

Автомобильные дороги в горах Таджикистана



На горном перевале Шар—Шар



Автомобильная дорога через перевал Чормагзак



На автомобильной дороге Душанбе — Нурак



АВТОМОБИЛЬНЫЕ дороги

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
ПРОИЗВОДСТВЕННО-
ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

Издается с 1927 г.

● октябрь 1991 г. ●

№ 10(719)

СТРОИТЕЛЬСТВО ДОРОГ В НЕЧЕРНОЗЕМЬЕ

Председатель совета хозяйственной ассоциации Росагропромдорстрой П. Н. КОНСТАНТИНОВ

Первая в РСФСР, да и в СССР крупномасштабная Государственная программа по строительству автомобильных дорог на 1988—1995 гг., направленная на ликвидацию бездорожья в Нечерноземной зоне, вступила в среднюю фазу реализации.

За прошедшее время введено в эксплуатацию 30,1 тыс. км внутрихозяйственных автомобильных дорог, в том числе в 1990 г. 11,36 тыс. км, что в 2,6 раза больше, чем было построено в 1987 г. (в году, предшествующем началу Государственной программы). Плановые задания выполнили хозяйственная ассоциация Росагропромдорстрой, Главнечерноземмелиоводхоз, Россевзапстрой и др. Не обеспечили выполнение планов ввода внутрихозяйственных дорог организации Минтрансстрой СССР, Минэнерго СССР. Не выполнены задания по вводу внутрихозяйственных дорог дорожно-строительными организациями в Вологодской, Рязанской, Тульской, Ярославской, Нижегородской и некоторых других областях.

Значительная часть дорог (более 25 %) строится с переходными типами покрытий, срок службы которых до капитального ремонта не превышает 5—6 лет. Большая доля (свыше 60 %) дорог с такими покрытиями вводится мелиоративными и военно-строительными организациями.

Средняя плотность внутрихозяйственных дорог с твердым покрытием на 1.01.91 составила 1,7 км на 1000 га пашни, в том числе с усовершенствованным покрытием 1 км на 1000 га пашни. Это в 4—6 раз меньше, чем в Белоруссии и на Украине, в 10—12 раз меньше, чем в Прибалтике, в 15—20 раз меньше, чем в западно-европейских странах.

По данным исследований советских и зарубежных ученых, минимальная сеть внутрихозяйственных дорог должна иметь плотность 12—15 км внутрихозяйственных дорог с твердым покрытием на 1000 га, в том числе 8—10 км дорог с усовершенствованным покрытием. По уточненным данным протяженность перспективной сети внутрихозяйственных дорог с твердым покрытием с учетом дорог сельских населенных пунктов составляет 475 тыс. км, в том числе с усовершенствованным покрытием 315 тыс. км. Таким образом, Государственная программа по строительству дорог в Нечерноземной зоне решает только вопрос создания опорной сети внутрихозяйственных дорог.

Срок службы дорог с одеждой капитального типа 15 лет, облегченного типа 10 лет, переходного типа 4—6 лет. Структура сети внутрихозяйственных дорог по типам дорожных одежд выглядит следующим образом: капитального типа 5 %, облегченного типа 70, переходного типа 25 %. Следовательно, из примерно 55 тыс. км учтенных внутрихозяйственных дорог в настоящее время ежегодно выбывает 2,5—3 тыс. км дорог, а с 1994 г. будет выбывать из строя около 4—5 тыс. км. Положение усугубляется отсутствием ремонта и содержания внутрихозяйственных дорог, что снижает срок службы дорог на 20—30 %.

Впервые вопрос о создании службы ремонта и содержания внутрихозяйственных дорог был поставлен 10 лет назад, однако до сих пор такой службы нет. Эпизодическая передача внутрихозяйственных дорог на баланс областных и республиканских автодорог не решает проблемы из-за отсутствия финансовых средств и материально-технических ресурсов. В утвержденной Советом Министров РСФСР программе строительства дорог на селе в 1991—1995 гг. этот вопрос также не нашел своего решения.

Опыт развитых стран (США, ФРГ, Франции, Великобритании), где долговременные программы по строительству дорог осуществляются уже в течение 50—70 лет (например, в США, начавших интенсивное строительство дорог с начала 20-х годов, очередная 10-летняя дорожная программа принята конгрессом в 1989 г.; в ФРГ, имеющей большой опыт сооружения высокопрочных, долговечных дорог, парламент в 1991 г. принял 20-летнюю программу реконструкции и улучшения сельскохозяйственных дорог), показывает, что игнорирование ремонта и содержания оборачивается в будущем большими финансовыми, материальными и социальными потерями. Так, только в США недооценка ремонта и содержания дорог низовой сети приводила к ежегодным потерям в несколько миллиардов долларов.

Затяжка с решением этого вопроса приведет к тому, что начиная примерно с 1998 г. протяженность сети внутрихозяйственных дорог в Нечерноземной зоне начнет уменьшаться на 3—4 тыс. км в год и это при условии сохранения существующих объемов строительства. При сокращении объемов строительства умень-

шение протяженности внутрихозяйственных дорог может достигнуть 10—15 тыс. км в год.

Во многом такое положение связано с тем, что при разработке программы строительства дорог в Нечерноземной зоне не были сбалансированы капитальные вложения и долговечность дорог, т. е. не учитывался их срок службы. Дело представлялось так, что к 1995 г. будет создана сеть внутрихозяйственных дорог протяженностью около 150 тыс. км с практически неограниченным сроком службы. Однако автомобильные дороги относятся к сооружениям с относительно небольшим сроком службы. Так, срок службы дорог общего пользования I категории с капитальным типом дорожной одежды ограничен 20—25 годами, после чего требуется их капитальный ремонт или реконструкция.

Исходя из сроков службы внутрихозяйственных дорог можно заключить, что к 1995 г. выйдут из строя дороги с переходным покрытием, сооруженные в 1988—1990 гг. и практически все дороги, построенные до 1988 г., что составит около 30—32 тыс. км. Иными словами, в 1995 г. протяженность общей сети действующих внутрихозяйственных дорог составит не более 115—120 тыс. км, или 25 % от требуемой. Поэтому когда мы говорим о повышении технического уровня и качества автомобильных дорог, то неотъемлемой частью этого понятия является наличие развитой системы их эффективного содержания и ремонта.

Вопросы повышения технического уровня и качества проектирования и строительства всегда были в центре внимания хозяйственной ассоциации Росагропромдортстрой, в состав которой на добровольной основе входят областные и республиканские проектно-промышленно-строительно-ремонтные объединения Агропромдортстрой Нечерноземной зоны РСФСР.

Переходный период к регулируемым рыночным отношениям качественно меняет систему управления производственными объединениями. Хозяйственная ассоциация Росагропромдортстрой, созданная на базе Всероссийского производственного объединения, является гибкой структурой, способной рационально организовать управление единым производственным процессом. В соответствии с уставом ассоциации многие функции старой системы управления, такие, как директивное и оперативно-производственное управление, отошли на второй план. Вперед выдвинуты задачи управления научно-техническим прогрессом и эффективного материально-технического обеспечения в целях выполнения государственного заказа по строительству дорог. В соответствии с этими задачами построена структура аппарата управления ассоциации, в котором созданы специализированные службы снабжения по видам материально-технических ресурсов.

В 1990 г. дорожно-строительными организациями ассоциации построено 5,75 тыс. км дорог. В 1991 г. будет введено в эксплуатацию 6,34 тыс. км дорог, из которых свыше 95 % будут иметь асфальтобетонное покрытие.

С начала образования в 1977 г. Росагропромдортстрой выступил инициатором повышения технических характеристик внутрихозяйственных дорог. В 80-е годы были разработаны, утверждены и введены в действие СНиП 2.05.11-83, нормы продолжительности строительства, ряд других нормативных документов, что позволило значительно повысить прочность этих дорог.

Качество дорог зависит от уровня организации и технической оснащенности проектирования внутрихозяйственных автомобильных дорог и производственных объектов дорожного строительства. В ассоциации действует развитая система проектных организаций, которыми в 1991 г. будет выполнено проектно-исследовательских работ на 51 млн. руб. Разрабатываются и внедряются системы автоматизированного проекти-

рования внутрихозяйственных дорог на базе персональных ЭВМ.

Ассоциацией принимаются меры к материально-техническому обеспечению проектных организаций. В 1989—1990 гг. проектным организациям были поставлены персональные ЭВМ, буровые установки, геодезические приборы и оборудование.

Существенно влияет на темпы и качество строительства уровень дорожно-строительной техники. К сожалению, намеченные в 1988 г. Государственной программой «Дороги Нечерноземья» меры по увеличению выпуска и созданию новых машин заводами дорожных машин не выполнены. Как показывает практика, серийно выпускаемые машины по своему техническому уровню не отвечают современным требованиям к производительности и качеству. Разработка новых машин для дорожного строительства и освоение их производства ведутся очень медленно.

Ассоциация, учитывая сложившуюся ситуацию, разрабатывает и ставит на производство новые машины и оборудование на собственных заводах, заводах объединения Мехтрансмаш и в кооперации с другими предприятиями и организациями, в том числе и зарубежными. Налажено изготовление виброкатков, асфальтобетонных и окислительных установок и др.

В повышении технического уровня и качества дорожного строительства определяющая роль должна принадлежать отраслевой науке. Высокие требования к внутрихозяйственным дорогам, большие объемы работ при отсутствии или дефиците источников получения каменных и вяжущих материалов ставят строителей перед необходимостью использовать нетрадиционные материалы, изыскивать новые технологические решения. В этих условиях научные и проектно-технологические организации призваны разрабатывать такие нормативные, технологические и конструкторские решения, которые обеспечили бы необходимый уровень строительства. Разработка и внедрение новых технологических процессов и машин в системе ассоциации возложены на Росагропромдорттехцентр.

Разработки Росагропромдорттехцентра, в том числе и выполненные в сотрудничестве с другими организациями, широко применяются в дорожно-строительных организациях Брянской, Псковской, Ярославской, Калужской, Смоленской и других областей. Новым направлением работы Росагропромдорттехцентра является создание системы экологического обеспечения дорожного строительства. Предусмотрено создание стационарных и передвижных лабораторий для контроля выбросов на объектах, специального оборудования для обезвреживания отходящих газов и пыли. В стадии разработки и внедрения находятся другие прогрессивные технологии.

Большие резервы имеются в повышении качества строительства дорог с применением традиционных материалов (щебня, битума и др.). Потребность дорожно-строительных организаций ассоциации в щебне обеспечивается собственным производством только на 25 %. Соответствующие службы ассоциации обеспечивают практически полную потребность в щебне по прямым договорам со сторонними организациями и предприятиями. Принимаются меры к увеличению собственного производства щебня, для чего осуществляются поставки объединениям ассоциации дробильно-сортировочного оборудования. Строятся два крупных карьера с мощностью каждого более 1 млн. м³ в год.

Решена проблема переработки гудрона в битум. Росагропромдорттехцентром и Костромским ЭМЗ разработаны и изготавливаются окислительные установки колонного типа. В настоящее время мощность этих установок составляет более 550 тыс. т в год.

Мероприятия, направленные на повышение технического уровня дорожного строительства, не дадут по-

Демонополизация через акционирование

В. Ф. ОЖИГАНОВ

В июле 1991 г. в г. Пензе на очередном заседании Совета концерна Росавтодор рассмотрен вопрос «О деятельности предприятий в новых условиях рыночной экономики».

В работе Совета принимали участие председатель Всесоюзной федерации профсоюзов работников автомобильного транспорта и дорожного хозяйства Л. А. Яковлев, председатель ЦК профсоюза работников автомобильного транспорта и дорожного хозяйства РСФСР В. И. Мохначев, зам. председателя Комитета по транспорту, связи и информатике Верховного Совета СССР В. И. Цыганов, зам. председателя Госкомобеспечения РСФСР Л. Н. Ребров.

С докладом выступил вице-президент концерна В. Н. Мосалов, Докладчик напомнил об основных положениях плана стабилизации экономики и перехода к рыночным отношениям, изложенных в Постановлении Совета Министров РСФСР от 04.07.91 № 302. При этом дорожное хозяйство рассматривается в двух аспектах: воздействие дорог на экономику республики (имеется в виду их роль);

функционирование самого дорожного хозяйства.

В отношении функционирования дорожного хозяйства вице-президент считает, что имущество дорожных организаций должно находиться в федеральной собственности (кроме имущества проектно-ремонтно-строительных объединений, имеющих на балансе местные дороги, которое должно находиться в совместной собственности РСФСР и территории). При проведении акционирования проектно-ремонтно-строительных объединений это имущество может быть разделено на федеральную и территориальную собственность пропорционально балансовой стоимости дорог общегосударственного и республиканского значения и местных).

В целях сохранения производственного потенциала отрасли, предотвращения «растаскивания» имущества дорожных организаций приватизацию необходимо понимать не как продажу частным лицам или группам лиц отдельного бульдозера или экскаватора, а как изменение формы собственности предприятия в целом или его имущественного комплекса. В связи с высокой стоимостью основных фондов дорожных организаций и их имущественных комплексов наиболее приемлемой формой разгосударствления отрасли предоставляется создание акционерных обществ.

Безусловно, что при проведении разгосударствления предприятий должна быть учтена специфика дорожной

отрасли. Бесперебойное и безопасное движение имеет важнейшее значение и должно быть гарантировано мерами проведения текущего ремонта и содержания при любых условиях. Собственник (кроме государства) таких гарантий в условиях рынка дать не может, так как нацелен на получение максимальной прибыли. Исходя из этого можно сделать вывод, что имущество (здания, сооружения, оборудование), обеспечивающее нормальное функционирование дорог, должно быть сохранено в собственности государства и войти в состав основных фондов дорог.

Затем докладчик внес конкретное предложение по ограничению и условиям приватизации предприятий, раскрыл сущность трех основных вариантов их акционирования.

Первый вариант

Входящие в состав объединений дорожные ремонтно-строительные и дорожно-строительные управления приобретают статус самостоятельных предприятий (юридических лиц), преобразовываются в акционерные общества и самостоятельно функционируют на рынке подрядных работ. Аппарат объединений, освобожденный от хозяйственных функций, приобретает статус органа государственного управления автомобильными дорогами (с содержанием за счет государственных средств).

Положительный фактор варианта — разделение функций заказчика и подрядчика и, соответственно, повышение требований к качеству выполняемых работ и эффективности использования государственных средств.

В условиях развитого рынка — это идеальный вариант. Заказчик, владеющий средствами, объявляет торг подряда, выбирает подрядчика, имеющего репутацию исполнителя работ с высоким качеством и предложившего наиболее дешевый вариант. При этом подрядчик сам решает вопросы привлечения субподрядных организаций, материально-технического и транспортного обеспечения. Дело заказчика — принимать работы и оплачивать их.

Первый вариант работает и на демонополизацию: предполагается, что ДРСУ, ДСУ, предприятия стройиндустрии, преобразованные в самостоятельные малые предприятия (АО), будут конкурировать между собой, а конкуренция, как известно, — двигатель прогресса. Но это все теоретически.

Практически же сегодня для перехода на такую схему имеется ряд серьезных возражений:

ложительного эффекта без учета новых тенденций в организации управления и труда. С 1990 г. все дорожно-строительные организации и промышленные предприятия находятся на аренде, что резко повысило их права и ответственность. Однако уже в ближайшее время в связи с введением свободной предпринимательской деятельности потребуются скорейшее проведение приватизации, т. е. передачи или продажи собственности коллективам организаций и предприятий. В настоящее время ряд объединений ассоциации преобразован в акционерные общества, в результате чего средства производства поступают в собственность ра-

ботников организаций и предприятий. Намечается уже в этом году преобразовать в целом ассоциацию в акционерное общество.

Переход к рыночной экономике — это непростое время в деятельности дорожно-строительных организаций. Отрицательно влияют на работу трудовых коллективов нерешенные до сих пор вопросы ценообразования в дорожном строительстве, недостатки в материально-техническом снабжении. Однако, несмотря на это, есть уверенность, что дорожные строители успешно выполнят государственные планы строительства дорог для Нечерноземной зоны РСФСР.

в условиях сохранения имущества, необходимого для содержания дорог в государственной собственности, встает вопрос о том, как разделить производственную базу между службой эксплуатации и ухаживающими на рынок подрядными структурами. В качестве варианта государственная собственность (вместе с содержанием) может быть передана на условиях аренды. Но при этом не гарантируется нормальный уровень функционирования дорог: арендатор среди зимы может «хлопнуть дверью» и разорвать договор. Где набирать людей на зимнее содержание?

анализ деятельности существующих дорожно-строительных кооперативов показывает возможность «перелива» мощностей в наиболее выгодные отрасли, что естественно. Поэтому не исключено перепрофилирование отдельных ДСУ и ДРСУ (АО) и их уход из дорожного хозяйства;

в условиях неразвитого рынка обязательной предпосылкой для заключения договора подряда будет требование подрядчика о централизованном материально-техническом обеспечении работ. Как заказчик (госорган) будет решать вопрос добывания ресурсов и их хранения?

в условиях монополизма возможно взвинчивание подрядчиком цен на ремонтно-строительную продукцию; коренная ломка структур управления дорожным хозяйством может привести к непредсказуемым последствиям в условиях нестабильной экономики.

Второй вариант

По решению трудового коллектива акционируются в целом объединения ДРСУ и ДСУ сохраняют статус структурных единиц. Учитывая, что в этом варианте автодор трансформируется в акционерное общество, главной целью которого является коммерческая прибыль, потребуются создание государственного органа по управлению автомобильными дорогами.

Третий вариант

Автодор, преобразованный в акционерное общество, по договору концессии принимает на себя и функции государственного управления дорогами. При этом выполнение государственных функций осуществляется за плату, за счет средств ремонта и содержания дорог. Таким образом доход акционерного общества складывается из двух составляющих: от выполненных строительно-монтажных работ и от выполнения государственных функций. Соответственно должно быть осуществлено разделение балансов на баланс имущества и средств акционерного общества и баланс государственного имущества, переданного в концессию.

Схема концессии.

В части федеральной собственности: Государственный комитет по управлению государственным имуществом — концерн Росавтодор — автомобильная дорога (автодор по дорогам общегосударственного и республиканского значения);

в части территориальной собственности: Верховный Совет республики, входящей в РСФСР, областной краевой Совет — автодор (по дорогам местного значения).

Основой взаимодействия в указанных схемах является договор концессии, выполнение которого позволяет получить установленную плату за выполнение государственных функций, невыполнение влечет уменьшение платы или разрыв договора и передачу концессии другому юридическому лицу.

Механизм договора концессии.

Размер средств, направляемых государством (республикой, краем, областью) на эксплуатацию и развитие дорог, — методика, определяющая отдачу от вложенных средств (расчет планового ТЭСАД), — фактическое транспортно-эксплуатационное состояние сети дорог (улучшение или ухудшение).

Для обеспечения функционирования этого механизма необходимо:

стабильное (без резких спадов) финансирование дорожных работ. Для обеспечения финансовой стабильности отрасли принято решение о ее внебюджетном финансировании (независимость от состояния бюджета). Закон «О дорожных фондах в РСФСР» предполагается рассмотреть на осенней сессии Верховного Совета РСФСР;

определение взаимосвязи между размерами вкладываемых в дороги средств и транспортно-эксплуатационным состоянием дорог (плановый уровень ТЭСАД). Разработка указанной методики будет завершена в текущем году;

объективная, независимая оценка фактического транспортно-эксплуатационного состояния дорог. Разработан образец передвижной лаборатории с ЭВМ и программным обеспечением, который, по оценкам, может производиться серийно. Организационная форма — независимая государственная лаборатория дорожного надзора;

на первом этапе (до формирования развитого рынка строительных материалов и техники) — гарантированное государственное обеспечение материально-техническими ресурсами как минимум работ по ремонту и содержанию дорог.

Наиболее приемлемым в настоящих условиях представляется последний вариант (вариант концессии), как обеспечивающий «мягкий» вход в рынок и минимальную ломку действующих структур. При этом необходимо учитывать, что предприятие-концессионер включает в себя в обязательном порядке только ремонтно-строительные организации. Подрядные и промышленные организации могут функционировать самостоятельно. Вывод в пользу последнего варианта подтверждается еще рядом дополнительных факторов, но самое главное в том, что этот вариант позволяет сохранить целостность отрасли.

Совет концерна принял единогласно решение одобрить представленную концепцию деятельности концерна в условиях перехода к рыночным отношениям, предусматривающую:

сохранение автомобильных дорог общего пользования и имущества, необходимого для их нормального функционирования, в составе государственной собственности, включение указанного имущества в состав автомобильных дорог;

акционирование предприятий дорожного хозяйства как наиболее приемлемую форму разгосударствления отрасли;

акционирование автодорог (дорог) как единых комплексов, с выполнением ими функций государственного управления дорожной сетью на условиях концессии.

Сохранить дороги села и кадры дорожников

Характерная обстановка со строительством, ремонтом и содержанием сельских дорог сложилась в крупнейшей области Белоруссии Минской. Наш корреспондент М. Г. Саэт встретился с главным инженером проектно-ремонтно-строительного объединения Минскоблдорстрой Виктором Васильевичем Комиковым.

В. К. — По территории Минской обл. проходит 30,0 тыс. км автомобильных дорог и улиц населенных пунктов, из них только 6,5 тыс. км имеют асфальто- и цементобетонное покрытие, 15,1 тыс. км — это грунтовые, практически не проезжаемые после дождей дороги.

Из 5370 населенных пунктов около 30 % не имеют подъездных дорог даже с гравийным покрытием.

Нетрудно представить, какие потери несет народное хозяйство из-за плохого состояния дорог, особенно во время посевной и вывозки урожая. Кроме того, большой урон наносится и транспортным предприятиям: снижается производительность, ухудшаются условия движения, возрастает стоимость перевозок, интенсивно изнашиваются транспортные средства и т. д. А если учесть, что количество и грузоподъемность автомобилей из года в год растут, становится очевидным, что назрела острая необходимость не только в строительстве новых дорог сельскохозяйственного назначения, но и реконструкции, ремонте и содержании существующей сети дорог.

Многие руководители колхозов и совхозов области своевременно оценили достоинство внутрихозяйственной дорожной сети и теперь не жалеют средств на ее содержание, хорошо понимая, что все затраты, связанные со строительством и ремонтом, окупаются в короткие сроки.

Корр. — Совершенно очевидно, что порочный круг бесхозяйственности и потерь, связанных с плохим состоянием дорожной сети, повторяется каждый год. Что же, на ваш взгляд, необходимо предпринять, чтобы привести дороги области в нормальное состояние?

В. К. — Если говорить о беспрепятственном проезде по нашим дорогам круглогодично, то необходимо вложить в это дело около 2,0 млрд. руб. Такими средствами область сегодня не располагает. Будем говорить о минимуме ассигнований на уровне 1990 г. Этот уровень в какой-то мере позволял строить новые дороги и по мере возможности улучшать существующую сеть. Однако 6 апреля 1991 г. Совет Министров Белоруссии принял постановление, в котором наполовину уменьшены отчисления средств в дорожный фонд. Это обстоятельство вызывает необходимость корректировки плана текущего года с исключением некоторых объемов работ, освоение которых значительно улучшило бы благоустройство многих населенных пунктов, связь производителей сельскохозяйственной продукции с потребителями, сократило бы транспортные расходы.

Отсутствие финансирования поставит под угрозу резкого сокращения существующие мощности и специалистов дорожных организаций, а также приведет к снижению социальной защиты работников в связи с повышением розничных цен.

Корр. — На прошедшем недавно в СМ БССР межведомственном совещании руководителей министерств и ведомств, связанных с автомобильными дорогами, зам. председателя Совмина БССР С. В. Бриль подчеркнул, что сокращение строительства дорог лишено смысла и следует найти другие подходы к финансированию строительства и содержания дорог.

В. К. — Мы это учитываем и делаем определенные шаги в этом направлении. Для того чтобы сохранить кадры дорожников во всех наших структурных подразделениях, проводится значительная работа в социальном плане. Это строительство жилья, благоустройство производственных баз, организация горячего питания на объектах, обеспечение рабочих необходимой спецодеждой и т. д.

Если говорить откровенно, то еще не все руководители подведомственных организаций сумели в полной мере решить социальные проблемы, но мы направляем свои усилия на создание таких условий работы, которые обеспечивали бы приток к нам молодых кадров.

