



ЛЕНДОРСТРОЙ-2 к 300-летию Царского Села



198035, г. Санкт-Петербург, Рижский пр., 70ж, тел.: (812) 251-17-10, 251-17-22, lds-2@mail.ru



MAURER SÖHNE

forces in motion



Since 1876



Опорные части:

- сферические
- стальные
- эластомерные
- специальные

Деформационные швы:

- с решетчатыми траверсами
- с поворотными траверсами
- однопрофильные
- для ж/д мостов
- для гражданских сооружений

Маурер Системс



Сейсмозащитное оборудование:

- деформационные швы для сейсмически опасных зон
- блокирующие устройства
- демпферы
- семиактивные демпферы
- сейсмоизоляторы

Демпферы:

- для пешеходных мостов
- для вантовых мостов
- для арочных мостов

Системы мониторинга:

- вант
- мостов и сооружений
- эксплуатационных характеристик устройств



Maurer Söhne GmbH & Co. KG
Frankfurter Ring 193, D-80807 München
Tel.: ++49-89-32394-0
Fax: ++49-89-32394-306
ba@maurer-soehne.de
www.maurer-soehne.de

Представительство Maurer Söhne в России
ООО «Маурер Системс»
195009, г. Санкт-Петербург,
Свердловская наб., д. 45, офис 204
Тел./факс: +7 (812) 449-3268
info@maurer-soehne.ru
www.maurer-soehne.ru

**Дорогие читатели,
уважаемые дорожники!**



Вот наступило лето. Сбылись прогнозы синоптиков – после необычайно снежной, холодной зимы установилась жара – нестерпимая, выматывающая, расплавляющая асфальт на городских улицах и отнимающая последние силы. Самое время в такую погоду – окунуться в загородную тишину, наслаждаясь спасительной прохладой тенистого леса или бодрящей свежестью

реки... Или уехать, убежать от этого пекла к морю. Хотя бы на недельку... Без сомнения, многие именно так и поступают. Многие, но не все. Для дорожников строительный сезон – в самом разгаре. Повсеместно рабочий процесс идет полным ходом: где-то фрезеруют существующее покрытие и укладывают новый асфальтобетон, а где-то ведется реконструкция или строительство дороги. Один из таких адресов – Петербургское шоссе, которое после реконструкции по праву можно назвать парадным въездом в Царское Село. К 300-летию города Пушкина его жители получили отличный подарок от дорожных строителей – современную шестиполосную магистраль.

Не можем себе позволить отдыхать в разгар строительных работ и мы – представители отраслевой прессы. Ведь наш долг – писать о вас и для вас. Хочется верить, что наш труд, пусть не такой заметный, как ваш, но тоже направленный на созидание, нужен вам, дорогие дорожники...

**С наилучшими пожеланиями,
главный редактор
Регина Фомина**



**О реконструкции Петербургского шоссе
в г. Пушкин читайте на стр. 61–67**

«ДОРОГИ. Инновации в строительстве» июль/2010

Информационное издание, зарегистрировано Управлением Федеральной службы по надзору в сфере связи информационных технологий и массовых коммуникаций по Санкт-Петербургу и Ленинградской области.
Свидетельство о регистрации ПИ № ТУ 78 — 00530 от 29.03.2010 г.

Учредитель

Регина Фомина

Издатель

ООО «Центр технической информации «ТехИнформ»

Генеральный директор

Регина Фомина

Заместитель генерального директора

Ирина Дворниченко pr@techinform-press.ru

РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор

Регина Фомина info@techinform-press.ru

Шеф-редактор

Валерий Чекалин redactor@techinform-press.ru

Дизайнер

Лидия Шундалова art@techinform-press.ru

Корректор

Елена Заяц

Менеджер

Мария Никитюк mail@techinform-press.ru

IT-менеджер

Игорь Колонченко

ЭКСПЕРТНАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Г.В. Величко,

к.т.н., академик Международной академии транспорта, главный конструктор компании «Кредо-Диалог»

А.А. Журбин,

генеральный директор ЗАО «Институт «Стройпроект»

С.В. Кельбах,

первый заместитель председателя правления ГК «Автодор»

А.В. Кочетков,

д.т.н., профессор, академик Академии транспорта, заведующий отделом ФГУП «РосдорНИИ»

А.М. Остроумов,

заслуженный строитель РФ, почетный дорожник России, академик Международной академии транспорта

В.Н. Пшенин,

к.т.н., член-корреспондент Международной академии транспорта, зам. главного инженера «Экотранс-Дорсервис»

И.Д. Сахарова,

к.т.н., заместитель генерального директора ООО «НПП СК МОСТ»

В.В. Сиротюк,

д.т.н., профессор СибАДИ

В.Н. Смирнов,

д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Мосты» ПГУПС

С.В. Федотов,

генеральный директор ФГУП «РосдорНИИ», д.э.н., профессор

Адрес редакции: 192102, Санкт-Петербург, Волковский пр., 6
Тел./факс: (812) 49-49-723, (812) 943-15-31, +7 921 092-48-77
office@techinform-press.ru
www.techinform-press.ru

Установочный тираж 15 тыс. экз. Цена свободная.

Подписано в печать: 9.07.2010. Заказ №

Отпечатано: «Премиум ПРЕСС», Санкт-Петербург, ул. Оптиков, 4

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет.

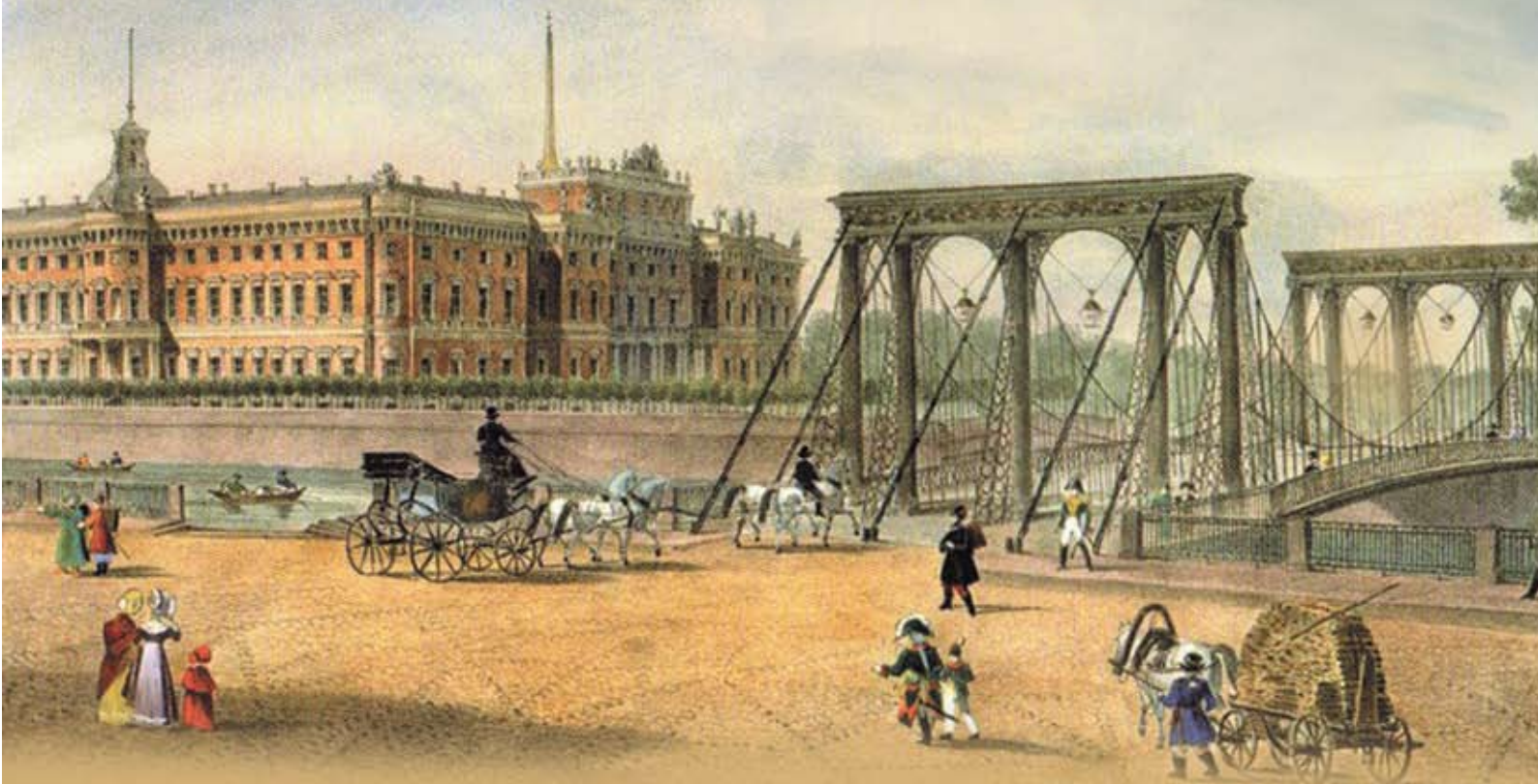
Сертификаты и лицензии на рекламируемую продукцию и услуги обеспечиваются рекламодателем.

Любое использование опубликованных материалов допускается только с разрешения редакции.

**Подписку на журнал можно оформить по телефону
(812) 49-49-723**

Проектирование:

- *автомобильных, городских дорог и улиц*
- *транспортных развязок в одном и более уровнях*
- *мостов и путепроводов*
- *линий легкорельсового транспорта*
- *подпорных стен, набережных, водопропускных труб и лотков*



СОДЕРЖАНИЕ

УПРАВЛЕНИЕ И ЭКОНОМИКА

А.И. Солодкий, В.С. Захаренко, С.В. Цибро, В.А. Рыбаков. Проблемы и возможности перехода к долгосрочным комплексным контрактам в дорожной отрасли России 6

Риск — благородное дело. Особенно совместный..... 12

С.В. Кельбах. Госкомпания «АВТОДОР»: функции, роль, статус и приоритеты..... 14

В.В. Столяров. Технический регламент «Проектирование автомобильных дорог» (альтернативный проект)..... 19

М.М. Бекмагамбетов, Г.М. Бекмагамбетов. Повышение эффективности проектирования объектов автодорожной инфраструктуры..... 27

Дмитрий Немчинов: «Без гармонизации не обойтись» ... 30

ЛЮДИ И ВРЕМЯ

Неутомимая энергия созидания 32

На стройке века 33

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Э.С. Карпетов, А.А. Белый. Развитие систем управления техническим состоянием мостовых сооружений Санкт-Петербурга..... 34

И.Б. Челпанов, И.Б. Прямыцын, С.П. Селюта, С.М. Евтеева, М.В. Степанов. 3D-сканирование и прототипирование в дорожном хозяйстве 38

ИССЛЕДОВАНИЯ

В.С. Агеев, А.Н. Дерновой, В.М. Курепин, Э.М. Гитман. Новые абразивные материалы для подготовки поверхностей фрикционных соединений на высокопрочных болтах 44





Н.Б. Барышников. Гидрологические риски при проектировании и строительстве дорог и мостов	48
---	----

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

С.А. Шутьков, Н.Е. Кокодеева, А.А. Сухов. Организация научно-исследовательских работ в сфере дорожного хозяйства США	50
---	----

Клаудиа Лагер, Инес Шмидмайер. Крупнейшая стройка Центральной Европы завершена	54
---	----

СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЯ

О мостовом парке Петербурга (интервью с А.А. Беловым)	60
---	----

К юбилею Царского Села	61
------------------------------	----

От проекта к автомагистрали (ООО «Инжтехнология»)	62
---	----

ЗАО «Лендорстрой-2»: к новым рубежам	64
--	----

Сергей Холтобин: строительство продолжается	68
---	----

ТЕХНОЛОГИИ

ЗАО «Гипростроймост»: рецептура успеха	70
--	----

Дорожные ограждения: унификация и порядок (ОАО «КТЦ «Металлоконструкция»)	74
---	----

И.А. Войлоков. Трещины и фибры: несовместимые понятия	76
---	----

МАТЕРИАЛЫ

Дорожная геосинтетика: затянувшееся ожидание прорыва (круглый стол)	80
---	----

ТЕХНИКА, ОБОРУДОВАНИЕ

СТТ снова и снова	84
-------------------------	----

Мобильная инвестиция от TEREX — это выгодно! (ООО «Меркатор Констракшн»)	86
--	----

ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕХОДА К ДОЛГОСРОЧНЫМ КОМПЛЕКСНЫМ КОНТРАКТАМ В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ

Долгосрочные контракты как ключевой элемент механизма модернизации и инновационного развития дорожного хозяйства

Задача модернизации дорожного хозяйства России, перехода отрасли на инновационный путь развития стоит уже давно. Множество отработанных за рубежом технологий, материалов применяется и в нашей стране, но, как правило, локально, в порядке эксперимента. Главная причина — недостаточная мотивация участников дорожной деятельности, отсутствие действенного механизма внедрения инноваций в дорожное хозяйство, системы, основанной на экономических стимулах, а не на спускаемых сверху планах мероприятий.

Дорожное хозяйство управляется на основе государственных и местных бюджетов и госзаказов, размещение

которых регулируется федеральным законом от 21.07.2005 г. № 94-ФЗ, согласно которому критерием является минимальная стоимость, при этом отсутствует квалификационный отбор исполнителей, нет возможности изменить сроки выполнения дорожных работ даже при наступлении погодных условий, исключающих их качественное выполнение.

Строительство, реконструкция или ремонт автомобильной дороги осуществляется подрядчиком по проекту, полученному от государственного заказчика. Механизм конкурентной борьбы за потребителя, стимулирующий частный капитал к созданию конкурентоспособной продукции в других отраслях экономики, в автодорожной отрасли практически не работает. Конструкция дороги, применяемые материалы, основные технологии выполнения работ выбираются не под-

рядчиками, а задаются государственным заказчиком. У подрядчика нет экономических стимулов и оснований применять инновации, если это не предусмотрено в проекте и контракте.

Практический опыт дорожных администраций многих западных государств показал, что мощным механизмом стимулирования инноваций и повышения эффективности бюджетных расходов в дорожной отрасли являются различные виды долгосрочных контрактов, ориентированных не на виды и объемы выполненных работ, а на достижение и поддержание определенных показателей качества автомобильной дороги в процессе ее эксплуатации. Это и относительно простые контракты только на содержание и текущий ремонт дороги продолжительностью 3–10 лет, и комплексные многолетние контракты, объединяющие в едином договоре с



единым подрядчиком весь комплекс работ по проектированию, строительству дорожного объекта и последующему содержанию и ремонту в течение нескольких десятков лет эксплуатации.

Контракты дорожных администраций с частными подрядчиками, ориентированные на качество для пользователей, на достижение целевых показателей транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог, появились сначала в сфере текущего содержания и ремонта дорог более 20 лет назад в Канаде. С этого началась революция в системе размещения государственных заказов в автодорожном секторе. Платить подрядчикам стали не за тонны уложенного асфальтобетона или отработанные машино-часы, а за площадь заделанных выбоин, за отсутствие открытых выбоин на дороге, других дефектов, за качество дороги, соответствие ее потребительских свойств установленному договором стандарту.

Равномерные платежи подрядчик получает по результатам периодических проверок состояния дороги и ее обустройства. При обнаружении дефектов сверх допустимых значений, нарушений стандарта обслуживания применяются штрафные санкции и очередные платежи подрядчику уменьшаются. Подрядчик сам решает, что и когда ему ремонтировать, какие технологии и материалы применять, чтобы не получить штрафных санкций и в то же время минимизировать свои совокупные затраты за период действия контракта.

У долгосрочных контрактов, ориентированных на достижение целевых показателей транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог, определился целый ряд преимуществ по сравнению с традиционными подрядными договорами. В результате применения таких контрактов:

- улучшилось состояние дорог и дорожной инфраструктуры;
- появилась возможность оценки работы подрядчика в зависимости от удовлетворенности пользователей автомобильной дороги;
- упростилось планирование расходов дорожной администрации на поддержание дорог в нормативном состоянии, поскольку каждому подрядчику регулярно выплачивается фиксированная сумма, которая может быть уменьшена, но не увеличена;
- существенно уменьшилась потребность в персонале дорожных

управлений и администраций, так как при переходе на долгосрочные контракты уменьшается общее количество контрактов и отпадает необходимость постоянного контроля большого количества смет и объемов выполненных работ.

Очень важно, что выстраивание отношений с бизнесом на основе долгосрочных контрактов, ориентированных на достижение целевых показателей транспортно-эксплуатационного состояния обслуживаемой дороги, создает условия для стабильной работы подрядчиков, развития их производственных мощностей, стимулирует дорожные предприятия к инновациям, внедрению новых технологий и материалов, повышению производительности труда, оптимизации расходования ресурсов и снижению удельных затрат на поддержание дорог в нормативном состоянии.

По данным специального отчета Всемирного банка, прямые экономические выгоды дорожных администраций стран, внедривших подобную систему долгосрочных контрактов, выразились в экономии от 10 до 40% финансовых средств на содержание и ремонт автомобильных дорог по сравнению с традиционными системами обслуживания.

В то же время на Западе развились схемы объединения проектирования и строительства в одном контракте, заменившие традиционную модель размещения госзаказов «Проектирование — конкурс — строительство». По мере накопления положительного опыта оба направления совершенствования системы контрактации начали соединять в одно. Так в 2000-е годы появились комплексные долгосрочные контракты, объединяющие в рамках одного договора и проектирование, и строительство объекта транспортной инфраструктуры, и обслуживание, техническую эксплуатацию построенного объекта, выполнение необходимых периодических ремонтов в течение длительного периода, вплоть до завершения жизненного цикла объекта.

Развитие этого направления в ряде зарубежных стран привело к появлению еще более сложной разновидности модели комплексного долгосрочного контракта между госу-

дарственным заказчиком и частным подрядчиком, предусматривающей финансирование этапов проектирования и строительства объекта самим подрядчиком — за счет его собственных и заемных средств. Эта модель правоотношений между публичными образованиями и частным сектором обозначается обычно как «Проектирование–строительство–финансирование–управление» (наиболее распространенное из применяемых за рубежом сокращений — DBFO — от Design-Build-Finance-Operate). В данной модели подрядчик, выигравший конкурс, заключает контракт и осуществляет проектирование и строительство объекта капитального строительства без какого либо финансирования заказчика, и только после ввода объекта в эксплуатацию заказчик начинает регулярные (ежемесячные либо ежеквартальные) выплаты подрядчику стоимости проектирования, строительства и текущего содержания и ремонта объекта, распределенные на срок действия контракта, который может составлять 10–30 лет. Суммы платежей рассчитываются с учетом «стоимости» финансовых средств, вложенных подрядчиком на инвестиционном этапе (проценты за кредит и т. п.). При обнаружении в процессе эксплуатации дефектов, несоответствующего условиям договора уровня содержания объекта заказчик применяет штрафные санкции, и очередные платежи уменьшаются по определенной системе.

Модель комплексного долгосрочного контракта с частным финансированием стала на Западе новой моделью государственно-частного партнерства (ГЧП). Данная модель применима к объектам, эксплуатируемым на бесплатной основе, в отличие от концессионных соглашений, которые применяются для создания и эксплуатации платных дорог.

В Финляндии данный вариант ГЧП рассматривается не как подряд на строительство и обслуживание дорожного объекта, а как соглашение об оказании услуг по предоставлению возможности комфортного и безопасного передвижения транспортных средств по дороге. Срок действия контрактов — до 30 лет. Дорожная администрация Финляндии

называет такие соглашения контрактами жизненного цикла.

Вложение собственных средств в строительство объекта государственной собственности и многолетний характер правоотношений создают максимальную заинтересованность подрядчика в качестве проекта, строительства, применении материалов и технологий, увеличивающих долговечность дорожной одежды автомобильной дороги и элементов обустройства дороги, сокращающих число необходимых ремонтов. При качественном выполнении подрядчиком всех условий контракта участие в таком проекте становится для него прибыльным обычно лишь в последней трети срока действия контракта, а при недостаточном качестве работ проект может оказаться для подрядчика и вовсе убыточным.

Изучение возможностей применения долгосрочных контрактов в Российской Федерации

По заказу Минтранса РФ ЗАО «Научно-исследовательский и проектный институт территориального развития и транспортной инфраструктуры» (г. Санкт-Петербург) провело подробные исследования возможностей и условий применения моделей комплексных долгосрочных контрактов, ориентированных на конечные результаты, в дорожном хозяйстве страны. В настоящей статье приводятся некоторые результаты этих исследований, позволяющие определить перспективы развития данного направления совершенствования системы государственного управления автомобильными дорогами.

Основным препятствием на пути внедрения долгосрочных контрактов

эксплуатационного типа, включающих комплекс работ по содержанию и необходимым ремонтам автомобильной дороги, являются законодательные ограничения (упомянутый 94-й закон о госзакупках и ряд других действующих в настоящее время правовых норм, а также отсутствие гарантий бюджетного финансирования обязательств сроком более 3 лет). Необходимые изменения в российском законодательстве будут рассмотрены ниже.

Для комплексных долгосрочных контрактов, сочетающих проектирование, строительство (реконструкцию), ремонт и содержание автомобильных дорог в рамках единого договора, при этом предполагающих финансирование этапов проектирования и строительства самим подрядчиком, добавляются проблемы финансового характера, связанные с отсутствием «длинных» денег в российской экономике, высокими кредитными ставками, высокой стоимостью капитала. Поэтому на современном этапе развития страны применение комплексного долгосрочного контракта в качестве модели ГЧП имеет определенные ограничения.

Схемы финансирования комплексных долгосрочных контрактов

Рассмотрим возможные схемы финансирования комплексных долгосрочных контрактов. Традиционная схема с полной поэтапной оплатой заказчиком выполненных работ по проектированию и строительству нецелесообразна для комплексных долгосрочных контрактов, так как основные преимущества таких контрактов для заказчика будут потеря-

ны. В случае комплексного долгосрочного контракта эффект дает схема с привлечением средств подрядчика для финансирования инвестиционного этапа — проектирования и строительства автомобильной дороги или другого объекта транспортной инфраструктуры, — с последующей компенсацией понесенных подрядчиком финансовых расходов на этапе эксплуатации.

Схема ГЧП на основе комплексного долгосрочного контракта может быть реализована в двух основных вариантах: **Вариант 1** — совместное финансирование этапов проектирования и строительства государственным заказчиком и частным подрядчиком в определенных долях; **Вариант 2** — полное (100%) финансирование частным подрядчиком этапов проектирования и строительства. В обоих вариантах возмещение доли подрядчика осуществляется заказчиком на этапе эксплуатации построенного или реконструированного объекта в течение достаточно продолжительного срока.

С одной стороны, при использовании данных схем взаимодействия заказчика и подрядчика сумма расходов государства в абсолютном выражении будет больше, чем при традиционной схеме государственного финансирования объектов строительства из-за необходимости компенсации стоимости капитала, направленного подрядчиком на финансирование проектирования и строительства автодорожного объекта. Даже если при традиционной схеме государство будет привлекать займы для финансирования инвестиций, «цена» привлеченных средств будет ниже, чем это сможет сделать частный подрядчик.

С другой стороны, преимущества рассматриваемой схемы ГЧП для государства и общества также очевидны. Во-первых, за счет оптимизации проектных решений, технологий выполнения работ в течение жизненного цикла объекта контракта подрядчики заметно снижают цену конкурсных предложений по сравнению с традиционными «затратными» технологиями. Во-вторых, достигается заметный социально-экономический эффект для пользователей автомобильной дороги, так как обслуживаемый объект в течение всего срока действия контракта поддерживается в нормативном состоянии. В-третьих, за счет полного или частичного сокращения суммы средств, которые государство долж-



Табл. 1. Объем финансовых обязательств государства при различных вариантах финансирования комплексного долгосрочного контракта, млн руб.

Показатели	Вариант 0 (традиционная схема реализа- ции проекта, доля подрядчика 0%)		Вариант 1 (доля подрядчика 30%)		Вариант 2 (доля подрядчика 100%, современ- ные экономиче- ские условия)		Вариант 2.1 (доля подрядчика 100%, низко- инфляционная экономика)	
	без дисконта	с дискон- том*	без дисконта	с дискон- том*	без дисконта	с дискон- том*	без дисконта	с дискон- том*
Прямые капиталовложения государства	33 753	30 848	17 720	16 195	—	—	—	—
Покрытие эксплуатационных расходов	13 730	2 973	13 730	2 973	13 730	2 973	13 730	2 973
Компенсация расходов подрядчика на обслуживание кредита	—	—	12 755	7 185	48 112	27 087	31 191	17 600
Компенсация расходов на обеспечение деятельности подрядчика, включая возврат вложенным им собственных средств, прибыль, покрытие DSCR и налоги	—	—	17 151	4 486	127 217	29 916	21 360	5 606
Итого объем обязательств государства	47 483	33 821	61 356	30 839	189 059	59 975	66 281	26 179
Дополнительный доход государства за счет социально-экономического эффекта от перераспределения высвобождающихся средств (минимальный)	—	—	16 034	4 499	53 448	14 998	19 581	6 151
Всего приведенные расходы государства за вычетом дополнительных доходов	47 483	33 821	45 322	26 339	135 611	44 977	46 700	20 027

* — ставка дисконтирования принята на уровне ставки рефинансирования Центрального банка РФ — 9%.

