдора Минавтошосдора Лит. ССР П. И. Вильчинскас и др.

Советскому и зарубежному опыту содержания и ремонта автомобильных дорог с цементобетонным покрытием был посвящен обстоятельный доклад д-ра техн. наук проф. В. К. Некрасова (МАДИ). О содержании и ремонте цементобетонного покрытия на дороге Москва—Горький сообщил начальник Управления этой дороги Г. В. Легкой. Канд. техн. наук С. В. Егоров (УкрдортрансНИИ) поделился с участниками совещания опытом содержания цементобетонных покрытий. Методика анализа учета движения на автомобильных дорогах и экономические выводы освещались в выступлении начальника ЦНИЛ Гушосдора Минавтошосдора РСФСР канд. техн. наук Н. И. Иголкина.

Озеленение и благоустройство автомобильных дорог — такова была тема сообщений, с которыми выступили гл. инженер Воронежского облдоруправления В. И. Резванцев, гл. инженер Тамбовского облдоруправления А. Г. Тетеряченко и начальник отдела озеленения института «Каздорпроект» канд. с.-х. наук т. Вушик.

Об опыте работы дорожно-эксплуатационных участков, завоевавших высокое звание коллективов коммунистического труда, рассказали начальник ДЭУ-32 Упрдора Ростов—Баку Гушосдора Минавтошосдора РСФСР Э. А. Ахмеджанов и гл. инженер ДЭУ-890 Гушосдора Минавтошосдора УССР П. Д. Кондратович.

Много нового хотели услышать участники совещания в докладе начальника отдела ВНИИстройдормаша В. Н. Наумова на тему «Машины для эксплуатации и текущего ремонта автомобильных дорог» об опыте использования таких машин. Однако, хотя институт располагает многими проектами хороших машин, дорожники их пока не имеют и не уверены в получении в ближайшее время.

Большой интерес вызвал доклад о структуре управления эксплуатационной службой, с которым выступил начальник отдела эксплуатации дорог УкрдортрансНИИ канд. техн. наук С. М. Грибников. Участники совещания отметили, что в УкрдортрансНИИ собрано много материалов и обобщен большой опыт по организационной структуре дорожных органов страны. Однако рекомендуемая институтом структура и шта-

ты управления, дорожно-эксплуатационной службы нуждаются в изучении и анализе дорожными организациями и дорожными секциями НТО на местах. Только после этого можно будет судить о целесообразности предложения, изложенного в докладе т. Грибникова. Совершенно прав был начальник планового отдела Гушосдора Минавтошосдора РСФСР Г. О. Членов предостерегающий в своем выступлении от поспешных выводов и реорганизации, которые могут принести непоправимый вред.

О структуре дорожно-эксплуатационных органов Латвии рассказал зам. начальника доруправления Минавтошосдора Лат. ССР Э. Э. Пайдер.

В обсуждении докладов и сообщений приняли участие многие участники совещания, в том числе заместитель министра автомобильного транспорта и шоссейных дорог Узб. ССР П. Б. Бабаханов, зам. начальника Гушосдора при СМ Грузинской ССР Ш. А. Лебанидзе, проф. М. Н. Кудрявцев, гл. инженер Ушосдора

Минавтошосдора Эстонской ССР А. А. Ласс и др.

В принятых совещанием рекомендациях отмечается, что важнейшей задачей дорожно-эксплуатационных организаций является обеспечение круглогодичного, бесперебойного и безопасного автомобильного движения с заданными скоростями и нагрузками. Совещание рекомендовало всем дорожно-эксплуатационным организациям улучшить службу содержания и ремонта автомобильных дорог благодаря дальнейшему внедрению и усовершенствованию бригадно-механизированного способа производства работ, а научно-исследовательским институтам расширить и углубить исследования по обсуждавшимся вопросам. Было решено обратиться к соответствующим правительственным учреждениям с ходатайством об ускорении создания и выпуска машин для комплексной механизации работ по содержанию и ремонту автомобильных дорог.