Мы сейчас работаем над выполнением программы «Жилье», которая сегодня отстает от намеченного плана. В то же время наши хозяйства добились полного удовлетворения потребности в оздоровлении и отдыхе детей в пионерских лагерях, а количество выделяемых путевок в санатории и дома отдыха для рабочих и

инженерно-технических работников из года в год возрастает.

В трудовых коллективах оживилась культурно-массовая работа, проводятся экскурсии по нашей стране и за рубеж. Все эти и другие меры способствуют закреплению кадров.

Корр. — Как решаются вопросы заработной платы рабочих и инженерно-технических работников?

В. К. — Как и на всех предприятиях эта проблема остается сегодня одной из главных.

На начало 1991 г. средняя заработная плата на одного работающего с учетом фонда материального поощрения составила 264 руб. Сейчас эта сумма с учетом компенсации и индексации значительно увеличится. Мы ищем и другие возможности материального и морального поощрения.

В этом году создается единый фонд потребления, из которого по решению трудовых коллективов направляются средства на оплату труда, оказание материальной помощи, премирование по текущим результатам хозяйственной деятельности, вознаграждение по итогам работы за год и другие социальные выплаты.

На совместном заседании администрации, профсоюзного комитета и совета трудового коллектива объединения принято решение повысить в текущем году тарифный фонд рабочих на 70 % и инженерно-технических работников на 50 %. За счет свободного остатка прибыли, не входящего в фонд потребления, выплачивается ежемесячно 30 руб. доплаты на удешевление обедов работающих.

Прорабатывается вопрос повышения компенсации за счет средств предприятий в связи с увеличением розничных цен.

Корр. — В минувшем году объединением выполнен план по всем технико-экономическим показателям несмотря на то, что во многих хозяйствах имели место потери рабочего времени из-за производственного травматизма, нарушения трудовой дисциплины и других негативных факторов. Как складывается обстановка в этом году?

В. К. — К сожалению, не все руководители подведомственных организаций целенаправленно работают по стабилизации трудовых коллективов, не вникают в нужды и запросы работников, не полностью используют все средства по укреплению трудовой дисциплины. Но не это нас смущает. С негативными явлениями мы справимся, а вот острый недостаток денежных средств, материальных ресурсов грозит невыполнением намеченного объема работ на 1991 г. Если к этому добавить, что в дорожных организациях на вооружении в основном старая, давно отслужившая нормативные сроки техника, да и та меньше потребности — есть основания опасаться, что планы останутся невыполненными и часть людей уйдет в другие организации. Положение, конечно, сложное, но тот комплекс мер, которые мы принимаем, позволяет надеяться, что мы выйдем из создавшейся ситуации, сохраним кадры и будем стремиться к тому, чтобы план работ 1991 г. был выполнен.

Правда, есть один неприятный нюанс: с принятием постановления СМ БССР «О видах (группах) предприятий (объединений), организаций и видах имущества, не подлежащих сдаче в аренду или выкупу», дорожные организации остаются государственными предприятиями, однако продукция их не включена в госзаказ, и, следовательно, на ее производство не выделяется в установленном порядке материально-технические ресурсы, машины и механизмы. Получается несоответствие: продукция дорожных организаций будет реализовываться по сметам, рассчитанным по оптовым ценам, а материальные ресурсы и технику необходимо покупать на рынке по договорным ценам. Прибавьте к этому, что поставщики строительных материалов стремятся сегодня к заключению бартерных сделок. А что дорож-

ники могут предложить поставщикам экскаваторов, асфальтоукладчиков или катков?

Все это привело к тому, что под план будущего года мы не смогли заключить договоры на поставку материалов, топлива и техники.

Конечно, все проблемы сразу не решить, но на первом этапе можно заметно улучшить качество содержания автомобильных дорог, если обеспечить дорожные организации материалами и техникой.

А если мы сохраним кадры, нам будет под силу выполнить самые сложные задачи по строительству, содержанию и ремонту дорог, мостов, путепроводов и других инженерных сооружений. И в этом мы вправе надеяться на помощь правительства республики.

УДК 658.566

Развитие прямых связей по обеспечению материалами строительства дорог

А. А. КОСЕНКО, А. Я. САХНЮК

Трест Свердловскдорстрой работает в основном на объектах Свердловской обл., строящихся по Программе строительства дорог в Нечерноземной зоне РСФСР, где за 1988—1995 гг. требуется построить 600 км дорог, как правило, II категории. Кроме того, ведутся работы на дорогах Челябинск — Новосибирск, Москва — Челябинск, а также в Северо-Казахстанской обл. и на других объектах.

Для выполнения производственной программы ежегодно требуются 640 тыс. м³ щебня, 260 тыс. м³ отходов дробления, 230 тыс. м³ песка, 160 тыс. м³ песчано-гравийных смесей, 8 тыс. м³ железобетонных и бетонных изделий, 70 тыс. т цемента, 15 тыс. т битума, 2000 т металла и металлоизделий, 2500 м³ лесоматериалов, 300 т пленкообразующих материалов для ухода за бетоном, 6000 т минерального порошка.

Получение материалов и изделий от поставщиков осуществляется, как правило, по прямым связям на основании заключенных договоров. На поставку щебня заключено 13 договоров с щебеночными заводами пяти областей Казахстана и Урала на 480 тыс. м³ продукции, в том числе заключен долгосрочный договор с производственным дорожно-строительным объединением «Дорожник» на поставку ежегодно 100 тыс. м³ щебня. На остальные 160 тыс. м³ разработаны мероприятия по экономии за счет применения доменного шлака (7 тыс. м³), отходов дробления (25 тыс. м³), замены подстилающего слоя из щебня на слой из песчано-гравийной смеси (128 тыс. м³).

В связи с дефицитом щебня и песка предусмотрена их замена отходами дробления предприятий горно-рудной и горнодобывающей промышленности. Доля отходов составляет 400 тыс. м³ в год. Если раньше отходы можно было получать в неограниченном количестве и они имели небольшую отпускную стоимость, то в связи с переходом на рыночную экономику их получение происходит только по договорам, причем в обмен на цемент и другие материалы. Стоимость на отходы возросла с 1 до 4 руб. за 1 м³. Потребность в песке обеспечивается за счет изыскания местных карьеров (110 тыс. м³), замены его на отходы дробления (100 тыс. м³).

Отходы дробления применяются в качестве подстилающего слоя и при приготовлении цементогрунтовой смеси. Кроме того, они используются для приготовления дорожного цементобетона. При этом экономия на 100 м³ бетона составляет: песка 27 м³, щебня 43 м³. Экономический эффект на 1 км дороги 10—20 тыс. руб. Всего с отходами дробления уложено 280 км цементобетонных покрытий на автомобильных дорогах Свердловск — Серов и Казань — Пермь — Свердловск, получен экономический эффект около 4 млн. руб. За внедрение применения отходов дробления при приготовлении бетонных смесей работникам треста О. Г. Богданову, В. А. Грязнову, А. А. Косенко, Н. Н. Лисиной, А. Я. Сахнюку, В. В. Чересельскому, Г. Н. Хмелеву, М. С. Шухату присуждена Государственная премия Совета Министров РСФСР за 1990 г.

Из 8 тыс. м³ бетонных и железобетонных изделий с заводами Главстройпрома заключено договоров на 3 тыс. м³. Остальной объем обеспечивается за счет связей с местными заводами ЖБИ с передачей им трестом цемента и металла. При тресте организован также кооператив «Агрегат», который выпускает 0,8—1,2 тыс. м³ бетонных изделий в год.

Цемент трест получает с трех заводов. Объем поставки по договорам 54 тыс. т в год. Недостающий объем цемента обеспечивается заменой его отходами промышленности. Взамен цемента в слое цементогрунта используются бокситовые шламы Уральского алюминиевого завода. Экономия цемента на 1 км дороги 60—70 т. В цементобетонные смеси вводится добавка суперпластификатора С-3 Первоуральского объединения «Хромпик». Экономия цемента на 1 км дороги 100 т.

Потребность треста в битуме обеспечивается в полном объеме по прямым связям с территориальными управлениями Госкомнефтепродуктов РСФСР.

Металл и металлоизделия трест получает по фондам ГКТУдорстрой (50 %), остальную часть — по договорам с заводами Свердловской и Челябинской областей. Как правило, происходит обмен металла на работы по благоустройству территорий заводов. Благоустройство осуществляют подразделения треста. Так, налажены долгосрочные прямые связи с Первоуральскимivotрубным заводом, где ежегодно трест получает 300—500 т некондиционных труб, а также обеспечивает полную потребность в металлическом профиле для барьерного ограждения (около 400 т в год). Для барьерного ограждения используются также вагонные стойки (ежегодно до 200—400 т), поставляемые тресту по прямым договорам с Нижнетагильским металлургическим комбинатом имени В. И. Ленина.

В связи с дефицитом поморолы заключен договор с ППТЦ Сибагропромдортехцентр на разработку конструкторской документации на установку приготовления эмульсии для ухода за бетонными покрытиями и основаниями из цементогрунта. Уход за слоями дорожной одежды с помощью эмульсий будет внедрен с 1992 г., объем внедрения 40—50 км дорожной одежды в год.

Активированным минеральным порошком гарантировано обеспечение только СУ-808 (г. Петропавловск) с Курдайского завода дорожной извести и заполнителей. В СУ-807 (г. Челябинск) взамен минерального порошка в асфальтобетонных смесях применяется ферропыль Челябинского электрометаллургического комбината, в Свердловской обл. — доломитовые высевки Билимбаевского карьера.

В заключение следует отметить, что службами аппарата треста и его подразделений принимаются активные меры по обеспечению объектов строительства основными материалами и изделиями, что практически полностью покрывает потребность в них. Это гарантирует в итоге ритмичную работу треста с хорошими экономическими показателями.

УДК 625.745.1.004.68

Уширение пролетных строений мостов с усилением опор

Кандидаты техн. наук В. Г. КВАША, П. Н. КОВАЛЬ (Львовский ПИ), инж. О. М. ГАЛКИН (Семипалатинское управление дорог)

Анализ методов уширения мостов показывает, что одним из наиболее приемлемых является уширение пролетных строений сборно-монолитной ребристой накладной плитой с выступающими консолями (Львовский метод). К настоящему времени накоплен достаточный опыт уширения этим способом различных типов железобетонных балочных мостов, опоры и фундаменты которых имеют достаточную несущую способность для восприятия увеличивающихся после реконструкции нагрузок [1, 2, 3].

Однако в эксплуатации находится значительное количество мостов, в которых состояние пролетных строений вполне удовлетворительное и они пригодны для уширения накладной плитой, а опоры имеют недостаточную несущую способность либо из-за произошедших в процессе эксплуатации деформаций, либо из-за применения опор облегченного типа. Учитывая это, для проверки возможностей использования и эффективности данного метода в более сложных случаях реконструкции мостов проведена реконструкция трех опытных объектов с использованием для уширения пролетных строений сборно-монолитной ребристой накладной плиты и усилением опор. Один из реконструированных мостов имел крен промежуточной опоры из-за подмыва фундамента, два других — одностолбчатые опоры с недостаточной несущей способностью.

Существующий мост через р. Серет в Тернопольской обл. был построен в 1965—1968 гг. по схеме $3 \times 20,0$ м в свету с габаритом $\Gamma - 7 + 2 \times 0,75$ м (рис. 1). Пролетное строение разрезное из шести балок с каркасной арматурой выполнено в монолитном варианте с соблюдением геометрических размеров и армирования по ТП вып. 56 Союздорпроекта (издание Автотрансиздата 1958 г.). Промежуточные опоры — массивные, бетонные с фундаментами на естественном песчано-гравийном основании. Береговые — свайные двухрядные с монолитными насадками.

Промежуточная опора № 3 (см. рис. 1) в процессе эксплуатации получила односторонний крен более 20 см поперек моста из-за подмыва основания с верхней стороны. В связи с произошедшей неравномерной осадкой опоры и непредсказуемостью ее поведения при дальнейшей эксплуатации мост был признан аварийным. Для ликвидации последствий крена опоры рассматривались варианты реконструкции моста с уширением пролетных строений приставными балками, достройкой и усилением опор, а также вариант строительства нового моста.

Львовским политехническим институтом разработан вариант конструктивного решения уширения существующего пролетного строения до $\Gamma - 10 + 2 \times 1,5$ м сборно-монолитной ребристой накладной плитой с одновременным усилением опоры № 3, который и был реализован. Уширение выполнено с использованием накладных плит 3 размерами $6,06 \times 2,3$ м высотой 30 см с замоноличенными поперечными швами и средней продольной монолитной вставкой.

Для усиления опоры с обеих ее сторон устроены буронабивные столбы 7 диаметром 1,2 м, опертые на скальное основание и объединенные поверху монолитным железобетонным ригелем 6, забетонированным в уровне высоты существующих балок и накладной плиты. При этом торцы существующих балок обонх смежных пролетов оказались в монолитном ригеле и жестко заземлены в нем. Таким образом, в результате омоноличивания из двух смежных пролетов и столбов опоры образовалась новая рамная система с жестким узлом посередине. Созданная неразрезность позволила разгрузить балки в обоих смежных пролетах. Для нормальной работы вновь образованной рамной системы на противоположных концах балок установлены подвижные катковые опорные части.

Для восприятия расчетных опорных моментов размеры сжатой зоны, образованной нижней частью ребер существующих балок, оказались недостаточными. Поэтому на приопорном участке на длине до первой от опоры диафрагмы поперечное сечение пролетного строения преобразовано в коробчатое с добетонированием

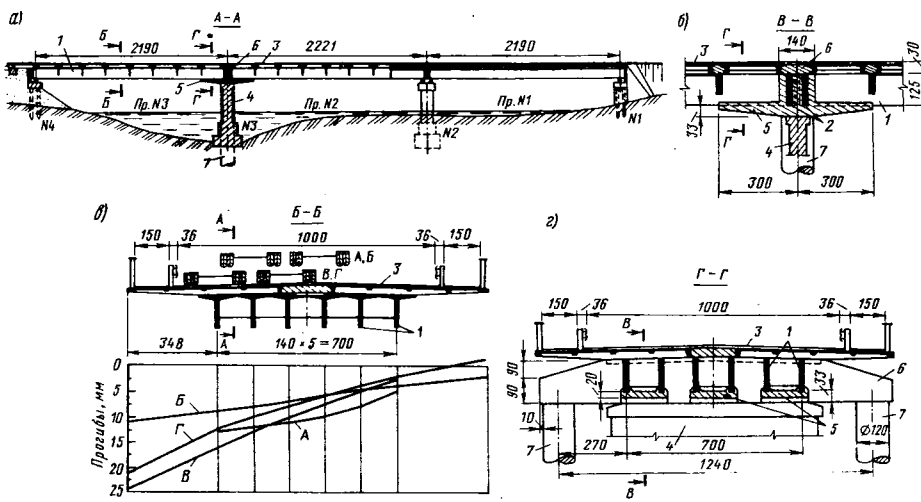


Рис. 1. Реконструкция моста через р. Серет в Тернопольской обл.

а — продольный разрез и фасад; б — реконструкция опорного узла опоры № 3; в — поперечное сечение уширенного пролета, схемы установки испытательной нагрузки (А — на существующем пролете № 1, Б и В — на уширенном пролете № 3) и эпюры прогибов балок до (А) и после реконструкции (Б, В, Г); г — конструкция усиления опоры № 3:

1 — ребра существующих балок; 2 — опорные диафрагмы существующих балок; 3 — ребристые накладные плиты; 4 — существующая усиливаемая опора; 5 — нижняя добетонируемая плита; 6 — добетонируемый ригель в пределах высоты существующих балок и накладной плиты; 7 — буронабивные столбы

нижней плиты 5 и объединением ее с ребрами существующих балок путем оголения продольной арматуры последних и приварки к ней специальных арматурных анкеров, соединяемых с дополнительной арматурой плиты.

Для бетонирования нижней плиты верхняя плита проезжей части существующих балок на приопорном участке удалялась, что обеспечивало свободный доступ в зону производства работ. После бетонирования нижней плиты верхняя плита не восстанавливалась, а ее роль играли накладные плиты, объединенные с продольными ребрами жесткими анкерами.

Для установления эффекта созданной при реконструкции неразрезности двух смежных пролетов балки второго крайнего пролета оставлены свободноопертыми с подвижной опорной частью на береговой опоре. Испытания обеих крайних пролетов показали, что за счет созданной неразрезности прогибы посередине пролета крайней балки неразрезной части уменьшились в 1,33 раза по сравнению с разрезной (рис. 1, в). По сравнению со строительством нового моста при реализованном варианте реконструкции получен экономический эффект 122 тыс. руб.

Мост через р. Мукур в Казахской ССР на автомобильной дороге Семипалатинск — Кайнар имеет три пролета по 14,06 м. Пролетные строения собраны из шести типовых балок с каркасной арматурой по вып. 56 Союздорпроекта, рассчитанных на нагрузки Н-13 и НГ-60. Промежуточные опоры одностолбчатые из столбов диаметром 1,2 м и двухконсольных ригелей, береговые опоры свайные с монолитной железобетонной насадкой и шкафной стенкой. Мост уширен с габарита Г — 7+2×0,75 м до габарита Г — 11,5+2×0,75 м сборными ребристыми накладными плитами с усилением промежуточных опор (рис. 2). Проект реконструкции разработан Семипалатинским управлением автомобильных дорог при участии Львовского ПИ.

Промежуточные опоры моста усилены добетонированием монолитных конусообразных массивов шириной поверху 67 см, что уменьшило вылет консолей ригелей. Поддерживающие массивы нижним концом опираются в фундамент опоры, а их арматурные каркасы приварены к оголенной арматуре тела существующей опоры. Бетонирование осуществлялось при помощи инвентарной металлической опалубки, бетон подавался по бетонопроводным трубам, опущенным сверху пролетного строения через отверстия, пробитые в плитах балок.

Пролетные строения уширены сборными ребристыми накладными плитами размерами 6,75×2,3 м высотой 40 см (см. рис. 2) с замоноличенными поперечными и продольными швами шириной 40 см. Объединение

накладных плит с существующими балками осуществлялось с помощью жестких анкеров-упоров из отрезков двутавра № 12, закрепленных на сварке к верхней арматуре существующих балок [3].

Поперек пролетного строения анкера располагались над вертикальным ребром каждой балки и через 2,7 м по длине над диафрагмами в поперечных швах замоноличивания накладной плиты. В реконструированном пролетном строении устроена температурно-неразрезная проезжая часть (рис. 2, з, д). Над промежуточными опорами деформационные швы перекрыты монолитными армированными вставками шириной 1,0 м, а сборные плиты объединены коротышами арматуры, приваренными к закладным деталям (рис. 2, з). Над береговыми опорами деформационные швы перекрыты накладными плитами, которые одним ребром опираются на торцы балок, а другим — на лежневую опору (рис. 2, д).

Требуемый поперечный уклон создавался укладкой сборных плит на деревянные прокладки и последующей зачеканкой зазора между низом ребер и существующими балками цементным раствором. Водоотвод с моста осуществлялся по всей длине пролетного строения в поперечном направлении, а сброс воды — по внешним изолированным торцам плит, имеющим слезники на нижних гранях крайних ребер.

Стойки металлического барьерного ограждения крепились на сварке к закладным деталям, установленным в поперечных швах замоноличивания плит. Типовые металлические перильные ограждения крепились к закладным деталям, установленным на краях сборных плит.

Общая продолжительность работ по реконструкции моста составила 3 мес. Экономический эффект от использования сборной накладной плиты по сравнению с вариантом уширения приставными элементами 45,7 тыс. руб. Первый опыт дорожников Казахстана в уширении моста накладной плитой дал положительные результаты и был одобрен участниками республиканской школы передового опыта, проведенной с выездом на этот мост. Минавтодор КазССР принял решение о широком внедрении метода уширения и усиления мостов с устройством накладных сборных ребристых плит (Львовского метода).

Мост через р. Верещица во Львовской обл. был построен в середине 60-х годов, имеет два пролета по 14,06 м и габарит Г—7+2×0,75 м. Пролетные строения моста собраны из шести типовых диафрагменных балок по вып. 56 Союздорпроекта, рассчитанных на нагрузки Н-13 и НГ-60. Промежуточная опора одностолбчатая (диаметр столба 1,2 м) с массивным фундаментом на естественном основании и двухступен-

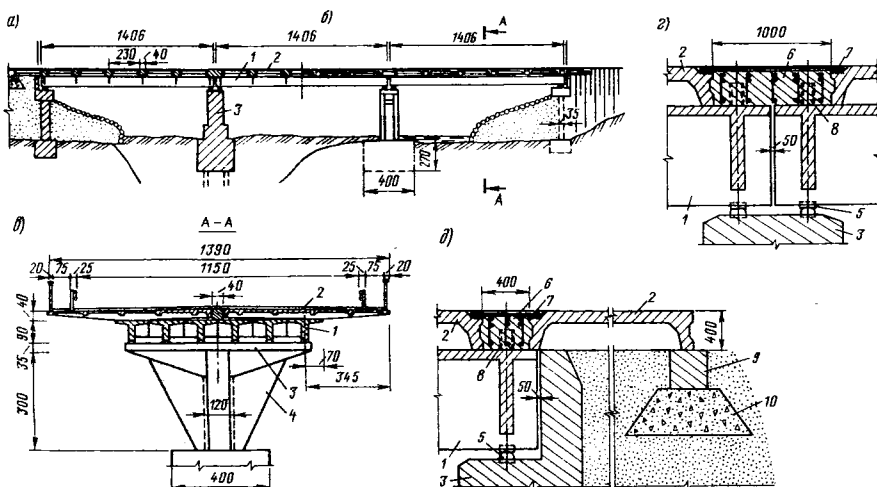


Рис. 2. Реконструкция моста через р. Мукур в Семипалатинской обл.:

а — разрез по оси моста; б — фасад; в — поперечное сечение; г — создание температурной неразрезности и перекрытие деформационных швов над промежуточными опорами; д — то же, над береговыми опорами;

1 — существующие балки; 2 — накладная плита; 3 — существующие опоры; 4 — добетонированная часть опоры; 5 — опорные части; 6 — армированные монолитные вставки; 7 — коротыши арматуры; 8 — жесткий упор; 9 — лежневая опора; 10 — подушка из щебня

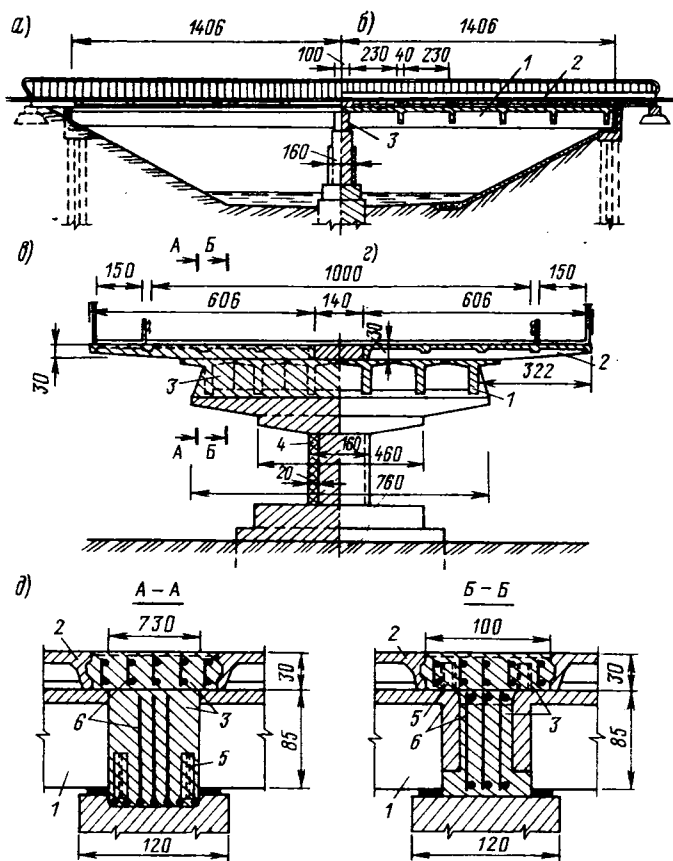


Рис. 3. Реконструкция моста через р. Верещица в Львовской обл.: а — фасад моста; б — разрез по оси; в — сечение по опоре; г — сечение в пролете; д — сечение добетонированной части ригеля;

1 — существующие балки; 2 — ребристые накладные плиты; 3 — добетонированная часть ригеля опоры в уровне высоты балок и накладной плиты; 4 — монолитная железобетонная рубашка усиления столба опоры; 5 — жесткий упор; 6 — арматурные каркасы

чатым ригелем. Береговые опоры моста свайные, двухрядные по пять свай в ряду, объединенные поверху монолитной железобетонной насадкой со шкафной стенкой.