Примечание. Приведенные результаты получены при следующих условиях и предположениях.

но было бы направить на проектирование и строительство данного объекта инвестиций. Таким образом у государства появляется возможность более рационально использовать во времени имеющиеся финансовые ресурсы, направляя их на финансирование большего числа проектов и получая за счет этого дополнительный социально-экономический эффект.

Возможные финансовые результаты и целесообразные границы применения 1-го и 2-го вариантов финансирования комплексного долгосрочного контракта покажем на примере проекта строительства и эксплуатации участка автомобильной асфальтобетонной дороги категории IA, имеющего в своем составе искусственные сооружения, с расчетной стоимостью 30 млрд руб.

(плюс эксплуатационные расходы) при сроке действия контракта 30 лет (первые 3 года — проектирование и строительство, затем 27 лет эксплуатации, в течение которых по нормативам должно быть выполнено два ремонта и два капитальных ремонта). Подобный контракт охватывает все стадии жизни автомобильной дороги от начала ее проектирования до расчетного срока последующей реконструкции, что позволяет назвать такой комплексный долгосрочный контракт контрактом жизненного цикла (КЖЦ).

Результаты расчетов расходов государства, возникающих при обычной схеме реализации государственного инвестиционного проекта (Вариант 0) и при реализации данного проекта на основе КЖЦ по Варианту 1 и Варианту 2 схемы финансирования пред-

ставлены в табл. 1. Нулевой вариант предполагает размещение отдельных государственных заказов на каждый этап жизненного цикла автомобильной дороги: на проектирование, на строительство, краткосрочные контракты на содержание, отдельные контракты на периодические ремонты, на капитальные ремонты.

Исходные предпосылки для оценки подрядчиком возможности своего участия в проекте по двум предлагаемым вариантам представлены в табл. 2.

Подрядчик использует для финансирования работ по проектированию и строительству объекта собственные и заемные средства. Основным показателем надежности проекта для банков является коэффициент покрытия долговых обязательств (DSCR), который рассчитывается как

Табл. 2. Исходные предпосылки двух вариантов финансирования с точки зрения подрядчика

Параметры	Вариант 1	Вариант 2
Финансирование проектирования и строительства объекта на соответствующем этапе за счет привлеченных внебюджетных средств, %	30%	100%
Оценка премии за риск инвестирования собственниками капитала в акционерный капитал подрядчика, %	6%	10%
Требуемая норма доходности на собственный капитал (стоимость собственного капитала), %	19,2%	24,6%
Ставка процентов по кредитам	13,5%	15,5%
Средневзвешенная стоимость капитала WACC (ставка дисконтирования)	15,8%	19,1%
Минимальное требуемое значение DSCR	1,20	1,40
Срок привлечения кредита, лет	12	12
Отсрочка по выплатам по кредиту, лет	3	3

отношение чистых доходов за период (выручка за вычетом затрат и налогов, но до выплат по кредитам) к выплатам по кредитам за период, включая процентные расходы. Минимальное значение DSCR, требуемое банками, составляет по объектам-аналогам в среднем 1,20. Однако для конкретных проектов, оцениваемых банками как более рискованные, это значение может быть повышено. Для второго варианта финансирования, предполагающего отнесение возмещения доли подрядчика, уплаченной во время строительства, на более поздний период, минимальное значение DSCR оценивается на уровне 1,40. То есть в данном случае чистый денежный поток инвестора (подрядчика) от операционной деятельности должен ежегодно превышать сумму обязательств по кредитам (включая проценты) не менее чем в 1,4 раза.

Основываясь на полученных за рубежом результатах по снижению контрактной стоимости проектирования и строительства автомобильных дорог при внедрении комплексных долгосрочных контрактов, в расчетах принято уменьшение суммарной стоимости инвестиционного этапа проекта при использовании КЖЦ на 25%, достигаемое благодаря инновационной природе устанавливаемых такими контрактами правоотношений и оптимизации подрядчиком своих суммарных затрат в течение жизненного цикла автомобильной дороги.

Для обеспечения сопоставимости денежных потоков, возникающих в различные периоды времени, будущие денежные потоки приводятся к их сегодняшней стоимости путем дисконтирования. В качестве коэффициента дисконтирования принимается величина средневзвешенной стоимости капитала участников проекта — то есть средневзвешенное значение стоимости собственного и заемного капитала инвестора (подрядчика).

Для оценки условий и возможностей, при которых будет экономически целесообразен переход к 100%-ному финансированию проектирования и строительства за счет средств подрядчика, были проведены расчеты, учитывающие возможные изменения внешних факторов в сторону более благоприятных условий для долгосрочных инвестиций.

Эти расчеты показали, что дисконтированная величина суммарных финансовых обязательств государства по проекту становится меньше дру-

гих вариантов при реализации следующих условий:

- снижение безрисковой стоимости капитала с 7,5 до 5% в связи с укреплением российской экономики и повышением ее суверенных оценок до уровней А — ААА;

- снижение оценки риска инвестирования в акционерный капитал подрядчика собственниками капитала с 6% (как в Варианте 1) до 3%;

- снижение ставки по кредитам с 13,5% до 5,0%;

- снижение требований банков к значению DSCR до 1,10.

При данных условиях рассчитан Вариант 2.1. Значение средневзвешенной стоимости капитала WACC в данном варианте составит 8,4%.

Показанные в табл. 1 приведенные к сегодняшнему моменту суммарные финансовые обязательства государства за 30-летний период (с учетом дисконтирования) составят:

- по нулевому варианту (традиционная, обычная схема организации проектирования, строительства и эксплуатации) — 33,8 млрд руб.;

- по первому варианту (30% доля частного финансирования в период проектирования и строительства) — 30,8 млрд руб.;

- по второму варианту (100% частное финансирование в период проектирования и строительства) — 60,0 млрд руб. при современных финансово-экономических условиях, в которых находится Российская Федерация (Вариант 2), и 26,2 млрд руб. в более благоприятных условиях, аналогичных тем, которые существуют в развитых странах (Вариант 2.1).

Таким образом, при текущих финансово-экономических условиях в России Вариант 1 (совместное финансирование инвестиционного этапа подрядчиком и заказчиком при доле заказчика 70%) является более выгодным для государства как по сравнению традиционной схемой организации строительства и эксплуатации автомобильных дорог, так и по сравнению с Вариантом 2 схемы финансирования КЖЦ.

Реализация КЖЦ по Варианту 2 (100%-ное частное финансирование в период проектирования и строительства с рассроченной оплатой капиталовложений государством) потребовала бы в 4 раза больше средств в ценах текущих лет по сравнению с традиционной схемой (189 млрд руб. против 47 млрд руб. по Варианту 0) и вдвое большую дисконтированную сумму по сравнению с КЖЦ



по Варианту 1 (60 млрд руб. против 30,8 млрд руб.).

Однако при наступлении благоприятных финансово-экономических условий — с низкими темпами инфляции, невысокими процентными ставками по собственному и заемному капиталу и т. п. — Вариант 2 трансформируется в Вариант 2.1, который становится наиболее финансово эффективным для бюджета по сравнению со всеми другими вариантами благодаря возможности оптимизации распределения государственного финансирования во времени и между другими необходимыми проектами, приносящими социально-экономический эффект.

Сравнение суммарных финансовых обязательств государства и их составляющих отражено на рис. 1.

Для адекватного сравнения Вариантов 1, 2 и 2.1 с нулевым вариантом и между собой необходимо учитывать, что бюджетные средства, «запланированные» на реализацию нулевого варианта, в случае реализации проекта по остальным рассматриваемым вариантам не расходуются на капитальные вложения все сразу (за счет замещения этих средств привлекаемыми внебюджетными источниками) и остаются свободными в течение соответствующих периодов. Высвобождающиеся (реально или условно) средства бюджета государства будут направляться на другие проекты в дорожной либо в другой отрасли, приносящие обществу социально-экономический эффект, или в другие источники доходных поступлений.

Для минимальной оценки социально-экономического эффекта от перераспределения таких средств была взята норма доходности на государственные инвестиции в размере 4% по аналогии с требуемой доходностью средств Инвестиционного фонда. Таким образом, предполагается, что за 30-летний период неизрасходованная на прямое финансирование проекта часть бюджетных инвестиций ежегодно направляется в другие сферы и приносит доход в размере 4%, который условно компенсирует часть расходов государства на оплату работ по рассматриваемому проекту. В Варианте 2.1 для оценки возможных дополнительных доходов государства от направления свободных денежных средств в другие доходные сферы применялась пониженная по сравнению с Вариантом 2 ставка до-



Рис. 1. Сравнение дисконтированных значений финансовых обязательств государства для различных вариантов финансирования проекта на основе КЖЦ

ходности государственных средств, равная 2%.

Результаты проведенных расчетов для рассматриваемого примера проекта строительства и эксплуатации участка автомобильной дороги, приведенные в последней строке табл. 1, показывают, что, при наступлении благоприятных для долгосрочного финансирования условий, для варианта ГЧП на основе КЖЦ со 100% частным финансированием инвестиционного этапа (Вариант 2.1) от государства потребуются только 60% от суммы средств (по дисконтированным значениям), которые государство потратило бы при традиционной схеме реализации данного проекта.

В существующих же экономических условиях целесообразно начать внедрение комплексных долгосрочных контрактов в Варианте 1, когда заказчик оплачивает более половины стоимости проектирования и строительства в течение стадии строительства.

Расчеты и их анализ показывают, что в настоящее время при существующей средней рентабельности в дорожном строительстве близким к оптимальному является следующее соотношение: 30% финансирует подрядчик, а 70% оплачивает заказчик. При таком соотношении основная часть прямых затрат подрядчика на проектирование и строительство будет компенсирована ему на этапе строительства, что существенно уменьшит сумму необходимого долгосрочного заимствования, риски кредитующих организаций и обеспечит привлекательность и реализуемость подобных схем.

Уменьшение доли заказчика ниже 70% ведет к прогрессивному увеличению финансовых обязательств заказчика на этапе эксплуатации и делает проект финансово невыгодным для государства, а повышение доли государства выше 70% снижает заинтересованность подрядчика в эффективном управлении проектом, так как уменьшает зависимость его суммарной прибыли от качественных результатов работы.

Используя разработанную в ходе данного исследования методику, следует определять оптимальное распределение финансовой ответственности между участниками комплексного долгосрочного контракта индивидуально в ходе подготовки каждого проекта, исходя из стоимости и сложности проекта, соотношения инвестиционных и эксплуатационных расходов, состояния финансовых рынков, наличия конкурентной среды и т.д.

А.И. Солодкий,
к.т.н., генеральный директор
ЗАО «НИПИ ТРТИ»,
г. Санкт-Петербург;
В.С. Захаренко,
к.т.н., заместитель генерального
директора ЗАО «НИПИ ТРТИ»;
С.В. Цибро,
начальник отдела
ЗАО «НИПИ ТРТИ»
В.А. Рыбаков,
генеральный директор
ООО «СА-проект консалтинг»,
г. Санкт-Петербург

Окончание в следующем номере

РИСК — БЛАГОРОДНОЕ ДЕЛО. ОСОБЕННО СОВМЕСТНЫЙ



В начале июня 2010 г. в московском отеле «Мариотт Роял Аврора» прошел VI ежегодный форум Института Адама Смита «Транспортная инфраструктура России». В его рамках были организованы семь тематических сессий, включающих в себя пленарные заседания, интерактивные дискуссии, семинары и круглые столы.

В течение трех дней с докладами выступили более 30-ти представителей государственных структур, крупнейших российских и зарубежных строительных консорциумов, транспортных и логистических компаний, инвесторов и девелоперов. На форуме был рассмотрен самый широкий спектр вопросов, затрагивающих проблемы и перспективы развития отрасли, создание эффективных моделей государственно-частного партнерства (ГЧП), поддержку инфраструктурных проектов со стороны государства, совершенствование законодательства и разрешение спорных ситуаций.

В частности, состоялось обсуждение влияния последствий мирового финансового кризиса на функционирование транспортных систем российских регионов, перспектив формирования в нашей стране опорной сети транспортно-логистических центров, аспектов гармонизации отечественных технических стандартов с европейским законодательством.

Целый ряд острых тем для дискуссии заявили организаторы форума в рамках сессии, посвященной ГЧП. Как отметил директор Департамента

промышленности и инфраструктуры Правительства РФ Максим Соколов, привлечение частных инвестиций в дорожное строительство отнюдь не является панацеей для решения отраслевых проблем. Учитывая опыт наиболее развитых европейских стран, максимальный (даже в теории) уровень развития платных дорог не может превышать пяти процентов от общей протяженности дорожной сети. Поэтому государство и впредь должно брать на себя основное бремя финансирования этого сектора экономики в необходимых объемах как из федерального, так и из региональных бюджетов.

Председатель комитета по инвестициям и стратегическим проектам правительства Санкт-Петербурга Алексей Чичканов в свою очередь подчеркнул, что в сфере ГЧП настала пора переходить от грандиозных (стоимостью несколько сотни миллионов евро) к просто крупным проектам (100–150 миллионов), уже сейчас востребованным рынком. Однако, пока реальные дорожно-транспортные примеры сотрудничества государства и бизнеса как единичны, так и масштабны — все с приставкой «мега». Один из них —

Орловский тоннель через Неву сметной стоимостью более 1 млрд евро.

Отвечая на вопрос нашего журнала о перспективах его строительства и причинах затягивания процедуры конкурсного отбора, Чичканов сказал:

— Активная работа по согласованию текста концессионного соглашения с победителем конкурса — ООО «Невская концессионная компания» (консорциумом с участием компании Vinci) — ведется практически ежедневно. Мы уверены в том, что этот документ будет подписан в ходе Петербургского международного экономического форума 17–19 июня (что в итоге и произошло. — В.Ч.). Конкурс продолжался в течение двух лет, на протяжении которых мы дважды изменяли конкурсную документацию, приближая ее к требованиям потенциальных участников (предквалификационный отбор прошли четыре консорциума). Кроме того, за этот период дважды вносились дополнения в Закон «О концессионных соглашениях», в том числе и с нашим участием, — для создания приемлемых условий по соблюдению баланса интересов сторон. В результате сейчас, обсуждая пункты соглашения, мы видим сходство позиций относительно распределения рисков (кто ближе к риску, тот им и должен управлять).

На мой взгляд, даже не риск трафика, а наличие обязанностей по проектированию поистине уникального для России объекта, получение согласованного проекта является самым главным риском для инвестора.

Поэтому мы и берем на себя часть его рисков — будем совместно участвовать в согласовании проекта, в получении спецтехусловий в Главгосэкспертизе. Технические решения, которые будут реализованы в Орловском тоннеле, действительно уникальны. Например, проходческий щит большого диаметра, который надо специально заказывать за рубежом, — в России таких просто нет.

Все это, конечно, усложняет процесс переговоров (наши госорганы оказываются не всегда готовыми к столь нестандартным решениям), но мы прекрасно понимаем, насколько реализация этого проекта поможет

реально продвинуться в развитии транспортной инфраструктуры не только Санкт-Петербурга, но и всего Северо-Запада. Только представьте себе: круглосуточная переправа через Неву в центре города — это то, чего не имел Санкт-Петербург с момента своего создания!

Ход дальнейшей дискуссии показал, что российская модель ГЧП в нашей стране признана не то чтобы стабильно и устойчиво действующей, но уже сложившейся, состоявшейся. Так, по мнению директора по стратегии и инвестициям Vinci Concessions Винсента Пирона, это происходит, в том числе и по причине востребованности, экономической целесообразности реализуемых в рамках партнерства проектов. Лучшими их лоббистами он считает простых граждан, ежедневно страдающих от дорожных пробок. Тем не менее, Пирон предостерег о возможных неудачах какой-либо из концессий, способных серьезно осложнить развитие ГЧП в нашей стране.

Начальник управления ГЧП/концессий и международных проектов Группы компаний «Трансстрой» Рауф Яббаров, остановившись в своем выступлении на тенденции эволюционирования системы в сторону не столько государственно-частного, сколько государственно-государственного

партнерства, отметил, что не считает ее слишком опасной. В качестве аргумента он привел пример наличия такого же крена в некоторых европейских странах, а среди преимуществ отметил надежность бюджетного финансирования, особенно важную на начальных стадиях реализации проекта.

Наличие данного плюса, однако, не было так уж однозначно положительно воспринято аудиторией, особенно на фоне продолжающегося «похудания» Инвестиционного фонда РФ и вынужденной «диеты» целого ряда завязанных на него инфраструктурных проектов (на 50% в прошлом году и на 40% — в этом). Переубедить собравшихся попыталась заместитель директора Департамента инвестиционных проектов Министерства регионального развития РФ Анна Печенова, отметив приоритет концессионных обязательств для государства, а также угрозу предусмотренных данными соглашениями внушительных штрафных санкций, делающими экономически невыгодным отказ от участия в проектах.

Огромный и вполне ожидаемый интерес вызвал у участников форума доклад первого заместителя председателя правления по инвестиционно-финансовым вопросам госкомпании «Автодор» Сергея Кельбаха, посвя-



щенный функциям, роли, статусу и приоритетам вновь созданной структуры.

...В рамках отведенного журнального объема невозможно даже вкратце упомянуть обо всех интересных моментах столь информационно насыщенного и дискуссионно наполненного мероприятия. Остается лишь сказать о том, что встреча профессионалов явно удалась, и выразить надежду на то, что состоявшийся обмен мнениями будет обязательно учтен всеми заинтересованными сторонами в дальнейшей работе по совершенствованию транспортной инфраструктуры нашей страны.

Валерий Чекалин

Вопрос журнала «ДОРОГИ. Инновации в строительстве»

— *Перед «Автодором» поставлена задача по созданию центров по внедрению новых технологий. Будут ли они формироваться с нуля, или на базе действующих научных структур?*

Сергей Кельбах, первый заместитель председателя правления ГК «Автодор»:

— В создании таких центров с нуля, видимо, нет необходимости. Иначе в них будут перетекать научные и технические ресурсы из уже существующих организаций. Целесообразнее произвести модернизацию этих структур, опираясь, хотя бы частично, на уже имеющийся у них человеческий потенциал.

Вообще, вопрос этот очень серьезный и многоплановый, невозможно не затронуть здесь и проблемы системы подготовки кадров, подходов к фундаментальной науке. Нельзя так просто взять и создать новые центры и привозить из-за рубежа новые материалы, адаптировать, испытывать и внедрять их. Это все-таки несколько иное, чем инновации. Здесь требуется комплексное решение, которое и предусмотрено нашей программой.

Должна быть сформирована система из:

- образовательных центров на базе колледжей (материально-техническая база которых на сегодняшний день, скажем так, достаточно скромно поддерживается Минтрансом);
- инновационных центров;



- опытно-испытательных центров;
- опытных производств.

Зарубежных примеров выстраивания подобных схем работы предостаточно. В частности, в Италии, где в качестве оператора 9000 км платных дорог выступает компания Autostrade SpA, имеющая свои инновационные центры, испытательные лаборатории и фактически являющаяся локомотивом всей дорожной отрасли страны.

ГОСКОМПАНИЯ «АВТОДОР»: ФУНКЦИИ, РОЛЬ, СТАТУС И ПРИОРИТЕТЫ

Государственная компания «Российские автомобильные дороги (Автодор)» была создана 17 июля 2009 г. (на основании Указа Президента России и в соответствии с 145-ФЗ) в форме некоммерческого партнерства со 100%-ой долей РФ. Предмет ее хозяйственной деятельности основан на необходимости прорыва в области развития дорожной инфраструктуры — в первую очередь, в привлечении внебюджетных средств, что особенно важно в условиях наметившихся в последние годы бюджетных ограничений.



Перед ГК «Автодор» поставлены задачи, которые, по сути дела, можно назвать амбициозными. Собственно говоря, вся та база, которая собиралась в ФГУ «Дороги России» по работе над концессионными проектами, в настоящее время юридически уже перешла в госкомпанию «Автодор». Проектная документация по новым проектам — трассе Москва — Санкт-Петербург (км 58–684) и ЦКАД сейчас также передается нам для подготовки следующих концессионных конкурсов.

Источники доходов

Одна из основных идей создания Госкомпании состояла в передаче в доверительное управление существующих федеральных дорог для проведения на них реконструктивных мероприятий, строительства обходов населенных пунктов и их дальнейшего перевода в эксплуатацию на плат-

ной основе. Соответственно, появятся источники доходов, которые будут направляться на реконструкцию следующих участков с доведением их до уровня платной эксплуатации.

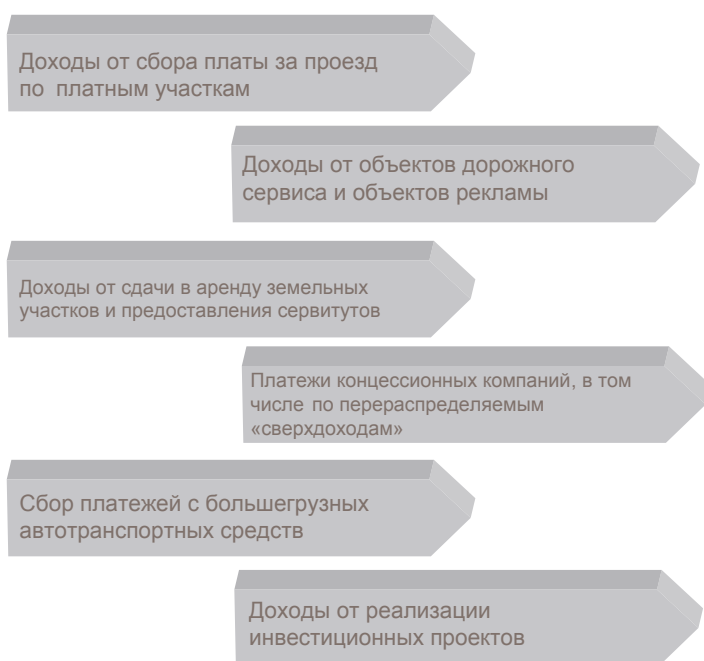
Таким образом, мы увеличиваем доходную часть, которая направляется на развитие транспортной инфраструктуры, что повышает потребительские свойства переданных нам дорог. При этом у нас появляется возможность использования целого ряда новых финансовых инструментов. Это, в первую очередь, выпуск инфраструктурных облигаций. Остановлюсь на нем подробнее по следующим обстоятельствам. Вся деятельность госкомпании основана на реализации долгосрочной программы (на 2010–2015 гг.), которая готовилась в течение первых шести месяцев с момента создания данной структуры.

Утвержденная 31 декабря 2009 г. распоряжением Правительства РФ

программа деятельности Госкомпании на 2010–2015 гг. предусматривает государственные гарантии под выпуск долгосрочных инфраструктурных облигаций. 4 мая 2010 г. при внесении изменений в закон о бюджете на 2010 г. мы уже получили гарантии под стартовый выпуск в этом году облигаций на 3 млрд руб., который позволит нам отработать весь механизм этого процесса. В 2011 г. предусмотрен займ в размере 10 млрд руб., в 2012 г. — 15 млрд руб. В целом за шесть лет реализации долгосрочной программы предполагаемый объем заимствований должен составить 47 млрд руб.

Среди стратегических направлений развития инвестиционной и хозяйственной деятельности компании — продолжение реализации проектов на основе ГЧП, формирование фондов прямых инвестиций с участием как российских, так и международных финансовых институтов, создание системы сбора платы с большегрузных автотранспортных средств. В течение последнего времени, в связи с прямым поручением Председателя Правительства РФ, также идет подготовка долгосрочной инновационной программы развития компании, в рамках которой предусмотрено создание отраслевых инновационных и научно-технологических центров внедрения новых технологий.

В течение первых месяцев организационного становления мы получили несколько обращений из регионов по созданию совместных компаний для реализации совместных проектов. Как известно, далеко не во всех российских регионах развитие транспортной инфраструктуры находится на должном уровне (а в некоторых — и вовсе плачевно). Используя опыт и ресурсы госкомпании, сейчас с целым рядом регионов мы готовимся



Основные источники доходов Госкомпании

к подписанию соглашений о совместной работе. В первую очередь, это касается Татарстана, Москвы, Калининградской и Московской областей.

Помимо вышеупомянутых проектов, которые сейчас у всех на слуху, есть еще и целый ряд других. Один из них — проект по созданию международного транспортного коридора Европа — Западный Китай. Первые два его участка уже стали составной частью долгосрочной программы деятельности нашей компании.

Каждый проект должен созреть

1 мая 2010 г. в доверительное управление ГК «Автодор» были переданы две первые федеральные автотрассы — М-4 «Дон» (от Москвы через Воронеж, Ростов-на-Дону, Краснодар до Новороссийска) и М-1 «Беларусь» Москва — Минск общей протяженностью 1974 км. Начиная с этого дня, наша компания осуществляет все необходимые мероприятия по содержанию и ремонту этих трасс, а также сбор платы на единственном на сегодняшний день в России платном участке (обход села Хлевное на М-4 «Дон»).