Б. Певзнер.



Рис. 1. Наледь почти полностью закрыла отверстие моста

ЗЕМЛЯНОЕ ПОЛОТНО В РАЙОНАХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НАЛЕДЕЙ

Комитетом по земляному полотну при научно-техническом совете МПС и Техническом совете Гострансстроя СССР в начале с. г. в г. Хабаровске было проведено научно-техническое совещание, обобщившее опыт проектирования, строительства и эксплуатации земляного полотна в районах распространения наледей. На совещании 110 человек из 32 организаций заслушали 7 докладов и 11 сообщений.

В докладах и сообщениях были раскрыты причины возникновения наледей на железных и автомобильных дорогах, рекомендованы методы прогнозирования условий возникновения наледей, воздействия их на земляное полотно в период строительства и эксплуатации дорог, а также даны меры борьбы с ними.

Главный инженер службы пути Д. Деманов отметил, что количество наледных участков после постройки дорог увеличивается в местах, где выемки и полувыемки нарушили режим склонов.

Основной причиной образования наледей у искусственных сооружений представителю Хабаровского института инженеров железнодорожного транспорта И. Бахарев считает нарушение геологического строения грунтов опорами.

Инженер того же института Е. Румянцев доложил о большой работе по уменьшению рекомендуемой ширины мерзлотных поясов понизу и затрат на их эксплуатацию, а кроме того, по применению тепловых поясов, особенно в районах с сравнительно мощным снеговым покровом. В другом докладе этот инженер остановился на периодах наледообразования в смешанных наледях, говорил о росте ключевой наледи из-за поступления воды снизу. Такая наледь одновременно создает теплоизоляционный слой. Докладчик отметил, что ключевые наледы быстрее растут при большей толщине снегового покрова, а наземные сильнее развиваются наоборот при меньшей.

Канд. техн. наук Н. Перетрухин (ЦНИИС) отметил, что технические условия проектирования земляного полотна в суровых климатических условиях ВСН 61—61 рекомендуют обходить участки наледообразования. Докладчик предложил во всех случаях давать технико-экономическое обоснование целесообразности такого обхода в сравнении с мерами борьбы с наледями. Он также предложил учитывать, что отвод наледной воды к водотоку может вызвать изменение в русле у искусственных сооружений, и поэтому вводить в расчет дополнительный приток воды. При обнаружении потоков грунтовых вод в этом докладе рекомендовалось сразу же проектировать земляное полотно с учетом противоналедных мероприятий.

Г. Низовкин из ЦНИИ сообщил о дренажах оригинальной конструкции для борьбы с наледями.

Другие докладчики говорили о необходимости создания единой классификации наледей, отмечали, что степень опасности наледей могут определять геологи и гидрологи, в тяжелых грунтовых условиях и в местах наледообразования следует устраивать эстакадные мосты, работы по ликвидации наледей необходимо механизировать и т. д.

Участниками совещания был осмотрен двухпролетный мост (рис. 1), расположенный в устьевой части довольно крупного лога, отверстием 2×6 м на бетонных монолитных опорах. Наледь почти полностью закрыла отверстие. Начало ее расположено на расстоянии 2,2 км от моста, объем — 38,5 тыс. м³.

Для задержания развития наледи были построены два вала из грунта с заборами, в которых предусмотрели отверстия для пропуска паводковых вод. В первые годы после постройки валов отверстие моста затопливалось незнательно, затем из-за отсутствия надлежащего ухода за валами отверстие моста

стало затопливаться сильнее. На выколку льда под мостом затрачиваются большие средства. Надлежащий уход за задерживающими валами поможет избавиться от выкалывания льда под мостом.

В другом месте бортовая наледь затоплиwała пути. После постройки постоянного деревянного забора (рис. 2) распространение наледи на пути прекратилось. Забор давно не ремонтировали, верхние бревна сгнили, но наледь он задерживает хорошо.