Пролетные строения уширены до габарита Г — 10+2×1,5 сборными железобетонными накладными плитами размером 6,06×2,3 м и высотой 30 см с замоноличенными поперечными и продольными швами (рис. 3). Конструкция уширения накладной плиты аналогична ранее примененным на других объектах [1, 2, 3].

Особенностью моста является косое расположение его оси по отношению к направлению водного потока. Следовательно, не представлялось возможным усилить одностоечную промежуточную опору традиционным способом — уширением ее тела в плоскости расположения ригеля. Уширение опоры таким способом при косом ее расположении относительно направления течения воды могло бы привести к возникновению вихревых потоков вокруг опоры и дополнительным размывам русла вокруг фундамента. Поэтому конфигурацию опоры предпочтительнее было оставить круглой.

Исходя из этих соображений усиление промежуточной опоры выполнено следующим образом (рис. 3, в, д). Столб усилен путем устройства монолитной железобетонной рубашки толщиной 200 мм, а ригель путем увеличения его высоты устройством дополнительного монолитного поперечного ригеля в пределах высоты существующих балок и накладной плиты и соединением добетонируемой части ригеля с существующей. Для объединения обеих частей ригеля (старой и новой) исполь-

зованы арматурные анкеры и жесткие упоры в виде отрезков двутавра № 12, приваренных к оголенной верхней арматуре консольных участков существующего ригеля (рис. 3, д). При этом торцы существующих балок вмонтированы в добетонируемую часть ригеля и после укладки плит и дополнительного армирования надпорной зоны работают от двухпролетной неразрезной схеме.

Общая продолжительность работ по реконструкции моста составила 2,5 мес. Экономический эффект от использования сборной ребристой накладной плиты по сравнению с вариантом уширения приставными элементами 26,8 тыс. руб. Сокращен расход стали на 8,7 т, бетона на 65 м³.

Опыт использования сборно-монолитной ребристой накладной плиты для уширения мостов с пролетными строениями по типовому проекту вып. 56 показал возможность ее применения не только при реконструкции мостов с достаточной несущей способностью опор. Технологически несложно и экономически выгодно применять этот способ уширения и в более сложных случаях реконструкции при необходимости усиления опор и фундаментов.

Литература

1. Кваша В. Г., Коваль П. И., Ковальчик Я. П., Дроздовский К. И. Реконструкция моста с использованием железобетонной накладной плиты // Автомобильные дороги. 1985, № 11, с. 5—7.
2. Кваша В. Г., Коваль П. И., Ковальчик Я. П., Дроздовский К. И. Уширение бездиафрагменного пролетного строения // Автомобильные дороги. 1987, № 3, с. 19—20.
3. Опыт работы по уширению автодорожных мостов. Центральное правление ВНТО работников автомобильного транспорта и дорожного хозяйства // М., Транспорт, 1989, 49 с.

УДК 625.731.1:625.7.06/.07

Применение геотекстиля при гидронамыве

Канд. техн. наук Ю. В. ПУДОВ,
инж. Г. В. ПРОВАТОРОВА (Союздорнии)

Гидромеханизация как способ разработки и перемещения земляных масс находит все большее применение при возведении насыпей автомобильных и железных дорог, площадок под здания и сооружения и др., в том числе при строительстве нефтепромысловых дорог в Западной Сибири. Однако во многих случаях имеют место серьезные технические трудности, связанные со свойствами пульпы и ее поведением при выходе из пульпопровода. Консистенция пульпы обуславливает возможность намыва земляных сооружений с откосами крутизной от 1:25 до 1:50, что в большинстве случаев недопустимо из-за ограниченной площади отводимых под сооружения земель. При возведении насыпей или площадок с распластным профилем расходуется значительно большее количество грунта чем требуется по условиям работы, причем переувлажнение грунта составляет 200—300%. Это приводит к отрицательному воздействию на окружающую среду. На практике имеют место также значительные потери грунта в пониженных местах, замыв грунтом ручьев и протоков и т. д.

Во избежание таких явлений предпринимаются шаги для регулирования намыва и ограждения конту-

ров сооружений. Существующие методы ограждений¹, включающие формирование дамб обвалования по границам сооружения, требуют больших трудозатрат и значительных перерывов в работе земснаряда. Кроме того, для формирования первых дамб необходим намыв пионерной тропы высотой 0,5—0,6 м, что приводит к замыву грунта территории, расположенной за пределами полосы отвода.

Исходя из физических условий отложения грунта на карте намыва и наличия отечественных геотекстильных материалов, возможно использование ограждающих конструкций с применением геотекстиля. Например, применение штабелей из тубов, заполненных грунтом, которые размещают в откосных частях в зоне между штабелями. К преимуществам тубов из геотекстиля следует отнести малую трудоемкость их формирования, возможность применения их на неспланированных поверхностях, болотах и других слабых грунтах, а также сокращение объемов земляных работ.

При заполнении туба грунтом он приобретает форму эллипса с соотношением высоты к его ширине 0,4:1, что вызывает необходимость при большой высоте насыпи укладывать тубы друг на друга, а это приводит к дополнительному расходу геотекстиля и необходимости повторения операций по заполнению новых тубов и намыва грунта между ними.

Материалоемкость можно снизить при помощи каркасов (круглых или треугольных), устанавливаемых внутри туба перед его формированием. Такой прием позволяет почти в 1,5 раза увеличить высоту туба при его заполнении грунтом и обеспечивает возведение насыпей высотой до 1,2 м с использованием двух устанавливаемых по бокам насыпи тубов, сформированных из двух полотнищ геотекстиля терфил или дорнит или одного полотнища типа тайпар.

Технология работ включает изготовление тубов, каркасов и стяжек, размещение тубов на участке намыва, их монтаж к пульпопроводу, намыв грунта в тубы и намыв грунта в сооружение. Для устройства тубов можно применять любой геотекстильный материал, обеспечивающий необходимую прочность на разрыв (предпочтительней материалы с шириной полотнища 2,4 м и более).

Тубы формируют в следующем порядке. В откосной части насыпи расстилают полотнище, через 4—5 м устанавливают каркасы, низ которых прикрепляют проволочными скрутками к полотну, затем полотнища заводят на каркасы и концы его соединяют шивкой или сваркой. Перед намывом туба его открытый конец надевают на трубопровод и закрепляют хомутами или проволочными скрутками. Намыв ведется до полного заполнения туба, после чего трубопроводы переводят на намыв насыпи между тубами.

Другим вариантом ограждения карты намыва (опробован на одном из объектов треста Нижневартовск-трансгидромеханизация при возведении насыпей и площадок) является ограждение из полотнищ геотекстиля, прикрепленных к установленным по ширине верха насыпи стойками, раскрепленными продольными, поперечными и краевыми стяжками. Нижний конец полотнища закрепляется основанием стоек, верхний объединяется с продольным тросом и прикрепляется к стойке на уровне проектной высоты насыпи. После увеличения стоек, тросов и растяжек верхний край полотнища заводится в грунт насыпи, обеспечивая тем самым защиту откосов от эрозии и повышения их местной устойчивости.

Второй тип ограждений представляет собой сборный вариант и состоит из отдельных элементов длиной 5—

15 м. Каждый элемент включает в себя полотнище из геотекстиля, один конец которого прикреплен к тросу, снабженному петлями или кольцами для крепления к стойкам в их верхней части, второй — к трубчатому элементу, располагаемому по бровке откоса насыпи. В краевых частях полотнищ заделаны тросы для скрепления стяжками смежных элементов.

Технология работ по намыву земляных сооружений с использованием завес из геотекстиля включает в себя изготовление элементов ограждения, размещение полотен геотекстиля по сторонам карты намыва с их соединением шивкой или сваркой и установкой продольного троса в верхней части завесы, установку стоек с их креплением стяжками при намыве насыпей или наклонными внутренними растяжками при намыве площадок, навешивание завесы на скобы, установленные на необходимой высоте на стойках, дополнительное раскрепление стоек внешними растяжками, установку пульпопровода и намыв грунта в зоне между завесами, демонтаж стоек, стяжек и растяжек, извлечение из полотнища геотекстиля продольного троса и заделку верхней части полотна в тело земляного сооружения.

Для исключения возникновения узконаправленных потоков пульпы и снижения динамического давления на ограждение целесообразно на конечное звено пульпопровода устанавливать специальные растекатели или использовать конечное звено с врезанными насадками.

Второй тип ограждения может быть полностью собран из ранее подготовленных элементов. Монтаж ограждения состоит из установки стоек, навешивания на стойки готовых элементов с раскреплением стоек стяжками с анкерами. Для исключения прорыва пульпы смежные элементы ограждения соединяют между собой скрутками через 0,3—0,4 м. Ограждения из геотекстильных материалов могут успешно использоваться при подводном намыве.

Использование геотекстильных материалов в качестве основного элемента ограждающих конструкций позволяет существенно сократить материалоемкость сооружений и повысить темпы строительства, а также обеспечить охрану окружающей среды.

Более подробную информацию заинтересованные организации могут получить в Союздорнии.

Повысить качество, снизить затраты

Одной из важных проблем дорожного строительства является повышение качества земляного полотна. Исследования показывают, что наиболее распространенный его дефект — это недостаточное уплотнение грунтов.

Как же усовершенствовать технологию и обеспечить оперативный контроль качества уплотнения земляного полотна? С таким вопросом наш корреспондент М. Г. Сагет обратился к зав. отделом земляного полотна и дорожных одежд Белдорнии НПО Дорстройтехника д-ру техн. наук Вячеславу Николаевичу Яромко.

В. Я. — Прежде всего следует отметить, что основная деятельность нашего отдела связана с разработкой прогрессивных конструктивно-технологических решений земляного полотна и дорожных одежд, направленных на повышение их качества, снижение трудоемкости и материалоемкости, более полный учет природно-климатических условий при проектировании и строительстве автомобильных дорог.

Обследования некоторых участков строящихся дорог показали, что толщина отсыпаемого слоя по длине

¹ Глевницкий В. И. Гидромеханизация в транспортном строительстве. — М.: Транспорт, 1988. — 271 с.



Строительство земляного полотна на болотах с применением временной пригрузки для ускорения осадки насыпи. Для контроля сроков выдерживания временной пригрузки ведется измерение осадок основания насыпи дистанционным осадкомером конструкции Белдорнии

и ширине насыпи изменялась от 29 до 80 см, количество проходов катка по одному следу от 7 до 19. В результате было получено неоднородное по плотности земляное полотно, коэффициент уплотнения которого изменялся от 0,92 до 0,98.

Недостаточное и неоднородное уплотнение грунтов земляного полотна является причиной деформаций дорожной одежды и, как следствие, снижения ровности покрытия. Поэтому обеспечение однородности земляного полотна является важной проблемой. При высокой однородности можно не только повысить качество работ (не будет неравномерных осадок), но и снизить затраты на уплотнение грунтов. Достигается это за счет совершенствования технологии работ и в первую очередь разработки и внедрения оперативных методов контроля качества уплотнения грунтов, толщины отсыпаемых слоев и регулирования проходов катка при ширине земляного полотна, применение более эффективных уплотняющих средств.

Корр.— В чем же суть совершенствования методов контроля качества работ и насколько это сложно?

В. Я.— Наиболее трудоемкой операцией является контроль качества уплотнения грунтов. По действующим нормам на 1 км необходимо выполнить 100—800 измерений в зависимости от ширины и высоты насыпи. Учитывая важность этой проблемы в СССР, в конце 70-х годов были проведены значительные исследования. Были они выполнены и в Белдорнии. Мы разработали первый нормативный документ по ускоренным методам контроля и соответствующие приборы. Это позволило существенно снизить трудозатраты, повысить его оперативность, включить контроль непосредственно в технологический процесс.

Надо сказать, что при текущем контроле практически отпала необходимость в отборе образцов, в определении параметров стандартного уплотнения грунтов. Нами разработано несколько ускоренных методов, включая и геофизические, но в строительной практике получили наибольшее распространение методы динамического зондирования и статической пенетрации.

Эти методы известны давно, но их широкому применению способствовало то, что в разработке Белдорнии они получили большую разрешающую способность, приемлемую для практики погрешность измерений, конструктивную простоту.

Корр.— Возникает вопрос, возможно ли сокращение технологических разрывов между возведением земляного полотна и устройством дорожной одежды без ущерба для качества?

В. Я.— В наших ведомственных нормах этот воп-

рос решен еще 10 лет назад, но решение это принято не волевым порядком, а обосновано соответствующими требованиями (более высокими) к степени и однородности уплотнения земляного полотна. Оно исходит из того, что возможные дополнительные осадки после устройства дорожной одежды не превысят допусков по пучению и не повлияют на ровность покрытия.

Если земляное полотно уплотнено до нижних значений, приведенных в нормах (в СНиП), то технологический разрыв нормируется в зависимости от высоты насыпи, вида грунта и типа дорожной одежды.

Данная разработка находит применение при строительстве дорог, причем там, где соблюдаются требования, результаты хорошие. Например, при скоростном строительстве высоких насыпей на автомобильной дороге Москва — Минск — Брест, что позволило сократить сроки на год.

Корр.— Введя разговор о качестве земляного полотна, очевидно, следует помнить, что оно закладывается на стадии разработки проекта?

В. Я.— От того, насколько полно проект учитывает грунтово-геологические условия, зависит многое, в том числе объемы и трудоемкость работ и в итоге качество дороги. При индивидуальном проектировании (высокие насыпи, переувлажненные глинистые грунты, слабые грунты и т. д.) в проектах необходимо предусмотреть проведение натуральных наблюдений за осадками, стабилизацией насыпи, определение сроков устройства дорожной одежды.

Корр.— А как решается проблема повышения качества сооружения земляного полотна на болотах?

В. Я.— Практикой убедительно доказано, что в тех случаях, когда правильно учитываются свойства болотных грунтов и соблюдается технология работ, мы добиваемся хороших результатов при оставлении слабого грунта в основании, что значительно снижает материалоемкость и стоимость работ. В то же время при выторфовывании имеют место существенные дефекты, если не учитываются свойства грунтов и не увязываются конструкция и технология со сроками устройства дорожной одежды.

Многoletний опыт убеждает, что при выторфовывании (с учетом реальных сроков строительства) для стабилизации насыпи необходимо применение временной пригрузки.

В настоящее время есть технологические разработки и опыт успешного строительства земляного полотна на слабых грунтах. Белдорнии по этим и другим вопросам может оказать и оказывает техническую и методическую помощь проектным и строительным организациям.

Корр.— Известно, что Миндорстрой БССР уделяет большое внимание повышению качества земляного полотна.

В. Я.— Да, за последние 10 лет в системе министерства проведены три школы передового опыта, посвященные возведению земляного полотна. Хочу подчеркнуть, что обмен передовым производственным опытом, демонстрация новых технологий сооружения земляного полотна позволяет дорожникам неуклонно повышать качество дорог и их технический уровень.

Корр.— У вас ведутся разработки в области совершенствования конструкций и снижения материалоемкости дорожных одежд. Каковы их результаты?

В. Я.— Поиск ведется в нескольких перспективных направлениях. Одно из них — более полное использование высокой несущей способности земляного полотна из песчаных грунтов для снижения толщины дорожных одежд по сравнению с земляным полотном из пылевато-глинистых грунтов. Правда, теперь эта возможность не используется, поскольку при расчете дорожных одежд расчетная схема и толщина конструкции по критерию сдвига для одежды на песчаном

и глинистом грунте земляного полотна одинакова. Однако жесткость дорожной одежды на песчаном грунте выше, на глинистом, и соответственно запасы прочности дорожной одежды по критериям упругого прогиба одежды и растягивающим напряжениям в покрытии будут выше. Как показали исследования и расчеты, толщина основания дорог II, III категорий с интенсивностью 1000 авт/сут группы А для насыпи из песчаного грунта по сравнению с земляным полотном из пылеватого-глинистого грунта может быть уменьшена на 8—16 см.

Одной из особенностей конструкции дорожных одежд, применяемых в Белоруссии, является устройство так называемого технологического слоя из песчано-гравийной смеси по песчаному слою. Опыт показал, что в ряде случаев технологический слой по действующей методике расчета по ВСН 46-83 не проходит по расчету на сдвиг, хотя при его отсутствии сдвиг в песчаном слое не происходит. Исходя из этого уточнена методика расчета технологического слоя, что позволило уменьшить толщину этого слоя в среднем на 8 см.

Корр.— Хотелось бы знать, что делается для экономии вяжущих, поскольку эта проблема сегодня особенно актуальна.

В. Я.— Тут несколько подходов. Одним из направлений исследований является изыскание путей уменьшения толщины слоев из высокопористого асфальтобетона. По действующим нормам ВСН 46-83 применение высокопористого асфальтобетона для капитальных дорожных одежд неэффективно, поскольку общая толщина асфальтобетонных слоев по расчету в этом случае составляет 24—30 см. Однако это не подтверждается опытом службы дорог в БССР, на которых разрушений дорожных одежд из-за нарушения сплошности высокопористого асфальтобетона толщиной 8—10 см нет. Это объясняется тем, что высокопористые асфальтобетоны относятся к материалам каркасной структуры и по механизму разрушения занимают промежуточное место между асфальтобетоном и черным щебнем.

Исходя из этого обоснована возможность назначения толщины слоев из высокопористого асфальтобетона только при условии обеспечения общего модуля упругости всей конструкции без проверки на сопротивление растяжению при изгибе. Это позволяет уменьшить толщину асфальтобетонных слоев для интенсивности движения 1000 и 3000 авт/сут группы А соответственно с 24—29 до 13—15 см и с 30—35 до 13—23 см.

Корр.— Получили ли ваши исследования распространение в других регионах страны?

В. Я.— Прежде всего полученные результаты нашли отражение в изменениях к ВСН 46-83 для условий БССР и использованы при разработке альбома оптимальных конструкций дорожных одежд. Отбор конструкций проводили путем оптимизации, используя значения эквивалентных толщин дорожной одежды по расходу вяжущих и каменных материалов. Всего 1000 вариантов дорожных одежд. Экономический эффект за счет снижения расхода материалов составляет 1,5—3,0 тыс. руб. на 1 км дороги III категории. Для других регионов страны необходимо проведение дополнительных исследований с целью учета местных особенностей.

Корр.— Насколько целесообразно в условиях Белоруссии применение местных материалов?

В. Я.— Это одно из направлений снижения материалоемкости и трудозатрат, которое должно получить широкое распространение. Так, по действующим нормам имеющиеся на территории Белоруссии тонкозернистые и очень мелкие пески не допускаются применять в качестве слоев дорожных одежд. Но на основании проведенных исследований нами разработаны конструктивные и технологические решения, которые позволяют

История создания и развития треста Таджикдорстрой связана с историей дорожного строительства республики. Рост промышленности и сельского хозяйства, освоение новых районов Таджикистана потребовали расширения сети автомобильных дорог. В связи с возросшим объемом дорожно-строительных работ появилась необходимость создания специализированного треста. Поэтому в ноябре 1961 г. был образован хозрасчетный специализированный трест Таджикдорстрой, объединивший ДСУ-1, ДСУ-2, ДСУ-3, ДСУ-4, механизированный карьер и межрайонные машиностроительные станции № 12 и 13. Первым управляющим трестом стал Л. И. Шведенко.

С увеличением объемов дорожно-строительных работ росла и производственная база треста. Создаются новые подразделения (МСУ и ДСУ) в Душанбе, в г. Хороге, п. Шаартуз, п. Ховалинг и Ленинабадской обл. Силами треста построены заводы сборного железобетона, минерального порошка, нефтебитума, для своевременного снабжения подразделений треста дорожно-строительными материалами создано УПТК, а также специализированное строительно-монтажное управление № 13 по строительству жилья для рабочих и служащих треста.

Специалисты Таджикдорстроя постоянно работают над повышением качества строительства и ремонта автомобильных дорог, внедряют в практику научно-технические достижения. Трест имеет постоянные связи



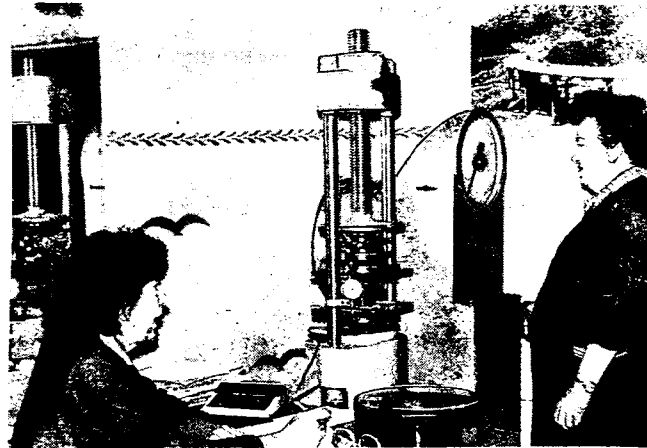
Идет обсуждение графика строительства автомобильной дороги Калахум — Зигар. Слева направо: зам. управляющего треста М. Муртазаев, гл. инженер Х. Мурадов, управляющий трестом Н. Кадиров, нач. технического отдела Г. Юган

использовать эти пески в морозозащитных и дренажных слоях дорожных одежд при условии стабилизации песков гидрофобизаторами, повышения их фильтрационной способности геотекстильными материалами и т. д. Применение местных тонкозернистых и очень мелких песков взамен кондиционных привозных материалов позволяет снизить транспортные расходы и получить экономический эффект 2—4 тыс. руб. на 1 км дороги IV категории.

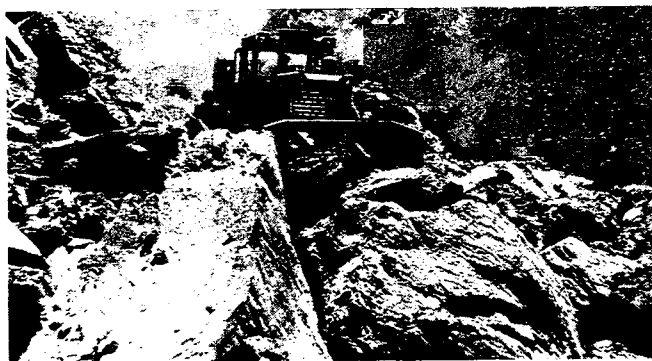
Кроме того, нами получены интересные результаты в области применения геотекстильных материалов в земляном полотне и конструктивных слоях дорожных одежд, строительстве дорог сельскохозяйственного назначения с тонкослойными цементобетонными покрытиями, разработки новых конструкций и способов сооружения земляного полотна на болотах и ряде других работ.