К концу 2010 г. планируется передача в доверительное управление еще двух дорог — М-3 «Украина» (от Москвы через Калугу, Брянск до границы с Украиной) и М-10 «Скандинавия» (от Санкт-Петербурга до границы с Финляндией) общей протяженностью 662 км.

В последующем в наше управление перейдут и вновь построенные дороги Москва — Санкт-Петербург (669 км, ввод в эксплуатацию — 2013 г.) и ЦКАД (520 км, 2015 г.). В целом к концу 2015 г. протяженность такой сети автомобильных дорог должна составить 4750 км, к 2023 г. — более 8000 км, к 2030 г. — 20 000 км.

В настоящий момент на рассмотрение наблюдательного совета ГК «Автодор» вынесен проект реконструкции и последующей эксплуатации дороги М-1 «Беларусь» на основе контракта жизненного цикла. В этом случае наш будущий контрагент будет сразу выступать и как проектировщик, и как компания, осуществляющая реконструкцию дороги, а также в качестве ее эксплуатанта. Ориентировочный срок действия контракта — 25 лет. По сути, это тоже концессия. Сейчас мы тщательно прорабатываем вопрос использования данного инструмента с

Автомобильные дороги, по которым было принято решение об эксплуатации на платной основе

В настоящее время полностью под данное определение подпадает федеральная автомобильная дорога М-4 «Дон», включающая участок на обходе с. Хлевное (км 444 — км 464), который эксплуатируется на платной основе с 2000 г.

В соответствии с ФЦП «Модернизация транспортной системы России (2002–2010 гг.)» и ФЦП «Развитие транспортной системы России (2010–2015 гг.)», утвержденной постановлением Правительства РФ от 20.05.2008 № 377, в качестве первоочередных платных объектов определены:

- М-1 «Беларусь» на участке км 33 — км 64 (Московская область);
- М-4 «Дон» на участках км 21 — км 464;
- подъезд к аэропорту «Домодедово» (Московская область);
- М-5 «Урал» на участке МКАД — пос. Октябрьский (объект нового строительства)
- М-7 «Волга» на участке км 771 — км 786 и строящегося обхода г. Чебоксары и пос. Кугеси (Чувашская Республика);
- строящаяся автомобильная дорога Москва — Нижний Новгород на участке МКАД — г. Ногинск;
- М-2 «Крым»;
- строящаяся автомобильная дорога Шали — Альметьевск — Бавлы (Республика Татарстан);
- строящаяся скоростная автомобильная дорога Москва — Санкт-Петербург ЦКАД.

В соответствии с распоряжениями Правительства РФ от 24.04.2007 № 511-р и 512-р предусмотрена эксплуатация на платной основе объектов концессионных соглашений:

- скоростной автомобильной дороги Москва-Санкт-Петербург на участке 15-й км — 58-й км;
- нового выхода на МКАД с федеральной автомобильной дороги М-1 «Беларусь».

Объекты долгосрочной программы, реализуемые в период до 2015 г. Проектом Программы предусмотрена реализация в 2010–2015 гг. следующих проектов:

№ п/п	Наименование объекта	Сроки реализации	Общая протяженность объекта	Кол-во и длина платных участков	
1	Реконструкция федеральной автомобильной дороги М-4 «Дон»	2010–2015	1517 км	11	637 км
2	Реконструкция федеральной автомобильной дороги М-1 «Беларусь»	2010–2018	457 км	2	200 км
3	Строительство скоростной автомобильной дороги Москва — Санкт-Петербург на участке 58-й км — 684-й км (1-я очередь строительства)	2010–2018	626 км	9	626 км
4	Строительство ЦКАД (1-я очередь строительства)	2010–2018	313,8 км	6	313,8 км
5	Строительство Нового выхода на МКАД с федеральной автомобильной дороги М-7 «Волга» (обход г. Ногинска) в Московской области (головной участок новой скоростной магистрали Москва — Нижний Новгород — Казань)	2012–2016	44 км	1	44 км
6	Реконструкция федеральной автомобильной дороги М-3 «Украина»	2011–2020	470 км	4	273,6 км

его дальнейшим запуском на рубеже 2010–2011 гг. В настоящий момент решаются имущественно-правовые вопросы, проводятся инженерные изыскания, разрабатывается ТЭО. Головной участок этой трассы будет эксплуатироваться в рамках концессионного соглашения, заключенного в конце мая 2010 г. с консорциумом ОАО «Главная дорога». ГК «Автодор» в этой ситуации будет осуществлять функции концедента. Остается еще уладить ряд вопросов, но я полагаю, что в ближайшее время они будут решены.

На рассмотрении Госдумы РФ находятся сейчас поправки к 145-ФЗ, направленные на устранение ряда «белых пятен», касающихся роли Госкомпании в части новых концессионных соглашений. Предполагается, что ГК «Автодор» будет осуществлять функции концедента от имени Российской Федерации.

При этом в корне неверно суждение о том, что мы будем «лепить, как пирожки» концессионные соглашения. Каждый проект должен пройти определенные фазы своего развития

(главное, чтобы они были оптимальными по срокам). Приведу пример из нашей долгосрочной программы: сейчас заканчивается проектирование и уже находятся на рассмотрении Главгосэкспертизы три первые части проекта по трассе Москва — Санкт-Петербург (км 58–97, вход в Санкт-Петербург, обход Вышнего Волочка), а также два участка ЦКАД. Дорогу с 58 по 97 км, в частности, представляется целесообразным строить с использованием ГЧП-инструментов. Наши контрагенты уже готовы рассматривать этот участок в качестве продолжения своего проекта. Что же касается Восточного полукольца ЦКАД, то оно разделено на два участка (с существенным прогнозным трафиком, наличием серьезной деловой активности в этой зоне Московской области). Их реализация намечена в рамках концессионных соглашений. Для активизации этого процесса уже в 2010 г. по ним заложено финансирование подготовительных работ. Помимо того, что уже сейчас будет получена конкурсная документация (в составе проектной), мы параллельно, не ожидая проведения конкурсных процедур, начинаем подготовку этих территорий.

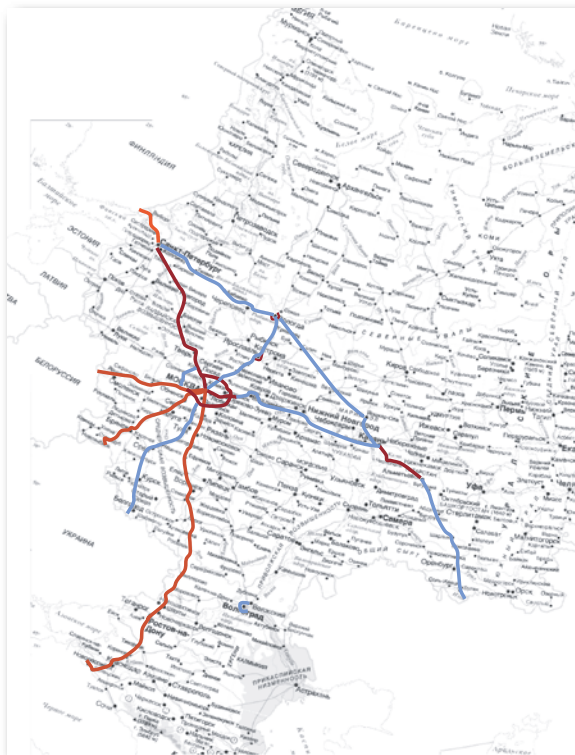
Одним из элементов, влияющих на затягивание сроков реализации проектов, и является медленная подготовка площадок под строительство. Существует целая масса объективных и субъективных причин, но факт остается фактом: по всем существующим процедурам продолжительность подготовительного периода составляет сейчас, как правило, не менее двух лет. И ускорить его на данный момент не представляется возможным, но параллельность процессов (с проведением конкурса) позволяет все-таки в итоге получить выигрыш по времени.

Начата подготовка и таких проектов, как платная дорога Краснодар — Абинск — Кабардинка (147 км), трасса Шали — Бавлы в Татарстане (300 км). В среднесрочной перспективе мы планируем выйти на уровень запуска 1–2 проектов в год. Но опять-таки концессионный рынок достаточно ограничен по своим возможностям, поэтому здесь нам, как говорится, не стоит увлекаться, направив основное внимание сосредоточим на отслеживании состояния этого рынка.

Если говорить о сроках объявления ближайшего концессионного конкурса, то это будет приблизительно середина 2011 г. Касаться он будет уже упомянутых проектов, находя-

Перспективные проекты, планируемые к реализации после 2015 г.

№ п/п	Наименование объекта	Сроки проектирования	Сроки строительства
1	Строительство автомобильной магистрали «Волжский транзит» от Москвы через Саранск на Ульяновск	2016–2019	2019–2025
1.1	Реконструкция с последующей эксплуатацией на платной основе федеральной автомобильной дороги 1Р351 «Екатеринбург — Тюмень»	2011–2013	2012–2016
2	Строительство автомобильной магистрали Москва — Нижний Новгород — Казань (по новому направлению)	2010–2017	2011–2022
3	Автомобильные дороги, входящие в состав создаваемого международно-го транспортного коридора Западная Европа — Китай:		
3.1	Строительство автомобильной магистрали от Казани через Оренбург до границы с республикой Казахстан, включая участок Шали — Альметьевск — Бавлы в Татарстане	2010–2017	2011–2022
3.2	Строительство и реконструкция автомобильной магистрали Казань — Вологда — Санкт-Петербург	2015–2017	2017–2023
4	Строительство и реконструкция автомобильной магистрали граница Казахстана-Саратов-Воронеж-граница с республикой Беларусь (на Гомель, Брест)	2020-2025	2023–2028
5	Строительство и реконструкция автомобильной магистрали Казань — Ульяновск — Саратов — Волгоград — Краснодар	2016–2019	2018–2027
6	Реконструкция федеральной автомобильной дороги М-2 «Крым»	2016–2018	2018–2022
7	Реконструкция федеральной автомобильной дороги М-10 «Скандинавия»	2011–2020	
8	Строительство платной автомобильной дороги Краснодар — Абинск — Кабардинка	2013–2018	
9	Строительство автомобильной магистрали от Казани через Оренбург до границы с Республикой Казахстан, включая участок Шали — Альметьевск — Бавлы в Татарстане	2011–2022	



Сеть магистральных автомобильных дорог Госкомпании к 2023 г.

более 8000 км

в том числе:

М-4 «Дон»	1517 км
М-1 «Беларусь» Москва — Минск	457 км
М-3 «Украина» Москва — Киев	470 км
М-10 «Скандинавия»	192 км
Скоростная автомобильная дорога	
Москва-Санкт-Петербург*	669 км
ЦКАД*	520 км
автомагистраль Казань — Оренбург —	
граница с республикой Казахстан*	825 км
автомагистраль Казань — Вологда —	
Санкт-Петербург	1265 км
автомагистраль Москва —	
Нижегород — Казань	800 км
автомагистраль Москва — Вологда	600 км
М-2 «Крым»	720 км

* с учетом строящихся участков

щихся в достаточно высокой степени готовности: либо участка км 58–97 трассы Москва — Санкт-Петербург, либо одного из участков ЦКАД. Перспективным представляется также участок км 15–33 трассы М-1 «Беларусь». Хочется особо подчеркнуть, что в рамках всех этих проектов параллельно разрабатывается и конкурсная документация, что позволит ускорить подготовительные работы.

Что касается более отдаленных планов, то к включению в долгосрочную программу деятельности до 2030 г.

сейчас готовится проект «Волжский транзит»: трасса Москва — Нижний Новгород — Казань — Екатеринбург — Тюмень — Омск. Широтный транспортный коридор, который все же не затрагивает Дальний Восток и Восточную Сибирь. Дело в том, что мы при рассмотрении возможных проектов, в первую очередь, оцениваем такой параметр, как трафик. Конечно, трасса М-53 нуждается в параллельной дороге, которая при этом в любом случае должна быть бесплатной, т.е. вне зоны нашей компетенции.

Параллельные пути

Еще один важный и болезненный аспект — проектирование. Ведь недаром первое, что сделали оба наших концессионера, — оптимизировали проектную документацию. Какие действия в этом направлении предпринимает сейчас ГК «Автодор»? Нами проработана внутренняя программа, уже поддержанная председателем наблюдательного совета Сергеем Собяниным и вынесенная на рассмотрение Председателя Правительства РФ. После этого была распростра-

Программа деятельности Госкомпании на долгосрочный период

В соответствии с проектом долгосрочной Программы ГК «Автодор» на 2010–2015 гг, предполагается сокращение объемов капитальных вложений в сравнении с действующей ФЦП на 41% — **с 2013 до 1185 млрд руб.**

При этом плановые показатели финансирования за счет средств федерального бюджета предлагается снизить на 43% — **с 1321 до 746 млрд руб.**, за счет внебюджетных источников **на 37% — с 692 до 438 млрд руб.:**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	ИТОГО
Суммарный объем финансирования по проекту программы ГК «Автодор»	40 585	67 824	127 925	237 718	332 800	375 257	1 182 109
изменение к действующей ФЦП	-116 176 (-72%)	-110 129 (-62%)	-138 005 (-52%)	-151 105 (-42%)	-158 867 (-32%)	-152 931 (-29%)	- 827 213 (-41%)
в том числе федеральный бюджет	37 585	52 824	97 925	171 753	187 800	195 257	743 144
изменение к действующей ФЦП	-74 811 (-65%)	-74 446 (-58%)	-77 765 (-44%)	-74 246 (-30%)	-126 751 (-40%)	-146 056 (-43%)	-574 075 (-43%)
Внебюджетные средства	3 000	15 000	30 000	65 965	145 000	180 000	438 965
изменение к действующей ФЦП	-41 365 (-93%)	-35 683 (-71%)	-60 240 (-67%)	-76 859 (-54%)	-32 116 (-18%)	-7 875 (-3,7%)	-256 049 (-37%)

нена информация о переходе на европейские нормы проектирования, о котором уже давно говорит профессиональное сообщество.

Для оптимизации временных факторов мы сейчас (в рамках данной программы) движемся по двум параллельным путям. Первый. Совместно с коллегами из Франции, Германии и Финляндии нами начата работа по синхронизации нормативов по проектированию автомобильных дорог и искусственных сооружений — с переводами, сопоставлениями, выявлениями взаимозависимости изменений и их влияния на другие нормы, а также с подготовкой выпуска стандартов предприятия. Все это можно сделать в рамках Министерства транспорта РФ. Затем, если эти стандарты будут положительно восприняты сообществом, то в дальнейшем их уже можно будет транслировать в целом на Россию. Процесс этот достаточно трудоемкий, кропотливый, и, соответственно, долговременный.

Второй путь. Для ускорения возможностей использования западно-европейских норм мы параллельно

уже начали проектирование одного из подлежащих реконструкции участков дороги М-4 «Дон» (км 1024–1098) с приглашением проектных бюро из Германии. В его рамках уже сейчас появляется возможность адаптации тех зарубежных норм, которые не создадут проблем при их использовании в России. Еще раз подчеркну, что оба этих процесса идут параллельно и постоянно координируются между собой.

При проектировании работ в рамках контракта жизненного цикла дороги М-1 «Беларусь» (км 112—470) наш контрагент также получит возможность (и я уверен, что он ее обязательно реализует) использования наиболее оптимальных как технических, так и технологических проектных решений, чему мы со своей стороны будем только способствовать.

Стоимость и платность

Одним из наиболее значимых наших показателей, установленных для нас Минэкономразвития РФ, является стоимость работ. Этому вопросу в долгосрочной программе отведен

целый раздел. Сейчас в процессе ее корректировки мы вместе с этим министерством дополнительно разрабатываем еще один блок целевых показателей, которые будут отражать экономическую эффективность капитальных вложений с их последующим влиянием на региональные социально-экономические показатели.

Остановлюсь теперь на такой острой проблеме, как платность. Получив дороги в доверительное управление, на платную основу мы будем переводить только вновь строящиеся участки и обходы населенных пунктов. Тем самым все старые участки по-прежнему будут бесплатными. Оставаясь в нашем ведении, они будут содержаться по тем же потребительским нормативам, что и платные участки, но, естественно, со своим режимом движения. Таким образом, мы ни в коей мере не отменяем альтернативы.

С.В. Кельбах, первый заместитель председателя правления ГК «Автодор»



УФАДОРМАШ

ГОТОВЬ САНИ ЛЕТОМ!

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ АРМИРОВАННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПЛАСТИНЫ

ВЫСОКАЯ ПРОЧНОСТЬ — техпластина не ломается, не загибается и не расслаивается благодаря использованию многожильного стального троса и специальной адгезионной смеси.

ДОЛГОВЕЧНОСТЬ — благодаря применению стального троса и натурального сырья в 5-8 раз увеличивается срок службы.

ПОВЫШЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ — счищает снег и наледь с проезжей части, позволяет работать на высоких скоростях очистки при неизменном качестве.

ЭКОНОМИЧНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ИЗГОТАВЛИВАЕТСЯ ЛЮБЫХ ТИПОРАЗМЕРОВ



Многоканальные телефоны: **(347) 29-28-000; 29-29-700**
mail@ufadormash.ru; www.ufadormash.ru

ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ» (АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ПРОЕКТ)

Продолжение. Начало в предыдущем номере

В первой части публикации были определены основные требования регламента к новым автомобильным дорогам и к реконструкции дорог, начато рассмотрение схем и форм оценки соответствия параметров геометрических элементов вновь проектируемых автомобильных дорог требованиям регламента. В частности, сформулированы процедуры анализа и оценки риска возникновения ДТП по причине несовершенства параметров геометрических элементов на стадии проектирования дорог, а также процедуры анализа, оценки и уменьшения риска возникновения ДТП на выпуклой кривой продольного профиля по условию ограниченной видимости поверхности дороги в вершине кривой и неподвижного препятствия за вершиной кривой.

2.1.2. Процедура анализа, оценки и уменьшения риска возникновения ДТП на выпуклой кривой продольного профиля по условию ограниченной видимости встречного автомобиля на двухполосной дороге*

Схема возникновения опасности столкновения транспортных средств при обгоне на выпуклых кривых, когда перелом продольного профиля ограничивает видимость встречного автомобиля, показана на рис. 2.8.

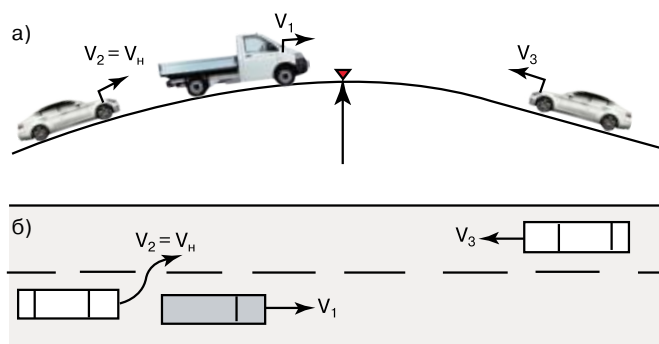


Рис. 2.8. Опасная стадия развития ДТП на двухполосной дороге с ограниченной видимостью встречного автомобиля в продольном профиле: а) профиль; б) план дороги

Исходными данными процедуры анализа и оценки риска столкновения автомобилей при обгоне на выпуклой вертикальной кривой являются:

— скорости движения обгоняемого (V_1), обгоняющего (V_2) и встречного (V_3) автомобилей на опасной стадии развития ДТП. При различных сочетаниях этих скоростей на выпуклой вертикальной кривой с радиусом, установленным

по процедуре, описанной в п. 2.1.1, могут возникать риски столкновения при обгоне, отвечающие и не отвечающие величине допустимого риска $1 \cdot 10^{-4}$.

Поэтому анализ и оценку риска столкновения автомобилей при обгоне следует выполнять для расчетной схемы (ситуации) обгона, в которой зафиксировано определенное сочетание скоростей движения обгоняемого (V_1), обгоняющего (V_2) и встречного (V_3) автомобилей. Если при расчетном сочетании скоростей движения автомобилей риск столкновения при обгоне окажется выше допустимого риска (превысит значение $1 \cdot 10^{-4}$), то следует увеличить требуемое значение радиуса выпуклой кривой до параметра, при котором риск станет допустимым. Другие ситуации (другие сочетания скоростей движения при обгоне), приводящие к риску, превышающему допустимое значение, следует предотвращать расчетом и нанесением на оси дороги требуемой длины разметки 1.1, запрещающей обгон в вершине выпуклой кривой. Требуемую длину разметки, запрещающей обгон, следует определять по величине допустимого риска $1 \cdot 10^{-4}$ или меньшей величине. В этом случае риск $1 \cdot 10^{-4}$ означает, что по причине недостаточной длины разметки 1.1 будет происходить одно ДТП на 10 тысяч автомобилей, участвующих в конфликтной ситуации при обгоне с другими сочетаниями скоростей движения автомобилей, отличных от расчетного сочетания (см. ниже).

Анализ и оценку риска столкновения автомобилей при обгоне выполняют для следующего расчетного случая. Начальные скорости всех автомобилей на участке обгона неодинаковы, а обгоняющий автомобиль движется в двух режимах: сначала равноускоренно, а затем (при возвращении на свою полосу) — равнозамедленно (рис. 2.8). При этом скорость движения обгоняющего автомобиля до начала обгона ($V_2=V_n$) соответствует максимально допустимому значению по ПДД: 90 км/ч (25 м/с) на обычной двухполосной дороге и 60 км/ч (16,67 м/с) — в населенных пунктах. В конце разгона (когда обгоняющий и обгоняемый автомобили поравняются в одном створе) скорость движения обгоняющего автомобиля максимальна и равна расчетной скорости ($V_2=V_m=V_p$) для данной категории двухполосной дороги.

Скорость движения встречного автомобиля постоянна ($V_3=const$) и соответствует максимально допустимому значению по ПДД (такая же, как и начальная скорость движения обгоняющего автомобиля).

Скорость движения обгоняемого автомобиля (V_1) в данной расчетной схеме принимают постоянной и равной 60 км/ч (16,67 м/с) или 70 км/ч (19,44 м/с) на обычной двухполосной дороге и 40 км/ч (11,11 м/с) — в населенном пункте. Другие исходные параметры:

- проектная величина радиуса (R_{np}) выпуклой кривой, м;
- тип и состояние покрытия;
- высота глаз водителя (h) над поверхностью дороги

* Скорости движения автомобилей во всех расчетных формулах данной процедуры имеют размерность [м/с].

в обгоняющем легковом (расчетном) автомобиле ($h = 1,2$ м);

— длины обгоняемого (ℓ_1) и обгоняющего (ℓ_2) автомобилей.

Используя их, устанавливают:

1. Проектную видимость встречного автомобиля:

$$S_{\text{ПР}} = L_2 + L_3 = \sqrt{2 \cdot R_{\text{ПР}} \cdot h_2} + \sqrt{2 \cdot R_{\text{ПР}} \cdot h_3}, \quad (2.23)$$

где $L_2 = \sqrt{2 \cdot R_{\text{ПР}} \cdot h_2}$ — расстояние видимости поверхности дороги в вершине выпуклой кривой из обгоняющего автомобиля, м; $L_3 = \sqrt{2 \cdot R_{\text{ПР}} \cdot h_3}$ — расстояние видимости поверхности дороги в вершине выпуклой кривой из встречного автомобиля, м; h_2 — высота глаза водителя над поверхностью дороги в обгоняющем автомобиле, м; h_3 — то же, во встречном автомобиле, м; $R_{\text{ПР}}$ — проектное значение радиуса выпуклой кривой, м.

При $h_2 = h_3$ формула (2.23) принимает вид

$$S_{\text{ПР}} = \sqrt{8 \cdot R_{\text{ПР}} \cdot h}. \quad (2.24)$$

2. Величины продольных уклонов:

■ для обгоняющего автомобиля на проектном расстоянии (L_2) от вершины вертикальной кривой

$$i_2 = L_2 / R_{\text{ПР}}; \quad (2.25)$$

■ для встречного автомобиля также на проектном расстоянии (L_3) от вершины вертикальной кривой

$$i_3 = L_3 / R_{\text{ПР}}. \quad (2.26)$$

3. Среднее квадратическое отклонение расчетной видимости встречного автомобиля

■ при $h_2 \neq h_3$

$$\sigma_S^{\text{доп}} = \sigma_R^{\text{доп}} \cdot \left(\sqrt{\frac{h_2}{2 \cdot R_{\text{ПР}}}} + \sqrt{\frac{h_3}{2 \cdot R_{\text{ПР}}}} \right); \quad (2.27)$$

■ при $h_2 = h_3$

$$\sigma_S^{\text{доп}} = \sigma_R^{\text{доп}} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot h}{R_{\text{ПР}}}}, \quad (2.28)$$

где $\sigma_R^{\text{доп}}$ — допуск на среднее квадратическое отклонение радиуса выпуклой кривой, установленный по формуле (2.4), м.