На основании обобщения опыта строительства и эксплуатации железных и автомобильных дорог совещание приняло решение, которым установлена единая терминология наледей, дана их классификация, разработана подробная программа проведения изыскательских и научных работ в этой области, отражены мероприятия по предупреждению наледей и их ликвидации.

Инженеры Л. Чурсина, А. Чухвичев

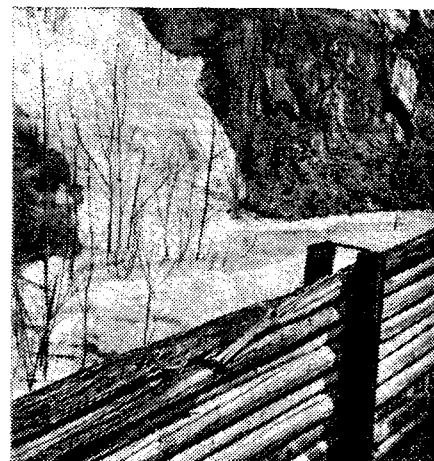


Рис. 2. Деревянный забор хорошо защищает дорогу от наледей

Общественный смотр качества строительства

Государственный комитет по делам строительства СССР, Центральный комитет профсоюза рабочих строительства и промышленности строительных материалов, Всесоюзный Совет научно-технических обществ и Союз архитекторов СССР проводят с 1 июля по 31 декабря с. г. Всесоюзный общественный смотр качества строительства и конкурс на лучшее строительство по типовым и экономичным проектам.

Задачи смотра:

улучшение качества строительства, выявление и создание условий для дальнейшего его повышения;

внедрение поступивших в ходе смотра рационализаторских предложений, направленных на улучшение качества, сокращение продолжительности и снижение стоимости выполняемых работ;

организация эффективного взаимного и общественного контроля за качеством строительства;

развертывание в ходе смотра движения за коммунистический труд, социалистического соревнования за улучшение качества строительства, создание комплексов и хозрасчетных бригад, школ и курсов по повышению квалификации;

привлечение к участию в смотре широких масс рабочих, инженерно-технических работников и служащих.

Коллективы, добившиеся лучших результатов в строительстве, представляются к поощрению по конкурсу дипломами и денежными премиями; по строительству промышленных предприятий, транспортных и водохозяйственных сооружений, сооружений связи и других объектов производственного назначения — от 500 до 3000 руб.; по строительству жилых домов и объектов культурно-бытового и коммунального назначения — от 500 до 1500 руб.; по строительству объектов сельскохозяйственного назначения — от 500 до 1500 руб.; за разработку, освоение и внедрение наиболее экономичных индустриальных конструкций и деталей — 500 — 1500 руб.

Условия конкурса:

а) для строительных и монтажных организаций — высокое качество строительства зданий и сооружений; сокращение продолжительности и снижение стоимости строительства, уменьшение трудовых затрат против действующих нормативов и смет, повышение производительности труда; осуществление строительства в соответствии с проектом, соблюдением технических условий, норм и правил производства работ; повышение технического уровня и культуры производства, широкое внедрение высокопроизводительных машин;

б) для предприятий промышленности строительных материалов и строительной индустрии — улучшение качества и повышение степени заводской готовности выпускаемой продукции; совершенствование технологии производства, освоение и организация массового выпуска новых прогрессивных конструкций и деталей, а также снижение их трудоемкости и стоимости;

в) для проектных, проектно-конструкторских и научно-исследовательских ор-

ганизаций — разработка и внедрение наиболее прогрессивных экономичных проектов, с наиболее рациональными и высококачественными архитектурными и конструктивными решениями, применением прогрессивных конструкций, изделий и материалов; выпуск технической документации высокого качества, исключающей непроизводительные затраты на переделку выполненных работ.

За хорошую организацию и проведе-

ние смотра и конкурса коллективы общественных организаций, редакции газет и журналов представляются к награждению дипломами, а отдельные работники — грамотами.