Ветераны труда треста — начальник ДСУ-5 Н. Ходжаев (слева) и машинист бульдозера Х. Нахимов



О. Ф. Трифонова (слева) и ведущий инженер З. Ф. Бордунова во время испытаний асфальтобетонной смеси



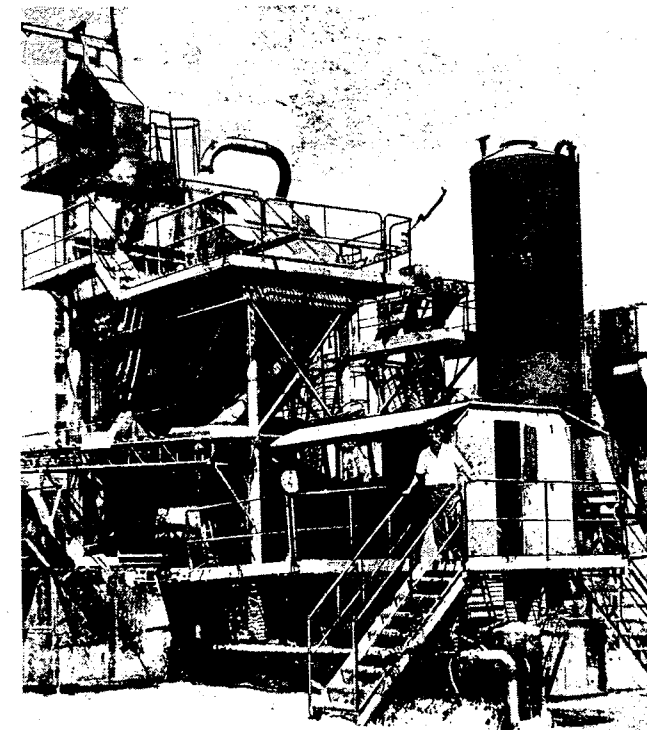
Уборка взорванной породы на строительстве автомобильной дороги Калаихум — Зигар. Работы ведет ДСУ-15



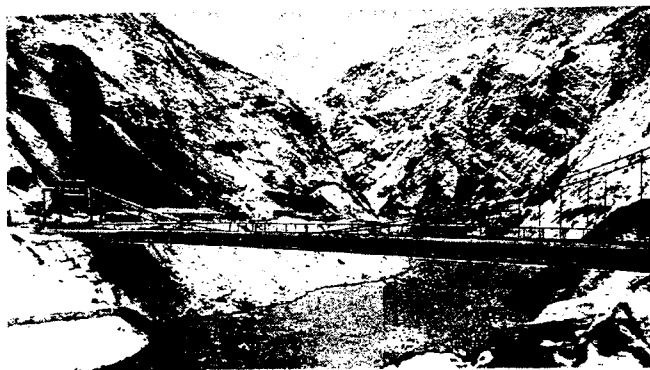
На автомобильной дороге Душанбе — Чормагзак



Перевал Красный Тор



На балансе треста имеется 14 асфальтосмесительных установок, в том числе Тельтомат фирмы Баукема



Подвесной мост через горную реку

с вузами и научно-исследовательскими институтами. Это Союздорнии и его филиалы, МАДИ, ТАДИ, Таджикский политехнический институт и др. Идет постоянный поиск эффективных решений производственных проблем, экономии строительных материалов, удешевления строительства дорог, использования местных материалов и т. д.

За 30 лет существования трестом отремонтировано и построено 3200 км дорог и 90 больших мостов. До 1983 г. трест Таджикдорстрой был единственным строительным трестом в Минавтодоре Таджикской ССР, осуществляющим строительство и реконструкцию республиканских и местных дорог. Это накладывало большую ответственность на рабочих, инженерно-технических работников и руководителей ДСУ, МСУ.

За это время построены автомобильные дороги Душанбе—Султанабад—Яван, связавшая строительство электрохимкомбината с г. Душанбе, Орджоникидзеабад—Нурек для обслуживания строящейся ГЭС, а также Амшунские серпантинны на дороге Душанбе—Хорог, Восе—Ховалинг, подъезд к агропромышленному комплексу в Ховалинге и др.

В сложных горных условиях Памира на р. Бартанг построен 4-пролетный сборный железобетонный мост из предварительно напряженных 33-метровых балок и ряд висячих и металлических мостов через реки Язгулём, Ванч, Гунт. Отличаются высоким качеством строительства сборные железобетонные мосты из 33-метровых предварительно напряженных балок у г. Душанбе через реки Кафирниган и Иляк. Для леспромхозов в Сибири построены мосты через р. Бирюсу в Иркутской обл. и через р. Кан в Красноярском крае, лесовозные дороги Мартыновского ЛПХ, а также большое количество висячих мостов на горных реках во многих районах республики. Расширяется и улучшается сеть дорог сельскохозяйственного комплекса республики.

Во всех районах Таджикистана трестом ведутся берегоукрепительные работы. Выполняются значительные объемы восстановительных работ по ликвидации последствий стихийных бедствий: землетрясений, наводнений, обвалов, оползней.

Трест строит и ремонтирует взлетно-посадочные полосы и подъездные дороги к аэропортам. Построены аэродромы в высокогорном Мургабе и Хороге на Памире и в г. Кулябе для самолетов ЯК-40, а также ряд аэродромов под более легкие типы самолетов. В настоящее время ДСУ-5 осуществляет реконструкцию ВПП столичного аэродрома.

Для решения продовольственной программы в 1984 г. было организовано подсобное хозяйство по выращиванию крупного рогатого скота. В настоящее время это уже самостоятельный участок, который кроме разведения скота занимается выращиванием овощей для работников строительных подразделений треста.

Трест на паях имеет пионерский лагерь в живописном ущелье Варзоб, а для рабочих и служащих построен профилакторий при санатории «Гарм-Чашма» (г. Хорог).

Большой вклад в организацию производства и воспитание кадров внесли первый главный инженер треста Н. И. Бушуев, а также И. П. Колгин, Н. В. Изюмов, И. В. Грущенко. Продолжают работать ветераны треста И. Г. Кучеров, В. М. Поделко, Н. М. Ходжаев, О. Ф. Трифонова, К. Сайдалиев, Р. Давронов. За прошедшие годы выросла плеяда специалистов-дорожников и талантливых организаторов производства, которые прошли путь от инженера и техника до руководителя ДСУ, работающих в настоящее время как в нашем тресте, так и в других дорожных организациях республики. Это Х. М. Махсумов, Х. А. Почоев, А. Маматов, М. А. Абдуллаев, Б. Б. Каримов, А. А. Абдуллаев и др. Гл. инженер треста Таджикдорстрой **Х. Я. Мурадов**



УДК 625.745.1

Проектирование Южного мостового перехода через р. Днепр в Киеве¹

Канд. техн. наук Г. Б. ФУКС (Киевский филиал Союздорпроекта)

В декабре 1990 г. открыто автомобильное движение по новому мостовому переходу через р. Днепр в Киеве. Расположенный в южной части города, он обеспечит кратчайшую связь развивающегося жилого массива на левом берегу реки с центром города, а также прямой выход к центральному городскому аэропорту «Борисполь». Переход предназначен для совмещенного движения автомобильного транспорта и метрополитена, который на этом участке будет сдан в эксплуатацию в 1992 г.

При общей протяженности перехода 8,8 км 3 км занимают искусственные сооружения: мост через Днепр длиной 1,3 км, правобережные эстакадные подходы длиной 1,5 км и многоярусная транспортная развязка.

Выбор схемы моста (рис. 1) обусловлен условиями пропуска расчетного расхода, ситуационной обстановкой и требованиями судоходства. Необходимость перекрытия всей ширины фарватера одним пролетом предопределила его величину 271 м. В несудоходной части реки приняты пролеты 60—90 м. Проектирование и строительство моста совпали со временем внедрения

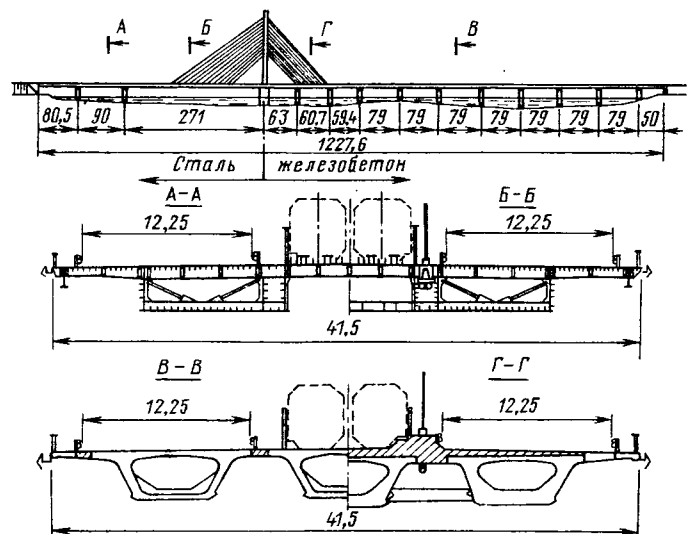


Рис. 1. Схема моста

¹ См. журнал «Автомобильные дороги» № 7, с. 4

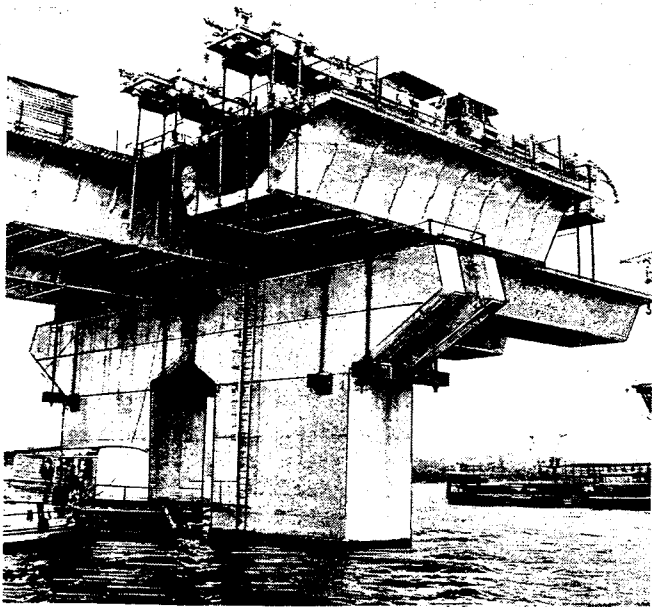


Рис. 2. Монтаж железобетонного пролетного строения из блоков К

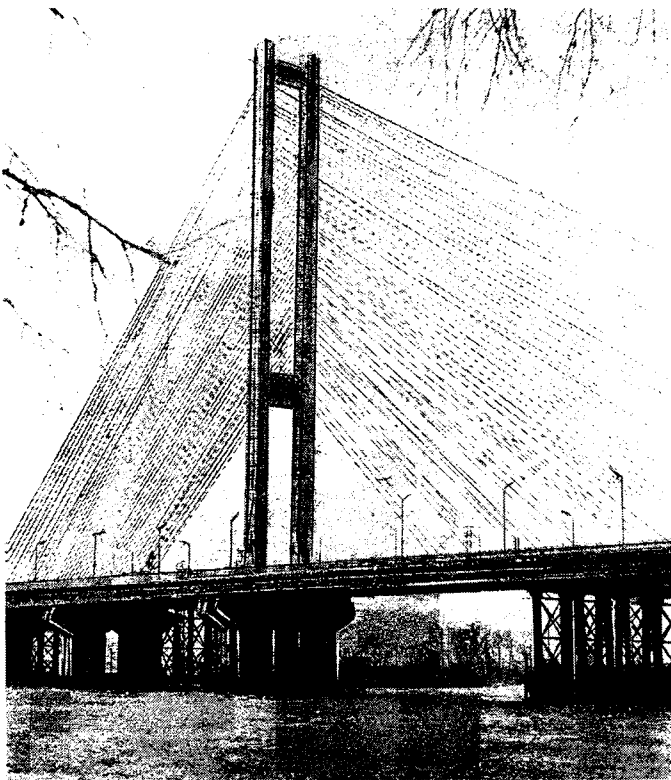


Рис. 3. Фрагмент фасада моста с пилоном (на стадии строительства)

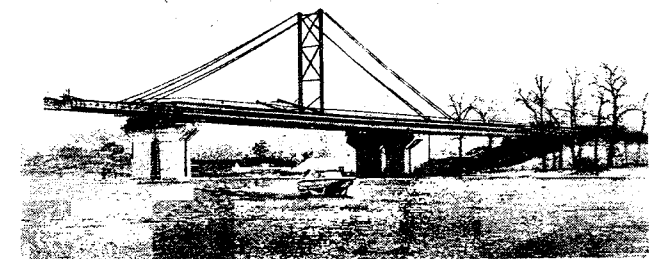


Рис. 4. Надвигка стальной балки жесткости с использованием аванбека и шпренгеля

в отечественное мостостроение новых технологий, призванных повысить темпы строительства, его индустриальность, надежность и долговечность конструкций. Мост через р. Днепр явился тем полигоном, где в широких масштабах внедрялась так называемая гибкая или универсальная технология. Новый подход к решению ряда важнейших проблем был одобрен научно-техническими советами Госстроя СССР и Минтрансстроя СССР.

Правобережная часть моста перекрыта девятипролетным сборным железобетонным неразрезным пролетным строением, состоящим в поперечном сечении из трех коробчатых балок (рис. 2).

Пролетные строения сформированы из унифицированных блоков К. Унификация блоков заключается в том, что в единой оснастке можно изготавливать заводские элементы для пролетных строений с пролетами 60—100 м с различными статическими схемами (балочные неразрезные, рамные, балочные разрезные) и различными способами монтажа (навесная сборка, надвижка, поперетная сборка).

В данном случае осуществлен уравновешенный навесной монтаж блоков с помощью специального крана, выполняющего все необходимые операции. Комплексный подход к решению задачи позволил провести крупномасштабную проверку решений, обеспечивающих рациональное перекрытие пролетов 60—100 м из сборного железобетона, и приступить к созданию типовых пролетных строений.

Универсальность блока К нашла подтверждение на этом же мосту при формировании железобетонной части балки жесткости вантового пролетного строения. Вантовое пролетное строение имеет пятипролетную схему, причем три пролета, включающие и судоходный, выполнены неразрезными из стальных конструкций, а два противовесных — из железобетонных унифицированных блоков К.

Железобетонный монолитный пилон разделяет балку жесткости на стальную и железобетонную, каждая из которых передает распор на пилон через горизонтальные шарниры. Эксцентричное расположение горизонтальных шарниров создает разгружающие изгибающие моменты в балках жесткости.

Сам пилон представляет собой вертикально расположенную консоль, защемленную в основании. Высота пилона 135 м над уровнем воды обусловлена целесообразным расположением вант (рис. 3). Стальная балка жесткости сформирована из ортотропных элементов. Для ортотропной плиты метропроезда впервые применено нетрадиционное решение, при котором продольные и поперечные ребра расположены по разные стороны от листа (а. с. 1158650). При этом исключены узлы пересечения вертикальных элементов, наиболее подверженные усталостным повреждениям.

Перенос на завод-изготовитель формирования цельноперевозимых коробок с установленными в них элементами анкерения вант существенно повысил технологичность монтажных работ.

На мосту осуществлены конвейерно-тыловая сборка стального пролетного строения и его надвигка. На завершающем этапе надвигалась система с массой 9000 т, длиной 450 и шириной 41 м (рис. 4).

Для вант использованы закрытые оцинкованные канаты диаметром 62 мм, имеющие разрывное усилие в 350 т. Каждая ванта состоит из двух таких канатов. На мосту две плоскости вант, находящихся в разделительных полосах между метропроездом и расположенными по бокам автопроездами. В каждой плоскости 72 ванты — 36 вант-подвесок большого пролета и 36 вант-оттяжек. Отказ от мощных вант позволил упростить узлы их анкерения. Примененные на мосту оригинальные гасители колебаний вант обеспечили их аэродинамическую устойчивость.

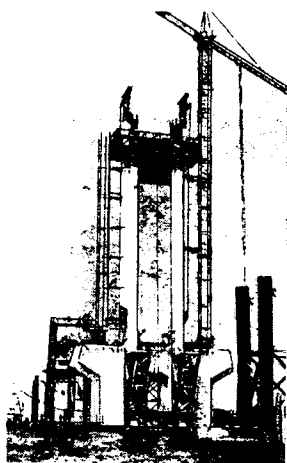


Рис. 5. Возведение монолитного железобетонного пилон

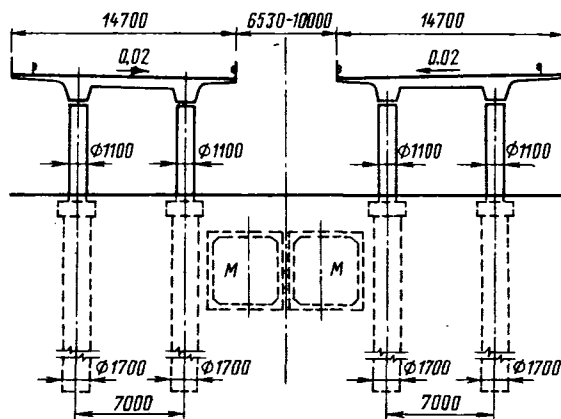


Рис. 6. Правобережная эстакада (поперечное сечение)



Рис. 7. Пролетное строение на криволинейном участке эстакады

Монолитный железобетонный пилон не потребовал предварительного напряжения благодаря достаточности его обжатия вертикальной составляющей усилий в вантах (рис. 5).

Впервые в практике отечественного мостостроения применены однокатковые опорные части из высокопрочной коррозионно-стойкой стали, имеющие повышенную долговечность и массу, в 4—5 раз меньшую, чем у изготовленных по действующим типовым проектам.

Автомобильно-дорожная двухветвевая эстакада на правобережном подходе к мосту длиной 1,25 км перекрыта неразрезным железобетонным пролетным строением типа ПРК-ЦНИИС с пролетами по 42 м (рис. 6). Отличительной особенностью примененной конструкции является новый способ объединения отдельных пролетов в неразрезную систему и оригинальные приемы, позволявшие из заводских блоков без каких-либо дополнительных работ формировать криволинейные эстакады с выразными участками (рис. 7). Решения эти также яви-

лись частью общей для нашего мостостроения проблемы создания гибкой технологии, обеспечивающей высокие темпы и индустриальность строительства. При объеме сборности 95 % темпы сборки пролетного строения составляют 10—12 дней на пролет в 42 м. Такие конструкции могут успешно применяться при сооружении длинных мостов и эстакад с пролетами 30—50 м.

Полученные при испытаниях моста данные о его напряженно-деформированном состоянии с достаточной высокой точностью подтвердили проектные ожидания.

Опыт сооружения Южного мостового перехода в Киеве свидетельствует о наличии у нас в стране научной, проектной и индустриально-строительной базы для решения самых сложных задач мостостроения, а широкое внедрение уже апробированных технологий позволит и по темпам строительства выйти на мировой уровень. Все это возможно при нормальном планировании и финансировании всех этапов работ и, конечно, своевременном материальном обеспечении.

УДК 624.12

Прочность и устойчивость скальных массивов

Канд. техн. наук П. А. ФОНАРЕВ, Т. В. ПАВЛИЩЕВА

При проектировании дорог в горных районах земляное полотно располагается на полке в выемке или полувыемке, подрезая тем самым склон и увеличивая вероятность нарушения его устойчивости. Образование оползней в этих условиях, как правило, сопровождается тяжёлыми последствиями и ущербом народному хозяйству.

Земляное полотно в скальных массивах проектируется по СНиП 2.05.02-85 п. 6.4, в соответствии с которым типовые решения следует применять для выемок с высотой откоса до 16 м при благоприятных инженерно-геологических условиях. В других случаях необходимо индивидуальное проектирование. Однако благоприятные условия на одном участке трассы дороги становятся неблагоприятными на другом. Кроме того, скальные массивы, как правило, разбиты несколькими системами трещин различного генезиса.

В осадочных горных породах встречается до трех систем трещин, в магматических — до пяти и более, причем некоторые из них ортогональны трещинам напластования и зачастую являются потенциальными плоскостями смещения даже при благоприятном падении пластов пород в сторону от земляного полотна. Например, большинство крупных оползней и обвалов по долине р. Зеравшан (Таджикистан) произошло на левом берегу с благоприятными условиями. Поэтому автомобильная дорога Самарканд — Айни — Ленинабад проложена большей частью по правому берегу с «неблагоприятными» инженерно-геологическими условиями, где нарушения устойчивости или отсутствуют, или имеют незначительное проявление.

Таким образом, даже применение типовых решений не всегда обеспечивает надежность дорожных конструкций и должно обязательно сопровождаться изучением трещиноватости скальных массивов, выявлением опасных, с точки зрения устойчивости откосов, систем трещин, определением прочности на сдвиг по ним и изучением структуры массива. При этом следует иметь в виду технологические особенности устройства выемок в скальных грунтах, которые, к сожалению, в основном создаются взрывом на выброс. Это еще более ослабляет скальный массив, приводя к раскрытию существующих трещин, образованию новых и деформации массива, а следовательно, снижает прочность на сдвиг и его устойчивость.

Анализ случаев нарушения устойчивости откосов в

скальных грунтах показал, что обрушение происходит по одной из существующих систем трещин и реже по двум. Таким образом, в скальных массивах реализуется такая форма нарушения устойчивости, как «сдвиг» по плоскости или «скольжение» (по Н. Н. Маслову). Это однозначно определяет вид расчетной схемы и необходимость определения показателей прочности на сдвиг по трещинам.

Однако существующие методы определения показателей прочности на сдвиг по трещинам («плашка по плашке», сдвиг штампов и целиков) не всегда отвечают задаче обеспечения длительной устойчивости откосов выемок и безаварийной эксплуатации дороги, а также прогнозу изменения их устойчивости во времени вследствие деформаций скального массива под действием тех или иных факторов (взрывы, землетрясения).

Довольно часто приходится сталкиваться с непонятными на первый взгляд причинами обрушения скальных откосов, устойчивость которых по результатам стандартных определений прочности на сдвиг считалась вполне обеспеченной. Проведение обратных расчетов приводило к получению более низких величин прочности на сдвиг чаще всего за счет значительного уменьшения величины сцепления. Причиной этого является определение показателей прочности по пиковым значениям сопротивляемости сдвигу, отвечающим различным нормальным напряжениям без учета деформации сдвига, необходимой в каждом конкретном случае для полной мобилизации сил сопротивления сдвигу.

Для определения роли деформации сдвига в оценке прочности и устойчивости скальных массивов на кафедре инженерной геологии и геотехники МАДИ были проведены специальные исследования и разработана методика определения показателей прочности на сдвиг с учетом деформации смещения по скальной трещине.

Исследования проводились на приборах прямого сдвига Маслова-Лурье с верхней подвижной кареткой на плашках из гипса и скальных пород. Гипсовые плашки изготавливались в лаборатории из чистого гипса и с примесью песка (до 40%), с гладкой и ребристой поверхностью. Плашки скальных пород были с естественной поверхностью скола.

По результатам лабораторных исследований изучались зависимости горизонтального смещения от приложенного сдвигающего (касательного) напряжения при различных значениях вертикального (нормального) напряжения (рис. 1). Как видно из рис. 1, величина деформации, соответствующая максимальной сопротивляемости сдвигу, различна для разных нормальных напряжений. Так, при нагрузке до 0,1 МПа критическая

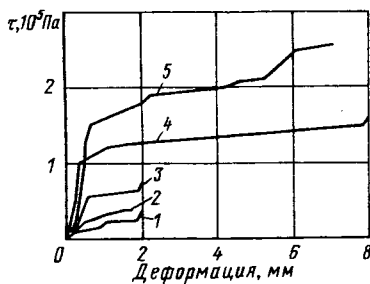


Рис. 1. Зависимость величины деформации сдвига от сдвигающей нагрузки при различных значениях нормальных напряжений: 1— $p=0,25 \cdot 10^5$ Па; 2— $0,5 \times 10^5$ Па; 3— $1 \cdot 10^5$ Па; 4— $2 \cdot 10^5$ Па; 5— $3 \cdot 10^5$ Па

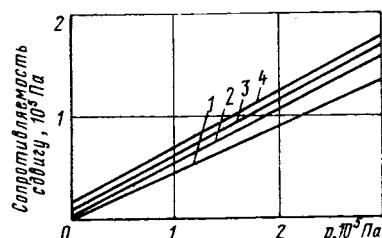


Рис. 2. Зависимость сопротивляемости сдвигу от нормальных напряжений при различных значениях деформации сдвига (I , мм): 1—0,5; 2—0,8; 3—1,5; 4—2,0

Рис. 3. Влияние деформации на величину показателей прочности на сдвиг по трещине гладких плашек из чистого гипса (а) и гладких плашек из гипса с примесью 40% песка (б): 1— $\varphi=f(U)$; 2— $C=f(U)$

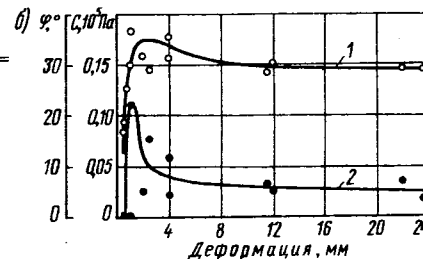
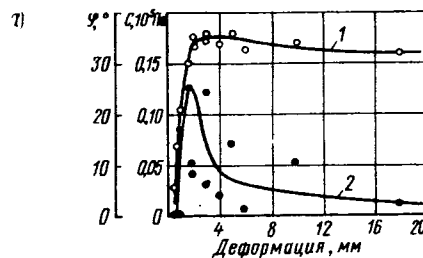
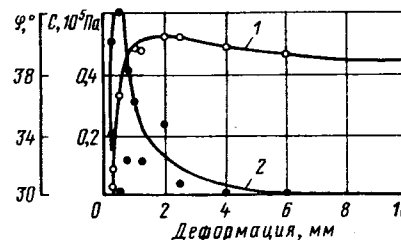


Рис. 4. Влияние деформации на величину показателей прочности на сдвиг по трещине (плашки гранита Константиновской ГЭС): 1— $\varphi=f(U)$; 2— $C=f(U)$



деформация не превышает 2 мм, при больших нагрузках достигает почти 8 мм. В других случаях может наблюдаться и обратная зависимость, т. е. однозначной зависимости максимальной сопротивляемости сдвигу от критической деформации при различных значениях вертикальной нагрузки не наблюдается. Чтобы оценить влияние деформации на сдвиговую прочность по скальным трещинам, ее искусственно увеличивали, возвращая образец после сдвига в исходное состояние и сдвигая повторно при той же нормальной нагрузке. Сопротивляемость сдвигу, полученная в этом случае, соответствовала суммарной деформации.