4. Риск возникновения ДТП (встречного столкновения), вызванный дорожными условиями, определяют по зависимости:

$$r_{\text{ДУ}} = 0,5 - \Phi \left(\frac{S_{\text{ПР}} - S'_{\text{КР}}}{\sqrt{(\sigma_S^{\text{доп}})^2 + \sigma_{S'_{\text{КР}}}^2}} \right), \quad (2.29)$$

где $S_{\text{ПР}}$ и $\sigma_S^{\text{доп}}$ — см. формулы (2.23), (2.27) и (2.24), (2.28); $S'_{\text{КР}}$ — критическое расстояние между обгоняющим и встречным автомобилями, при котором риск столкновения равен 50%, м; $\sigma_{S'_{\text{КР}}}$ — среднее квадратическое отклонение параметра $S'_{\text{КР}}$, м.

При помощи формулы (2.29) выполняют сравнение проектного расстояния видимости встречного автомобиля на выпуклой кривой ($S_{\text{ПР}}$) с критическим расстоянием ($S'_{\text{КР}}$), при котором обгон еще возможен с вероятностью 0,5 (50%), то есть практически каждый второй автомобиль при таком обгоне участвует в столкновении со встречным автомобилем. Поэтому при расчете параметра $S'_{\text{КР}}$ вычисляются все характеристики завершеного обгона, но при отсутствии запаса интервала (во времени и по длине) между встречными автомобилями, что и соответствует вероятности столкновения, равной 50%. При $S_{\text{ПР}} = S'_{\text{КР}}$ формула (2.29) дает риск столкновения, равный 0,5. При $S_{\text{ПР}} \gg S'_{\text{КР}}$ риск столкновения стремится к нулю, а при $S_{\text{ПР}} \ll S'_{\text{КР}}$ — стремится к единице.

Математический аппарат, позволяющий установить значения параметров $S'_{\text{КР}}$ и $\sigma_{S'_{\text{КР}}}$ в формуле (2.29), показан на рис. 2.9.

Вычисляют длину разгона обгоняющего автомобиля по формуле

$$S_p = d_1 + \ell_1 + V_1 \cdot \tau_1, \quad (2.30)$$

где d_1 — первая дистанция безопасности между обгоняющим и обгоняемым автомобилями, м; ℓ_1 — длина обгоняемого автомобиля, м; V_1 — скорость движения обгоняемого автомобиля, м/с; τ_1 — время разгона обгоняющего автомобиля, с; $V_1 \cdot \tau_1$ — путь, пройденный обгоняемым автомобилем за время разгона обгоняющего автомобиля, м.

Параметр d_1 определяют в зависимости от типа обгоняемого автомобиля и начальной скорости ($V_2 = V_H$) обгоняющего автомобиля:

■ обгоняемый автомобиль, легковой, с полной массой до 5 т

$$d_1 = 0,0256 \cdot V_H^2 + C_1; \quad (2.31)$$

то же, грузовой/пассажирский (5–10 т) или легковой автомобиль с прицепом (до 3,5 т)

$$d_1 = 0,0321 \cdot V_H^2 + C_1 \quad (2.32)$$

■ то же, грузовой/пассажирский (>10 т) или автопоезд (3,5–12 т)

$$d_1 = 0,0407 \cdot V_H^2 + C_1 \quad (2.33)$$

■ то же, грузовой/автопоезд (12–18 т)

$$d_1 = 0,0587 \cdot V_H^2 + C_1 \quad (2.34)$$

то же, автопоезд (> 18 т)

$$d_1 = 0,0732 \cdot V_H^2 + C_1 \quad (2.35)$$

где V_H — начальная скорость движения обгоняющего автомобиля, м/с; C_1 — параметр формул (2.31) — (2.35), опре-

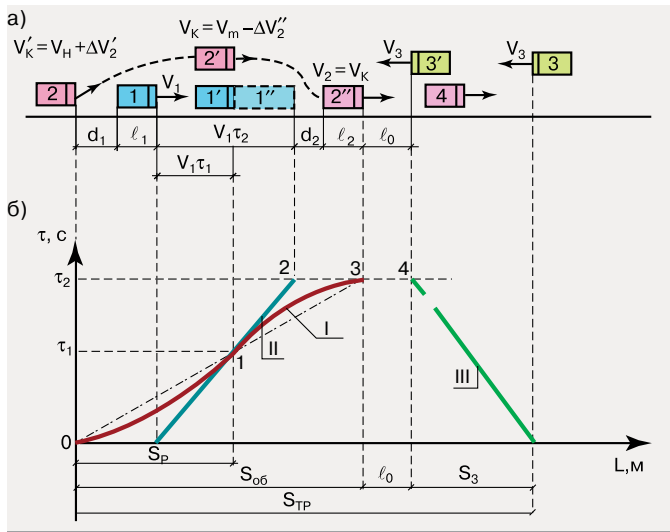


Рис. 2.9. Схема и основные характеристики обгона: а) схема; б) зависимости «путь — время»: I — обгоняющий автомобиль; II — обгоняемый автомобиль; III — встречный автомобиль

Табл. 2.4. Значения параметра C_1 в формулах (2.31) – (2.35), соответствующие минимально допустимым дистанциям d_1 в начале обгона, м

Обгоняющий автомобиль	Обгоняемый автомобиль	Параметр C_1 (м) при уровнях обслуживания (А, Б, В, Г) и (или) коэффициентах загрузки (Z):			
		А (Z ≤ 0,2)	Б (Z = 0,2–0,45)	В (Z = 0,45–0,7)	Г (Z = 0,7–1,0)
Легковой автомобиль (с полной массой до 5 т)	Легковой (до 5 т)	12,0	10,3	8,6	7,0
	Грузовой/пассажирский (5–10 т). Легковой автомобиль с прицепом (до 3,5 т)	10,0	8,8	7,6	6,5
	Грузовой/пассажирский (>10 т). Автопоезд (3,5–12 т)	8,0	7,3	6,6	6,0
	Грузовой/автопоезд (12–18 т)	6,4	6,1	5,8	5,5
	Автопоезд (> 18 т)	5,5	5,3	5,2	5,0
Грузовой/ пассажирский (5–10 т). Легковой автомобиль с прицепом (до 3,5 т)	Легковой (до 5 т)	9,2	8,1	7,0	6,0
	Грузовой/пассажирский (5–10 т). Легковой автомобиль с прицепом (до 3,5 т)	7,9	7,0	6,1	5,3
	Грузовой/пассажирский (>10 т). Автопоезд (3,5–12 т)	6,8	6,2	5,6	5,0
	Грузовой/автопоезд (12–18 т)	6,2	5,7	5,2	4,8
	Автопоезд (> 18 т)	5,2	5,0	4,8	4,6
Грузовой/ пассажирский (> 10 т). Автопоезд (3,5–12 т)	Легковой автомобиль (до 5 т). Грузовой/пассажирский (5–10 т). Легковой автомобиль с прицепом (до 3,5 т)	6,8	6,2	5,6	5,0
	Грузовой/пассажирский (> 10 т). Автопоезд (3,5–12 т)	6,6	6,0	5,4	4,8
	Грузовой/автопоезд (12–18 т)	5,9	5,5	5,0	4,6
	Автопоезд (> 18 т)	4,9	4,7	4,5	4,3
Грузовой/автопоезд (от 12 до 18 т и более)	Грузовой/пассажирский (> 10 т). Автопоезд (3,5–12 т)	6,2	5,6	5,0	4,5
	Грузовой/автопоезд (12–18 т)	5,5	5,1	4,7	4,2
	Автопоезд (> 18 т)	4,4	4,3	4,2	4,0

Примечание. Пример выбора расчетной формулы и параметра C_1 из табл. 2.4: Пусть уровень удобства движения А. Обгоняющее транспортное средство — легковой автомобиль ВАЗ-2106 (полная масса 1,45 т) с прицепом ММЗ-81021 (полной массой 0,3 т). Следовательно, полная масса обгоняющего автопоезда равна 1,75 т. В первой колонке табл. 2.4 фиксируем место записи: «легковой автомобиль с прицепом (до 3,5 т)». Обгоняемый автомобиль — автобус ЛАЗ-695Н с числом сидящих мест 33 и полной массой 11,4 т. Во второй колонке (напротив зафиксированной записи «легковой автомобиль с прицепом (до 3,5 т)») фиксируем запись: «пассажирский (> 10 т)». Напротив этой записи при уровне удобства движения А находим $C_1 = 6,8$. По обгоняемому автомобилю («грузовой/пассажирский (> 10 т)») устанавливаем расчетную формулу (2.43) для определения дистанции d_1 на момент обгона.

деляемый по табл. 2.4, в зависимости от типов обгоняющего и обгоняемого автомобилей (см. примечание к табл. 2.4), м. Время разгона обгоняющего автомобиля в формуле (2.30) устанавливают по зависимости

$$\tau_1 = \frac{-(V_H - V_1) + \sqrt{(V_H - V_1)^2 + 2 \cdot j \cdot (d_1 + l_1)}}{j} \quad (2.36)$$

где j — ускорение, с которым обгоняющий автомобиль преодолевал участок разгона, м/с²:

$$j = \frac{(V_m - V_1)^2 - (V_H - V_1)^2}{2 \cdot (d_1 + l_1)} \quad (2.37)$$

где j — максимальная скорость движения обгоняющего автомобиля на участке обгона, м/с.

При уровнях обслуживания (удобства движения) А и Б (при свободном и частично связанном транспортных потоках) характерной схемой обгона является обгон схода, который характеризуется высокой начальной скоростью движения ($V_2 = V_H$) обгоняющего автомобиля и большой начальной ветвью траектории обгона, что обеспечивается расчетом первой дистанции безопасности по формулам (2.31)–(2.35). Однако при этих уровнях удобства движения возможен случай движения обгоняющего автомобиля на начальной стадии обгона без ускорения, то есть когда $V_m = V_H$.

В таком случае (при $j=0$) время, затраченное обгоняющим автомобилем на первую стадию обгона, определяют по формуле

$$\tau_1 = \frac{d_1 + l_1}{V_m - V_1} \quad (2.38)$$

При $j=0$ формула (2.30) дает не длину разгона обгоняющего автомобиля, а длину первой стадии обгона с постоянной скоростью движения.

В формуле (2.29) критическое расстояние между обгоняющим и встречным автомобилями, при котором риск столкновения равен 50%, устанавливают по формуле

$$S'_{кр} = S_{об} + \tau_2 \cdot V_3, \quad (2.39)$$

где $S_{об}$ — длина обгона, м; τ_2 — время обгона, с; V_3 — скорость движения встречного автомобиля, м/с; $\tau_2 \cdot V_3$ — путь, пройденный встречным автомобилем за время обгона, м.

Параметр $S_{об}$ в формуле (2.39) устанавливают по зависимости (см. рис. 2.9)

$$S_{об} = d_1 + l_1 + V_1 \cdot \tau_2 + d_2 + l_2, \quad (2.40)$$

где d_1 , l_1 и V_1 — см. формулу (2.30); l_2 — длина обгоняющего автомобиля, м; $V_1 \cdot \tau_2$ — путь, пройденный обгоняемым автомобилем за время обгона τ_2 , м; d_2 — вторая дистанция безопасности между обогнавшим и обгоняемым автомобилями, м.

Параметр d_2 определяют в зависимости от скорости движения (V_1) и типа обгоняемого автомобиля по формулам:

■ обгоняемый автомобиль, легковой, с полной массой до 5 т

$$d_2 = 0,0201 \cdot V_1^2 + 4,0; \quad (2.41)$$

■ то же, грузовой/пассажирский (5–10 т) или легковой автомобиль с прицепом (до 3,5 тонн)

$$d_2 = 0,0257 \cdot V_1^2 + 4,0, \quad (2.42)$$

■ то же, грузовой/пассажирский (> 10 т) или автопоезд (3,5–12 т)

$$d_2 = 0,0372 \cdot V_1^2 + 4,0; \quad (2.43)$$

■ то же, грузовой/автопоезд (12–18 т)

$$d_2 = 0,0466 \cdot V_1^2 + 4,0; \quad (2.44)$$

то же, автопоезд (> 18 т)

$$d_2 = 0,0586 \cdot V_1^2 + 4,0, \quad (2.45)$$

где V_1 — скорость обгоняемого автомобиля, м/с.

Время обгона в формулах (2.39) и (2.40) устанавливают по зависимости

$$\tau_2 = \frac{2 \cdot (d_1 + l_1 + d_2 + l_2) + \tau_1 \cdot (V_K - V_H)}{V_K - V_1 + \sqrt{(V_H - V_1)^2 + 2 \cdot j \cdot (d_1 + l_1)}}, \quad (2.46)$$

где V_K — скорость обгоняющего автомобиля в момент завершения обгона, м/с. При $j=0$ (при обгоне с максимальной скоростью) имеем $V_H = V_m$ и формула (2.46) принимает вид

$$\tau_2 = \frac{2 \cdot (d_1 + l_1 + d_2 + l_2) + \tau_1 \cdot (V_K - V_m)}{V_K + V_m - 2 \cdot V_1}, \quad (2.47)$$

где τ_1 — время, затраченное обгоняющим автомобилем на первую стадию обгона при $j=0$ и определяемое по зависимости (2.38).

Так как основной задачей представленного расчета является определение по формуле (2.39) критического расстояния видимости встречного автомобиля ($S'_{кр}$), то в расчет времени обгона входит конечная скорость (V_K), с которой водители успевают завершить обгон с возвращением на свою полосу движения (см. описание к формуле (2.29)). Все параметры формул (2.46) и (2.47), кроме скорости V_K определены в данном расчете (см. формулы (2.30)–(2.45)). Натурные наблюдения показывают, что, как правило, на конечной стадии обгона водители обгоняющих автомобилей выполняют условие $V_K \geq V_1$. В зависимости от уровней удобства движения (уровня обслуживания) используют следующие значения этой скорости:

Уровень удобства движения	А	Б	В	Г
V_K	$V_K = V_m$	$V_K = V_H$	$V_K = (V_H + V_1)/2$	$V_K = V_1$

Среднее квадратическое отклонение критического расстояния видимости $\sigma_{S'_{кр}}$ в формуле (2.29) определяют по зависимости

$$\sigma_{S'_{кр}} = \sqrt{(V_2^2 + V_3^2) \sigma_{\tau_2}^2 + \tau_2^2 \cdot (\sigma_{V_2}^2 + \sigma_{V_3}^2)} \quad (2.48)$$

где V_2 и V_3 — скорости движения обгоняющего и встречного автомобилей, м/с; σ_{τ_2} — среднее квадратическое отклонение времени обгона, с; τ_2 — время обгона (см. формулу (2.46) или (2.47)); σ_{V_2} и σ_{V_3} — средние квадратические отклонения скоростей движения обгоняющего и встречного автомобилей, м/с.

При назначении радиуса вертикальной выпуклой кривой по условию снижения риска столкновения автомобилей при обгоне до допустимого риска ($1 \cdot 10^{-4}$) следует учитывать возможное предсказуемое неправильное использование водителями дороги, то есть учитывать возможное движение обгоняющего и встречного автомобилей со скоростью, превышающей допустимую скорость по ПДД и даже — расчетную скорость.

Параметр σ_v устанавливают по зависимостям:

■ при определении риска потери видимости встречного автомобиля с учетом возможного превышения расчетной скорости водителями

$$\sigma_v = 0,61 + 0,22(V - 2,78); \quad (2.49)$$

■ при определении риска потери видимости встречного автомобиля без учета превышения расчетной скорости (на сложном рельефе местности и в стесненных условиях)

$$\sigma_v = 0,05 \cdot V + 0,14, \quad (2.50)$$

где V — скорость движения автомобиля: обгоняющего ($V_2 = V_H$) в начале обгона; встречного (V_3) на всем опасном участке дороги, м/с.

Параметр σ_{τ_2} определяют по зависимости, установленной экспериментально:

$$\sigma_{\tau_2} = 0,08 \cdot \tau_2. \quad (2.51)$$

Используя данный алгоритм, по формуле (2.29) вычисляют риск столкновения автомобилей при обгоне. Если риск столкновения оказался больше допустимого (больше чем $1 \cdot 10^{-4}$), то допустимый риск получают с помощью итеративного процесса оценки и уменьшения риска (см. описание итераций в разделе 2.1 и схему на рис. 2.1).

Итерации начинают с увеличения параметра $S_{\text{пр}}$ с шагом 10 метров и определения радиуса вертикальной кривой, соответствующего новому значению этого параметра ($S'_{\text{пр}}$):

$$R'_{\text{пр}} = \frac{(S'_{\text{пр}})^2}{2 \cdot h}. \quad (2.52)$$

По формуле (2.4) определяют значение параметра $\sigma_R^{\text{доп}}$. По зависимости (2.28) находят новое значение $\sigma_S^{\text{доп}}$ и по формуле (2.29) определяют риск столкновения автомобилей при обгоне.

Данные итерации повторяют до тех пор, пока риск, установленный по формуле (2.29), станет меньше или равен значению $1 \cdot 10^{-4}$.

Результаты расчета вносят в строки 5 и 9 табличной формы на рис. 2.2 (заменяя старые значения параметров продольного профиля на вновь установленные) и заполняют строку 16 этой же формы.

При вновь установленном значении радиуса выпуклой кривой повторяют процедуру, описанную в п. 2.1.1, и в строку 15 на рис. 2.2 вносят соответствующее изменение риска наезда на неподвижное препятствие. (Очевидно, что данный риск уменьшится и будет меньше значения $1 \cdot 10^{-4}$).

Учитывая, что допустимый риск столкновения встречных автомобилей установлен только по одному (расчетному) сочетанию скоростей движения обгоняемого (V_1), обгоняющего ($V_2 = V_H$; $V_2 = V_M$; $V_2 = V_K$) и встречного (V_3) автомобилей, предотвращают более опасные сочетания скоростей при обгоне путем проектирования такой длины разметки 1.1, при которой обгоны при более низких значениях скорости V_2 и более высоких значениях скорости V_1 станут невозможны. Этому условию отвечает длина разметки 1.1, определяемая по формуле

$$l_{\text{РАЗМ(ТР)}} = S_p + S_2 + S_3 + \tau_2 \cdot V_3 + u \cdot \sqrt{\sigma_{S_2}^2 + \sigma_{S_3}^2}, \quad (2.53)$$

где S_p — см. формулу (2.30), м; S_2 и S_3 — соответственно, длины остановочных путей обгоняющего и встречного автомобилей, м; $\tau_2 \cdot V_3$ — путь, пройденный встречным автомобилем со скоростью движения V_3 , за время обгона τ_2 быстроходным автомобилем тихоходного, м; u — подынтегральная функция; при риске $1 \cdot 10^{-4}$ значение подынтегральной функции равно 3,72. Так как при $r = 1 \cdot 10^{-4}$

интеграл вероятности (функция Лапласа) имеет значение $\Phi(u) = 0,5 - r = 0,5 - 1 \cdot 10^{-4} = 0,4999$, то по значению интеграла 0,4999 устанавливают значение подынтегральной функции u , используя табулированную функцию Лапласа (см. приложение 1), получают $u = 3,72$; σ_{S_2} и σ_{S_3} — средние квадратические отклонения остановочных путей обгоняющего (σ_{S_2}) и встречного (σ_{S_3}) автомобилей, м.

Параметры S_2 и S_3 (длины остановочных путей обгоняющего и встречного автомобилей) устанавливают при максимальной скорости движения обгоняющего автомобиля ($V_2 = V_{\text{max}}$) и при расчетной скорости встречного автомобиля (V_3) на участке обгона

$$S_2 = V_m \cdot t_2 + \frac{K_2 \cdot V_m^2}{2 \cdot g \cdot (\varphi_m + i_2 + f_2)}; \quad (2.54)$$

$$S_3 = V_3 \cdot t_3 + \frac{K_3 \cdot V_3^2}{2 \cdot g \cdot (\varphi_3 + i_3 + f_3)}; \quad (2.55)$$

где V_m — максимальная скорость обгоняющего автомобиля, м/с; t_2 — время реакции водителя обгоняющего автомобиля, с; i_2 — величина продольного уклона, установленная по формуле (2.25) при $h = h_2$, то есть на расстоянии прямой видимости поверхности дороги из обгоняющего автомобиля, тысячные; φ_m — коэффициент сцепления при скорости движения V_m (см. формулу (2.12) и приложение 2); f_2 — коэффициент сопротивления качению обгоняющего автомобиля при скорости движения V_m (см. формулу (2.13) и приложение 3); K_2 — коэффициент эффективности торможения обгоняющего автомобиля, определяемый при коэффициенте сцепления φ_m по формуле (2.17); V_3 — скорость движения встречного автомобиля, м/с; t_3 — время реакции водителя встречного автомобиля, с; i_3 — величина продольного уклона, установленная по формуле (2.26) при $h = h_3$, то есть на расстоянии прямой видимости поверхности дороги из встречного автомобиля, тысячные; φ_3 — коэффициент сцепления при скорости движения V_3 (см. формулу (2.12) и приложение 2); f_3 — коэффициент сопротивления качению встречного автомобиля при скорости движения V_3 (см. формулу (2.13) и приложение 3); K_3 — коэффициент эффективности торможения встречного автомобиля, определяемый при коэффициенте сцепления φ_3 по формуле (2.17); g — ускорение свободного падения, м/с² ($g = 9,81$ м/с²).

Средние квадратические отклонения остановочных путей обгоняющего (σ_{S_2}) и встречного (σ_{S_3}) автомобилей устанавливают по формулам

$$\sigma_{S_2} = \sqrt{\left[t_2 + \frac{K_2 \cdot V_m^2}{g \cdot (\varphi_2 + i_2 + f_2)} \right]^2 \sigma_{V_2}^2 + \left[\frac{K_2 \cdot V_m^2}{2 \cdot g \cdot (\varphi_2 + i_2 + f_2)} \right]^2 \sigma_{\varphi_2}^2 + V_m^2 \cdot \sigma_{t_2}^2}; \quad (2.56)$$

$$\sigma_{S_3} = \sqrt{\left[t_3 + \frac{K_3 \cdot V_3^2}{g \cdot (\varphi_3 + i_3 + f_3)} \right]^2 \sigma_{V_3}^2 + \left[\frac{K_3 \cdot V_3^2}{2 \cdot g \cdot (\varphi_3 + i_3 + f_3)} \right]^2 \sigma_{\varphi_3}^2 + V_3^2 \cdot \sigma_{t_3}^2}; \quad (2.57)$$

Параметры t_2 , t_3 , σ_{t_2} и σ_{t_3} в формулах (2.54)–(2.57) определяют по табл. 2.2, а коэффициенты сцепления и сопротивления качению устанавливают по формулам (2.12) и (2.13).

Средние квадратические отклонения: скорости движения (σ_v) и коэффициента сцепления (σ_φ) в формулах (2.56) и (2.57) устанавливают по зависимостям (2.14), (2.15) и (2.16).

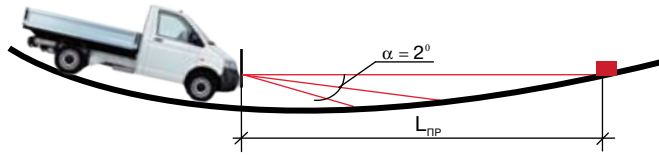


Рис. 2.10. Расчетная схема потери видимости поверхности дороги в темное время суток на вогнутой вертикальной кривой

Изложенная в техническом регламенте процедура, обобщающая требуемое расстояние видимости встречного автомобиля, и установленная расчетом по формуле (2.53) длина разметки 1.1, обеспечивают реализацию только таких обгонов, при которых риск столкновения автомобилей не превышает значения $1 \cdot 10^{-4}$.

2.1.3 Процедура анализа, оценки и уменьшения риска возникновения ДТП на вогнутой кривой продольного профиля по условию ограниченной видимости неподвижного препятствия за вершиной вогнутой кривой в темное время суток

Схема анализа и оценки риска, соответствующая наезду транспортного средства на препятствие в темное время суток, расположенное за вогнутым переломом продольного профиля (автомобиль, пешеход, прицеп, потерянный груз, животное, открытый люк подземных коммуникаций и т.д.) показана на рис. 2.10.

Исходными данными этой процедуры (анализа, оценки и уменьшения риска) являются:

- расчетная скорость движения легкового автомобиля (V_p) для данной категории дороги; при этом предполагается, что легковой автомобиль движется с расчетной скоростью по нисходящей ветви вогнутой кривой;
- проектная величина радиуса ($R_{пр}$) вогнутой кривой, м;
- тип и состояние покрытия;
- расчетная высота фар ($h_ф$) над поверхностью дороги ($h_ф = 0,75$ м), м;
- расчетный угол рассеивания пучка света фар ($\alpha = 2^\circ$), градусы.