Материалы о результатах смотра и конкурса представляются в центральную комиссию по проведению смотра и конкурса не позднее 1 марта 1966 г.

Подробный порядок проведения смотра и представления итоговых материалов изложен в специальных Условиях смотра и конкурса, утвержденных Госстроем СССР.

ЯПОНСКАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА

II Японская промышленная выставка в Москве — крупнейшая из всех, когда-либо устраиваемых этой страной за рубежом. Для обозрения советских людей было привезено около 15 000 экспонатов, которые расположились на 10 000 м² выставочной площади парка Сокольники. 420 предприятий различных фирм демонстрировали свою продукцию за последние два года на сумму 3400 тыс. долл., что более чем в 2 раза превышает стоимость образцов I Японской промышленной выставки в СССР.

В этом году наиболее полно были показаны достижения Японии в производстве оптической и полупроводниковой аппаратуры, медицинского оборудования, изделий из химических, текстильных и лесных материалов, станков. Из землеройной техники, представленной на Выставке, дорожников мог заинтересовать «портативный» бульдозер фирмы «Мицубиси» на тракторе модели ВП-2 (см. рисунок). Мы недаром назвали его «портативным»: длина машины — менее 2,4 м, ширина — не превышает 1,4 м, высота — около 2 м. Весит бульдозер всего 2,8 т. При этом установленный на нем двигатель 4DQ11C мощностью 28 л. с. может развивать максимальное тяговое усилие до 3 т. Эта машина незаменима при работе в тесных условиях, болотистых местах и т. п. Повышенная маневренность этого бульдозера сочетается с его высокими эксплуатационными качествами. Вместе с тем, по желанию, работы можно вести с прямым (1,7×0,6 м), угловым (2,25×0,55 м) или двухходовым (1,78×0,6 м) отвалами. Кроме того, в состав сменных рабочих органов входит однобарабанная лебедка и приспособле-

ние сельскохозяйственного назначения. Рабочие скорости бульдозера при движении вперед 2,6—8,7, назад — 3,9 км/ч.

На таком же тракторе смонтирован одноковшовый погрузчик сыпучих материалов BS-3 «Мицубиси» с ковшем емкостью 0,4 м³. Погрузчик, по заявлению японских специалистов, отличается не только превосходные эксплуатационные качества, но и низкая стоимость обслуживания, облегчение рабочих операций, хорошая маневренность, легкость перевозки в кузовах автомобилей и широкая сфера применения.

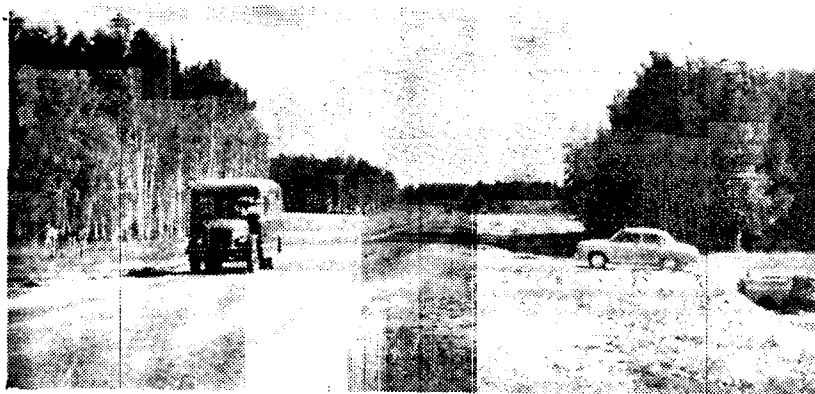
Не мог не заинтересовать дорожников также автопогрузчик грузоподъемностью 1,35 т, работающий на батареях фирмы «Синко» (модель FB 3P-300). Его вес — около 2,5 т, длина вилочного захвата 850 мм, скорость подъема на высоту 3 м с полной нагрузкой — 270 мм/сек.