На втором этапе проводилось перестроение графиков вида $\tau=f(U)$ в графики $S_p=f(p)$ при различных значениях горизонтального смещения U (рис. 2). При этом для каждого значения U определяли величины угла трения и сцепления и на последнем этапе обработки лабораторных данных строили графики зависимости показателей прочности на сдвиг (φ и C) от величины горизонтального смещения (рис. 3, 4).

Как видно, во всех случаях наблюдается одинаковая зависимость показателей прочности на сдвиг по трещине от деформации сдвига. На начальном участке при малых деформациях наблюдается интенсивный рост величины угла трения и сцепления до некоторого максимального значения. Затем происходит небольшое снижение величины до некоторого постоянного значения. В то же время величина сцепления с увеличением деформации сдвига резко падает, а в отдельных случаях до нуля (см. рис. 4).

Сдвиговые исследования гладких плашек из чистого гипса и с примесью песка (до 40%) показали, что наличие песка привело к небольшому снижению величины остаточного угла трения (на 3—4°) при больших деформациях. Это вполне закономерно, так как известно, что наибольшим трением обладают одинаковые материалы. В то же время пиковые значения углов трения практически не изменились и равны 35°. Однако деформация, необходимая для достижения максимального значения, во втором случае несколько уменьшилась.

Величина сцепления в обоих случаях (см. рис. 3) изменялась в зависимости от деформации сдвига одина-

ково. При малых деформациях сцепление равнялось нулю, затем с ростом деформации резко достигало своего максимума ($0,11—0,125 \cdot 10^5$ Па) и в дальнейшем довольно быстро падало до $0,05 \cdot 10^5$ Па и медленно уменьшалось. Пиковое значение сцепления во втором случае также было достигнуто немного раньше, чем при испытании на сдвиг гладких плашек из чистого гипса. В первом и во втором случаях (см. рис. 3) деформации, соответствующие пиковым значениям показателей прочности на сдвиг (ψ и C), не совпадали. Сцепление в обоих случаях быстрее достигало своего максимума в отличие от угла трения.

Ребристость плашек из чистого гипса и гипса с примесью песка практически не повлияла на характер изменения показателей прочности на сдвиг по трещине в зависимости от деформации. Однако увеличились значения пиковых показателей прочности и произошло их некоторое смещение в область больших деформаций.

Исследования, проведенные на плашках из скальных пород (граниты, диабазы, гранито-гнейсы), подтвердили полученные на гипсовых плашках закономерности (см. рис. 4). Отличие наблюдалось только в величинах деформации, необходимой для достижения пиковых значений угла трения и сцепления по трещине, которые росли с увеличением размеров испытываемых образцов скальных пород.

В результате проведенных исследований по сдвигу гипсовых плашек и образцов скальных пород, различных по составу и прочности, а также с различной обработкой

поверхности сдвига (всего более 400 опытов), можно сделать следующие выводы.

Для достижения пикового (предельного) значения сопротивления сдвигу по скальной трещине необходима некоторая начальная деформация смещения, величина которой может изменяться в довольно широком диапазоне. Величина сопротивления, видимо, определяется как шероховатостью самой трещины, так и нарушенностью собственно массива горных пород.

Пиковые значения показателей прочности достигаются, как правило, не одновременно, т. е. наблюдается перераспределение сил трения и сцепления между собой в процессе деформации сдвига. При этом сцепление имеет явную тенденцию к уменьшению с ростом деформации сдвига вплоть до нуля. Влияние же деформации сдвига на величину угла трения во всех случаях было относительно малым.

Определять устойчивость скальных откосов на основе показателей прочности на сдвиг по трещине по пиковым значениям сопротивляемости сдвигу без учета деформации смещения нельзя, так как это приводит к ее завышению. Для обеспечения устойчивости откосов выемок в условиях возможной деформации и скальных массивов необходимо использовать показатели прочности, отвечающие деформациям, при которых их величины стабилизируются. Методика их определения предусматривает выполнение повторных сдвигов до постоянного значения сопротивляемости сдвигу по трещине с последующей обработкой по вышеприведенной схеме.

УДК 625.72

Высококачественные проекты — основа успешного строительства автомобильных дорог

Гл. инженер Харьковского промтранспроект
А. Г. МИРОШНИКОВ

В журнале «Автомобильные дороги» № 12 за 1990 г. была опубликована статья гл. инженера треста Севкавдорстрой В. В. Волкова «Дороги Астраханского газового комплекса», в которой отмечается, что подразделения Севкавдорстроя совместно с субподрядными организациями Мостострой № 3 и треста Дорстроймеханизация в 1981—1989 гг. выполнили большой объем работ по строительству автомобильных дорог Астраханского газового комплекса в сложных природно-климатических условиях. Автор отмечает высокое качество работ, ведение их комплексно, с соблюдением сроков строительства.

Одним из важнейших условий успешного строительства является высококачественный, прогрессивный проект, в максимальной степени учитывающий особенности региона. Проектирование автомобильных дорог Астраханского газового комплекса выполнено Харьковским Промтранспроектом.

Отличительными особенностями, усложнявшими проектирование, были сжатые сроки проектно-изыскательских работ в период разворота строительства; сложные геоморфологические и климатические условия, так как трассы автомобильных дорог в центральной и южной частях района проходят по Волго-Ахтубинской пойме, а в северной части по песчаной бархатной пустыне; отсутствие в регионе каменных дорожно-строительных

материалов; необходимость перевозки по ряду дорог сверхтяжелых грузов на спецтележках; большой объем укрепительных работ в связи с подтоплением откосов насыпей, отсыпаемых на пойменных участках, и их выдуванием при отсыпке из мелких песков; необходимость учета особых природоохранных мероприятий и требований рыбнадзора; большое количество сложных инженерных сооружений, так как район проектирования, относящийся к дельте р. Волги, характеризуется большим количеством водных преград.

На дорогах Астраханского газового комплекса институтом запроектировано девять больших и средних мостов, а в местах пересечения их другими дорогами — 13 путепроводов. Общая длина мостов и путепроводов 2729 м, сметная стоимость 30 млн. руб.

Ряд сооружений (на дороге от причала на р. Бузан до площадки ГПЗ) запроектированы под автомобильную нагрузку в виде автопоездов особо большей грузоподъемности, включающих тележки для транспортирования крупнотоннажного оборудования полной массой 800 т с давлением на ось 51 т. В отечественной практике мостостроения опыта проектирования искусственных сооружений под такую нагрузку не было.

В таких сложных условиях, чтобы обеспечить своевременное и высококачественное сооружение автомобильных дорог Астраханского газового комплекса, необходимых для своевременного пуска завода в эксплуатацию, Харьковским Промтранспроектом принимались нетрадиционные, прогрессивные решения как по организации проектно-изыскательских работ, так и по содержанию проектов. Так, в период разворота строительства автомобильных дорог рабочая документация разрабатывалась сотрудниками института и выдавалась генподрядчику непосредственно на месте производства работ параллельно с выполнением инженерных изысканий. Это дало значительную экономию времени и обеспечило строителям необходимый фронт работ и задел для поточного сооружения дорог.

Учитывая отсутствие в регионе каменных материалов и железобетонных плит, институт предусмотрел прогрессивные технические решения по их замене други-

ми материалами в конструкциях укрепления откосов. Так, был применен нетканый материал дорнит вместо щебня обратного фильтра при укреплении откосов земляного полотна железобетонными плитами; откосы и обочины земляного полотна, отсыпанного из пылеватых песков, были укреплены от выдувания суглинком взамен слоя щебня; пологие (1:6) откосы земляного полотна укрепили дорнитом и посевом трав по слою растительного грунта (на автомобильной дороге Сеитовка — Красный Яр протяжением 20 км) взамен укрепления железобетонными плитами.

Одним из ярких примеров настойчивой и принципиальной работы института над сокращением объемов и сроков строительных работ, снижением сметной стоимости через проектирование и защитой окружающей среды, является реализация прогрессивного нетрадиционного решения по сооружению совмещенного земляного полотна автомобильной дороги общего пользования и магистральных путей МПС.

По проекту Харгипротранса, на перегоне между станциями Астрахань-II и Дельта по титулу МПС предусматривалась укладка второго главного пути. В это же время (1983 г.) Харьковским Промтранспроектм по титулу завода проектировалась автомобильная дорога II категории Астрахань — АГПЗ протяженностью 50 км. Трассы железной и автомобильной дорог на протяжении 20 км проходят параллельно друг другу по затопляемой Волжской пойме, в зоне нерестилищ ценных осетровых рыб.

В ранее выполненном ТЭО с учетом требований согласующих организаций автомобильную дорогу намечалось построить на самостоятельном земляном полотне на расстоянии 50—120 м от железнодорожных путей. При этом предусматривались дорогостоящие укрепительные работы подтапливаемых откосов обеих насыпей. Такое решение было подтверждено экспертизой Госстроя СССР.

В процессе разработки рабочей документации Харьковским Промтранспроектм было предложено рациональное проектное решение: построить участок автомобильной дороги длиной 20 км, проходящей параллельно перегону МПС, на совмещенном земляном полотне со вторым главным путем. Однако согласование такого нетрадиционного решения с МПС и ГАИ, несмотря на его эффективность, потребовало больших и продолжительных усилий, кропотливой и настойчивой работы его авторов (гл. инженер проекта Г. С. Штана).

Управление Приволжской железной дороги и Министерство путей сообщения вначале отклонили решение института о совмещении земляного полотна, заявив, что безопасность движения в связи с возможностью ослепления машинистов и шоферов встречного транспорта светом не обеспечивается. Однако институт продолжал настойчиво бороться за реализацию своего предложения. Сотрудниками института с целью обоснования безопасности предлагаемого решения были выполнены специальные светотехнические расчеты и определено оптимальное расстояние (18 м) между осью крайнего железнодорожного пути и кромкой проезжей части дороги, исключающее слепящее действие встречного транспорта и обеспечивающее минимальный объем земляных и укрепительных работ. С учетом этих расчетов институт разработал индивидуальные поперечные профили совмещенного земляного полотна.

Были предусмотрены дополнительные меры по обеспечению безопасности движения: установка сигнальных столбиков со стороны железнодорожного пути, двухрядная посадка пирамидального тополя между автомобильной и железной дорогами.

После неоднократных отказов, повторных выездов в согласовывающие инстанции; продолжительной переписки с применением обосновывающих расчетов проектные предложения института были согласованы с МПС.

Управлением Приволжской дороги, ОблГАИ, Союздорпроектом (автором СНиП), Харгипротрансом и заказчиком Астраханьгазпромом.

Строительство 20 км автомобильной дороги на совмещенном земляном полотне с железнодорожными путями дало возможность сократить площадь занимаемых земель в зоне орошения и нерестилищ ценных осетровых рыб на 140 га, расположив автомобильную дорогу в полосе отчуждения железной дороги; уменьшить объем земляных работ на 225 тыс. м³; уменьшить площадь укрепления подтапливаемых откосов земляного полотна на 3240 м²; снизить стоимость строительства по сравнению с раздельным сооружением земляного полотна на 12 млн. руб. и сократить сроки строительства в связи с сокращением объемов работ и уменьшением трудозатрат на 250 тыс. чел.-дней.

Уменьшению объемов работ и ускорению строительства способствовало рациональное проектное решение о совмещении земляного полотна автомобильных дорог с водозащитными дамбами на протяжении 14 км.

Ряд прогрессивных решений, обеспечивающих снижение стоимости, материалоемкости и трудоемкости строительства предусмотрен в проектах мостов и путепроводов. Основные из них следующие:

безклеечная изоляция плиты проезжей части, выполняемая в виде выравнивающего слоя гидрофобного цементобетона;

свайные фундаменты путепроводов с обжатой в грунте плитой ростверка, выполняемые способом, предложенным Харьковским Промтранспроектм;

применение новой конструкции земляного полотна на подходах к путепроводам с устройством специальных оболочек из нетканого материала (мешков из дорнита, заполненных песком), а также армирование дорнитом насыпей конусов, что позволило значительно уменьшить заложение откосов конусов, сократить длину сооружений и уменьшить объем привозного дренирующего грунта;

включение в совместную работу с балками пролетных строений выравнивающего железобетонного слоя покрытия, что позволило применить для пролетных строений под автомобильную нагрузку большой грузоподъемности балки, изготавливаемые в имеющейся на заводах МЖБК оснастке для типовых пролетных строений под нормативную нагрузку;

температурно-неразрезные пролетные строения, в том числе косые в плане соответственно углу пересечения, с объединением балок смежных пролетов в неразрезную цепь по выравнивающему слою покрытия проезжей части или посредством металлических шарнирно установленных серег;

промежуточные опоры мостов из сборных бетонных блоков с плотными стыками и установленной в каналах вертикальной арматурой, со сборными ригелями с увеличенным вылетом консолей;

фундаменты опор в виде высоких свайных ростверков на вертикальных и наклонных сваях-оболочках диаметром 60 см.

Рассмотренные прогрессивные технические решения позволили снизить по сравнению с традиционными решениями расход цемента для строительства искусственных сооружений на 1200 т, арматурной стали — на 480 т, уменьшить стоимость строительства на 2,3 млн. руб., трудоемкость строительства — на 30,8 тыс. чел.-дней.

Для испытания отдельных новых решений в условиях эксплуатации в содружестве со строителями практиковалось сооружение экспериментальных участков дорог и наблюдение за их состоянием. Так, на экспериментальных участках испытывалась возможность укрепления откосов подтопляемой насыпи без применения железобетонных плит путем уположения откоса до 1:6

с укладкой дорнита и посевом трав по слою растительного грунта и целесообразность применения скопа — отхода целлюлозной промышленности.

Большое значение для успешного осуществления строительства имели деловые, творческие связи, установившиеся с первых дней сооружения автомобильных дорог Астраханского ГПЗ между проектировщиками Харьковского Промтранспроекта и инженерами Севкавдорстроя и его субподрядных организаций. Сотрудники института оперативно откликнулись на просьбы строителей, регулярно выезжали на объекты строительства, строго соблюдали согласованные графики выдачи рабочих документации. Между институтом и строительными трестами заключились договоры о творческом сотрудничестве с целью внедрения прогрессивных решений и повышения эффективности строительства.

Высокое качество проектирования транспортных объектов безусловно способствовало ускорению строительства, снижению его стоимости и, самое главное, — своевременному вводу в эксплуатацию Астраханского газового комплекса.



УДК 625.72:681.3

Автоматизация проектно-изыскательских работ в Кемеровавтодоре

Канд. техн. наук В. Н. БОЙКОВ, инж. С. П. КРЫСИН (Томский ИСИ),
гл. инж. Ю. Н. МАТВЕЕВ (проектная контора Кемеровавтодора)

Проектная контора ПРСО Кемеровавтодор имеет многолетний опыт автоматизации проектно-изыскательских работ. Первой ЭВМ в конторе была НАИРИ. Программное обеспечение для этого типа машин разрабатывалось проектными организациями бывшего Минавтодора РСФСР, Минтрансстроя СССР и отличалось хорошей методической проработкой традиционной технологии проектирования. В это же время группой инженеров отдела изысканий проектной конторы была разработана технология и программное обеспечение беспикетного метода изысканий автомобильных дорог. Эффективность метода в условиях комплексной автоматизации проектирования дорог становится все более очевидной.

В 1987 г. было принято решение о модернизации техники и технологии проектно-изыскательских работ. Создание новой технологической линии проектирования реконструируемых дорог (подсистема РекАД) было поручено научно-исследовательской группе Томского ИСИ при участии инженеров проектной конторы Кемеровавтодора и Томскавтодора.

Беспикетный метод получил новое развитие с учетом возможностей численных методов, в том числе теории сплайнов, и диалоговых средств персональных компьютеров. В качестве базового был принят ДВК-3. В 1990 г. изыскательская часть подсистемы введена в эксплуатацию. В настоящее время завершается работа над дорожной частью.

При создании подсистемы РекАД особое внимание уделялось двум принципам: минимально достаточной конфигурации вычислительного комплекса и информационного единства. В соответствии с первым принципом подсистема реализовывалась на наиболее доступных

компьютерах отечественного производства с объемом оперативной памяти не более 64 кБайт без подключения дополнительных периферийных устройств. Таким образом разработчики пытались достичь экономической целесообразности функционирования подсистемы, что представляется проблематичным в существующих условиях низкой оплаты инженерного труда и чрезвычайно высокой стоимости средств автоматизации. Информационное единство заключалось в предварительном согласовании структуры файлов данных последовательного доступа, которые совместно с прикладными программами на языках *PASCAL* и *BASIC* составляют информационно-программную среду подсистемы.

Изыскательскую часть подсистемы составляют программы обработки геодезических данных. Первоначально закладывается магистральный ход на полосе варьирования для плано-высотного обоснования последующих геодезических работ. ЦММ создается на основе материалов тахеометрической съемки по поперечникам. Поскольку беспикетный метод предусматривает трассирование в камеральных условиях, то при проектировании реконструкции дорог предварительно необходимо оценить геометрические параметры существующей трассы (программа *GEOM*). Это позволяет выработать новое проектное решение с максимальным использованием старого земляного полотна и дорожной одежды. Этому же способствует программа *IZOR* — просмотр перспективных изображений полотна существующей дороги. Геометрические параметры трассы оценивают по графикам кривизны, получаемым с помощью сглаживающих сплайнов.

Далее проектируется план трассы одной из трех альтернативных программ: первая позволяет получать трассу в виде традиционных элементов различных сочетаний (симметричные и несимметричные закругления с круговой вставкой, симметричные и несимметричные биклотоиды); вторая — работает только с симметричными закруглениями, но радиус оптимизируется с учетом исключения из последовательности элементов коротких прямых вставок; третья — реализует идею сглаживающих сплайнов. При использовании третьей программы получается трасса наиболее плавного очертания с минимальным отклонением от существующей. При всей очевидности преимуществ этого метода трассирования реконструируемых дорог его практическое использование сдерживается ввиду недостаточной теоретической и практической исследованности трасс «свободной геометрии» и приверженности проектировщиков к традиционным методам. С помощью программы *PROZ* и файла *D08*, содержащего данные по ЦММ, строится продольный профиль земли по оси проектируемой дороги.

Оптимизация проектной линии выполняется также на основе аппарата сплайнов. Единый методический подход к проектированию плана и продольного профиля дороги как двум проекциям пространственного объекта открывает в ближайшем будущем возможность создания алгоритмов пространственной оптимизации трассы дороги.

Дальнейшие этапы проектирования в подсистеме РекАД отражают общепринятые подходы. Следует, однако, отметить, что ведомость разбивки трассы программа *RAZB* должна быть в составе проектной документации поскольку при беспикетном методе разбивка выполняется от произвольного магистрального хода.

Следуя принципу минимально достаточной конфигурации вычислительного комплекса, графическая информация распечатывается с помощью АЦПУ, которое в данном случае выполняет функции матричного плottера. Ввиду того, что чертежи проекта дороги отличаются простотой и линейной протяженностью, такой подход к вычерчиванию графических документов можно признать удовлетворительным.

Опытная эксплуатация подсистемы выявила острую

необходимость автоматизации сбора и первичной обработки геодезической информации в полевых условиях. В отсутствие электронных тахеометров с накопителями информации готовится переносной вычислительный комплекс с микроЭВМ МС 0511.

Наряду с ДВК-3 в проектной конторе эксплуатируется ЭВМ СМ 1420. Однако недостаток развитых средств диалога и эффективной интерактивной графики делает проблематичным перспективную эксплуатацию этого класса ЭВМ, особенно на фоне бурного внедрения компьютеров типа **IBM PC**.

В будущем проектная контора хотела бы сохранить наработанный опыт использования беспикетного метода изысканий, практику комплексной автоматизации проектно-изыскательских работ. Для этого предполагается доработка и развитие подсистемы РекАД с учетом ее эксплуатации на компьютерах, совместимых с **IBM PC**. Работы в этом направлении ведутся.

В новых условиях хозяйствования возникает острая потребность в координации и кооперации с другими участниками проектно-изыскательской деятельности. В частности, выработка новых стандартов графической документации, которые бы более полно учитывали специфику и возможности компьютерной техники. Здесь слово должно быть сказано ведущими проектными организациями.

Нам представляется, что стандартным для докумен-

тации должен стать лист формата А3, что соответствует стандарту наиболее распространенных плоттеров и АЦПУ широкой печати в составе персональных компьютеров. Целесообразно рассмотреть вопрос о совмещении плана и продольного профиля на одном листе в едином масштабе, что соответствует проектной практике развитых стран.

В новом СНиП (взамен СНиП 2.05.02-85) должны найти отражение нормы на использование «свободной геометрии» (сплайнов) при трассировании дорог в плане и продольном профиле поскольку для разработки эффективных методов оптимизации геометрических параметров проектируемых трасс дорог альтернативы сплайнам, по нашему мнению, нет.

Изложенная информация отражает сложившиеся подходы и полученные результаты лишь по подсистеме формирования геометрических параметров дорог. Полноценная САПР АД как организационно-техническая система может быть создана при согласованной деятельности широкого круга разработчиков. Такая система должна удовлетворять потребностям и возможностям крупных проектных институтов и проектных контор, бюро, отделов дорожных организаций. Для этого целесообразно выработать, обсудить (возможно на основе публикаций) общую или ряд альтернативных концепций систем.

УДК 625.7/.8(575.3)

Учет геодинамических процессов при проектировании и строительстве дорог

Инж. Х. Я. МУРАДОВ, канд. техн. наук Б. Б. КАРИМОВ

Строительство дорог в горной местности сопряжено с большими технологическими трудностями и капиталовложениями. Вместе с тем опыт показывает, что значительные материальные ресурсы приходится расходовать на ремонт и содержание горных дорог. Одной из причин увеличения затрат являются последствия различного рода геодинамических процессов (обвалов, оползней, лавин, селей, камнепадов и т. д.), усугубляемых сейсмическим воздействием.

На основе анализа данных эксплуатационных организаций Таджикистана установлено, что 275 км дорог республиканского и государственного значения подвержены горно-обвальным и оползневым явлениям. Эти процессы ежегодно наносят значительный экономический ущерб и зачастую сопряжены с гибелью людей. Только за 1985—1990 гг. на участке автомобильной дороги Душанбе — Хорог (109—110 км) пострадало 15 чел.

За последние 5 лет на ликвидацию последствий стихии на дорогах республики затрачено свыше 40 млн. руб. В условиях Таджикистана ежегодные эксплуатационные затраты на содержание и ремонт 1 км дороги на устойчивых склонах составляют 10—15 тыс. руб., на участках дорог, подверженных различным геологическим процессам, 40—60 тыс. руб., а на отдельных участках до 200 тыс. руб. Кроме того, различные горно-обвальные, оползневые и селевые явления влияют на бесперебойность движения на дорогах.

Крупные оползни и обвалы объемами в сотни мил-

лионов кубометров происходят при землетрясениях. За время наблюдений имеются данные о более чем 4000 оползневых и обвальных смещениях горных пород, большинство из которых зафиксировано на эксплуатируемых дорогах республики, нанеших огромный ущерб. Под действием горно-обвальных явлений деформируются дорожная одежда, земляное полотно и другие инженерные сооружения, создается постоянная угроза для жизни водителей и пассажиров.

К сожалению, при проектировании и строительстве дорог в недостаточной степени учитываются влияние самого строительства на активизацию геодинамических процессов и их последующая интенсификация. Примером этому может служить так называемый «Голубой берег» — это участок одной из самых напряженных магистралей республики Душанбе — Хорог, проложенный по полке скального косогора на правом берегу р. Вахш. В свое время при проектировании и строительстве дороги не учли в достаточной степени устойчивость горного склона, сложенного выветренными скальными породами, а также последствия буровзрывных работ. Как результат, начался интенсивный процесс разрушения откоса выемки и склона выше бровки выемки. Десятилетиями зона разрушения поднималась выше и выше, достигнув сегодня высоты около полукилометра над полотном дороги. Все это время на дороге непредсказуемо, в любое время года падают отдельные камни, рушатся целые скальные массивы, что сопряжено с опасностью для движения и выполнения ремонтных работ, особенно в осенне-зимне-весенний период, когда процесс активизируется.