Используя перечисленные исходные данные, устанавливаются:

1. Проектную видимость поверхности дороги на вогнутой кривой в темное время суток

$$L_{пр} = R_{пр} \cdot \sin \frac{\alpha}{2} + \sqrt{R_{пр}^2 \cdot \sin^2 \frac{\alpha}{2} + 2 \cdot R_{пр} \cdot h_ф}, \quad (2.58)$$

где $h_ф$ — расчетная высота фар над покрытием, м; $R_{пр}$ — проектное значение радиуса вогнутой кривой, м.

2. Допуск на отклонение радиуса вогнутой кривой

$$\sigma_R^{доп} = 2,45 \cdot \Delta_{доп} \cdot \left(\frac{R_{пр}}{d} \right)^2, \quad (2.59)$$

где $\Delta_{доп}$ — допуск на высотное отклонение точек оси покрытия относительно проектных отметок на вогнутой кривой ($\Delta_{доп} = 0,035-0,040$ м), м; d — нормированное (при приемке дорог) расстояние между поперечниками (м), через которое измеренное высотное отклонение (Δ_i) не должно превышать допустимое отклонение ($\Delta_{доп} = 0,035-0,040$ м). На меньших расстояниях между точками, чем расстояние d , измеренное высотное отклонение точек от проектных отметок должно быть меньше 3,5 см.

Значение параметра d связано с требуемой видимостью поверхности дороги в темное время суток зависимостью

$$d = L_{пр}/2, \quad (2.60)$$

где $L_{пр}$ см. формулу (2.59), м.

3. Допуск на среднее квадратическое отклонение видимости поверхности дороги на вогнутой кривой в темное время суток

$$\sigma_{L_{пр}}^{доп} = \sigma_R^{доп} \cdot \left[\sin \left(\frac{\alpha}{2} \right) + \frac{R_{пр} \cdot \sin^2 \left(\frac{\alpha}{2} \right) + h_ф}{\sqrt{R_{пр}^2 \cdot \sin^2 \left(\frac{\alpha}{2} \right) + 2 \cdot h_ф \cdot R_{пр}}} \right]. \quad (2.61)$$

4. Риск наезда автомобиля, движущегося с расчетной скоростью в темное время суток, на неподвижное препятствие на восходящей ветви вогнутой кривой

$$r_{дв} = 0,5 - \Phi \left(\frac{L_{пр} - S_{кр}}{\sqrt{\sigma_{L_{пр}}^{доп^2} + \sigma_{S_{кр}}^2}} \right), \quad (2.62)$$

где $\Phi(u)$ — функция Лапласа в формуле (2.62), определяемая по приложению 1, в зависимости от значения подынтегральной функции

$$u = (L_{пр} - S_{кр}) / \sqrt{(\sigma_{L_{пр}}^{доп})^2 + \sigma_{S_{кр}}^2};$$

$S_{кр}$ — критическая длина остановочного пути, при которой (котором) риск наезда на препятствие стремится к 50%, м; $\sigma_{S_{кр}}$ — среднее квадратическое отклонение остановочного пути автомобиля, м.

Параметры $S_{кр}$ и σ_s в формуле (2.62) устанавливаются по зависимостям (2.63) и (2.64), которые аналогичны формулам (2.10) и (2.11):

$$S_{кр} = \frac{V \cdot t_p}{3,6} + \frac{K_э \cdot V^2}{254 \cdot (\phi + (-i) + f)}; \quad (2.63)$$

$$\sigma_s = \sqrt{\left[\frac{t_p}{3,6} + \frac{K_э \cdot V}{127 \cdot (\phi + (-i) + f)} \right]^2 \sigma_v^2 + \left[\frac{K_э \cdot V^2}{254(\phi + (-i) + f)^2} \right]^2 \sigma_\phi^2 + \left[\frac{V}{3,6} \right]^2 \sigma_{tp}^2}, \quad (2.64)$$

где V — расчетная скорость движения легкового автомобиля на данной категории дороги (при движении данного автомобиля по нисходящей ветви вогнутой кривой), км/ч; ϕ — коэффициент сцепления при расчетной скорости движения, определяемый по зависимости (2.12); t_p — расчетное время реакции водителя (см. табл. 2.2), с; $(-i)$ — направление и величина продольного уклона на нисходящей ветви вогнутой кривой (в точке, отстоящей от вершины вогнутой кривой на расстоянии $\ell = \sqrt{2 \cdot R_{пр} \cdot h}$), тысячные; f — коэффициент сопротивления качению (см. формулу (2.13)); $K_э$ — коэффициент эффективности торможения, определяемый по зависимости (2.17), но с учетом отрицательного знака продольного уклона; σ_v , σ_ϕ , σ_{tp} — средние квадратические отклонения, соответственно, скорости движения, коэффициента сцепления и времени реакции водителя.

Параметр σ_v устанавливается по зависимости (2.14), то есть без учета возможного движения автомобиля ночью со скоростью, превышающей расчетное значение (вряд ли в ночное время следует считать возможным (предсказуемым) превышение расчетной скорости). Однако

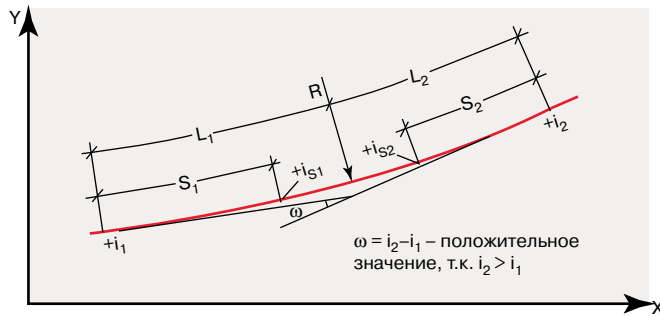


Рис. 2.11. Вертикальная вогнутая биклотоида, у которой обе клотоиды идут на подъем ($R = R_{CT}$ — показан стыковой радиус)

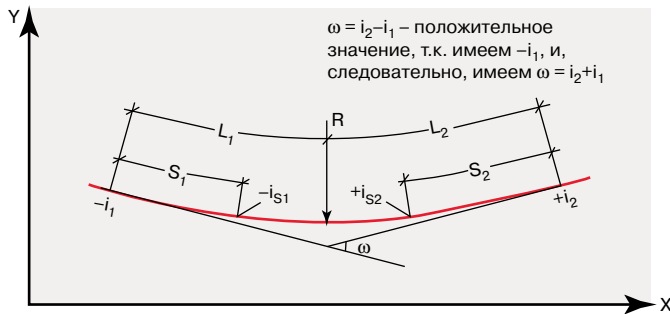


Рис. 2.12. Вертикальная вогнутая биклотоида, у которой первая клотоида идет на спуск, а вторая — на подъем ($R = R_{CT}$ — показан стыковой радиус)

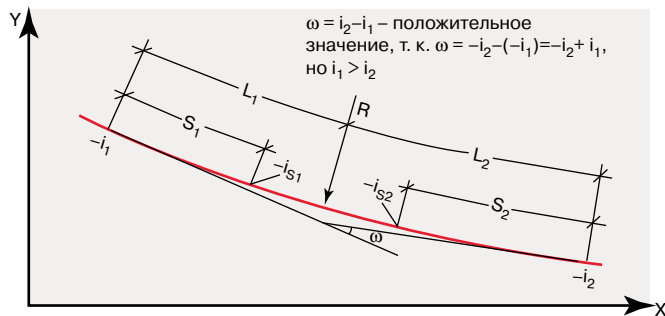


Рис. 2.13. Вертикальная вогнутая биклотоида, у которой обе клотоиды идут на спуск ($R = R_{CT}$ — показан стыковой радиус)

нельзя отрицать и возможность использования инженером проектировщиком зависимости (2.15).

Среднее квадратическое отклонение коэффициента сцепления в формулах (2.63) и (2.64) определяют по зависимости (2.16).

Инженер-проектировщик, используя данный алгоритм, обосновывает в проекте автомобильной дороги допустимые радиусы вогнутых кривых по величине допустимого риска, равного $1 \cdot 10^{-4}$.

Результаты анализа и оценки риска показывают в строках 5, 9 и 15 формы № 1 линейного графика на рис. 2.2 (для двухполосных дорог) или в строках 5, 9 и 14 формы № 2 (для многополосных дорог).

При проектировании продольного профиля дороги вертикальными кривыми с переменными значениями радиусов, в частности, при использовании биклотоид (рис. 2.11–2.13), риск потери видимости поверхности дороги в темное время суток на вогнутой кривой определяют по формуле

$$r_{дв} = 0,5 - \Phi \left(\frac{L_{ПП} - S_{КР}}{\sqrt{(\sigma_{L_{ПП}}^{доп})^2 + \sigma_{S_{КР}}^2}} \right), \quad (2.65)$$

где $L_{ПП}$ — проектная видимость поверхности дороги при свете фар в темное время суток на вогнутой клотоиде, м; $S_{КР}$ — критическая длина остановочного пути автомобиля, определяемая по формуле (2.63), м; $\sigma_{L_{ПП}}$ — среднее квадратическое отклонение параметра $L_{ПП}$ м; $\sigma_{S_{КР}}$ — среднее квадратическое отклонение критической длины остановочного пути автомобиля, определяемое по выражению (2.64), м; $\Phi(u)$ — интеграл вероятности (функция Лапласа).

Проектную видимость в любой точке вогнутой клотоиды на расстоянии S от ее начала в ночное время определяют по формуле

$$L_{ПП} = \frac{R_{CT} \cdot L}{S} \cdot \sin \left(\frac{\alpha}{2} \right) + \sqrt{\left(\frac{R_{CT} \cdot L}{S} \right)^2 \cdot \sin^2 \left(\frac{\alpha}{2} \right) + 2 \cdot \left(\frac{R_{CT} \cdot L}{S} \right) \cdot h_{\Phi}}, \quad (2.66)$$

где $R_{CT} \cdot L / S$ — радиус клотоиды ($R_{Кл}$) в точке, находящейся на расстоянии S от ее начала (см. формулу (2.19)), м; R_{CT} — стыковой радиус двух клотоид (стыковой радиус вогнутой биклотоиды), м; L — длина вогнутой клотоиды (рис. 2.11–2.13), м; $R \cdot L = A^2$ — параметр клотоиды; S — расстояние от начала клотоиды до точки, относительно которой (от которой) по формуле (2.66) определяют проектную видимость поверхности дороги в темное время суток, м.

При $S = 0$ получают расстояние видимости поверхности вогнутой клотоиды относительно ее начала (очевидно, для точки, в которой $R_{Кл} = \infty$ получают $L_{ПП} = \infty$); при $S = L$ получают видимость поверхности дороги в точке стыкового радиуса (минимальную видимость).

Допуск на среднее квадратическое отклонение проектной видимости поверхности дороги при свете фар определяют по зависимости

$$\sigma_{L_{ПП}}^{доп} = \sigma_R^{доп} \cdot \left[\sin \left(\frac{\alpha}{2} \right) + \frac{R_{Кл} \cdot \sin^2 \left(\frac{\alpha}{2} \right) + h_{\Phi}}{\sqrt{R_{Кл}^2 \cdot \sin^2 \left(\frac{\alpha}{2} \right) + 2 \cdot h_{\Phi} \cdot R_{Кл}}} \right], \quad (2.67)$$

где $R_{Кл} = R_{CT} \cdot L / S$ — радиус клотоиды (см. формулу (2.19)), м.

Используя данный алгоритм, по формуле (2.65) вычисляют риск потери видимости поверхности дороги в темное время суток. Если риск столкновения оказался больше допустимого (больше чем $1 \cdot 10^{-4}$), то допустимый риск получают с помощью итеративного процесса оценки и уменьшения риска (см. описание итераций в разделе 2.1 и схему на рис. 2.1).

Итерации начинают с увеличения стыкового радиуса биклотоиды, что приводит к уменьшению определяемого риска. Стыковой радиус, при котором риск потери видимости в темное время суток будет меньше или равен допустимому риску ($1 \cdot 10^{-4}$), принимают в качестве допустимого по условию обеспечения безопасности движения автомобилей.

В.В. Столяров,
д.т.н., профессор,
зав. кафедрой «Строительство дорог
и организация движения» СГТУ

Продолжение в следующем номере

Международная специализированная выставка-форум



ДОРОГА

22–25 ноября 2010 года

МВЦ «Крокус Экспо», III павильон, зал №13

Официальная поддержка:



Министерство транспорта РФ



Федеральное дорожное агентство

- Российская Ассоциация территориальных органов управления автомобильными дорогами «РАДОР»
- Ассоциация дорожников Москвы
- Ассоциация «НЕДРА»
- Некоммерческое партнерство «Межрегиональное объединение дорожников „СОЮЗДОРСТРОЙ“»
- Московский автомобильно-дорожный институт
- Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ)

Тематические разделы выставки:

- проектирование и строительство элементов дорожной системы, материалы для дорожного строительства;
- технические и технологические системы и средства, обеспечивающие функционирование системы;
- дорожно-строительная техника;
- спецоборудование, спецтехника, обслуживающие дорожный комплекс, электро-, светотехническое обеспечение дорожной системы;
- системы экологического обеспечения;
- системы организации и обеспечения дорожного движения, дорожные знаки и средства регулирования дорожного движения;
- системы связи и передачи данных, навигационная информация и системы навигационного обеспечения;
- дорожная безопасность и системы объективного контроля;
- информационные технологии, оборудование;
- дорожный лизинг;
- развитие инфраструктуры вдоль дорожных покрытий.

Информационный партнер:

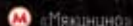


Организатор:



Международный выставочный центр

МВЦ «Крокус Экспо»



«Мякшино»

65-66 км МКАД

(пересечение МКАД и Волоколамского шоссе)

Дирекция Выставки «Дорога»

тел./факс: +7 (495) 983-06-78, 8 (916) 242-67-72

e-mail: doroga@crocus-off.ru, shamilova@crocus-off.ru

www.dorogaexpo.ru

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ АВТОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Окончание. Начало в предыдущем номере

В первой части данной публикации рассматривались вопросы методологических подходов к формированию единых внутренних транспортных коридоров (ЕВТК), методологических основ и механизма формирования Единого транспортного пространства (ЕТП), исследования теоретических основ принципов технического регулирования.

Предлагается использовать методы анализа параметрической надежности, под которой понимается надежность по обеспечению критериев точности, производительности и экономичности. В соответствии с обсуждаемым переходом от оценки параметров надежности к параметрам оценки риска, рекомендуется воспользоваться параметрическим риском как новым инструментом исследования сложных технических систем.

Для ранжирования по степени воздействия входных факторов различной природы на изменение степени риска проведен корреляционно-регрессионный анализ влияния изменения возмущающих факторов на изменение выходного параметра.

Для построения системы активного мониторинга на объекте дорожного сервиса требуются выявление изменения наблюдаемого параметра и его математическое описание, основанное на множественном линейном регрессионном уравнении.

Применяемый корреляционно-регрессионный анализ основан на выборе структуры, вычислении параметров, анализе многофакторных линейных регрессионных уравнений и построении матрицы множественной корреляции.

В качестве примера реализации экологического мониторинга распределения неблагоприятного фактора (опасности) обследуется распределение магнитного поля на территории станции технического обслуживания. Модель колебаний индукции магнитного поля (нТл) (наблюдаемый выходной параметр) должна отвечать следующим требованиям: слабая зависимость (малая чувствительность) к изменяющимся условиям функционирования и адекватность процессу работы с требуемой точностью. Указанные требования не позволяют разработать аналитическую модель, более целесообразным здесь представляется экспериментальный путь создания эмпирической модели.

Общий вид многофакторной линейной регрессионной модели: $M(X_n / f_{1n}, f_{2n}, \dots, f_{mn})$ — условное ожидание выхода X_n в зависимости от входов f_{in} , $i=1, \dots, m$, описываемое уравнением регрессии. Возникает задача определения типа уравнения регрессии. Развернутый линейный вид модели:

$$Y_n = h_0 + h_1 \cdot x_{1n} + \dots + h_m \cdot x_{mn} + h_{D_1^2} \cdot D_{1n}^2 + \dots + h_{D_1^2} \cdot D_{1n}^2 + h_{D_1^3} \cdot D_{1n}^3 + \dots + h_{D_k^3} \cdot D_{kn}^3,$$

где: h_0, \dots, h_m — весовые коэффициенты для количественных входных факторов, получаемые методом наименьших квадратов; $h_{D_1^2}, \dots, h_{D_1^3}$ — весовые коэффициенты для манекенов бинарного вида; $h_{D_1^3}, \dots, h_{D_k^3}$ — весовые коэффициенты для манекенов светового вида.

Линейный вид модели позволяет объяснять (интерпретировать), насколько абсолютно или относительно изменится выходной параметр при относительном изменении входного фактора в достаточно малой окрестности определения при предположении, что другие влияющие факторы не изменяются.

Множественное регрессионное уравнение, описывающее отношения между возмущающими факторами и выходным параметром, составляется на основе селекции исходных моделей по статистическому критерию, в качестве которого выбрана доля дисперсии. Селекция возмущающих факторов по уровню корреляции при отборе переменных по статистическому критерию позволяет выявить доминирующие возмущающие факторы.

Эксперимент представлял собой серию замеров наблюдаемого параметра магнитного поля (индукции, нТл) в помещениях типового объекта дорожной инфраструктуры. В качестве критерия оптимальности использовалась доля дисперсии, статистически эквивалентная коэффициенту множественной корреляции. Она рассчитывалась для разности между значением выходного параметра Y , полученным в результате замера, и значением выходного параметра Y_p , полученным в результате расчета по модели.

Программой Caterpillar по результатам суточного цикла измерений (0-24) получена зависимость (рис. 4).

Как показал анализ экспериментальных данных, проведенный с помощью процедуры Caterpillar, базисное разложение для исходного массива данных представляет собой разложение по часовым циклам. В основе цикла жизнедеятельности объекта лежит чередование часо-

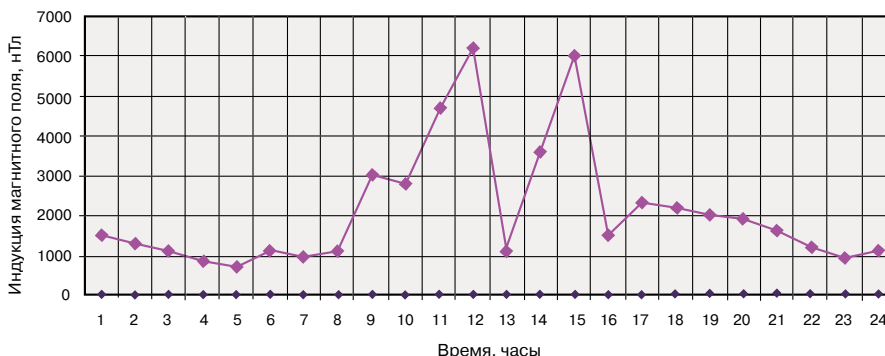


Рис. 4. Суточный цикл во временной развертке

вых циклов. Это подтверждается анализом переменной (время). На основании анализа результатов моделирования зависимости значения выходного параметра от воздействия возмущающих факторов сделан вывод об оптимальности четвертой из семи рассмотренных в работе моделей, а именно Мод 4 (ВРМ), где ВРМ — время, с точки зрения описания воздействия на выходной параметр, которое может быть описано линейным уравнением.

Так, для цикла измерений № 11 значение выходного параметра составляет $Y = 393,09$. При этом разность между расчетным значением выходного параметра (по Мод 4) и исходным составила 213 нТл, для остальных моделей она находится в пределах 216-561 нТл.

Разработаны рекомендации размещения объектов дорожного сервиса и выбора площадок для строительства, требования к их оснащенности, обеспечению безопасности движения транспорта и пешеходов, доступности для маломобильных групп населения, озеленению, освещению и охране окружающей среды. Они предназначены для применения органами управления автомобильными дорогами при согласовании и выдаче технических условий на размещение объектов дорожного сервиса организациями, осуществляющими проектирование объектов дорожного сервиса на дорогах общего пользования, а также владельцами объектов сервиса всех форм собственности, имеющими отношение к сервисному обеспечению участников дорожного движения.

При использовании методики расчета вместимости объектов сервиса и выполнении расчетов выявилась необходимость определения доли автомобилей в общем транспортном потоке, в зависимости от интенсивности движения. В соответствии с Инструкцией по размещению объектов дорожного сервиса вдоль автомобильных дорог общего пользования (ПР РК 218-37-2004 г.), рекомендуемые формулы расчетов требуют применения расчетных коэффициентов использования мотелей, определяемых натурными обследованиями.

Приведенные в инструкции ориентировочные размеры коэффициентов не учитывают происшедших за последние десятилетия изменений в количестве перевозчиков и используемых пассажирами мотелей. Для облегчения принятия предпринимателями решений о строительстве мо-

телей и их вместимости необходимо проводить целевые исследования по определению расчетных показателей и разработке графиков зависимости числа пользователей от интенсивности движения транспортных средств. Коэффициенты должны учитывать количество потенциальных пользователей мотелей по видам транспортных средств, категориям населения, в том числе международных перевозчиков.

Размещение ОАДИ должно дополняться устройством отдельных въезда и выезда, где работает принцип «вливания» транспортных средств в основной транспортный поток. Вероятность пересечения транспортных потоков должна быть полностью исключена. Учитываются состав транспортного потока, перспективы его изменения, подбирается оптимальный пакет востребованных пользователями услуг.

Подобные решения определяют эффективность ОАДИ, обеспечивая минимальный риск снижения безопасности автомобильной дороги и дорожного движения и способствуя его привлекательности. Исследуются и решаются проблемы паспортизации, инвентаризации и диагностики международных транспортных коридоров и ОАДИ на них.

Как следствие развития информационных систем, связанных с Интернетом, космическими технологиями, системами глобального позиционирования, автоматизированными банками дорожных данных, методами создания цифровых моделей местности, появились новые инструменты, которые могут органично войти в отраслевую систему проектирования дорожного хозяйства РК.

Особое место занимает фотографирование местности с большой высоты (ранее это была аэрофотосъемка). В настоящее время получила развитие фотографическая съемка из космоса. До последнего времени эта информация для проектировщиков, работающих в системе транспортного строительства, была труднодоступна и не систематизирована в удобном для пользователя виде.

Можно отметить высокое разрешение имеющихся на серверах фотоизображений из космоса территорий Северной Америки, Западной Европы, Японии и Китая. Снимки Земли из космоса активно используются в научных исследованиях и при решении прикладных задач. В настоящее время отработана технологическая цепочка от приема космических

снимков до реализации тематических продуктов на их основе.

На основе информации поисковой системы Google собрана база данных из нескольких тысяч участков автомобильных дорог и мостовых сооружений с объектами дорожной инфраструктуры в разных частях света, в том числе в РК. При работе в данном программном модуле с сервером Google (база данных фотографий земной поверхности из космоса) имеется возможность просматривать изображения объектов во всех частях света, виртуально изменять пространственное положение и ориентацию точки зрения: высоту, координату, угол наклона по отношению к горизонту. Имеется возможность определять координаты положения объекта, сохранять просматриваемую информацию в памяти компьютера.

На изображениях, полученных из космоса, вполне различимы объекты типа зданий и их элементов, автомобили, элементы транспортных сооружений и объекты дорожной инфраструктуры, пересечения и примыкания к автомобильным дорогам и т.д. Это повышает качество визуализации, дает возможность зрительно оценить ландшафт местности, определить предварительно оптимальную трассу и сформулировать требования к размещению архитектурно-планировочных решений ОАДИ.

Проектировщикам и строителям автомобильных дорог и искусственных сооружений на них рекомендуется использовать в своей деятельности подобные информационные ресурсы. В качестве примера приводятся фотографии участков автомобильных дорог и мостовых сооружений Казахстана с объектами дорожной инфраструктуры (смотровые площадки, площадки отдыха, автостоянки, примыкания), сделанные из космоса (рис. 5 и 6).

Камеральный способ обработки данных при составлении паспорта автомобильной дороги не только приводит к неоправданно большим затратам времени на их обработку, расчеты и составление отчетных документов, но и предполагает возникновение случайных ошибок. Поэтому внедрение централизованной базы данных, использование компьютерной программы при составлении паспорта ликвидирует эти недостатки, позволяет значительно снизить трудоемкость работ, повысить качество и сократить время выполнения работ по паспортизации автомобильных



Рис. 5. Город Астана, мост
(Координаты 51°07'53.99"С 71°26'31.32"В)



Рис. 6. Город Астана, мостовая развязка,
проспект Абылай-Хана
(Координаты 51°09'40.62"С 71°28'09.13"В)

дорог общего пользования, свести к минимуму ошибки в формируемых отчетных документах.

Осуществлена разработка программно-аппаратного комплекса мониторинга безопасности (влияния размещения ОАДИ на увеличение степени риска возникновения ДТП) и инженерно-технического сопровождения размещения объектов дорожного сервиса и рекламных конструкций. Особенность проблемы заключается в том, что услуги по техническому надзору и выдаче технических условий на размещение объектов дорожной инфраструктуры должны предоставляться органами управления автомобильных дорог бесплатно, при этом необходимо выделить перечень работ в рамках инженерно-технического (научного) сопровождения, проведение которых соответствует действующему законодательству РК и предполагает компенсацию (возмещение) расходов на их выполнение.