В настоящее время дорожники страны используют в своей работе много измерительной-вычислительной аппаратуры и приборов. Без них немислимы ни научные исследования, ни технические расчеты. На Выставке можно было познакомиться со многими интересными экспонатами, такими как универсальный счетчик ИС-8144, импульсный генератор со ртутным реле, различные осциллографы, электрические счетные машины и многие другие. Изыскатели дорог должны были обратить внимание на знаменитую японскую оптику.

Выставка в Сокольниках вызвала большой интерес советских людей. За 17 дней на ней побывало около полу-миллиона человек.

И. Антонов





В НОМЕРЕ

Совершенствовать содержание и ремонт дорог

М. Я. Телегин — Ремонт бетонных покрытий эпоксидными смолами

В. И. Сахаров, Т. М. Фрайнт — Эпоксидные пластбетоны для защиты покрытий

Г. В. Легкой, Г. А. Тихомиров — Заливка швов бетонного покрытия на дороге Москва-Горький

М. А. Паршин, В. Б. Славгородский — Эксплуатационный контроль за состоянием покрытий по сцеплению

Т. Г. Гузенко — Принцип ландшафтной композиции в озеленении дорог

М. Н. Фисун — Живая защита горных дорог от осыпей

А. Ф. Пименов — Зимнее содержание дорог в ДЭУ-128

В. И. Азарно — Пора заменить металлические щетки

А. Н. Иванов — Снегоочистка перевальных участков горных дорог

А. Д. Дмитриев, Б. А. Глотов, В. И. Кириллин — Продление срока службы деревянных мостов

СТРОИТЕЛЬСТВО

А. П. Тарасенко, К. А. Дараган — Легкий бетон на основе термозита в строительстве мостов

Л. И. Мещеряков, В. И. Кириллин — Сооружение и испытание моста с безднафрагментными пролетными строениями

Б. В. Степанов — Универсальное оборудование для монтажа балок

М. Ф. Иерусалимская — Устройство дорожных одежд с применением гидрофобной извести

МЕСТНЫЕ ДОРОГИ

Б. Веселов, И. Швецов — Комплексное укрепление грунтов на дорогах Архангельской области

НОВУЮ ТЕХНИКУ В ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

1 С. М. Багдасаров, К. А. Гноев, Э. С. Файнберг, Г. А. Московцев, И. Я. Турчихин — Использование инфракрасных лучей при асфальтобетонных работах 20

2 Н. В. Варламов — Применение ЭВМ Урал-1 и Минск-1 для планирования организации работ 22

ЭКОНОМИКА И ПЛАНИРОВАНИЕ

6 А. Б. Меерсон, А. С. Зотова, Ю. С. Карих — Перспективная структура грузового автопарка 23

8 РАЦИОНАЛИЗАТОРЫ ПРЕДЛАГАЮТ В. С. Анфиногенов, П. П. Сазонов — Упрощенный цементораспределитель 24

10 ИЗЫСКАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ А. П. Чаруйский — Усиление речных опор моста 25

ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

12 И. Баландин — Давайте обсудим В. Осетров — После 30 лет эксплуатации 27

13 Б. Чуриков — Новая дорога Ферганы В. Бурмистров, Б. Десятов — Дорожное строительство в Андижанской области 27

15 А. П. Кудулис — Взрывные работы в сложных условиях А. Кочегарова — Зимнее бетонирование покрытий 28

16 Т. А. Шилакадзе, Е. А. Суренян — Резино-асфальтобетон в Грузии 28

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Для удобства читателей 29

ИНФОРМАЦИЯ

19 30

Технический редактор Г. Когтева

Корректор С. Розанова

Сдано в набор 27/VII 1965 г.

Подписано к печати 31/VIII 1965 г.

Бумага 60 × 90¹/₈

Печат. л. 4,0

Учетно-изд. л. 6,17

Заказ 3512

T-09303

Цена 50 коп.

Тираж 12595 экз.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ТРАНСПОРТ» — Москва, Басманный тупик, 6-а

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



В НОМЕРЕ

Цена 50 коп.