В результате движение на этом участке дороги часто закрывается для расчистки завалов. Это вызывает вынужденный простой автомобильного транспорта из-за отсутствия возможности построить объездные дороги. На восстановительные мероприятия зачастую требуется затрат значительно больше, чем их потребовалось бы в начале строительства при реализации более радикального решения, так как выполнение работ на аварийном участке очень трудоемко и опасно. Это один из характерных примеров, когда к строительству дороги подошли без достаточного учета и прогноза развития геодинамических процессов.

Другой характерный пример. Это громадный оползень, вызванный техногенной деятельностью человека, в районе перевала Шар-шар на автомобильной дороге Орджоникидзебад — Куляб. Без серьезных инженерно-геологических изысканий и обоснований выше существующей дороги началось строительство новой к промышленному объекту. Ось новой трассы была проложена в зоне разлома горного хребта, в результате чего равновесие склона было нарушено. Атмосферная вода, стекавшая по зазеркальному склону в пойму р. Вахш, стала уходить в раскрытые трещины зоны разлома, насыщая склон. Из-за перенасыщения грунтов водой появились оползневые явления. Объем сползающего массива составляет более 1 млн. м³.

В течение 8 лет в весенний период создается угроза движению и перерывы его на срок до 30—40 дней. Этот и другие подобные участки дороги требуют проведения комплекса дополнительных инженерно-геологических изысканий местности и на их основе принятия экономически обоснованного решения по защите существующей дороги путем осуществления рациональных мероприятий или строительства обходных участков дороги, обеспечивающих долговечность и надежность транспортной связи.

К сожалению, указанные выше дополнительные расходы на восстановительные и ремонтные работы представляют собой лишь малую часть ущерба, который несет народное хозяйство республики от опасных геологических процессов на дорогах. Ущерб в отраслях народного хозяйства, пользующихся автомобильными дорогами и в социальной сфере вследствие перерывов в транспортных связях (с учетом значимости автомобильного транспорта для горной республики), оценивается многими сотнями тысяч рублей.

В связи с этим при технико-экономическом обосновании проектных решений и стремлении их оптимизации с точки зрения капиталовложений на строительство и эксплуатацию дорог необходимо учитывать все возможные составляющие ущерба и уровень его вероятности, который может иметь место в результате геодинамических процессов. При реализации этого пути требуется очень большой объем информации инженерно-геологического и экономического характера.

Недостаток информации приводит к тому, что реализуется другой принцип: построить подешевле, а какие будут затраты при эксплуатации — увидим. В ряде случаев и по ряду причин этот принцип имеет право на существование (он сейчас и превалирует), однако его реализация сопряжена, кроме всего прочего, с невозможностью реально прогнозировать во времени и по объемам дополнительные затраты при эксплуатации.

Оптимизация проектирования и строительства дорог в горной местности — задача очень сложная. В частности, при проектировании автомобильных дорог в специфических природно-климатических и инженерно-геологических условиях Таджикистана возникают трудности, обусловленные необходимостью согласования ландшафта, эстетических требований, сохранения и защиты окружающей среды с выбором рациональных конструкций защитных сооружений от различных геодинамических процессов.

Опыт проектирования, строительства и эксплуатации дорог в районах с активными геодинамическими процессами показывает, что те требования, которые предъявляются нормативными документами к земляному полотну и сооружениям для типовых решений, недостаточны для обеспечения устойчивых и надежных транспортно-эксплуатационных показателей горных дорог.

В настоящее время при технико-экономическом обосновании строительства дорог руководствуются нормативами удельных капиталовложений в строительстве автомобильных дорог общего пользования 1986—

1990 гг., разработанными Гипродорнии, и прогрессивными показателями технического уровня производства по Минавтодору ТаджССР на 1986—2000 гг., разработанными Таджикгипротрансстроем. Эти документы, к сожалению, не учитывают в полной мере влияния геодинамических явлений на автомобильные дороги с учетом затрат при эксплуатации. Мало внимания этому аспекту уделено и в СНиП 2.05.02-85. В действующих нормативных документах не нашли должного отражения и вопросы проектирования, организации и технологии производства работ по сооружению земляного полотна в условиях активных геодинамических процессов.

Если говорить об общих рекомендациях, которые вытекают из накопленного опыта проектирования, строительства и эксплуатации дорог в рассматриваемых условиях, то следовало бы отметить следующие положения.

Необходимо усиление инженерно-геологического обоснования проектных решений. При этом имеется в виду, что практически любые дополнительные затраты на получение исходной инженерно-геологической информации с соответствующими геотехническими расчетами легко могут окупиться за счет выбора более оптимального варианта. При этом должны быть усилены инженерно-геологические оценки территорий, соседних с полосой отвода дороги, а также геотехнические прогнозы (количественная оценка устойчивости склонов с учетом сооружений дороги и т. д.).

Конструктивно-технологические решения должны выбираться с учетом ущерба от геодинамических процессов, протекающих в период эксплуатации дороги.

При технико-экономическом обосновании эффективности капиталовложений на защитные сооружения необходимо учитывать ущерб от геодинамических процессов на дорогах, возникающий не только у дорожников, но и в обслуживаемых отраслях народного хозяйства и в социальной сфере.

При проектировании и строительстве автомобильных дорог в горной местности следует шире проектировать так называемое научное сопровождение, привлекая к этой работе высококвалифицированных специалистов в области геотехники и инженерной геологии.

Отмеченные положения должны найти отражение в разделах норм, относящихся к изысканиям, проектированию и строительству автомобильных дорог в сложных горных условиях.

Государственный дорожный проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт Гипродорнии предлагает комплект программ определения стоимости ПИР по дорогам и мостам для ПЭВМ РС XT/AT.

В состав комплекта входят:

программа по определению стоимости проектирования дорог и мостов;

программа по определению стоимости топографо-геодезических работ;

программа по определению стоимости инженерно-геологических работ.

Программы составлены в соответствии с требованиями действующих сборников цен на проектно-изыскательские работы.

Программы работают в диалоговом режиме и ориентированы на пользователя изыскателя или проектировщика, не знакомого с программированием.

Результатом работы каждой из программ является готовая к подписанию смета.

За справками обращаться по адресу: 125493, Москва, ул. Смольная, 1/3, Гипродорнии, ком. 334. Тел. 459-02-67.



УДК 625.7/8.001:62

Научное сопровождение проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог

Д-р техн. наук, проф. В. Д. КАЗАРНОВСКИЙ

Одной из областей деятельности Союздорнии как отраслевого научно-исследовательского центра является комплекс работ, который получил в последнее время наименование «научное сопровождение». При этом имеется в виду, что научное сопровождение может осуществляться, начиная со стадии изысканий дороги и кончая ее эксплуатацией. Необходимо отметить, что подобного рода деятельностью специалистами Союздорнии приходилось заниматься все время существования института. Однако чаще всего такая деятельность носила характер принудительного привлечения научных работников к разработке решений или рекомендаций для уже состоявшихся аварийных случаев.

Можно было бы перечислить много объектов, на которых имела место именно такая ситуация, начиная с дорог Кишинев — Полтава и Симферополь — Ялта — Севастополь (60-е годы) и кончая строящейся дорогой Серпухов — Тула. Вместе с тем можно привести ряд примеров, когда работы по научному сопровождению проводились заблаговременно и специалисты Союздорнии могли участвовать в процессе выработки оптимальных решений, начиная со стадии изыскания. К их числу относятся несколько насыпей на участках со слабыми грунтами на объектах Союздорнпроекта, Гипродорнии, Гипротрансмоста.

Необходимость подключения потенциала отраслевой науки к проектированию и строительству дорожных сооружений — объективная реальность, возникающая во всех сложных и нетипичных случаях, когда не могут быть применены типовые решения и требуются соответствующие расчеты, прогнозы и т. п., выходящие за рамки обычных, или требуется мнение научных работников, глубоко владеющих тем или иным вопросом, принципиально важным в данном конкретном случае.

Бытующее мнение о том, что эрудиции опытных проектировщиков в этих случаях достаточно для решения проблемы, на деле оказывается зачастую несостоятельным. Причин такому положению много. Одна из них — необходимость использования нестандартных подходов, методов, методик испытаний, специального оборудования, которого нет в проектно-изыскательской организации. Наконец, отсутствие у конкретного, даже опытного проектировщика аналогичного опыта в его личной практике и т. д. Кроме того, проектировщик все-таки ориентирован на решения, регламентированные нормативными документами, служащими «правовым щитом» для автора проекта, и очень неохотно пользуется другими источниками, если они не проверены

на его собственном опыте.

Научный работник в этом отношении гораздо осторожнее, если не чувствует себя специалистом в каком-либо вопросе, то всегда склонен привлечь к решению задачи специалиста, которому он доверяет и который для него доступен (если речь идет о научно-исследовательском институте). Кроме того, он более смело идет на применение нового решения, если считает себя компетентным в данном вопросе в научном плане. Поэтому не случайно, что в настоящее время действующие нормы предусматривают необходимость в сложных случаях научного сопровождения проектирования и строительства объекта.

Наибольший опыт научного сопровождения имеется при проектировании и строительстве земляного полотна в сложных природных условиях (оползневые районы, сильно заболоченные территории, при необходимости устройства глубоких выемок и высоких насыпей в сильно пересеченной местности, дороги на слабых основаниях, в зоне вечной мерзлоты и др.). В этих случаях научное сопровождение должно вестись, начиная с инженерно-геологических изысканий и кончая конструированием земляного полотна, т. е. при разработке индивидуальных проектов, где обосновывается наиболее рациональная в данных условиях конструкция. Важно подчеркнуть, что инженерно-геологическая часть работы и проектная должны осуществляться как единый комплекс. Только тогда будут исключены бросовые работы и выработано оптимальное решение с минимальными затратами на изыскания и проектирование.

При научном сопровождении проектирования широко используется имеющееся в распоряжении научных работников программное обеспечение: для индивидуальных расчетов на ЭВМ, как правило, оригинальное, которое изначально предназначено для научных исследований, но вместе с тем может быть использовано для конкретного проектирования (но его нет в распоряжении проектировщиков). В случае необходимости выполняются нестандартные испытания грунтов, материалов и даже конструкций на оборудовании, которым оснащен Союздорнии.

На стадии строительства в задачу научного сопровождения входит прежде всего контроль и при необходимости разработка предложений по корректировке проектных решений, которые определяют особенности реальных возможностей или интересов строителей. Специалисты института могут разрабатывать проекты производства работ, соответствующие проектным решениям и условиям строительства, и вести консультации и обучение строителей в случае применения нетрадиционных решений и технологий. Специалисты института также участвуют в организации системы контроля качества на объекте, а также в управлении технологическими процессами.

Опыт научного сопровождения на стадии эксплуатации пока что ограничивается привлечением научных кадров к решению вопросов, связанных с аварийными ситуациями (чаще всего оползневые процессы, а также деформации дорожной одежды вследствие увлажнения и криогенных процессов).

В рамках научного сопровождения в целом решаются задачи повышения качества проектно-технологических решений и снижения затрат при строительстве и эксплуатации дорог. Научное сопровождение, осуществляемое специалистами Союздорнии, позволяет повышать уровень производства, защищать производственников от грубых ошибок и связанных с ними лишних затрат, особенно в сложных случаях, осваивать новые технологии и нетрадиционные решения, вырабатывать альтернативные, более экономичные варианты решений, что в итоге поднимает конкурентоспособность производственных организаций.

В дальнейшем Союздорнии будет усиливать свою

деятельность по научному сопровождению, поскольку наряду с определенным коммерческим интересом эти работы оказываются полезными с чисто профессиональной точки зрения для производителей и научных сотрудников. При этом чрезвычайно богатое поле деятельности по научному сопровождению представляют работы, связанные с применением местных материалов, отходов промышленности, особых грунтов, а также нетрадиционных конструктивных решений (например, конструкции с геотекстильными прослойками и т. п.) и технологий.

Непременным условием успеха научного сопровождения является серьезность намерений производственных организаций в осуществлении рекомендаций научных работников, а также тесное сотрудничество производителей и научных работников на всех этапах работы.

УДК 625.712.65:624.042.5

Температура в бетонных покрытиях

Канд. техн. наук И. Н. ПОНОМАРЕВ

В естественных условиях температура по толщине бетонных покрытий дорог и аэродромов постоянно изменяется, следуя за изменением температуры поверхностного слоя. Теоретически описать изменение ее в течение суток достаточно сложно, к тому же это и не требуется для практических расчетов. Для практики важно знать распределение температуры в бетоне, когда его поверхностный слой нагревается или охлаждается до своего суточного максимума или минимума. Именно это распределение температур требуется для определения коробления плит, температурных напряжений в них, изменения ширины раскрытия швов, линейных перемещений плит и т. д.

В некоторых работах [1, 2] для расчетов температуры в покрытиях используется теория распространения температурной волны в полуграниченном теле, причем для наиболее простого случая, когда температура поверхности t_{sup} изменяется по закону простого гармонического колебания. По своей постановке это приближенное решение.

Действительно, температура покрытия изменяется от суток к суткам, суточный ход температуры асимметричен и отличается от гармонического колебания (рис. 1) и, что самое главное, не соблюдается условие применимости теории температурной волны. Согласно этой теории, в полуграниченном теле спустя определенный промежуток времени должно иметь место стационарное периодическое состояние, характеризующееся тем, что температура в любой его точке

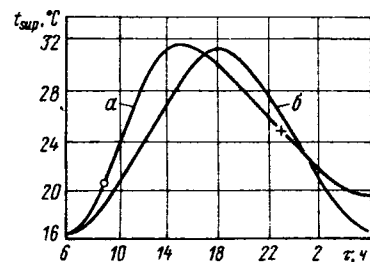


Рис. 1. Суточный ход температуры поверхности: а — бетонного покрытия в Брянской обл. (12.06.1975) (натурные данные); б — синусоида; о, + — точки безградиентных (одинаковых по толщине покрытия) температур t'_0 и t''_0

шает гармонические колебания, независимые от начального температурного состояния.

Имеются и другие подтверждения, указывающие на проблематичность применения теории температурной волны для расчетов покрытий. Так, из теории температурной волны следует, что глубина проникания годового хода температуры должна быть примерно в 19 раз больше глубины проникания суточных колебаний. В действительности это отношение намного больше. Оно изменяется в пределах от 40 до 60.

Из сравнения суточного хода t_{sup} с синусоидой (см. рис. 1) видно, что замена реального изменения температуры гармоническим колебанием приводит к искажению продолжительности нагревания и охлаждения покрытия, скорости изменения t_{sup} , а следовательно, глубины и характера распределения температуры в бетоне.

Если совершенствование расчета температуры в покрытиях продолжить с использованием теории температурной волны, то дополнительно необходимо решить некоторые вопросы. Что принимать за амплитуду температурной волны — суточную разность $\Delta t_{sup} = t_{sup}^{max} - t_{sup}^{min}$ или отклонения суточных максимумов и минимумов от безградиентных (примерно одинаковых по толщине бетона) температур t'_0 и t''_0 , отмеченных на рис. 1? Что принимать за среднюю температуру поверхности — среднюю между t_{sup}^{max} и t_{sup}^{min} , среднюю между t'_0 и t''_0 или непосредственно значения t'_0 и t''_0 ?

Как видим, очевидно, следует отказаться от использования теории температурной волны и рассматривать установившиеся в покрытиях распределения температур относительно безградиентных t'_0 и t''_0 на моменты времени, когда t_{sup} имеет максимальное или минимальное суточное значение. Понятие безградиентных температур для дорожных и аэродромных покрытий было введено в связи с тем, что они действительно наблюдаются в натурных замерах. Объяснить это можно значительно большей глубиной суточного проникания температурной волны (2—2,5 м, согласно [2])

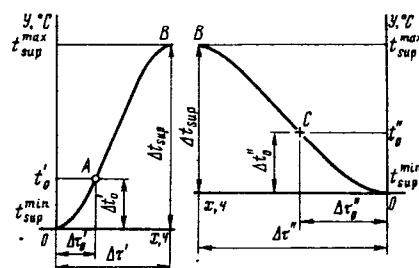


Рис. 2. Расчетная схема изменения температуры поверхности покрытия в координатах x, y ($^{\circ}\text{C}$, ч). Обозначения параметров приведены в тексте

по сравнению с толщиной верхнего бетонного слоя (0,2—0,3 м). В этом относительно тонком слое, в бетонном покрытии в пределах точности 1—2 $^{\circ}\text{C}$ и наблюдаются дважды в сутки примерно безградиентные состояния, хотя общее изменение температуры происходит относительно некоторой нулевой точки на глубине 2—2,5 м. Кстати, в виду асимметричности суточного хода температур, установить координаты нулевой точки тоже весьма не просто.

Для решения задачи в новой постановке было принято изменение t_{sup} за сутки описывать двумя подобными кривыми OAB и BCO , имеющими по одной точке перегиба A, C и общую точку B (рис. 2). В этом случае расчетная схема, представленная рис. 2, применима и тогда, когда t_{sup}^{min} имеет разные значения для правой и левой кривых, с той лишь разницей, что для них разными будут Δt_{sup} .

В реальных условиях t_{sup} достигает своего минимума через несколько часов после восхода солнца, а максимума — после наступления астрономического пол-

дня. Поэтому точки O и B на рис. 2 не следует связывать по времени с восходом и полднем. Точки A и C , соответствующие безградиентным температурам, являются «плавающими», временные координаты их зависят от скорости нагревания и охлаждения поверхности. Принимается также, что нагревание поверхности от точки O до B и ее охлаждение от точки B до C происходят за одинаковые промежутки времени, равные $1/2$ продолжительности светового дня, но со смещением их по координатам времени на несколько часов относительно восхода и полдня, как это и происходит в природе. В целом принятые исходные условия для решения задачи о распределении температуры по толщине покрытия можно считать более отвечающими реальным, чем в случае использования для этой цели теории температурной волны.

Для аппроксимации кривых на рис. 2 выбрана функция вида

$$Y = K X^b \exp(-C X). \quad (1)$$

Поскольку кривые подобны, штрихи у параметров можно опустить. Приняв затем $X = \Delta\tau$, $Y = \Delta t_{sup}$ из (1), найдем:

$$K = \Delta t_{sup} / [(\Delta\tau)^b \exp(-C \Delta\tau)]. \quad (2)$$

Подставив в (1) $X = \Delta\tau_0$, $Y = \Delta t_0$ и заменив K выражением (2), получим следующее соотношение:

$$\Delta t_0 / \Delta t_{sup} = (\Delta\tau_0 / \Delta\tau)^b \exp[-C(\Delta\tau_0 - \Delta\tau)]. \quad (3)$$

Так как для правой и левой кривых безградиентные температуры равны

$$t_0 = t_{sup}^{min} + \Delta t_0, \quad (4)$$

то, определив Δt_0 из (3) и подставив в (4), найдем:

$$t_0 = t_{sup}^{min} + \Delta t_{sup} (\Delta\tau_0 / \Delta\tau)^b \exp[-C(\Delta\tau_0 - \Delta\tau)], \quad (5)$$

где $\Delta\tau$ — продолжительность нагревания покрытия, равная $\Delta\tau' = 0,5\Delta\tau_{\phi}$, а при охлаждении — $\Delta\tau'' = 24 - 0,5\Delta\tau_{\phi}$; $\Delta\tau_{\phi}$ — продолжительность светового дня, ч, принимается по таблице; $\Delta\tau_0$ — продолжительность нагревания покрытия от t_{sup}^{min} до t_0 или при охлаждении его от t_0 до t_{sup}^{min} (на основании исследований принимается равной $\Delta\tau'_0 = 5 \exp[-0,3(t_{sup}^{max} - t_{sup}^{min}) / \Delta\tau']$ — при нагревании и $\Delta\tau''_0 = 24 - \Delta\tau_{\phi}$ — при охлаждении); b , C — коэффициенты кривых суточного хода температур. $b = [\Delta\tau / (\Delta\tau - \Delta\tau_0)]^2$, $C = \Delta\tau / (\Delta\tau - \Delta\tau_0)^2$. При определении b и C для случая нагревания покрытия принимаются $\Delta\tau'$ и $\Delta\tau'_0$, в случае охлаждения — $\Delta\tau''$ и $\Delta\tau''_0$.

Месяцы	Продолжительность светового дня в часах в зависимости от широты местности (гр. с. ш.)				
	35	50	56	60	65
I	9,7	8,5	7,7	6,7	5,2
II	10,8	10,0	9,5	9,0	8,5
III	11,9	11,8	11,7	11,7	11,7
IV	13,2	13,7	14,0	14,6	15,2
V	14,2	15,4	16,2	17,1	18,5
VI	14,8	16,4	17,5	18,0	21,5
VII	14,6	16,0	17,0	18,2	20,1
VIII	13,7	14,6	15,2	15,8	16,5
IX	12,5	12,7	12,8	13,1	13,2
X	11,3	11,0	10,5	10,4	9,9
XI	10,1	9,0	8,5	7,5	6,5
XII	9,7	8,2	7,1	6,0	4,0

Зависимость для определения температуры покрытия на глубине Z запишем в виде:

$$t_z = t_0 + (t_{sup}^{max(min)} - t_0)\Psi, \quad (6)$$

где Ψ — функция распределения температуры в покрытии.

Согласно исследованиям А. И. Вейника [3], примем

$$\Psi = (1 - Z/Z_0)^n, \quad (7)$$

где Z — толщина покрытия или глубина от его поверхности. $Z_0 = [2n(n+1)a\Delta\tau]^{1/2}$ — глубина проникания температуры в покрытие; n — показатель степени кривой распределения температуры в покрытии; a — коэффициент температуропроводности, $m^2/ч$; $\Delta\tau = \Delta\tau' - \Delta\tau'_0$ — при нагревании поверхности и $\Delta\tau = \Delta\tau'' - \Delta\tau''_0$ — при охлаждении.

Зависимость для определения показателя n кривой распределения температуры в бетоне была получена на основании обработки результатов натуральных и лабораторных замеров. Анализировалась зависимость $n = f(\Delta t_{sup} / \Delta\tau)$ при соблюдении равенства замеренных в опытах Z_0 и полученных расчетом по формуле.

В результате была получена следующая формула:

$$n = 1,7(\Delta t_{sup} / \Delta\tau)^{1/4}, \quad (8)$$

где при нагревании поверхности принимаются $\Delta t_{sup} = t_{sup}^{max} - t_0$, $\Delta\tau = \Delta\tau' - \Delta\tau'_0$, а при охлаждении $\Delta t_{sup} = t_0 - t_{sup}^{min}$, $\Delta\tau = \Delta\tau'' - \Delta\tau''_0$.

Подставив (7) в (6), окончательно получим

$$t_z = t_0 + (t_{sup}^{max(min)} - t_0)(1 - Z/Z_0)^n. \quad (9)$$

По толщине бетона суточные изменения температуры отличаются от изменений амплитуды температурной волны до 5°C . Превышение на 1°C температуры подошвы при охлаждении поверхности по сравнению с предшествующей температурой при ее нагревании свидетельствует об общем нагревании покрытия в июле. Даже такие небольшие уточнения являются весьма важными, поскольку по разным литературным источникам температурные трещины на ранней стадии твердения бетона образуются при понижении его начальной температуры на $6-9^\circ\text{C}$, а устойчивость плит в покрытиях может быть нарушена при превышении расчетной температуры всего на 1°C (вспучивания плит на дороге Ташкент — Чиназ происходили летом 1974 — 1978 гг. и только тогда, когда температура воздуха превышала $+39^\circ\text{C}$).

Разработанное решение для определения температуры в бетоне покрытий, основанное на результатах лабораторных и натуральных исследований, снимает вопросы и логические неувязки, связанные с применением для этой цели теории температурной волны. На практике оно может быть использовано для расчетов трещиностойкости и продольной устойчивости покрытий, для решения задачи по учету температурных напряжений в расчетах покрытий на эксплуатационную нагрузку и т. д.