Результатами работы являются получение качественной и своевременной информации для оперативного инженерно-технического сопровождения размещения объектов дорожной инфраструктуры, создание мобильного диагностического комплекта, программного комплекса, опытного

образца, методик испытаний. Использование программно-аппаратного комплекса предполагается в проекте регламента взаимоотношений заказчика размещения объекта дорожной инфраструктуры с органами управления автомобильных дорог при инженерно-техническом сопровождении их размещения при выборе инновационных решений, видов и качества применяемых материалов, оборудования, технологий и организации работ, а также при контроле качества.

Комплекс предназначен для использования органами управления автомобильными дорогами при согласовании и выдаче технических условий на размещение объектов дорожного сервиса и обслуживания конструкции средств наружной рекламы, организациями, осуществляющими проектирование объектов дорожного сервиса и конструкций наружной рекламы на дорогах общего пользования, а также владельцами объектов сервиса и средств наружной рекламы всех форм собственности, имеющими отношение к сервисному обеспечению участников дорожного движения.

В состав комплекса входят: портативный компьютер, видеокамера, лазерный дальномер, система навигации GPS/ГЛОНАСС, аналоговой преобразователь со средствами коммутации, сотовый телефон, электронный термометр, штатив, фонарь, чемодан, специализированное программное обеспечение с электронной картой дорожной обстановки и программой расчета изменения степени риска в соответствии с техническим регламентом.

В качестве действенного инструмента обеспечения качества в дорожном хозяйстве РК предлагается инженерно-техническое (научное) сопровождение работ и услуг по проектированию, строительству, реконструкции, ремонту и содержанию автомобильных дорог и сооружений на них, в том числе объектов дорожной инфраструктуры.

Расчеты экономического эффекта от внедрения предложенных М.М. Бекмагамбетовым методологических подходов к формированию ЕВТК на примере участка транспортного коридора Алтынсарино — Хромтау показали, что экономия затрат при строительстве линии достигла 74,6 млн долл. США (что составляет 7,1% от сметной стоимости проекта), а при эксплуатации — 3,8 млн долл. США в год. Выполненные предпроектные

исследования показывают, что наиболее перспективным с точки зрения дальнейшего внедрения ЕВТК является участок Жетыген — Коргас, который обеспечивает формирование нового направления китайско-казахстанского транспортного коридора.

Проведенные расчеты ТЭО свидетельствуют о том, что реализация проекта строительства автодороги БАКАД на основе концессии с учетом использования инвестором дополнительных источников доходов (сдача в аренду площадей для СТО, заправка автомобилей на АЗС и доходов от рекламных щитов) дает возможность значительно улучшить интегральный результат и другие показатели коммерческой окупаемости проекта в сравнении с вариантом реализации БАКАД без использования дополнительных источников доходов. Так, интегральный эффект проекта (NPV) увеличивается на 86,8 млн долл. США (или 61%), т.е. со 142,3 до 229,1 млн долл. США, внутренняя норма рентабельности инвестиций (IRR) — с 6,3 до 7,6% (на 1,3%), внутренняя норма рентабельности инвестиций для акционера — с 2,49 до 5,08% (или на 2,59%), дисконтированный срок окупаемости инвестиций сокращается с 17 до 15 лет, повышаются дисконтированные доходы государственного бюджета от дополнительных сфер бизнеса на 66,6 млн долл. США, т.е. со 163,8 до 230,4 млн долл. США (или на 41%).

Ориентировочный объем работ по разработке спецпроектов размещения ОАДИ на транспортных коридорах РК составляет 2 млрд тенге.

Выполненный комплекс теоретических и экспериментальных исследований по созданию научных основ размещения объектов дорожной инфраструктуры транспортных коридоров РК позволил получить научно-обоснованные результаты, использование которых обеспечивает решение крупной прикладной проблемы по повышению эффективности разработки программ и работ по проектированию и размещению ОАДИ, а также снижает затраты государственного бюджета при реализации инвестиционных проектов на строительство и реконструкцию транспортных коридоров.

**М.М. Бекмагамбетов, к.т.н.,
президент НИИ ТК;
Г.М. Бекмагамбетова,
начальник отдела
(Республика Казахстан,
г. Алматы)**

Дмитрий НЕМЧИНОВ:

«БЕЗ ГАРМОНИЗАЦИИ* НЕ ОБОЙТИСЬ»



Президент России Дмитрий Медведев поручил правительству страны с 2011 г. полностью перейти на современную систему норм и правил проектирования и строительства транспортной инфраструктуры, обеспечить обновление этих норм и правил, усовершенствовать систему ценообразования в данной сфере. На вопросы, связанные с этим процессом, отвечает директор Ассоциации дорожных проектно-исследовательских организаций РОДОС Дмитрий Немчинов.

— Последнее обновление СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги» произошло в 1985 году, что явилось эволюционным развитием СНиП 1972 года, базовые концепции которого были заложены еще в 1960-х годах прошлого века. Теоретическую основу в них составляет движение одиночного автомобиля, а сегодня мы должны оперировать понятием «движущийся транспортный поток». Все наши коллеги из США, Западной Европы, Австралии, Новой Зеландии, Японии и Китая уже давно опираются на теорию транспортных потоков.

— **А в России есть специалисты, знакомые с этой теорией, разрабатывающие на ее основе нормы проектирования?**

— Этой работой, в частности, занимается ООО «НПО РУСАВТОДОР», руководит которым президент нашей Ассоциации Олег Скворцов. По планам, новые нормы в части геометрического проектирования должны быть разработаны к концу 2010 года.

Вторая составляющая норм — проектирование конструктивных элементов (дорог, мостов). Этим занимается госкомпания «Автодор». По мостам проект документа разработан ЦНИИСом, но он вызывает много вопросов у профессионального сообщества, по нему сейчас развернута широкая дискуссия. Насколько я знаю, принято решение о том, что при отсутствии утвержденного документа проектирование на ряде объектов будет идти по зарубежным — европейским, американским — нормам. Другое дело, что проектирование по чужим, неутвержденным в Рос-

сии нормам выливается в серьезные финансовые затраты — из-за необходимости разработки специальных технических условий, согласование которых также является недешевым процессом.

— **Что мешало разработке дорожных конструктивов?**

— Новые материалы внедрялись, хотя и не так быстро, как хотелось бы. Этому препятствовали два фактора. Первый — оценка эффективности

Некоммерческое партнерство РОДОС объединяет на добровольной основе более 70 проектно-исследовательских организаций России, Украины, Белоруссии и Италии, работающих в дорожной отрасли. Приоритетным направлением деятельности членов НП является проектирование транспортных сооружений, в том числе автомобильных дорог и дорожных сооружений.

строительства по единовременным затратам. Дело в том, что многие материалы дают эффект именно в части долговременных затрат, то есть первоначальная стройка может быть дороже, но зато позже приносит существенную экономию на эксплуатации.

Второй фактор заключается в том, что советские нормативы, по которым мы до сих пор работаем, зачастую описывают технологию, тогда как в Европе уже перешли на новый подход к стандартизации, описывая

только функциональный итог того, что должно быть сделано. К примеру, дорожный знак должен иметь определенную светографическую схему и отражающую способность, чтобы его было видно ночью в свете фар. В наших нормативах устанавливается материал, хотя, возможно, уже появились гораздо более прочные полимеры. И отойти от строки закона уже нельзя.

— **Является ли гармонизация российских и европейских норм необходимостью?**

— Гармонизация, на мой взгляд, актуальна хотя бы потому, что мы уже фактически живем в единой транспортной системе, наши перевозчики реально работают на плече от Москвы до Западной Европы, и даже дальше. Европейские концепции, с точки зрения безопасности движения, утверждают, что для снижения утомляемости водителя должна существовать единая обстановка на дороге на всем маршруте.

— **Может ли на проблему качества дорог повлиять проектировщик?**

— Однозначно. Сегодня градостроительное законодательство построено таким образом, что проектировщик рисует то, что будет, а строители потом не имеют права от этого отклониться. Именно проектная организация закладывает геометрию и потребительские характеристики в части комфорта движения, функций, а также стандарты обслуживания дороги на весь срок ее эксплуатации.

Что касается конструктива, то автор проекта определяет начальный этап, а дальше уже включается заказчик (государство. — Л.И.). Здесь важно, насколько четко выполняются все последующие ремонтные работы. Если вовремя делать ремонт, предупредительный или капитальный, без затрагивания внутренних слоев, то дорога может служить до 18–20 лет.

— **Гарантия на дорогу в России составляет 20 лет?**

— Такой гарантии нет в законодательстве, но при хорошей эксплуатации и регулярных ремонтах асфальтобетон волне может служить по 18

* Гармонизация — взаимное согласование, сведение в систему, унификация, координация, упорядочение, обеспечение взаимного соответствия экономических процессов, отношений, товаров, налогов и т.п. (Энциклопедический словарь экономики и права).

лет. Насколько я помню, такой норматив существовал в Советском Союзе. А сейчас на магистральных дорогах этот срок составляет 12 лет — согласно постановлению Правительства РФ двухлетней давности.

— **А когда по нормативам предполагается первый текущий и первый капитальный ремонт?**

— Они разные для разных типов дорог — для асфальтобетона и цементобетона...

— **Допустим, это будет асфальтобетонная дорога, к примеру, Рублевка... По отзывам тамошних жителей, ремонтировать ее надо каждые три месяца... Поэтому цифры в 12–20 лет звучат неправдоподобно.**

— Давайте посмотрим, из-за чего у нас происходят разрушения. Если это конструктив, то причины две: появление выбоин и колеиность. Последние появляются по трем причинам: из-за недостаточной жесткости дорожных одежд в нижних слоях, выдавливания битума при высоких температурах (часто под грузовыми автомобилями, если при этом не хватает каркаса из щебня) и истирания транспортным потоком. Особенно заметно полотно страдает от шипованной резины. Это не только наша проблема — на колеиность жалуются все скандинавские страны, где массово используется такая резина, но они при этом довольно успешно решают данную проблему.

— **Их опыт будет доступен нам?**

— Здесь — как и в любом коммерческом начинании: они готовы передавать свой опыт. На самом деле, весь мир живет в режиме единой научной лаборатории и, как мне кажется, мы должны войти в нее.

— **Будет ли способствовать переход на новую систему норм и правил совершенствованию системы ценообразования проектных работ?**

— Если говорить о ценообразовании, то трудоемкость работы проектировщика существенно вырастет. Дело в том, что у нас появится целый блок дополнительных работ, из-за чего двухполосные дороги будет сложнее проектировать, чем многополосные. Так, на двухполосных дорогах придется проектировать зоны обгона. Появится также норматив на долю протяженности двухполосной дороги, на которой можно осуществить обгон с выездом на полосу встречного движения. Все это надо просчитывать при прокладывании трассы дороги, а она, в свою оче-

редь, зависит от землевладений. То есть мы должны вписаться в лесные, сельскохозяйственные земли, обойти жилые массивы и при этом выполнить условия по зонам обгона. В принципе, это может повлиять на общую стоимость строительства дорог из-за того, что поменяются геометрические элементы. По прогнозам, дорожная одежда подрастет в толщину, «обочины» на местных и распределительных дорогах уменьшатся, как и ширина полосы в целом.

— **А если говорить о системе ценообразования в целом?**

— Надо понимать, что существующая система выросла из плановой экономики. Она предназначена для ситуации, когда есть точный расчет до цены десятка гвоздей. Когда мы говорим о начальной цене конкурса, в такой точности нет необходимости. С другой стороны, при плановой экономике заранее известно, какая техника будет работать, а при рыночной экономике — нет. И заказчика это не волнует, он просто хочет получить высокое качество работ за свои деньги.

В отличие от нашей, на Западе система ценообразования построена на технических спецификациях — стандартизированных описаниях работ, на основе которых и формируются единичные расценки. То есть на Западе торги на строительство проходят не по цене контракта, а по цене единиц работ, которые привязаны к техническим спецификациям. Постепенно набирается банк данных (сколько какой победитель давал за эти работы), и, исходя из этого статистического усреднения, формируются единичные расценки, которые заказчик в дальнейшем использует для формирования начальной цены конкурса. Это усреднение позволяет охватить все разнообразие техники.

С другой стороны, технические спецификации используют для при-

емки работ. Правда, при этом перераспределяются риски. Риск, связанный с определением объема работ, в данном случае несет заказчик, потому что оплачивает каждую единицу этих работ.

— **Это похоже на методологию системы ценообразования «по аналогам»?**

— Методология «по аналогам» — более укрупненная. Систематехнических спецификаций более глубокая, это именно стандартизированные объемы работ. А стандартизировать объекты практически невозможно: небольшие колебания в характеристиках грунта — и уже изменилось количество свай, поплыли фундаменты. На мой взгляд, нам предстоит сложный процесс перехода на статистический метод, если мы хотим иметь реальную стоимость. Пока же по действующей системе ценообразования расценки по автомобильным дорогам занижаются, и подрядчик попадает в сложную ситуацию: либо он берется делать работу за три копейки и выдает низкое качество, либо банкротится.

— **Принимает ли участие РОДОС в работе по созданию дорожных стандартов?**

— Основной задачей нашей Ассоциации, существующей с 1995 года, является защита интересов проектных организаций, работа с законодательством, ценовыми документами, сроками проектирования. Еще одной проблемой для нас остается стадийность общей подготовки документации для строительства. РОДОС также ведет работы в смежных областях, касающихся безопасности движения, обновлений норм проектирования и т. д.

Людмила Иванова

Материал предоставлен Федеральным центром ценообразования в строительстве (ФГУ ФЦЦС)



НЕУТОМИМАЯ ЭНЕРГИЯ СОЗИДАНИЯ



Говорят, что профессия со временем накладывает свой отпечаток на людях, выбравших ее. Сложно сказать, так ли это на самом деле — слишком субъективно это суждение. Более важным представляется здесь обратный эффект: какой профессиональный след оставляет после себя сам человек: как легкосдуваемый отпечаток на песке или тот, по которому будут еще долго следовать другие...

В последних числах последнего весеннего месяца исполнилось 70 лет доктору технических наук, заместителю генерального директора ФГУП «РосдорНИИ» Владимиру Ивановичу Шестерикову, человеку, который сумел не только опрелелиться со своей профессиональной позицией, но и успешно воплотить ее в жизнь.

Родился он в Махачкале, за год до начала Великой Отечественной. Про его поколение говорят так: детство, опаленное войной. Но именно они, сполна ощутившие боль утраты своих близких, закаленные суровыми буднями послевоенной разрухи, активно подключились к процессу широкомасштабного строительства, развернувшегося в нашей стране во второй половине XX-го века.

В 1964 году Владимир Иванович окончил экспериментальный курс Московского автомобильно-дорожного института по специальности «Мосты и тоннели». Новизна заключалась в том, что в течение всего срока обучения студенты проводили четвертый семестр не в аудиториях, а на строительстве мостов. Именно благодаря такому практическому подходу (о котором, думается, несколько подзабыли нынешние организаторы учебного процесса), Владимир (тогда еще без отчества) освоил целый ряд рабочих специальностей на строительстве таких мостов, как Автозаводский в Москве, через Тигоду в Ленинградской области, через Волгу в Саратове. Но практика практикой, а без основательной теоретической подготовки никак не обойтись. Спустя почти полвека юбилею до сих пор памятны преподаватели Е.Е. Гибшман и Н.И. Поливанов, Н.Н. Глинка и И.А. Медников, — истинные профессионалы своего дела, сумевшие передать своим ученикам любовь к мостам, преданность профессии.

Получив диплом, В.И. Шестериков начинает работать в секторе испытания мостов Центральной научно-исследовательской лаборатории (ЦНИЛ) ГУШОСДОР — Главного управления шоссейных дорог РСФСР. Созданная в 1959 году, она, в частности, занималась обработкой мето-

дов исследования новых материалов, созданием новых технологий ремонта и содержания дорог и мостов. Молодой специалист сразу же окунается в сложную, но интересную работу, связанную с изучением особенностей эксплуатировавшихся в то время в стране мостовых сооружений, недостатками их отдельных конструкций. Поистине неоценимый опыт, который он сумел затем сполна использовать.

В ЦНИЛ Владимир Иванович впервые начал заниматься наукой — проблематикой защиты малых искусственных сооружений от размыва. Участие в этой экспериментальной работе помогло ему окончательно определиться с дальнейшей карьерой — в 1968 году он становится сотрудником СоюздорНИИ, в 1973 защищает кандидатскую диссертацию, а еще через пять лет пишет свою первую монографию «Деформационные швы в автодорожных мостах». Свои теоретические выкладки Владимир Иванович настойчиво (и при этом успешно!) реализует на практике, участвуя в опытных работах по применению на мостах новых конструкций деформационных швов на мостах, технологии задвижки пролетных строений с использованием резинофторопластовых опорных частей.

В 1979 году ему было поручено возглавить сектор технологии ремонта мостов «ГипродорНИИ». С той поры тематика содержания, ремонта, реконструкции мостовых сооружений становится для него доминирующей, основополагающей. В.И. Шестериков опубликовал более 150 научных трудов, участвовал в создании более 40 методических и нормативных отраслевых документов, пяти национальных стандартов. Кроме того, он получил 12 авторских свидетельств на изобретения и 6 патентов.

Им, в частности, разработаны широко применяемые методики оценки транспортно-эксплуатационного состояния мостовых сооружений, определения износа для элементов конструкций мостовых сооружений, определения остаточной долговечности для пролетных строений железобетонных мостов и др.

Уже более 20 лет Владимир Иванович работает во ФГУП «РосдорНИИ», где с 1999 года является заместителем генерального директора и заведующим отделением искусственных сооружений. В 2004 году он стал доктором технических наук, защитив диссертацию «Оценка и прогнозирование состояния мостов на автомобильных дорогах в системе управления их эксплуатацией».

Владимир Иванович явно не привык почивать на лаврах, его профессиональной активности до сих пор могут позавидовать куда более молодые коллеги. И лавров этих становится все больше. Он награжден знаком «Почетный дорожник», медалями «В память 850-летия Москвы», «Ветеран труда» и «Серебряной медалью ВДНХ». Дважды (в 2005 и 2009 гг.) он становился победителем конкурса «Дороги России» в номинации «Разработка года». И останавливаться на этом, судя по всему, явно не собирается! Ведь он по-прежнему полон неутомимой энергии созидания, любви к своему делу, которое, как и прежде, отвечает ему взаимностью...

Коллектив журнала «Дороги. Инновации в строительстве» от всей души поздравляет Владимира Ивановича Шестерикова с юбилеем и желает ему крепкого здоровья и творческого долголетия!

НА СТРОЙКЕ ВЕКА



Имя Ефима Басина хорошо знакомо многим. Транспортное строительство стало делом всей его жизни, его судьбой. Полвека назад он выбрал свою дорогу и никогда с нее не сворачивал... Недавно в свет вышла книга, посвященная трудовому пути этого легендарного человека. В преддверии Дня строителя наш журнал печатает некоторые ее главы.

...Басин ворвался в нашу бамовскую жизнь стремительно, как комета. Утверждение его в должности состоялось в июле 1980 г. на Коллегии Минтрансстроя, и он тут же вылетел на трассу БАМ.

В Тайшете в тот период мы готовили к пуску завод дорожно-строительных машин. Работала многочисленная комиссия из руководителей и специалистов Минтрансстроя и МПС различного профиля, организован был и наш штаб из ведущих специалистов Главбамстроя. «Горячка» была невероятной. Сроки поджимали, а дело не клеилось, то одного не хватало, то другого. Помню, идет очередное заседание штаба, вдруг распахивается дверь и в комнату входит, нет, влетает симпатичный, среднего роста, атлетического сложения молодой человек. Сразу бросилась в глаза на фоне усталых и каких-то помятых итээровцев его энергия и какая-то, я бы сказала, щеголеватость, изысканность внешнего вида. Было все на нем «с иголочки»: свежая с белоснежным отливом рубашка, шикарный, модно завязанный галстук, при невообразимой пылкости — вычищенные до зеркального блеска ботинки. Строен, подтянут, красив.

Но при всем внешнем шарме, как бы сейчас сказали, «фирменности»

в одежде, никакой рисовки или игры. Предельная собранность, автомобилизованность и заряженность на работу. Чувствовалось по всему — с этим человеком шутки плохи.

Он представился, поздоровавшись с каждым из присутствующих за руку. Быстро вник в суть дела, распоряжения отдавал кратко, внятно, по-деловому.

Подумалось невольно — полная противоположность степенному импозантному Константину Владимировичу Мохортову, любившему часами разбирать тот или иной вопрос, находя все новые и новые варианты решений...

Здесь же совершенно другой стиль работы. После заседания в рабочем порядке шел разбор работ по направлениям. Очередь дошла и до меня.



И с первых же минут общения у нас с Ефимом Владимировичем налажился контакт — он буквально все схватывал на лету, это было удивительно, поскольку подобная понятливость требует знания не только специфики данного производства, но и долгой работы на конкретном объекте.

У Басина же отсутствие последнего компенсировалось, по-видимому, большим производственным опытом, а также талантом.

Поразил он меня тогда и еще одним своим качеством — умением располагать к себе людей. Прямо, как по Карнеги, не знаю, читал ли он в то время его труды или нет, но действовал словно бы по инструкции знаменитого американского психолога. Мгновенно и накрепко запоминал фамилию, имя и отчество своего собеседника, причем никогда потом не путал их в разговоре. Интересовался семейным положением, другими подробностями биографии людей. Это давало ему дополнительные сведения о них, помимо знания о чисто профессиональных качествах. Таким образом устанавливались доверительные и доброжелательные отношения и возникала так называемая обратная связь, которая была особенно нужна в тех условиях.

Люди преобразились буквально на глазах. Особенно удивительно происходила эта метаморфоза с некоторыми руководителями строительно-монтажных поездов, которых я давно знала как неисправимых «волынщиков», любителей «потянуть резину». Они сами потянулись к работе, более того, к напряженной работе — штурму. Работали по 18–20 часов в сутки. Мне было даже жалко их: подумать только, в 2 часа ночи решать производственные вопросы, а у всех же семьи, дети, требующие заботы и родительского внимания. Ладно я, и некоторые другие мне подобные, приехавшие в Тайшет в командировку из Москвы и которым временная разница в 5 часов служила добрую службу, не так давала себя знать накопленная за день усталость. Потому что 2 часа ночи местного равнялись лишь 9 часам вечера московского времени. Местным же было гораздо тяжелее в этом смысле. Потому что ночь для них, была действительно, ночь. И так изо дня в день...

Из воспоминаний главного инженера проекта СКТБ Главбамстроя Т.И. Гавриленко

РАЗВИТИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА



В инфраструктуре Санкт-Петербурга находятся в эксплуатации различные мостовые сооружения, предназначенные для пропуска (раздельно или совмещенно) пешеходов и подвижного состава безрельсового и рельсового городского транспорта: легковых и грузовых автомобилей, автобусов, троллейбусов, трамваев, метро и в пределах городской черты — железнодорожных поездов (городских электричек) и др. Все эти сооружения в целом способствуют обеспечению надежных внутригородских транспортных связей и улучшению транспортной обстановки в городе.

Мостовые сооружения, являясь составными элементами городских путей сообщения (ГПС) Санкт-Петербурга, в процессе эксплуатации должны эффективно и качественно удовлетворять требованиям движения пешеходов и современных транспортных средств, так как их техническое состояние оказывает влияние на безопасные и удобные условия жизни горожан.

В процессе эксплуатации городские мостовые сооружения (ГМС) по своей прочности, устойчивости и конструкции во всех своих элементах и по своему физическому состоянию должны обеспечивать безопасный и непрерывный пропуск пешеходов и всех видов городского транспорта с расчетными нагрузками и скоростями

в течение заданного срока эксплуатации. При этом исправное техническое состояние ГМС обеспечивается выполнением эксплуатирующей организацией СПб ГУП «Мостотрест» необходимого комплекса работ по поддержанию потребительских свойств — пропускной способности, грузоподъемности, безопасности и комфортности движения, долговечности и внешнего вида сооружений, которые были заложены при их проектировании и строительстве.

Практика эксплуатации городских мостов и путепроводов разных лет постройки свидетельствует о наличии в них разного рода дефектов и повреждений, природа происхождения которых, как правило, определяется негативными воздействиями

природно-климатических и техногенных факторов, характерных для Санкт-Петербурга как крупного мегаполиса, расположенного на морском побережье.

Поэтому вопросы увеличения срока службы мостовых сооружений и снижения эксплуатационных затрат приобретают актуальное значение в плане содержания их в условиях городской среды Санкт-Петербурга. В связи с этим подход к управлению техническим состоянием ГМС должен назначаться особенно ответственно, исходя из их уникальности и специфики эксплуатации в сложных природных и техногенных условиях Санкт-Петербурга.

Стоит отметить, что варианты такого управления можно разделить на два основных «случая», или стратегии управления техническим состоянием.

Первая — так называемая стратегия реактивного (или реактивная стратегия) управления техническим состоянием эксплуатируемых искусственных сооружений (РАСУ).

Основной смысл РАСУ заключается в реагировании на возникающее повреждение или дефект в элементе сооружения, как только данное повреждение (дефект) будет значительным, представляющим в той или иной степени угрозу (опасность) — в настоящий момент или в будущем — для эксплуатации сооружения.

То есть работы по содержанию, а по большей части ремонтные работы на сооружении, согласно принципам РАСУ, необходимо проводить в случае возникновения таких неисправностей в элементах конструкции, которые требуют незамедлительного устранения. Степень развития дефектов и повреждений в данном случае весьма велика и зачастую регламентирована действующими нормативными документами.

Абсолютное большинство сооружений (в частности, мостового парка Санкт-Петербурга), содержится в рамках РАСУ.

Вторая — стратегия проактивного (или проактивная стратегия) управ-

ления техническим состоянием эксплуатируемых искусственных сооружений (ПрАСУ).

Основной отличительной особенностью данной стратегии от РАСУ является реагирование на потребности в проведении работ по содержанию и ремонтных работ на сооружении не в случае развития обнаруженных повреждений (дефектов) до нормированных пределов (или их превышения), а исправление обнаруживаемых неисправностей на всех стадиях их развития, в том числе и при незначительных и малозначительных степенях развития дефектов.

То есть ПрАСУ является системой предотвращения возникновения серьезных повреждений в конструкции сооружения путем устранения обнаруживаемых дефектов и повреждений на ранних стадиях их развития. Зачастую эти работы возможно проводить не в рамках ремонтов или капитальных ремонтов, а в рамках содержания.

Для возможности полноценного функционирования ПрАСУ необходимы новые, инновационные инструменты, механизмы.

Одним из примеров инноваций в области содержания мостовых сооружений является использование средств инструментального контроля за сооружением при минимальном участии инженерно-технического работника (ИТР), а иногда и вовсе без него.

При производстве таких наблюдений зачастую упоминают термин «мониторинг» — система постоянных (в пространстве и во времени) наблюдений (регистраций), контролирующая процессы взаимодействия природных и техногенных воздействий и

объекта(ов) исследования в течение необходимого периода времени.

Стоит отметить, что «мониторинг», столь широко употребляемый и рекламируемый в настоящее время, как инструмент научных исследований не такой уж новый механизм.

Впервые его начали использовать в 70-х гг. XX в. в области наблюдений за окружающей средой, для контроля процессов взаимодействия природы и человека. С течением времени системы мониторинга стали востребованы во многих сферах, и в том числе общие принципы первоначального экологического мониторинга послужили, в частности, основой для создания инженерного мониторинга как нового направления в области организации эксплуатации сложных строительных сооружений, к числу которых относятся и мосты.

Одним из первых примеров внедрения системы мониторинга при контроле технического состояния может послужить мост Александра Невского, где за годы его эксплуатации неоднократно возникали опасные и даже аварийные ситуации.

Как любую сложную систему, мониторинг необходимо совершенствовать. Ведь, как известно, система будет эффективной только в случае интенсивного, а не экстенсивного развития. Требуется модернизация, обновления, переоснащения существующих систем, а также проектирование качественно новых аналогов.

Одним из примеров инновационных подходов, используемых при ПрАСУ, является так называемый активный мониторинг. Современная система мониторинга должна не только просто

регистрировать техническое состояние сооружения, но и предупреждать возникновение неблагоприятных ситуаций на сооружении путем наличия наблюдения в онлайн режиме и своевременных средств оповещения участников движения и реагирования на опасную ситуацию.

Например, такой иллюстрацией активного мониторинга могут служить системы мониторинга состояния дорожного покрытия.

Существующие подобные системы с помощью целого ряда датчиков (анемометров, трансмиттеров, барометров, термометров, датчиков видимости и других) способны охарактеризовать текущее состояние дорожного покрытия (гололед, снег и прочее).

В настоящее время в общем числе проектируемых и строящихся сооружений растет число путепроводов и транспортных развязок. Это вызвано в первую очередь стремлением повышения пропускной способности магистралей и улиц города, а соответственно необходимостью возведения внеуличных пересечений транспортных потоков.

В связи с тем, что многие улицы, здания и сооружения Санкт-Петербурга являются памятниками архитектуры, охраняются государством, а также зачастую просто являются объектами с высокой степенью архитектурной выразительности, строительство новых городских объектов в сложившихся районах весьма затруднено. Кроме того, стоимость земельных участков под застройку в городе крайне высока.

Несмотря на требования нормативных документов в части минимальных



Мост Александра Невского

значений геометрических характеристик сооружений в плане и профиле, зачастую используются крайне малые радиусы вертикальных и горизонтальных кривых.

Соответственно, логично для наиболее опасных в этом отношении сооружений предусмотреть систему мгновенного реагирования на возникающие негативные факторы (такие, например, как обледенение проезжей части или образование снежного покрова).

Данная система как минимум должна:

- оповестить участника дорожного движения о сложившейся неблагоприятной обстановке на сооружении (снег, гололед и т.п.), что возможно сделать путем установки информационных табло на подъездах к сооружению;

- устранить негативные явления на дорожном покрытии путем автоматической подачи реагентов на дорожное покрытие;

- информировать организацию, ответственную за уборку проезжей части, о создавшейся ситуации для возможности более оперативного ее устранения в случае неэффективности системы автоматической подачи реагентов (например, при значительном выпадении снега).

Подобные системы мгновенного реагирования могут быть использованы в любых существующих современных процессах контроля за техническим состоянием объекта, будь это контроль за состоянием дорожного покрытия или контроль за прохождением судов в акватории вблизи мо-

стовых сооружений. В последнем случае возможно предусмотреть систему оповещения экипажа плавсредства о неверном курсе и возможности столкновения.

Еще одним примером подобных систем мгновенного реагирования могут послужить системы контроля мест пересечения на различных уровнях железнодорожных и автодорожных магистралей. Основными контролируемыми параметрами здесь служат перемещения от ударов авто- и железнодорожного транспорта и падение крупных предметов на магистраль нижнего уровня в результате аварийных происшествий на путепроводе. Фиксация и передача информации в соответствующие диспетчерские центры позволит быстро и качественно оценить степень повреждения, устранить эти повреждения (и их последствия) и обеспечить безопасный пропуск транспорта и пешеходов. Кроме того, участники дорожного движения будут сразу же проинформированы, а наличие систем блокировки движения (шлагбаумы, ограничители и др.) не позволит приблизиться к опасному участку при крупных авариях и повреждениях.

Данные системы мгновенного реагирования и будут являться инновационным механизмом, активным мониторингом, одним из составляющих ПрАСУ. Ведь в конечном счете потребителя — участника дорожного движения — мало интересуют конкретные характеристики асфальтобетонного покрытия или напряженно-деформированного состояния (НДС) сооружения, по которому он в данный

момент передвигается. Ему главное, чтобы он безопасно и беспрепятственно пересек преграду (естественную или искусственную).

Таким образом, сформулируем основные задачи «активного» мониторинга (АМ):

- 1) АМ должен представлять собой полноценную систему контроля за техническим состоянием параметров объектов исследования, с возможностью архивации и анализа получаемой информации;

- 2) АМ должен предусматривать возможность оповещения всех участников процесса движения на сооружении (как непосредственно участников — водителей, пешеходов и др., так и диспетчеров эксплуатирующих организаций, осуществляющих техническое содержание объекта);

- 3) АМ должен иметь возможность предупреждения появления и ликвидации последствий неблагоприятных ситуаций на (под, около) сооружении.

Процесс управления техническим состоянием объектами мостового парка Санкт-Петербурга весьма сложен в силу наличия многочисленных негативных природно-климатических и техногенных факторов, оказывающих деградиционные воздействия на элементы и конструкции мостовых сооружений.

Обеспечение устойчивой эксплуатации мостовым парком мегаполиса требует получения постоянных и достоверных данных о состоянии входящих в него объектов, и соответственно совершенствования всей системы их содержания.

ПрАСУ и, в частности, системы активного мониторинга будут являться тем инновационным продуктом, который позволит осуществлять эксплуатацию на качественном новом уровне. Этого можно достичь благодаря постоянному наблюдению за появлением тех или иных дефектов и повреждений элементов моста и их своевременного и качественного устранения, прогнозирования возможного их развития еще до того, как они будут представлять угрозу надежности и долговечности сооружения.

Э.С. Карпетов,
к.т.н., доцент кафедры
«Мосты» Петербургского
государственного университета
путей сообщения (ПГУПС);
А.А. Белый,
к.т.н., ведущий инженер
СПб ГУП «Мостотрест»



Эстакада у Ушаковского моста

ПРОИЗВОДСТВО, МОНТАЖ ДОРОЖНЫХ И МОСТОВЫХ ОГРАЖДЕНИЙ БАРЬЕРНОГО ТИПА

по ГОСТ 26804-86, ГОСТ Р 52289-2004, ГОСТ Р 52607-2006
удерживающая способность

до 600 кДж



ОАО «КТЦ «МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЯ»

432042 Ульяновск

Московское шоссе, 22 Б

тел./факс: (8422) 40-71-03 – приемная

(8422) 40-71-34 – отдел продаж

e-mail: info@ktc.ru, <http://www.ktc.ru>



3D-СКАНИРОВАНИЕ И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ В ДОРОЖНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Трехмерное (или 3D) лазерное сканирование, используемое в различных отраслях промышленности, представляет собой процесс автоматизированного создания трехмерных математических моделей реальных объектов.

Ниже перечислены основные ситуации, типичные для дорожного хозяйства.

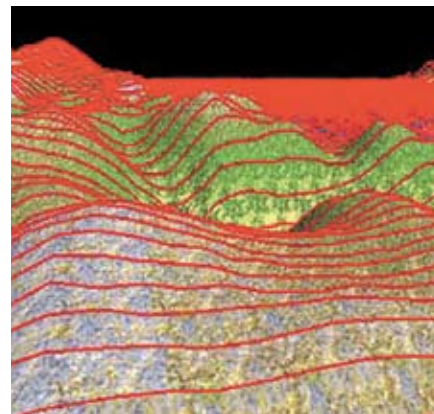
Крупномасштабными объектами 3D-сканирования являются участки местности с естественными формами рельефа и/или искусственными объектами. Результаты могут быть визуализированы, в случае необходимости по ним выполняется макет. Вместе с данными геологических исследований результаты сканирования используются для планирования прокладки дорог и обеспечения их функционирования.

Сканирование указанных крупномасштабных проектов осуществляется после аварий и катастроф для оперативной передачи информации об этих событиях экспертам, независимо от места их нахождения.

Объектами 3D-сканирования являются сооружения (например, мосты, туннели), которые эксплуатируются, но техническая документация на них недоступна или утрачена. Для ремонтных или восстановительных работ в ряде случаев требуется построение достаточно полной трехмерной модели объектов в целом и более подробных моделей отдельных узлов.

Техническая документация и чертежи сооружений существуют и доступны, но известно, что на различных этапах работ в них не были внесены и не зарегистрированы изменения и добавления.

Для новых проектов желательно изучение уже существующих сооружений в том состоянии, в котором они дошли до настоящего времени,



в том числе после ремонтов и реконструкций, вследствие осадки оснований, воздействия климатических факторов и пр.

Необходимость предоставления экспертам в максимально наглядном виде информации об износе, локальных повреждениях и неровностях дорожного полотна, наслоении посторонних материалов и т.п. Например, могут быть важны данные о прогрессирующей осадке фундаментов, увеличении наклонов стен, башен, колонн, заводских труб, мачт и пр., деформации конструкций мостов, провисании проводов линий электропередач или контактных сетей транспорта.

Создание для презентационных и учебных целей масштабных макетов или моделей-копий уникальных объектов дорожного хозяйства. Для их изготовления могут быть использованы установки быстрого прототипирования. Однако самостоятельную ценность могут представлять не копии, а лишь компьютерные 3D модели, на основе которых и составляются специальные каталоги для специалистов.

Лазерные сканирующие дальнометры работают по принципу измерения дальностей до точек поверхностей объекта на основе измерения интервала времени между посланным и отраженным сигналом, либо на измерении сдвига фаз. Получение измерений множества точек поверхности обеспечивается сканирующей системой дальномерного сканера, разворачивающей луч лазера по двум углам, что позволяет получить массив дальностей до поверхности объекта в заданном телесном угле. Производительность измерений современных сканеров составляет от 100 до 500 тысяч точек в секунду. Промышленно выпускаемые приборы для трехмерного сканирования крупных объектов также называют



тахеометрами или дигитайзерами («оцифровывателями»). Как правило, они применяются для определения размеров и привязки внутренних закрытых и полуоткрытых пространств естественных и искусственных объектов, таких как ущелья, туннели, заводские помещения, карьеры и т.п.

Электронный тахеометр объединяет в себе функции теодолита (горизонтальных и вертикальных углов) и дальномера (для измерения расстояний). Максимальная дальность линейных измерений может быть до одного или пяти километров. Типаж приборов разнообразен, основным параметром является дальность. Для тахеометров высшего класса погрешности по углам имеют порядок половины угловой секунды, погрешности расстояний — до 1 мм на 1 км. Некоторые современные модели дополнительно оснащены спутниковой системой привязки GPS. Произведенные вычисления сохраняются в памяти устройства и могут быть переведены в компьютер для профессиональной обработки. Профессиональные приборы способны оперативно генерировать высококачественные изображения объектов.

Наиболее широкое распространение получили электронные тахеометры среднего класса, имеющие встроенное программное обеспечение для производства практически всего спектра геодезических работ. Погрешности по углам у таких устройств в зависимости от класса точности могут быть от 1" до 5".

Сканирование, как правило, выполняется с неоднократной переустановкой объекта или самого прибора для полного покрытия поверхностей сканируемых объектов, после чего для создания единой 3D-модели производится объединение («сшивки») изображений. Полученные массивы точек (координаты поверхностей) обрабатываются (редактируются) с помощью средств компьютерной графики. Наиболее простыми операциями при этом являются масштабирование (увеличение, уменьшение), зеркальное отражение частей модели и изменение ее ориентации в пространстве. Созданные подобным образом поверхности представляются в стандартных форматах трехмерной графики (DXF, IGES, VRML, SAT, STL или DGN) и, соответственно, могут быть экспортированы в любые CAD— и 3D-приложения. Если сканирование сопровождается цифровой видео— или фотосъемкой, то изо-

бражение объекта на этапе обработки можно дополнить реальными цветами и текстурой его фрагментов. Для поддержки процесса оцифровки необходим специализированный набор программ (чаще все используется пакет Geomagic Qualify).

Для освоения и эффективного использования средств 3D-сканирования в дорожном хозяйстве требуется проведение комплекса специальных научных исследований:

- Определение и количественная оценка влияния фактуры, неровностей и шероховатости поверхностей на результаты.

- Разработка методики планирования трехмерного сканирования с учетом наблюдаемости из различных точек.

- Разработка методики комплексирования трехмерных сканеров с другими средствами измерений.

- Проработка различных процедур сканирования применительно к разным типовым поверхностям объектов.

Представление 3D-данных — это способ цифрового описания пространственных объектов, тип структуры пространственных данных. Под их графическим форматом понимается способ машинной реализации представления пространственных данных. Поверхности в принципе можно задавать множеством лежащих на ней точек. Построение 3D-модели требует вполне определенной структуры данных, а исходные точки на поверхностях могут быть по-разному распределены в пространстве. Сбор данных осуществляется по точкам регулярной сетки, по структурным линиям рельефа или хаотично. Первичные данные с помощью тех или иных операций приводят к одному из наиболее распространенных структур для представления поверхностей: GRID, TIN или TGRID.

Помимо широко используемых в компьютерных технологиях векторных и растровых форматов хранения и формирования компьютерных изображений, распространены регулярно— и нерегулярноячеистые форматы. К менее распространенным или применяемым для представления пространственных объектов определенного типа относятся также гиперграфовая модель, модель типа TIN и ее многомерные расширения. Известны гибридные представления пространственных данных.

В области быстрого прототипирования используется унифициро-



Цифровые лазерные сканирующие системы

ванный вид представления данных о трехмерных поверхностях — файл формата STL. При поиске литературы по рассматриваемой теме нужно иметь в виду, что аббревиатура STL применяется также и в совсем других смыслах в C++ (стандартная библиотека шаблонов), в этом случае термин «STL» относится к компонентам данной библиотеки, работающим

с итераторами. К этой категории относятся стандартные контейнеры (включая string), части библиотеки потоков ввода-вывода, объекты функций и алгоритмы. Естественно, что эти приложения в данной статье не рассматриваются.

STL-формат файла был разработан для хранения и представления трехмерных моделей. В этом формате используется унифицированный способ приближенного представления (аппроксимации) любых поверхностей системой стыкуемых друг с другом треугольных фасет. Таким образом, поверхность объекта покрывается поверхностной сеткой из треугольных ячеек. Иногда говорят, что поверхность строится триангуляционным методом, в результате чего получается так называемая TIN-поверхность. TIN (Triangulated Irregular Network) — нерегулярная триангуляционная сеть, система неперекрывающихся неравносторонних треугольников, соответствующая так называемой триангуляции Делоне.

Вершинами треугольников являются исходные опорные точки, совпадающие с исходной криволинейной поверхностью. Рельеф в общем случае представляется многогранной поверхностью, каждая грань которой описывается либо линейной функцией (полиэдральная или многоугольная модель), либо полиномиальной поверхностью, коэффициенты которой определяются по значениям в вершинах граней треугольников. При правильном построении эта сеть не имеет ни разрывов, ни наложений. Для получения модели поверхности нужно соединить пары точек ребрами определенным

способом, называемым триангуляцией Делоне. При этом информация о поверхности объекта представляет собой список параметров треугольных фасет, которые описывают эту поверхность. Используются определенные правила нумерации треугольников. Треугольники определяются с учетом направленных узлов (вершин треугольников) по часовой стрелке. На использовании TIN-поверхностей строятся аппроксимации в большом числе ранее распространенных приложений. В геодезии, например, таким образом представляется рельеф участков поверхности Земли.

Триангуляция Делоне в приложении к двумерному пространству формулируется следующим образом: система взаимосвязанных неперекрывающихся треугольников имеет наименьший периметр, если ни одна из вершин не попадает внутрь ни одной из окружностей, описанных вокруг образованных треугольников (рис.1). Образовавшиеся треугольники при такой триангуляции максимально приближаются к равносторонним, а каждая из сторон образовавшихся треугольников из противоположающей вершины видна под максимальным углом из всех возможных точек соответствующей полуплоскости. Интерполяция выполняется по образованным ребрам.

Отличительной особенностью и преимуществом триангуляционной модели является то, что в ней нет преобразований исходных данных. С одной стороны, это не дает использовать такие модели для детального анализа, но, с другой стороны, исследователь всегда знает, что в этой модели нет привнесенных ошибок,

которыми грешат модели, полученные при использовании других методов интерполяции. Немаловажен и тот факт, что это самый быстрый и универсально применимый метод интерполяции. Однако, если в ранних версиях большинства ГИС триангуляционный метод был основным, то сегодня широкое распространение получили модели в виде регулярной матрицы значений высот.

Основное достоинство STL-формата — это универсальность и простота по сравнению с другими форматами. Алгоритм построения горизонтальных сечений и соответствующей вычислительной процедуры в быстром прототипировании сводится к определению треугольников, которые пересекает заданная горизонтальная плоскость (одна вершина каждого такого треугольника должна иметь координату z по другую сторону от плоскости, чем две другие). Затем из двух линейных уравнений определяется линия пересечения с плоскостью, т.е. участок границы контура. В результате граница горизонтального сечения получается состоящей из отрезков прямых линий. Отметим, что изменение угловой ориентации при описании поверхности объекта при использовании TIN-поверхностей требует простой предварительной стандартной операции преобразования координат вершин всех треугольников и направляющих косинусов нормалей.

Существуют и используются два типа STL-форматов: текстовый (ASCII) и бинарный. Последний занимает меньше места и точнее, чем текстовый, преимуществом которого, в свою очередь, является то, что его можно переносить на компьютер с другим представлением чисел. Большинство современных систем CAD-систем автоматически создают STL-файлы на базе исходного стандартного программного описания твердотельной геометрии поверхностей объектов в виде сочетания и сопряжения типовых форм поверхностей (плоскостей, цилиндров, конусов и пр.).

Все процессы стереолитографии начинаются с проектирования внешних и внутренних поверхностей изделия с точным указанием всех геометрических элементов в одной из сред 3D-проектирования: AutoCAD, 3D Компас, Pro-ENGINEER, 3D MAX и др. Затем 3D CAD-модель преобразуется в STL-файл. Высокая точ-

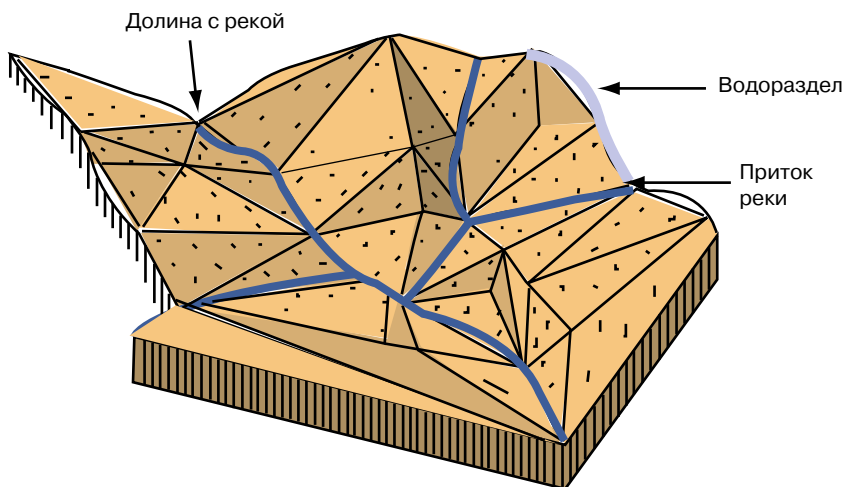


Рис. 1. Особенности интерполяции по ребрам для горной местности

Табл. 1. Порядок действий для получения STL-файлов

Приложение	Порядок действий
AutoCAD	<p>Разрабатываем трехмерную компьютерную модель. Для вывода модели в виде STL-файла необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Убедитесь в том, что модель находится в позитивном пространстве 2. Введите в командной строке «FACETRES» 3. Установите FACETRES «МЕЖДУ 1 И 10». («1» с низким разрешением и «10» с высоким разрешением для «STL треугольники») 4. Введите в командной строке «STLOUT» 5. Выберите объект 6. Выберите «Y» для бинарных объектов 7. Выберите файл
ProE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите в меню «Файл» > «Экспортировать»> «Модель» (или «Файл»> «Сохранить копию») 2. Установите тип STL 3. Установите аккорд «Высота 0». Области будут заменены на минимально приемлемое значение 4. Установите угол контроля 1 5. Выберите имя файла ОК
SolidWorks	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите в меню «Файл»> «Сохранить как» 2. Установите «Сохранить как» «Вид на STL» 3. Выберите «Функции»> «Резолюция»> «Изящных»> «ОК» 4. Сохраните
Unigraphics	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите в меню «Файл»> «Экспортировать»> «Быстрое прототипирование» 2. Установите тип выходного «Двоичный» 3. Установите треугольник «Терпимость к 0.0025» 4. Установите смежности «Терпимость к 0.12» 5. Установите автоматической «Нормальное» «Gen» «Вкл» 6. Установите нормальные «Дисплей для Off» 7. Установите «Треугольник» «На дисплее»
Autodesk Inventor	<ol style="list-style-type: none"> 1. «Сохранить файл как» 2. Выберите STL 3. Выберите «Функции»> «Установить с Верховным» 4. Введите «Имя файла» 5. Сохраните

ность и воспроизводимость строящейся поверхности достигается за счет увеличения количества треугольников при триангуляции.

STL-файл может быть получен при использовании популярных приложений CAD. В табл.1 приведен порядок действий для получения таких файлов.

Текстовый STL-файл должен начинаться ключевым словом solid и заканчиваться endsolid. После слова solid (в этой же строке) обычно помещают комментарий (что это за объект, автор разработки, версия и т.д.). Далее идут описания треугольников, которые включают в себя задание трех координат каждой из вершин и единичного вектора нормали тремя зависимыми параметрами (косинусами с осями координат). Направления нормали к плоскости фасеты должны смотреть наружу по отношению к объему. Очевидно, что параметры нормали не являются независимыми, они могут быть вычислены через координаты вершин, однако их удобно задавать как самостоятельные. Все координаты представляются в декартовой системе координат и записываются в виде чисел с плавающей запятой.