Литература

1. Горецкий Л. И. Теория и расчет цементобетонных покрытий на температурные воздействия. М.: Транспорт, 1965. 284 с.
2. Левицкий Е. Ф., Чернигов В. А. Бетонные покрытия автомобильных дорог. М.: Транспорт, 1980. 288 с.
3. Вейник А. И. Приближенный расчет процессов теплопроводности. Ленинград: Госэнергоиздат, 1959. 136 с.

СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ КОЛЛЕКТИВА

Опыт работы хозяйственных и профсоюзных организаций Казахской ССР

Минавтодор КазССР, концерн Казавтотранс, республиканский комитет профсоюза работников автомобильного транспорта и дорожного хозяйства, хозяйственные и профсоюзные руководители предприятий проводят большую работу по обеспечению трудящихся жильем и другими объектами социальной сферы.

В 1986 г. были утверждены комплексные программы «Жилье-91», которыми намечалось ввести в эксплуатацию жилья общей площадью около 2 млн м² и удовлетворить 35 тыс. очередников, состоящих на учете на 1.07.87. Для этого потребовалось увеличить темпы жилищного строительства не менее чем в 3 раза.

Для решения вопросов, связанных с реализацией программ, в министерстве и концерне были созданы Координационные советы во главе с первыми руководителями, в состав которых вошли и профсоюзные работники. Хозяйственным и профсоюзным организациям были даны рекомендации о новых подходах к решению жилищной проблемы, о порядке финансирования строительства, об использовании средств фондов предприятий для оказания материальной помощи рабочим и служащим в кооперативном и индивидуальном строительстве, о продаже жилья, об измерениях в жилищном законодательстве и т. д.

С самого начала было взято направление на широкое развитие хозяйственного способа возведения жилья и сейчас все строительство осуществляется этим методом. Решено было задействовать все имеющиеся возможности и источники финансирования — более полное использование фондов потребления, кредитов банков, средств, предусмотренных на развитие производства, а также кооперацию средств коллективов с исполкомами местных советов и предприятиями других отраслей.

Особое внимание было обращено на развитие собственной базы стройиндустрии. В составе объединений, предприятий и организаций были созданы строительные бригады, участки, цехи, подсобные хозяйства по изготовлению строительных материалов.

Трест Казавтотрансстрой ввел в эксплуатацию кирпичный завод проектной мощностью до 10 млн шт. кирпича в год и наладил производство железобетона в объеме 20 тыс. м³ в год, Урджарское АТП Семипалатинской обл. выпускает до 2 млн шт. кирпича в год.

В г. Чимкенте построен завод по выпуску бесцементных плит на основе вяжущих фосфорных молотых гранулированных шлаков. Проведено техническое перевооружение Талды-Курганского завода мостовых конструкций, где налажен выпуск сборных 2-квартирных домов. Значительно увеличены мощности по производству столярных изделий на Алма-Атинском ДОК, Кустанайском ПО ремонтно-дорожной техники. На ПО Асфальтобетон увеличен выпуск сборного железобетона для гражданского строительства на 6 тыс. м³ в год. Автопредприятия Талды-Курганской, Чимкентской, Кызыл-Ординской и Джамбулской областей организовали производство кирпича и стенового материала. Алма-Атинское предприятие строительных материалов удвоило выпуск сборных железобетонных конструкций.

В Гурьевской и Мангистауской областях освоено строительство одноэтажных домов из местного ракушечника. Некоторые комбинаты и объединения, выпускающие железобетонные конструкции и другие изделия, перешли на двух- и трехсменный режим работы.

Расширяется индивидуальное и кооперативное жилищное строительство. По предложению профсоюзных комитетов в коллективные договоры включаются обязательства администрации о предоставлении застройщикам ссуд на льготных условиях, оформлении необходимых документов, обеспечении строительными материалами, транспортом, механизмами. С местными советами решаются вопросы выделения земельных участков, строительства сети коммуникаций, дорог.

В отраслях появились и нашли широкое распространение передовые методы работы, внедряются новые формы участия коллективов в решении жилищной проблемы. Практикуются, например, предварительное распределение квартир и привлечение будущих жильцов к их отделке, безвозмездная отработка каждым членом профсоюза не менее 4—6 дней в году на строительстве жилья и объектов соцкультбыта, создание при профкомах групп общественного контроля за ходом строительства и т. д.

Принятые меры позволили повысить темпы жилищного строительства и значительно снизить остроту проблемы. За 4 года жилья введено больше чем за предыдущие 10 лет. По концерну Казавтотранс и Минавтодору республики за 1987—1990 гг. построено соответственно 927,2 и 506,2 тыс. м² жилья, что позволило обеспечить жильем соответственно 18,2 (75 %) и 9,3 тыс. очередников (86 %).

Успешно выполнили жилищные программы и обеспечили всех очередников коллективы ПО Асфальтобетон и Железобетон, Алма-Атинское ПО по деревообработке, Кызыл-Ординское производственно-эксплуатационное ремонтно-строительное объединение, Джамбулское и Джезказганское УАД, Дорожно-строительные тресты № 16, 17 и 18, Талды-Курганское ПО автотранспорта. Кустанайское объединение транспорта строит до 32 тыс. м² жилой площади ежегодно.

Много внимания уделяется вопросам охраны здоровья работников отраслей. Хозяйственные и профсоюзные организации наметили и успешно осуществляют широкую программу по развитию сети ведомственных лечебно-оздоровительных учреждений и улучшению их материальной базы.

Эти вопросы постоянно находят отражение в планах социального развития, коллективных договорах. Строительство ведомственных здравниц осуществляется за счет централизации средств предприятий силами строительных бригад, скомплектованных из дорожников и автомобилистов всей республики.

Вначале создавались дома и базы отдыха, в которых впоследствии строились лечебные корпуса, оснащенные современным медицинским оборудованием. Для более эффективного использования имеющихся здравниц в последнее время многие из них были перепрофилированы в санатории-профилактории. Сейчас автотранспортники и дорожники республики имеют 18 санаториев-профилакториев на 22 тыс. мест, в которых за последние 5 лет получили лечение 127,5 тыс. чел., в том числе около 15 тыс. детей. Обеспеченность ими в республике составляет свыше 80 %, что значительно превышает среднеотраслевой показатель. Имеются три дома отдыха на 800 мест и 28 пионерских лагерей на 7,5 тыс. мест.

За 1987—1990 гг. введены три новых санатория-профилактория, четыре пионерских лагеря, поликлиника на 300 посещений в смену в Карагандинском пассажирском автообъединении, четыре стационара на 174 места в городах Алма-Ате, Кустанае и Кызыл-Орде, 55 медпунктов и 16 центров здоровья.

В здравницах широко применяются природные лечеб-

ные факторы, минеральные воды источников «Аксай», «Пригородный», оз. Майбалык, лечебная грязь оз. Балхаш-Сор, функционируют кабинеты игло-рефлексотерапии, фитолечения, лечебной физкультуры, массажа, кислородотерапии. В санаториях-профилакториях «Каргалинский» и «Тау-Самал» внедряется новый метод лечения ряда заболеваний.

Дальнейшее развитие получила организация отдыха и оздоровления родителей с детьми. В здравницах «Зеленый бор» и «Тау-Самал» организованы заезды «мать и дитя», а в дни школьных каникул они работают, как пионерские лагеря санаторного типа. Во всех детских оздоровительных лагерях выделяются места для детей из районов экологического бедствия — Приаралья и Семипалатинской обл.

В связи с изменением цен и резким повышением расходов на хозяйственное содержание, питание, медицинское обслуживание возросла стоимость путевок. Понимая значимость лечебно-оздоровительных учреждений в профилактике и снижении заболеваемости, руководство министерства концерна и профсоюзные организации приняли решение о централизации средств предприятий и выделении фондов социального страхования на покрытие дополнительных расходов. Только на хозяйственное содержание направлено в текущем году около 2 млн. руб.

В отраслях создана прочная база детских дошкольных учреждений, включающая в себя 108 детских садов на 16,9 тыс. мест, 23 из них введено за последние 5 лет. Действует 18 физкультурно-оздоровительных комплексов, где имеются крытые спортзалы, бассейны, сауны и кабинеты лечебного массажа. Один раз в 2 года проводится традиционная спартакиада автомобилистов и дорожников Казахстана.

Постоянное внимание уделяется улучшению общественного питания непосредственно на производстве. В настоящее время 97 % транспортных и 85 % дорожных предприятий и организаций имеют стационарные столовые на 29,4 тыс. мест. В дорожно-строительных и эксплуатационных организациях много передвижных вагонов-столовых и котлопунктов. Всем водителям пассажирского транспорта, выезжающим на линию в первую смену, предоставляются бесплатные завтраки, проводится полная компенсация за питание при работе в ночную смену.

В дорожных хозяйствах республики осуществляются компенсационные выплаты всем работающим за счет средств предприятий. В ПО Железобетон, например, на удешевление питания в текущем году предусмотрено направить 205 тыс. руб., в ПО Асфальтобетон — 705 тыс. руб.

Для улучшения снабжения рабочих и служащих продуктами питания стали активнее использоваться возможности подсобных сельских хозяйств. На 1.01.91 в системе автомобильного транспорта действует 21 подсобное хозяйство, у дорожников 36. Производство мяса за 5 лет увеличилось в 2 раза, молока в 1,5, что составляет у автомобилистов 9,5 кг мяса и 7,2 кг молока в год на одного работающего, у дорожников соответственно 10,2 и 18,5 кг. Себестоимость 1 кг мяса в среднем составила 4 руб. 65 коп., молока 58 коп. Для повышения эффективности подсобных сельских хозяйств в отраслях внедряются новые прогрессивные технологии в животноводстве и земледелии.

Вместе с тем автотранспортниками и дорожниками республики не полностью используются все имеющиеся возможности для наращивания объемов строительства жилья и других объектов социального назначения. Под угрозой срыва находится выполнение жилищных программ в Тургайской, Уральской и Северо-Казахстанской областях. В некоторых регионах остается слабой сеть ведомственных лечебно-оздоровительных учреждений, не полностью удовлетворяется потребность в детских дошкольных учреждениях, на ряде предприятий не

ИЗ ПРОШЛОГО

Монгольский тракт Каракорум — Сарай на Волге

(Окончание. Начало в № 9—91)

«...Если в один день гонцы приезжали в десять деревень и кочевий, то со всех этих мест они брали путевого довольствия во много раз больше, чем требовали дорога и ясак, а поскольку корма у них оказывалось в излишке, они его продавали. У них постоянно только и было дело, что торговать по дороге фуражом».

Своеволие многочисленных гонцов ничем не отличалось от поведения грабителей. Отличие было в том, что первые находились под охраной властей, а вторые — вне закона. Гонцы разрушали службу содержания дорог.

С этими негативными явлениями монгольская власть боролась, она ввела институт подорожных. Подорожные строго учитывались. Выдача их записывалась в подотчет получателю. После выполнения задания и возвращения получатель должен сдавать использованную подорожную и отчитаться за нее. Отменено старое положение о выдаче бесплатного фуража и путевого довольствия. Стали выдавать вместе с бланками подорожных деньги, на которые покупалось все необходимое в дороге. Так, в XIV в. были введены подорожные.

Вряд ли эти мероприятия могли умерить власть сильного. Злоупотребления про-

цветали. Об условиях путешествия лиц, не имеющих личной власти, рассказывает посланец папы римского Платно Карпини, проехавший в 1246 г. от Западной Европы до монгольской столицы Каракорум. Его сопровождали два татаро-монгола, выполняющая роль проводников и смотрящих, приставленных к нему ханом Батыем.

Из записок Карпини невозможно понять, как он ехал: в телеге или верхом. От ставки хана Батыя на Волге его путь намечается до дельты р. Урал, потом до г. Ургенча. На этих участках пути, по словам Карпини, «в очень многих местах ощущается сильная скудость в воде, даже и население ее немногочисленно из-за недостатка в воде. Поэтому люди князя русского Ярослава (отец А. Невского), ехавшие к нему, в татарскую землю, в большом количестве умерли в этой пустыне». Карпини отметил, что «в этой земле... мы нашли многочисленные головы и кости мертвых людей». К сожалению, больших подробностей об условиях своего путешествия он не оставил.

От Ургенча он проехал до Янгикента (район Кзыл-Орды). На этом участке пути он пересек пустыню Кызылкумы. От Янгикента вдоль Сырдарьи проехал до средневекового г. Отрар (район

имеется собственных столовых и буфетов. Не достигнуты намеченные на этот период рубежи по производству продуктов питания в подсобных сельских хозяйствах. Некоторые профсоюзные комитеты мало уделяют внимания социальному развитию трудовых коллективов, слабо используют свои права по защите интересов трудящихся.

Президиум Совета Всесоюзной федерации профсоюзов работников автомобильного транспорта и дорожного хозяйства одобрил опыт работы хозяйственных и профсоюзных организаций Казахской ССР и рекомендует отраслевым министерствам и ведомствам, центральному, республиканским, краевым и областным комитетам профсоюзов рассмотреть состояние дел со строительством жилых домов, медсанчастей, поликлиник, санаториев-профилакториев, детских оздоровительных лагерей и других социальных объектов, а также наметить пути ускорения их ввода в эксплуатацию.

железнодорожной ст. Арьск). Именно отсюда он вступил на участок северной ветви бывшего «шелкового пути». «В этой земле мы нашли бесчисленные истребленные города, разрушенные крепости и много опустошенных селений». Это было последствие монгольского погрома. За оз. Алаколь сошел с «шелкового пути», взял направление на восток, к монгольской столице Каракорум. На проезд от Волги до Каракорума он затратил 3,5 мес.

Ему вторит посланник французского короля Людовика IX монах Вильгельм Рубрук, проехавший по монгольскому тракту спустя 7 лет после Карпини. От Сарайчика (район г. Гурьева) он проехал по северному побережью Аральского моря, вдоль северных отрогов хребта Каратау до Отрара.

«...Иногда мы меняли лошадей дважды или трижды в день, а иногда ехали без перемены два или три дня, потому что не встречали народа, и тогда приходилось ехать медленнее. Лошади... у нас всегда были худшие, так как мы были чужестранцы. Ибо все, ехавшие раньше нас, брали лучших лошадей... Нет числа нашим страданиям от холода, голода, жажды и усталости. Пищу они дают только вечером. Утром дают что-нибудь выпить или проглотить пшеницы. Вечером же давали нам мясо — баранье плечо с ребром, а также выпить известное количество супа. Иногда, когда мы попадали на ночлег с наступлением уже темноты, нам приходилось есть мясо полусваренное или почти сырое вследствие недостатка пищи для огня, так как тогда мы не могли набрать достаточно бычьего или конского навозу».

И Карпини, и Рубрук ночевали конечно в ямах, которые представляли собой в наиболее населенных областях стационарные дома, а в местах безлюдных — полуземлянки или юрты. При каждом яме содержалось 15 лошадей. Сменные лошади выдавались только по предъявлении подорожной, подписанной ханом.

Францисканский монах Джовани Монтекорвино в письме из Китая к главному викарию Францисканского ордена от 8 января 1305 г. писал, что проезд в Китай от Крыма через Волгу, Урал, Отрар и далее по северной ветви «шелкового пути» «самый короткий и самый безопасный путь... по нему... мо-

гут добраться сюда за 5—6 месяцев».

По пути, пройденному Карпини, в 1254 г. проехал армянский царь Гетум. До Сарая (ставка Батия) из Киликии Гетум ехал через Карс и Дербент. До Каракорума он доехал за 4 мес. Скорость завидная. Царю, пусть даже чужому, из далекой страны препятствия не чинились.

Из записок Карпини мы узнаем, что в 1246 г. татаро-монголам на пути от Каракорума до Волги было организовано обслуживание проезжающих. Из сообщений Рашид-ад-Дина становится известным, что татаро-монголы приступили к благоустройству дорог на главных направлениях. Для выполнения комплекса работ, связанных со строительством, начиная от составления проектов и заготовки материалов, подбирали умельцев не из среды монголов. Ремесленников, грамотных людей находили среди покоренных ими народов Китая, Восточного Туркестана, Средней Азии, Восточной Европы. Руками этих людей, попавших в пожизненное рабство, и создавались дорожные сооружения.

В русских письменных источниках за XVII—XIX вв. содержится немало сведений о руинах и признаках некогда существовавших дорожных сооружений на участке монгольского тракта Сарайчик — низовья Амударьи. В одном из официальных документов за 1727 г. по вопросу установления прямых торговых связей России с Индией высказывалось следующее предложение: «потребуется установить в добрый порядок дорогу от р. Яика до Хивы, снабдить ее водою и жильем в урочных местах (как бывало в старинные времена и как и доныне остались еще следы) ради удобства перевозу». Автор этого документа упоминает, что на Урале выше г. Гурьева «обретаются» развалины Сарайчика, на р. Эмба имеются развалины «некоего городка», называемого Юнгара Конбагир, есть развалины населенных пунктов и в «других разных местах, из чего видно, что всякая степь... до самой Хивы в старину бывала людьми поселена».

Автор документа свидетельствовал, что в начале XVIII в. на караванной дороге между Уралом и Амударьей встречались руины сооружений — колодцев, караван-сараяв, жилых помещений.

В 1732 г. совершил путешествие с торговцами караваном некий Гербер. Он вел дневник. Караван прошел по

берегу Каспийского моря от Астрахани до Гурьева, потом через Эмбу до низовьев Амударьи, т. е. по направлению бывшего монгольского тракта. Эта дорога в XVIII в. называлась Хивинскою. У развалин Сарайчика по левую сторону Урала он наблюдал явственные следы монгольского тракта. Он видел участки земляного полотна дороги (очевидно подходы к мостовым сооружениям), колодцы и возле колодцев остатки жилых помещений. Переехав Эмбу, он встретил развалины средневекового городка. Развалины другого городка он видел при подъеме на плато Устюрта, а рядом приметил каменоломню, дававшую строительный материал для этого городка. На пути от развалин городка до песчаного массива Шам на Устюрте он видел в трех местах развалины старинных сооружений.

В 1803 г. в Оренбурге по расспросам бывалых людей составлена записка «Описание Хивинского ханства и дороги туда из Сарайчика», опубликованная в 1861 г. В. В. Григорьевым во втором томе Записок Русского географического общества. В описании дороги указывается, что р. Сагиз «переезжают по некоторому роду плотине из тесаных белых диких камней, сделанной так, что вода по верху течет, имея глубины меньше четырех вершков, строение сие по словесным преданиям есть одного из чингизхановых сынов».

Из этого описания становится понятным, что на Сагизе был построен из каменных плит лоток, который обеспечивал беспрепятственный пропуск воды по руслу и безопасность переезда реки. Глубина воды в лотке доходила до 20 см. Лотковые переходы нередко устраиваются и в наше время на тех реках, на которых в межень мало воды, а в половодье расход ее увеличивается в сотни раз. Это обстоятельство требует строительства значительного моста, но строить его нецелесообразно по экономическим соображениям. Татаро-монголы место перехода реки обложили каменными плитами, создав уникальное сооружение.

На карте 1816 г. обозначены следы монгольского тракта. Это лотковый переход под названием «Каменный мост», колодцы Кайнар с каменными развалинами и урочище Баканчи с остатками жилых зданий.

У колодцев Блявули, также обложенных кирпичом, «имеется большая каменная палата с одною башнею, род крепости, вышиною с дом, о двух жильях, со сводами и с несколькими во внутренности покоями во многих местах разбитые. Строение сие, по словесным преданиям, есть одного из чингизхановых сынов».

Обращая внимания частые упоминания, что сооружения построены сыновьями Чингиз-хана. Не следует понимать их дословно. Сооружения созданы по распоряжениям ближайших наследников Чингиз-хана и надо полагать в XIII—XIV вв. в период апогея могущества монгольской империи. В самом конце XIV в. строительная деятельность на монгольском тракте вероятно сведена до минимума по причине начавшегося процесса дробления монгольской империи на ряд самостоятельных и зачастую враждующих государств чингизидов.

В беспокойные XV—XVI вв. трактом не пользовались торговые караваны. Дорожные сооружения разрушались. При возвышении Русского государства в XVII в. по нему стали ходить посольские и торговые караваны, отправляемые из Астрахани в Хиву и обратно.

В первой половине XIX в. пространство между Аралом и Каспием обследовано проф. из Казани Э. А. Эверсманом. В своей книге «Естественная история Оренбургского края» он дает сведения о караванной дороге между Гурьевом и Хивой. Он отметил, что между Уралом и Эмбой «вес караванный путь обозначен здесь, для приметы, кучами» камня. На Устюрте имеются колодцы, «содержащие довольно порядочную для питья воду». В примечаниях к работе Эверсмана оренбургский чиновник, известный писатель (и врач А. С. Пушкина) В. И. Даль давал следующие сведения. «Глубокие колодцы вырублены в рыхлом известняке, по словам кайсаков, ногами: название неопределенное, означающее вообще все татаро-монгольское племя прежних времен».

Освоение пустынного пространства между Аралом и Каспием было нелегким. Можно себе представить тяжелые условия жизни и деятельности подневольных строителей монгольского тракта. По направлению тракта в 70-х годах XX в. построена железнодорожная магистраль Гурьев — Кунгард.

Н. П. Ивлев



Инженерное оборудование автомобильных дорог

Под таким названием выпущена в свет издательством «Транспорт» в 1990 г. книга¹, посвященная инженерному обустройству дорог и примыкающей зоны требуемым количеством технических средств для информирования участников о условиях движения, зданиями дорожно-эксплуатационной службы, комплексами дорожного сервиса, архитектурно-декоративными объектами и др.

Издание книги является своевременным. Она полезна для практических работников и исследователей и несомненно найдет широкое применение среди студентов вузов, учащихся техникумов. Положительным является то, что авторам удалось собрать и обобщить большой материал и в удобной форме изложить его в книге относительно небольшого объема. Однако хочется высказать ряд замечаний по основным разделам книги.

При рассмотрении видов дорожных знаков (§ 1.1) не показаны их существующие типоразмеры. По продолжительности действия (с. 7) дорожные знаки лучше подразделять на постоянные и временные, а по месту расположения — на стационарные и передвижные (переносные). Повысилась наглядность информации, если бы текстовая часть о дорожных знаках и их дислокации в большей степени была иллюстрирована рисунками, а знаки даны в цвете. Содержание и ремонт дорожных знаков целесообразно было поместить в конце главы, так как и опоры дорожных знаков требуют соответствующего ухода при эксплуатации.

При рассмотрении дорожной разметки авторами недостаточное внимание уделено сравнительному анализу различных разметочных материалов, экономическому обоснованию условий их применения. В формулах (2.4)–(2.6) поперечный уклон со знаком «—» отражает лишь частный случай, так как проезжая часть обычно имеет двускатный поперечный профиль,

а на виражах — односкатный. На дальность видимости дорожной разметки существенное влияние оказывает продольный уклон дороги. Известно, когда автомобиль идет на подъем, водитель хорошо видит разметку на большом расстоянии, а на спуске видимость затруднена. Графическая $S_v=f(v, l, b)$ и эмпирическая (2.10) зависимости не учитывают продольного уклона дороги. Не показано и влияние шероховатости покрытия на зрительное восприятие дорожной разметки.

Замечания по главе, посвященной средствам светофорной сигнализации следующие. Формула (3.7) по своей сути аналогична формуле (2.3) и ее можно было не приводить, сила света (с. 75) по ошибке выражена в кд/м² (надо в кд), яркость в системе СИ выражается в нитах, описание сигналов светофоров лучше было бы заменить цветной иллюстрацией.

В главе, посвященной дорожным ограждениям, можно было бы дать методику расчета конструктивных элементов ограждений на прочность, способы проектирования амортизационных систем, оптимизационные расчеты, связанные с определением шага опор, глубины заложения фундамента и др. Формула (4.1) не согласуется с расчетной схемой (рис. 4.8), так как не учитывает реакцию ограждения. Было бы не лишним привести формулы для определения опрокидывающей силы, записать условие устойчивости автомобиля, расшифровать значение M_y .

В разделе «Автобусные остановки», по нашему мнению, можно было сократить описание принципов автобусных сообщений и больше внимания уделить архитектурно-планировочным вопросам, а также вопросам, от которых зависит комфорт водителей и пассажиров, безопасность движения транспортных средств и пешеходов. Было уместным привести варианты размещения площадок для остановки автобусов, виды придорожных павильонов, дать обобщенные рекомендации по всему комплексу сооружений и устройств, вывести критерии обеспеченности пассажиров, ожидающих посадки в автобус. Автовокзалы, пассажирские станции надо было выделить в отдельную главу и привести хотя бы несколько их планировочных решений.

Говоря об отдыхе водителей в книге, по нашему мнению, можно было уделить больше внимания системе контроля физического состояния человека, подготовке к работе, условиям работы на линии, а в пунктах отдыха — на реабили-

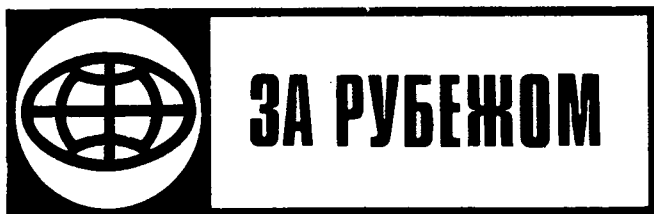
тационные мероприятия и систему материально-технического обеспечения.

В главе об инженерном обустройстве пешеходных переходов следовало бы рассмотреть возможность и условия использования обочин для движения пешеходов и велосипедистов, размещение в пределах дорожной полосы велосипедных дорожек, обеспечение безопасности пешеходов на городских дорогах и улицах, по которым организовано движение различных видов транспорта. Для наглядности целесообразно было привести рисунки основных элементов инженерных сооружений и обустройств. По нашему мнению, многие положения, связанные с размещением пешеходных переходов, проектированием тротуаров, дорожек и лестниц требуют уточнения в направлении их конкретизации и обоснованности. Что, например, дает такая рекомендация: пешеходные переходы в разных условиях на дорогах I и II категорий следует размещать не чаще, чем через 5000 м, а на дорогах III категории — 2000 м, или, «в населенных пунктах минимальное расстояние между пешеходными мостами и тоннелями должно быть 400 м, максимальное — до 600 м» (с. 161).

В главе, посвященной вопросам специального инженерного обустройства мест производства дорожных работ и вопросам озеленения автомобильных дорог, явно не хватает схемы расстановки знаков на ремонтируемых участках дорог. Мало сведений о базах хранения противогололедных и фрикционных материалов, ремонтных базах дорожно-эксплуатационных служб, способах защиты дорог от песчаных заносов. Не следовало бы придорожные насаждения относить к инженерному оборудованию дороги даже условно, как и не следовало объединять их в одну главу с ограждением участков производства дорожных работ (§ 10.1). Очевидно, временные дорожные знаки было бы целесообразно отнести к главе «Дорожные знаки и указатели», а ограждения мест производства дорожных работ к главе «Дорожные ограждения».

В конце книги проф. Я. В. Хомяк справедливо подчеркивает, что роль и удельный вес инженерного оборудования в общем комплексе автомобильной дороги будет возрастать, а следовательно, будет повышаться внимание ученых и инженерно-технических работников к этой проблеме. Можно полагать, что появятся новые книги на эту тему, будет переиздана и рецензируемая книга. По нашему мнению, в дальнейшем надо более четко определить объект рассмот-

¹ Хомяк Я. В., Гончаренко Ф. П., Копилевич С. Л. Инженерное оборудование автомобильных дорог. — М.: Транспорт, 1990. — 232 с.



Вантовый мост «Каменных ворот»

Переводчик Управления градостроительства
г. Чунцина ЯН МИНХУА

Мост «Каменных ворот» через р. Цзялин в г. Чунцине, построенный в 1988 г., объединяет районы Шапинба и Цзянбэй, где размещается много промышленных предприятий. Этот городской мост соединяет важные дороги Чунцин — Ухань и Чунцин — Чэнду. Мост играет важнейшую роль в совершенствовании структуры сети автомобильных дорог, организации городского кольцевого движения, улучшении работы городского транспорта, стимулировании социально-экономического развития.

Составной частью мостового перехода является первый вантовый мост через р. Цзялин по схеме $200+230+5 \times 50+36$, запроектированный Шанхайским коммунальным проектным институтом. Четырехполосная проезжая часть разделена полосой шириной 4,5 м. Ширина каждой полосы проезжей части 3,75 м. По обеим сторонам проезжей части имеются пешеходные полосы шириной 3 м. Пролетное строение рассчитано под нагрузки Н-20 и НК-100, нагрузка от толпы 350 кг/м^2 . Расчетная сейсмичность территории 6 баллов.

Вантовый мост «Каменных ворот» через р. Цзялин имеет однопилонную схему главного пролета с пролетами $200+230$ м. Однопилонная система вант в русло-

вом пролете закреплена в железобетонной коробчатой балке жесткости. Остальные пролеты перекрыты неразрезным шестипролетным строением из предварительно напряженного железобетона.

Общая длина моста 1096,5 м. Общая длина подходов 2809 м (южный подход 1045 м, северный 1764 м). Расход строительных материалов: 450,0 тыс. т силикатного цемента, 10,25 тыс. т стали (в том числе 3600 т специальной стали), 10 тыс. м^3 леса. Общая стоимость работ 98050 тыс. китайских юаней. Строительство моста началось 25 декабря 1985 г., а 25 декабря 1988 г. по нему открыли движение.

Во многих отношениях при строительстве моста, особенно в технологии производства, был достигнут уровень лучших мировых образцов. Длина главного пролета вантового моста является самой большой для существующих подобных мостов в Китае.

Высота железобетонного пилона с наклонными тросовыми оттяжками 160 м. Пилон высотой 114 м над уровнем проезжей части удерживает однопилонную систему вант, расходящуюся к ребрам балки жесткости. Впервые в нашей стране использовалась технология со скользящей опалубкой при возведении высокого пилона. 25 пар вант (216 пучков) изготовлены закрытого типа с полисульфированным каучуком, что снизило массу, повысило качество.

В возведении железобетонной коробчатой балки и неразрезной железобетонной балки использовались одновременно технология продольной надвигки без поддержки во многих местах в пределах длинного участка и технологии монолитного бетонирования. Это ускорило темп возведения.

В связи с тем, что вантовые мосты позволяют использовать большие пролеты, имеют прогрессивную технологию возведения, а конструкция таких мостов экономична и рациональна, в нашей стране все больше применяют вантовые мосты с большими пролетами. Построенный вантовый мост «Каменных ворот» через р. Цзялин в г. Чунцине сыграет важнейшую роль в стимулировании технического прогресса в области строительства мостов.

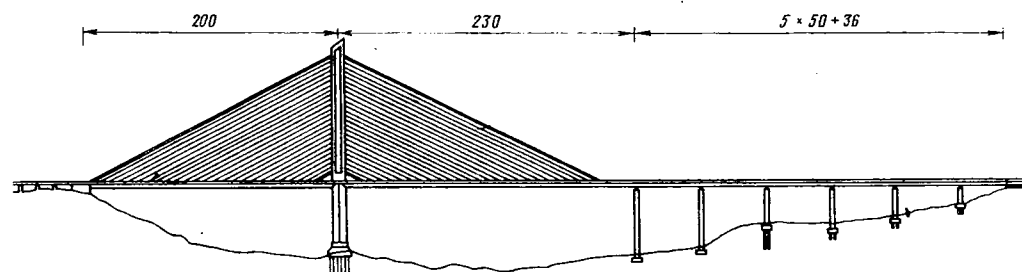


Схема моста «Каменных ворот»

рения. Термин «инженерное оборудование...» не является лучшим вариантом. Применение его в одном случае для характеристики конструкции, а в другом для характеристики процесса требует постоянного напряжения со стороны читателей. Вряд ли инженерным оборудованием (конструкцией) можно назвать дорожную разметку, придорожные насаждения, снежные траншеи и даже здания, сооружения и многое другое, что приведено в аннотации книги.

Оборудование — это совокупность механизмов, машин, устройств, приборов, необходимых для чего-либо. Оборудование как процесс — не всегда приемлемо,

если речь идет о строительстве линий связи, постройке мотелей, кемпингов или посадке деревьев (саженцев), при выполнении работ по озеленению дорог. Совокупность рассмотренных вопросов могла бы быть объединена названием «Здания, сооружения и информационно-технические средства инженерного обустройства автомобильных дорог». Вряд ли целесообразно в книге такого профиля уделять большое внимание технологическим вопросам строительства и эксплуатации дорог. Они, как правило, рассматриваются достаточно полно, в книгах по строительству, ремонту и содержанию дорог. Вместе с тем

желательно более глубоко рассмотреть конструкции зданий, сооружений и устройств, используемых для обустройства автомобильных дорог, привести основы их проектирования и эксплуатации, дать системно нормативную базу для их создания.

Сделанные замечания ориентированы на специалистов-дорожников. Нет сомнения, что книга найдет широкое применение в дорожных организациях, а читатели найдут в ней необходимую научно-техническую информацию.

Д-р техн. наук,
проф. И. И. Леонович
(Белорусский ПИ)

Письма читателей

Дорожникам Крыма

В прошлом Одесса — это своеобразный музей дорожных покрытий. Тротуары из литого асфальта появились в конце 1838 г., через 44 года со дня основания города.

Эти сведения, которые могут заинтересовать и крымчан, приводит журналист Г. Зленко в ст. «Встреча на Мангышлаке» («Вечерняя Одесса», 1991, 9 марта), где сообщается: «...Когда близ Керчи были открыты залежи нефти, пригодной для производства асфальтовой массы, Карл Иванович Бюрно приехал к М. С. Воронцову с предложением основать специальный завод и вырабатывать асфальтовые плиты для тротуаров, полов, крыш и даже улиц». Граф ухватился за эту мысль, вошел с ходатайством в петербургские верхи, добился ассигнований и поручил Бюрно произвести опыты с асфальтированием улицы, что называется, под окнами генерал-губернаторского дома».

Откройте «Одесский вестник» за 30 ноября 1838 г. и вы прочтете: «Недавно начаты здесь опыты мощения тротуаров асфальтом: один в Воронцовском переулке, [господином] полковником Бюрно, который употребляет для этой цели нефть и асфальтовый камень из окрестностей Еникале... Мы присутствовали при выливании асфальта, производимом [господином] полковником Бюрно, и опыты его показали нам совершенно удовлетворительными, остается только ожидать, чтобы время оправдало наши надежды...».

Не могут ли эти литературные сведения побудить дорожников Крыма к изысканиям запасов местных строительных материалов?

Инж. Р. А. Юзефовский

Показатель сцепления необходим

Полностью согласен с мнением д-ра техн. наук В. А. Золотарева («Автомобильные дороги» № 5, 1991 г.), что показатель сцепления битума с мрамором, щебнем или песком нужен в ГОСТ.

Этот показатель определяющий, а другие (проникание иглы, кольцо и шар) являются вспомогательными.

Дело в том что в последние годы заводы, вырабатывающие битум путем окисления гудрона, используют непрерывные процессы, когда в погоне за количеством не обращается внимание на качество. В итоге дорожники получают битум невысокого качества.

Появились схемы, когда переокисленный битум смешивают с гудроном для получения битума с усредненными показателями, и даже есть теоретические объяснения этому. При этом битум получается низкого качества, не обеспечивающий нужной адгезии, хотя по другим показателям соответствует ГОСТ. Поверхностно-активные добавки не могут существенно улучшить этот битум. Они дают дополнительный положительный эффект при использовании доброкачественного битума, а не битумоподобного суррогата.

Конечно, следует объявить курс на методику определения сцепления и привлечь внимание ученых к этому важному вопросу.

Контроль качества битума на сцепление заставит заводы, вырабатывающие битум, совершенствовать технологию в направлении и качества и количества дорожного битума.

Канд. техн. наук В. И. Бабаев
(ВНИИПАВ)

Информация

Зарубежные книги и стандарты по автомобильным дорогам

Таблицы активного и пассивного давления грунта (книга на англ. яз.).— Active and Passive Earth Pressure Tables: J. Kerisel and E. Absi.— Brookfield: A. A. Balkema Publishers, 1990.— 220 p.

Таблицы, используемые для расчета активного и пассивного давления грунта на подпорные конструкции. Коэффициенты для крайних значений, при которых грунт еще продолжает находиться в состоянии равновесия.

Эксплуатационная надежность и долговечность строительных материалов. Материалы I-го конгресса по строительным материалам (сборник на англ. яз.).— Serviceability and Durability of Construction Materials.— New York: ASCE, 1990.

Доклады на конгрессе были посвящены таким вопросам, как долговечность асфальто- и цементобетона, неразрушающие испытания и оценка, лабораторные испытания, бетоны на основе зол уноса и геосинтетика и пр.

Прокладка труб в труднопроходи-

мых условиях: Кюн Г. и др Перевод с нем. яз. (ФРГ, 1987).— М.: Стройиздат, 1991.— 10 п. л.

Закрытый способ прокладки подземных трубопроводов (без рытья траншей) с помощью специальных механизмов путем направленного бурения грунта и его удаления с трассы. Согласно плана издательства, книга выйдет из печати в IV квартале.

Справочник по бетонным полам и плитам (на англ. яз.).— Guide for Concrete Floor and Slab Construction.— Detroit: American Concrete Institute, 1990.— 45 p.

Методы строительства бетонных мастовых, бетонных полов и пешеходных дорог. Качество этих конструкций зависит от возможности получения прочной, долговечной, ровной и свободной от трещин поверхности. Особое внимание уделено в справочнике бетонным материалам и смесям.

Бетонные дорожные покрытия (сборник на англ. яз.).— Concrete pavements.— London; New York: Elsevier, 1988.— 433 p.

Лит в конце статей. Сборник имеется в ГПНТБ СССР (103031, Москва, Кузнецкий мост, д. 12).

Геотекстиль. Определение сопротивления продавливанию. Стандарт Франции: NFG 38-019-88. Париж, 1988.

— На франц. яз.

Копию стандарта можно заказать во Всесоюз. информ. фонде стандартов и техн. условий ВНИИКИ (103001, Москва, ул. Щусева, д. 4).

Геотекстиль. Определение способности к растяжению методом растяжения по ширине и длине. Стандарт США: ASTM D. 4595—86.— Вашингтон, 1986.— На англ. яз.

Копию стандарта можно заказать во Всесоюз. информ. фонде стандартов и техн. условий ВНИИКИ.

Справочник по эксплуатации автомобильных дорог (на англ. яз.).— Highway Maintenance Handbook.— New York: ASCE, 1990.

Справочник содержит 11 разделов, посвященных эксплуатации автомобильных дорог: проектирование дорожных покрытий, разрушение покрытий, дренажирование, освещение, дорожная сигнализация, пешеходные переходы, финансирование, безопасность на дорогах и пр.

Устройство для отвода воды от автодорожных мостов. Расчет. Стандарт Бельгии: NBN B52-011-89.— Брюссель, 1989.— На франц. яз.

Копию стандарта можно заказать во Всесоюз. информ. фонде стандартов и техн. условий ВНИИКИ

Инж. П. Н. Шибаяев

Указом Президиума Верховного Совета Таджикской ССР за заслуги в строительстве и ремонте автомобильной дороги Душанбе — Хорог почетное звание заслуженного работника транспорта Таджикской ССР присвоено **Акрамхону Абдулложонову** — бульдозеристу дорожно-эксплуатационного участка № 11 (Ишкашимский р-он), **Сангмамаду Худодову** — бульдозеристу дорожно-эксплуатационного участка № 4 (г. Хорог).

Указом Президента Туркменской ССР за заслуги в развитии автомобильного транспорта республики почетное звание заслуженного работника транспорта Туркменской ССР присвоено нескольким работникам предприятий Министерства автомобильного транспорта и дорожного хозяйства Туркменской ССР и среди них **Язберды Шириеву** — машинисту автогрейдера производственного объединения Туркменавтодор.

Указом Президиума Верховного Совета РСФСР за многолетнюю плодотворную рационализаторскую деятельность почетное звание заслуженного рационализатора РСФСР присвоено **В. Д. Бычинину** — инженеру треста Мурманскдорстрой.

Указом Президиума Верховного Совета РСФСР за многолетнюю плодотворную изобретательскую деятельность почетное звание заслуженного изобретателя РСФСР присвоено **Ю. М. Слесареву** — инженеру Всесоюзного научно-исследовательского института строительного и дорожного машиностроения (Москва).

Указом Президиума Верховного Совета РСФСР за заслуги в области строительства и многолетний добросовестный труд почетное звание заслуженного строителя РСФСР присвоено **А. А. Степину** — монтажнику проектно-строительного объединения Спецдорстроймеханизация (Тверская обл.).

Указом Президиума Верховного Совета Украинской ССР за заслуги в развитии жилищно-коммунального хозяйства, высокие личные показатели в труде почетное звание заслуженного работника сферы услуг Украинской ССР присвоено **Н. П. Глобе** — асфальтобетонщику Черниговского хозрасчетного участка по строительству, ремонту и содержанию автомобильных дорог.

Константинов П. Н.— Строительство дорог в Нечерноземье	1
В НОВЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ	
Ожиганов В. Ф.— Демонполизация через акционирование	3
Комиков В. В.— Сает М. Г.— Сохранить дороги села и кадры дорожников	4
Косенко А. А., Сахнюк А. Я.— Развитие прямых связей по обеспечению материалами строительства дорог	6
СТРОИТЕЛЬСТВО	
Кваша В. Г., Коваль П. Н., Галкин О. М.— Уширение пролетных строений мостов с усилением опор	7
Пудов Ю. В., Проваторова Г. В.— Применение геотекстиля при гидронамыве	9
Яромко В. Н.— Сает М. Г.— Повысить качество, снизить затраты	10
Мурадов Х. Я.— Таджикдорстрой — 30 лет	12
ПРОЕКТИРОВАНИЕ	
Фукс Г. Б.— Проектирование Южного мостового перехода через р. Днепр в Киеве	14
Фонарёв П. А., Павлицева Т. В.— Прочность и устойчивость скальных массивов	16
Мирошников А. Г.— Высококачественные проекты — основа успешного строительства автомобильных дорог	18
Бойков В. Н., Крысин С. П., Матвеев Ю. Н.— Автоматизация проектно-изыскательских работ в Кемеровоавтодоре	20
Мурадов Х. Я., Каримов Б. Б.— Учет геодинамических процессов при проектировании и строительстве дорог	21
НАУКА — ПРОИЗВОДСТВУ	
Казарновский В. Д.— Научное сопровождение проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог	23
Пономарев И. Н.— Температура в бетонных покрытиях	24
СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ КОЛЛЕКТИВА	
Опыт работы хозяйственных и профсоюзных организаций Казахской ССР	26
ИЗ ПРОШЛОГО	
Ивлев Н. П.— Монгольский тракт Каракорум — Сарай на Волге	27
КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ	
Леонович И. И.— Инженерное оборудование автомобильных дорог	29
ЗА РУБЕЖОМ	
Минхуа Я.— Вантовый мост «Каменных ворот»	30
ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ	31
ИНФОРМАЦИЯ	31

Редакционная коллегия

В. В. АЛЕКСЕЕВ, В. С. АРУТЮНОВ, В. Ф. БАБКОВ, В. Д. БРАСЛАВСКИЙ, А. П. ВАСИЛЬЕВ, Э. М. ВАУЛИН, Б. Н. ГРИШАКОВ, И. Е. ЕВГЕНЬЕВ, В. С. ИСАЕВ, В. Д. КАЗАРНОВСКИЙ, А. И. КЛИМОВИЧ, В. И. КАЗАКИН, В. М. КОСТИКОВ, П. П. КОСТИН, А. В. ЛИНЦЕР, В. Ф. ЛИПСКАЯ (зам. главного редактора), Б. С. МАРЫШЕВ, В. И. МАХОВ, В. И. МОРОЗ, А. А. МУХИН, А. А. НАДЕЖКО, И. А. ПЛОТНИКОВА, А. А. ПУЗИН, Н. Д. СИЛКИН, А. П. СТЕБАКОВ, И. Ф. ЦАРИКОВСКИЙ, В. И. ЦЫГАНКОВ, А. М. ШЕЙНИН, А. Я. ЭРАСТОВ, Ю. М. ЮМАШЕВ

Главный редактор **В. А. СУББОТИН**

Редакция: **Е. А. Милевский, Т. Н. Никольская, Р. А. Чумикова**

Адрес редакции: 109089, Москва, Ж—89, Набережная Мориса Тореза, 34
Телефоны: 231-93-33, 231-58-53

Технический редактор **Т. А. Захарова**

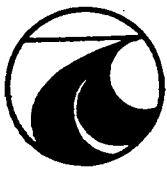
Корректор **М. В. Джалишвили**

Сдано в набор 26.08.91. Подписано в печать 20.09.91. Формат 60×88¹/₈
Офсетная печать. Усл. печ. л. 3,9. Усл. кр.-отт. 4,9. Уч.-изд. л. 5,9
Тираж 11 705 экз. Заказ 6299 Цена 70 коп.
Ордена «Знак Почета» издательство «Транспорт»
103064, Москва, Басманный тупик, 6а

Набрано на ордена Трудового Красного Знамени

Чеховском полиграфическом комбинате
Государственной ассоциации предприятий,
объединений и организаций полиграфической промышленности «АСПОЛ»
142300, г. Чехов Московской области

Отпечатано в Подольском филиале ПО «Периодика»
142110, г. Подольск, ул. Кирова, 25



НПО РОСДОРНИИ

ПРЕДЛАГАЕТ



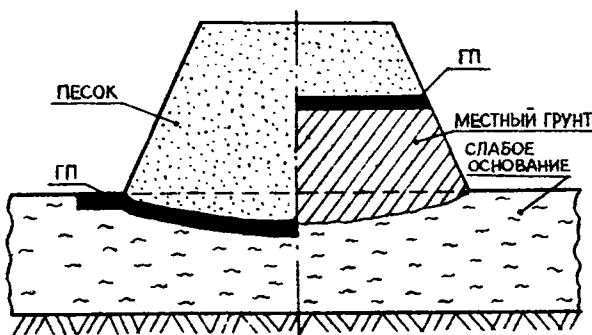
индивидуальное проектирование

конструкций насыпей на слабых основаниях

Если Вы строите автомобильную дорогу любой категории, а эта дорога пересекает болота I и II типов, советуем Вам обратиться за помощью к специалистам НПО Росдорнии.

Здесь накоплен опыт проектирования насыпей с применением прослоек из прочного фильтрующего геотекстильного материала.

- В соответствии с Вашими требованиями, в установленными Вами сроки будет разработан проект конструкции насыпи, который позволит:
- ускорить консолидацию насыпи, уменьшив тем самым сроки строительства покрытия;
- использовать в нижней части насыпи местный грунт вместо привозных материалов;
- существенно сократить, а в ряде случаев совсем исключить работы по выторфовыванию;
- повысить жесткость нижней части насыпи и улучшить равномерность осадки насыпи;
- снизить стоимость строительства на 5—10 тыс. рублей на один километр.



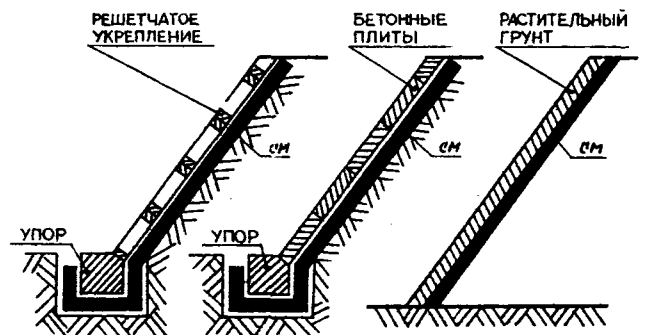
повышения местной устойчивости откосов

На основе проектных данных заказчика специалисты НПО Росдорнии выполняют разработку и обоснование необходимыми расчетами конструктивного решения местного укрепления откосов с использованием синтетических нетканых материалов.

Наша технология позволит Вам:

- повысить долговечность, эрозионную устойчивость откосов;
- избежать установки на подмываемых откосах бетонных плит;
- обойтись без использования дефицитных высококачественных дренающих материалов при устройстве обратных фильтров;
- в отдельных случаях избежать установки бетонных решетчатых конструкций для повышения местной устойчивости откосов.

При создании прослойки из синтетических материалов на поверхности подтопленного откоса в качестве обратного фильтра расход минеральных материалов сокращается на 0,15—0,20 м³ на 1 м² укрепления. Экономия затрат до 40 %, повышение производительности труда достигает 30—40 %.



Варианты конструктивных решений



Разработчик: НПО Росдорнии, 125493, Москва, Смольная, 1/3 тел.: 459-03-49, 459-02-07, 459-02-96



Дорога проходит через Анзобский перевал