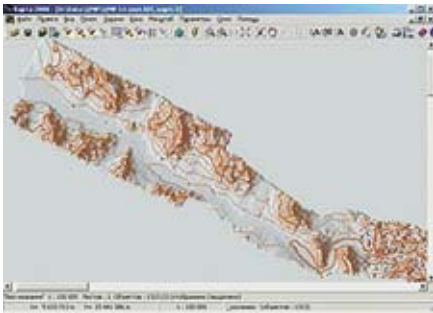
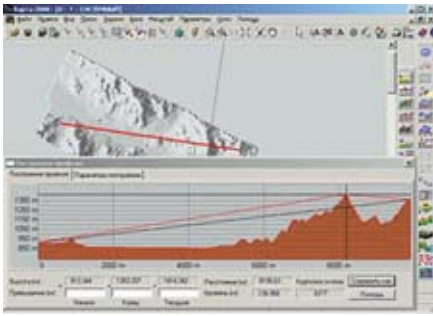
В процессе разработки новых и реконструкции старых инженерных сооружений, а также их отдельных, наиболее важных и ответственных деталей и узлов часто возникает необходимость в создании их маломасштабных макетов-копий, физических моделей. В дорожном хозяйстве это могут быть макеты мостов, туннелей, бензоколонок, зданий станций техобслуживания, переходов, дорожных ограждений, оборудования переездов через железнодорожное полотно, постов ГИБДД, оснащения и устройств защиты особо важных объектов в районах высокой террористической опасности, дорожно-строительных машин и их рабочих органов и пр. Кроме того, могут потребоваться мелкомасштабные макеты местностей со сложными дорожными условиями (обычно в масштабах 1:200 или 1:500).

Опыт показывает, что в подобных случаях планы, чертежи, схемы, фотографии, трехмерные компьютерные модели и даже видеофильмы оказываются недостаточными для получения достаточно полного представления о новых принципиальных и схемных решениях. Макеты же позволяют максимально наглядно продемонстрировать потенциальным за-

казчикам и потребителям образцы разрабатываемых объектов, использовать их в рекламных кампаниях. А дизайнеры получают возможность обрабатывать внешние формы с учетом функциональных и эргономических требований.

Серьезным конкурентом макетирования является трехмерное компьютерное моделирование, широко

используемое при проектировании. Современные CAD-системы позволяют довольно реалистично имитировать объемные структуры даже с подробностями, варьируя цветовые оттенки на различных поверхностях и эмулируя тени. Генерирование фотореалистичного изображения на основе готовой трехмерной модели занимает при достаточной вычислительной мощ-



ности всего несколько секунд — в отличие от часов или дней, необходимых для изготовления физической модели. Тем не менее, эффективность такой визуализации все же несравнимо ниже, чем при макетировании.

До последнего времени единственным методом оставалось ручное макетирование — из легкообрабатываемых материалов (глины, гипсовых смесей, картона, дерева, пенопласта). Недостатки такого подхода очевидны — изготовление макета требует существенных временных затрат, а точность его выполнения зависит от навыков макетчика.

Метод быстрого прототипирования оригинален по основной идее синтеза макетов. Его специфика

заключается в том, что формирование, синтез объекта прототипа (физической модели, макета, но кроме того, может быть, и натурального образца) производится путем последовательного «наращивания» материала слой за слоем, причем все из них — плоские, одной толщины. Эти технологии позволяют создавать объекты, не только сложные по внешним формам, но и имеющие определенную внутреннюю структуру или даже подвижные части. Именно их обычно называют технологиями быстрого прототипирования (rapid prototyping technology) или RP-технологиями.

Данные технологии реализуются в серийно выпускаемых автоматических установках быстрого прототипирования, для которых управляющие программы формируются по файлам 3D-моделей создаваемых объектов. Именно эти признаки (наращивание или синтез по плоским слоям, автоматизация выполнения по 3D-моделям) — общие для всех установок. Указанные модели являются или результатами CAD-проектирования, или создаются по результатам 3D-сканирования прототипов.

Технологии быстрого прототипирования имеют и отличия — по материалам, способам формирования слоев, их выравниванию и т.д. В качестве модельных материалов используются жидкости, нитевидные полимеры, литейные воски, листовые материалы (металлопрокат, бумага), ПВХ-пленка, порошковые гипсовые композиции, плакированный литейный песок, металлические порошки и ряд других. При этом существенно огра-

ничения по свойствам материалов, в первую очередь, по прочности.

Число технологий быстрого прототипирования, запатентованных и реализуемых в серийно выпускаемых установках, велико (более двух десятков).

Авторы полагают, что преимущества быстрого прототипирования применительно к дорожному хозяйству будут больше всего проявляться при макетировании объектов тонкой и сложной структуры, таких, как подвесные и ферменные мосты и переходы, мачты, фрагменты решетчатых ограждений и пр. Изготовление их макетов традиционными методами потребовало бы отдельного производства большого числа мелких деталей и трудоемких сборочных операций.

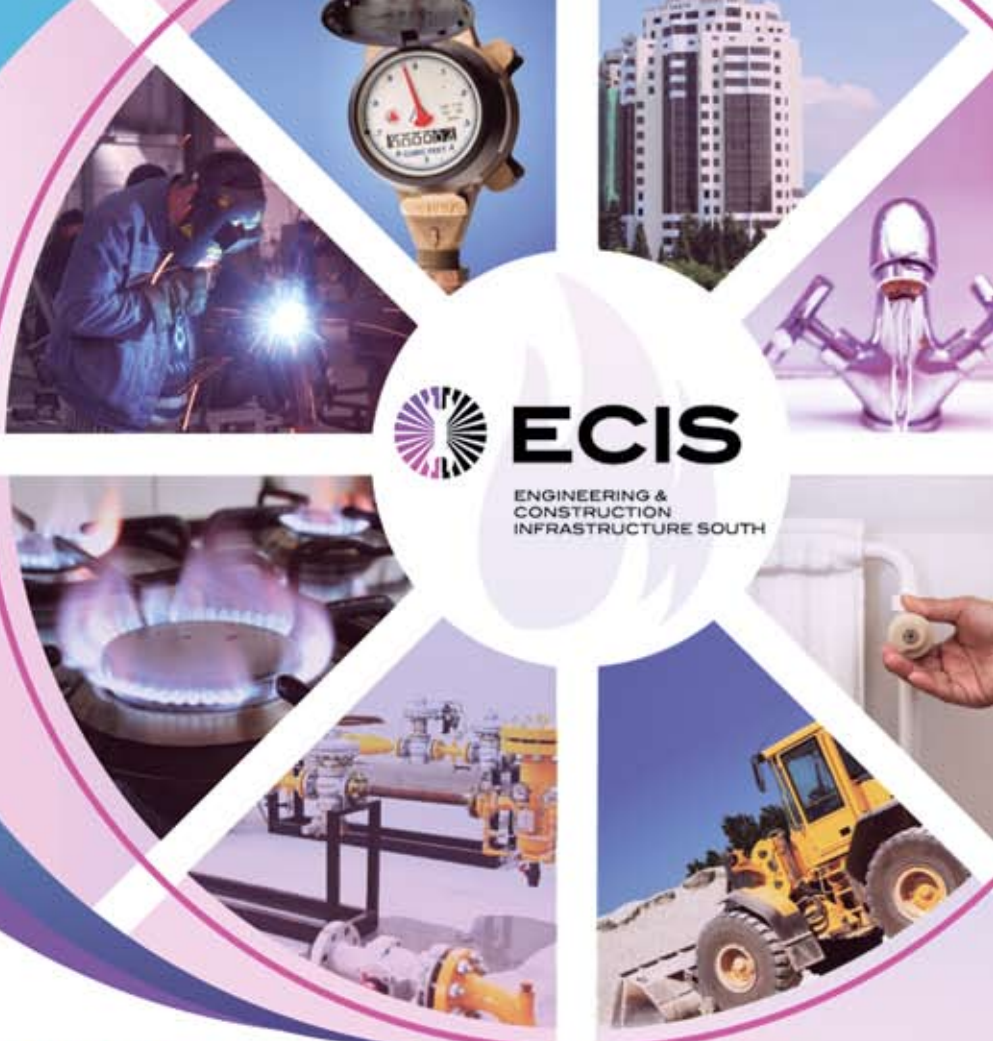
Исходным продуктом для быстрого прототипирования является геометрическая компьютерная твердотельная 3D-модель всех поверхностей объекта, представленная в одном из распространенных форматов. Для этого необходимо создание специального STL-файла приближенного унифицированного представления поверхностей в виде сети треугольников. Все CAD-системы твердотельного моделирования способны транслировать файлы в формате STL. Формирование последовательности слоев макета обычно производится снизу вверх. Часто требуется доработка полученного макета. Время моделирования обычно составляет от нескольких часов до двух суток.

Для практического использования установок быстрого прототипирования наиболее существенными являются ограничения по габаритным размерам изготавливаемых макетов (обычно до 400–600 мм). Более крупные макеты необходимо изготавливать по частям.

В специализированной лаборатории быстрого прототипирования кафедры «Автоматы» СПбГПУ в настоящее время проводятся работы по созданию макетов по заказам промышленных предприятий.

И.Б. Челпанов,
д.т.н., профессор;
И.Б. Прямыцын, С.П. Селюта,
аспиранты,
СПбГПУ (Санкт-Петербург);
С.М. Евтеева, к.т.н., доцент,
СГТУ (Саратов);
М.В. Степанов,
ООО «М-Дорсервис» Москва





20 – 22 октября 2010

г. Краснодар, ВЦ «КраснодарЭкспо»

**МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
«СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ, СЕТЕЙ И КОММУНИКАЦИЙ»**

ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:

- СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ И КОММУНИКАЦИЙ
- ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЖКХ
- КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И АВТОМАТИКА
- СПЕЦОДЕЖДА И СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ
- **СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ РАЗДЕЛ ECIS-TECH**
- СТРОИТЕЛЬСТВО МОСТОВ, ДОРОГ, ТОННЕЛЕЙ
- ПРОЕКТИРОВАНИЕ, АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО, БЛАГОУСТРОЙСТВО
- МЕТАЛЛОСТРОИТЕЛЬСТВО
- СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ
- СПЕЦОБОРУДОВАНИЕ И СПЕЦТЕХНИКА

Организатор:



ITE LLC MOSCOW
Тел. +7(495) 935 7350
Факс +7(495) 935-73-51
E-mail: bordachev@ite-expo.ru

Генеральный
информационный
партнер:

**СТРОИТЕЛЬНЫЙ
ВЕСТНИК КУБАНИ**
Информация • Аналитика • Бизнес-стратегия

WWW.IDESOCHI.COM

НОВЫЕ АБРАЗИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ФРИКЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ВЫСОКОПРОЧНЫХ БОЛТАХ



Требования к качеству подготовки поверхности металлоконструкций под окраску и к подготовке контактных поверхностей фрикционных соединений на высокопрочных болтах едины. Тем не менее, сравнение арсенала технологических приемов, применяемых в этих областях для достижения одинаковых параметров очистки, дает основание говорить о труднообъяснимом застое в развитии технологий устройства болтовых соединений. Ориентация на использование для общепромышленных нужд нормативных документов одной частной компании, пересматриваемых крайне редко и без широкого участия научных и производственных организаций, сдерживает развитие отрасли.

Наибольшее значение коэффициента трения, согласно СНиП 3.06.04-91, обеспечивает дробеструйная или

пескоструйная очистка контактных поверхностей. В то же время при окраске мостов для подготовки поверхностей иногда используют металлургические шлаки, существенно снижающие себестоимость работ при более высокой производительности очистки по сравнению с песком.

Физико-механические характеристики никельшлака по ТУ 3989-002-82101794-2008 сходны с характеристиками песка для строительных работ по ГОСТ 8736 (см. табл. 1). Поэтому следует ожидать, что и фрикционные характеристики поверхностей, подготовленных этими материалами, будут также близки.

Однако использование новых материалов и технологий для подготовки контактных поверхностей без исследования их влияния на несущую способность болтовых соеди-

нений недопустимо. Обязательным и достаточным подтверждением возможности использования металлургических шлаков для подготовки контактных поверхностей является сравнительная оценка несущей способности и фрикционных характеристик болтовых соединений с требованиями норм.

В качестве инструмента сравнения вполне возможно использовать методику испытаний одноболтового двухсрезного соединения на сдвиг по Приложению Л СТП 006-97*, хотя она предназначена для оценки лишь несущей способности болтоконтакта, а не для определения коэффициента трения. Основным ее недостатком является большее влияние случайных процессов на результаты испытаний одноболтовых соединений, чем это проявляется при работе многоболтовых соединений, по результатам испытаний которых когда-то были установлены нормативные значения коэффициентов трения при разных способах подготовки поверхностей. На несущую способность соединения будут одновременно влиять как физико-механические характеристики абразива (фракционный состав, твердость зерна), технологические параметры абразивоструйной очистки (давление воздуха, угол струи по отношению к детали и расстояние между соплом и деталью), так и рассеивание фактического усилия натяжения высокопрочного болта.

В эксперименте при изучении влияния одного из параметров (физико-механических характеристик абразива), случайное рассеивание остальных факторов должно

Табл. 1. Физико-механические характеристики абразивных материалов

Вид абразива	Размер зерен, мм	Содержание глинистых и пылевидных частиц, %	Истинная плотность зерна, г/см ³	Твердость зерна по шкале Мооса, балл	Влажность, %
Песок	0,16–2,5	0,6	≤ 2,7	5,0–6,0	≤ 0,1
Никельшлак	0,5–3,0	нет	2,4–2,6	7,0–7,5	≤ 0,1

быть исключено или сведено к заданному минимуму. Только это позволяет получить достоверные данные на ограниченной выборке испытанных образцов для нормативного обоснования исследуемой величины. С этой целью в НПЦ мостов перед сборкой образцов для каждого используемого болтокомплекта определяется коэффициент закручивания и рассчитывается индивидуальный крутящий момент, а постоянство технологических параметров контролируется при обработке пластин.

Исследованию подвергнуты образцы с разными видами очистки поверхностей. Одни подготовлены на заводе дробью с повторной очисткой песком или шлаком после выдержки в течение 10 дней на открытом воздухе с ежедневным окунанием в воду. Другие подготовлены путем удаления прокатной окалины песком или шлаком. Перечень испытанных серий образцов приведен ниже:

Серия № 1.1 (5 образцов) — контрольная. Дробеструйная обработка стальной колотой дробью (болтовые соединения, собираемые на заводе).

Серия № 1.2 (15 образцов). Дробеструйная подготовка на заводе стальной колотой дробью с последующей обработкой песком (заводская очистка перед окраской конструкций с последующей очисткой на монтаже).

Серия № 1.3 (15 образцов). Дробеструйная подготовка на заводе стальной колотой дробью с последующей обработкой абразивным порошком (никельшлаком) по ТУ 3989-002-82101794-2008 (заводская очистка перед окраской конструкций с последующей очисткой на монтаже).

Серия № 2.1 (15 образцов) — контрольная. Пескоструйная подготовка песком по металлопрокату в состоянии поставки (очистка накладок, изготовленных на строительной площадке).

Серия № 2.2 (15 образцов). Пескоструйная подготовка абразивным порошком (никельшлаком) по металлопрокату в состоянии поставки (очистка накладок, изготовленных на строительной площадке).

Образцы для испытаний изготовлены из стали 10ХСНД-2 по ГОСТ 6713. Точность усилия натяжения в болтах обеспечивалась предварительным измерением коэффициента закручивания для каждого болта и высокой точностью приложения крутящего момента, рассчитанного для каждого болта. После сборки образцов их опорные кромки фрезеровались для придания им парал-

Табл. 2. Результаты исследований

Номер серии	Вид обработки	Численные характеристики эмпирических зависимостей			
		a	σ	$a - 3\sigma$	$a + 3\sigma$
Стандарт	Дробью или песком	0,58	0,08	0,34	0,82
1.1	Дробью	0,55	0,056	0,38	0,75
1.2	Дробью с последующей очисткой песком	0,62	0,069	0,41	0,83
1.3	Дробью с последующей очисткой никельшлаком	0,68	0,051	0,53	0,83
2.1	Песком	0,56	0,039	0,44	0,68
2.2	Никельшлаком	0,73	0,072	0,51	0,95

лельности и исключения перекоса в приложении давления. При испытаниях записывали диаграмму нагрузки — деформации с шагом измерений через 50 кН.

Результаты испытаний (табл. 2 и рис. 1) представлены в виде экспериментальной функции распределения, полученной на основании статистического анализа каждого вариационного ряда. Для исключения влияния грубых ошибок или дефектов сборки образцов оценивалась достоверность крайних значений ряда с применением критериев Ирвина и Груббса. Проверка показала, что рассеивание всех экспериментальных данных носит случайный характер, т.е. грубые ошибки в постановке эксперимента отсутствуют.

Результаты испытаний каждой серии образцов сравнивались с числовыми значениями средней

величины и среднеквадратичного отклонения для нормативных величин ($a = 0,58$, $\sigma = 0,08$ для соединений с количеством болтов менее четырех). Кроме того проводилось сравнение с данными для контрольных серий №№ 1.1 и 2.1, численные характеристики которых должны соответствовать нормам. Доверительный интервал для нормативного значения ($a \pm 3\sigma$) при найденных в работе характеристиках рассеивания охватывает значительный диапазон величины коэффициента трения от 0,34 до 0,82. Для оценки влияния вида абразивоструйной обработки на коэффициент трения полученные в эксперименте значения выборочного среднего и выборочной дисперсии были проверены на неравенство средних значений каждой выборки между собой на основании t-критерия Стьюдента.

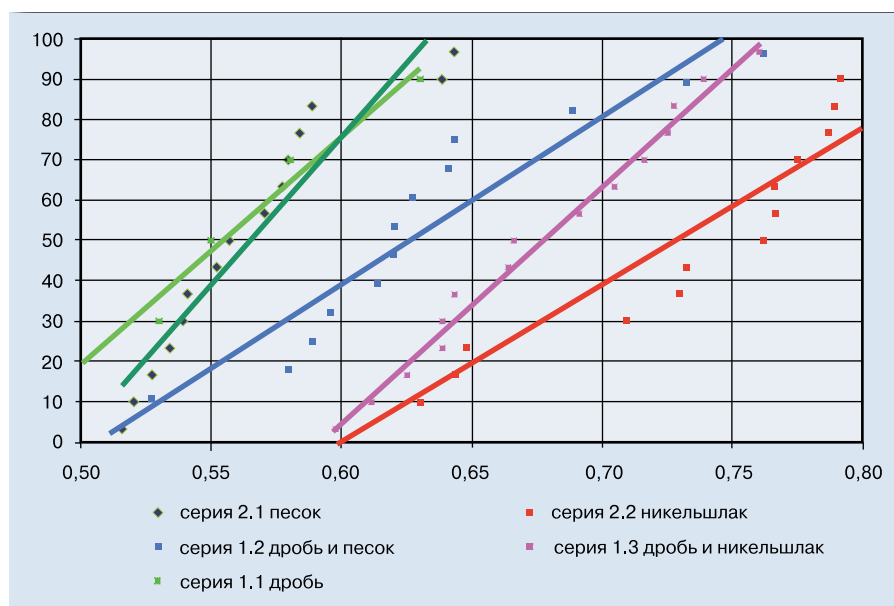


Рис. 1. Графики эмпирической функции распределения коэффициента трения при обработке разными абразивными материалами

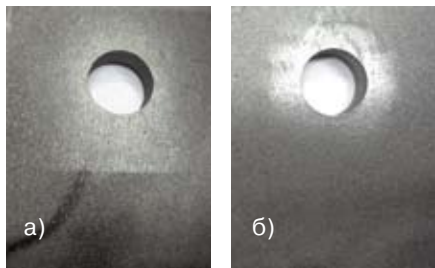


Рис. 2. Вид контактных поверхностей образцов после испытаний
а) серия 1.1 — обработка дробью прокатной поверхности;
б) серия 1.3 — обработка никельшлаком прокатной поверхности

Среднестатистическое значение коэффициента трения поверхностей после обработки проката в состоянии поставки дробью или песком ($a = 0,55...0,56$) оказалось ниже нормативного значения. Но проверка по t -критерию Стьюдента подтвердила, что полученные данные и нормативные величины принадлежат одной генеральной совокупности.

На этом фоне обработка прокатной поверхности в состоянии поставки шлаком дает повышение коэффициента трения на 25% по отношению к нормативному значению. Это выводит очистку шлаком в отдельный вид подготовки, и проверка по t -критерию Стьюдента это подтверждает.

Повторная обработка песком или шлаком поверхностей, предварительно очищенных на заводе дробью, повышает коэффициент трения в соединении. Для пескоструйной обработки на монтаже такое повышение составляет всего 7% при увеличении рассеивания значений показателя.

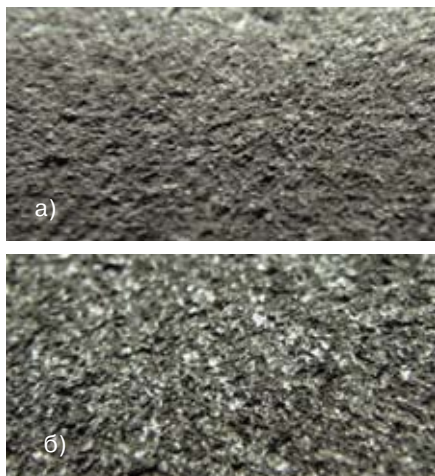


Рис. 3. Ячеистая структура поверхности проката после дробеструйной и повторной обработки:
а) песком — серия 1.2;
б) никельшлаком — серия 1.3

При дополнительной обработке шлаком коэффициент трения, а, значит, и несущая способность болтоконтакта возрастает на 17%. Эта разница, очевидно, обусловлена влиянием наклепа, создаваемого дробеструйной обработкой и препятствующего получению при повторной очистке дополнительной шероховатости.

Анализ поверхностей образцов всех серий выявил, что размеры болтоконтакта, по которому произошел сдвиг, практически не зависят от вида абразива (рис. 2) и составляют 50–55 мм.

На рис. 2 видно, что следы сдвига в образце из серии 1.3 более сконцентрированы вокруг отверстия, чем в образце из серии 1.1. Различие в несущей способности болтоконтакта, вероятно, обусловлено разной степенью шероховатости поверхностей (рис. 3).

Проведенные исследования убедительно доказывают преимущество применения металлургического никельшлака взамен песка для подготовки контактных поверхностей болтовых соединений при действии статических нагрузок. Анализ нормативных документов и научной литературы позволяет говорить о том, что и при действии динамических нагрузок это преимущество будет сохраняться. В Приложении 17 СНиП 2.03.05-84* не зафиксирована связь между видом обработки контактной поверхности и величиной эффективного коэффициента концентрации напряжения для фрикционных соединений. Расчетные характеристики сопротивления усталости зависят лишь от конструкции болтового соединения и распространяются на все предусмотренные в нормах виды подготовки контактных поверхностей. Это говорит о том, что отверстие является определяющим концентратором напряжений.

Несмотря на то, что очистка никельшлаком обеспечивает более высокие фрикционные характеристики поверхностей, тем не менее, выделять ее в отдельный вид с индивидуальным нормативным значением коэффициента трения нецелесообразно. Расширение перечня применяемых материалов для абразивоструйной очистки, снижение трудозатрат при производстве работ и повышение надежности болтовых соединений можно признать достаточным результатом исследований. Это относится и к результатам испытаний образцов с повторной очисткой песком или шлаком после заводской дробеструйной обработки. Для всех рассмотренных в исследовании случаев рекоменду-

ется сохранить нормативное значение коэффициента трения $a = 0,58$. Это позволит получить некоторый запас несущей способности болтового соединения, что важно, поскольку случайные отклонения технологических параметров очистки контактной поверхности и рассеивание коэффициента закручивания при натяжении болтов способны отрицательно повлиять на надежность соединения.

Следует обратить внимание на то, что в данных испытаниях, как и в исследованиях других авторов, при пескоструйной и дробеструйной очистке коэффициент трения оказался ниже нормативной величины. Это, на наш взгляд, требует проверки обоснованности нормативных значений. С другой стороны, важно осознавать, что снижение контроля качества подготовки поверхностей на заводе и на строительной площадке может повлечь за собой снижение несущей способности болтовых соединений. Поэтому целесообразно при заводском изготовлении и строительстве проводить периодическую проверку несущей способности болтоконтакта после по методике СТП 006-97*, т.е. сравнивая фактическое усилие сдвига с расчетным.

Проецируя результаты исследования на широко обсуждаемые сегодня предложения по консервации на заводе контактных поверхностей фрикционно-защитными цинксодержащими покрытиями, можно уверенно прогнозировать снижение коэффициента трения для таких покрытий до $a \leq 0,5$. Поэтому будет правильно, если при исследованиях в этом направлении принимать в качестве критерия оценки значение коэффициента трения $a = 0,5$, которое предусмотрено в нормах для клеэфрикционных соединений — одного из первых типов фрикционно-защитных покрытий. Применение консервационных покрытий без всестороннего исследования (в том числе на неизменность фрикционных характеристик под воздействием климатических условий) при завышенном коэффициенте трения безответственно и недопустимо по отношению к безопасности строительных конструкций.

В.С. Агеев, А.Н. Дерновой
(НПЦ мостов);
В.М. Курепин
(НПО «Мостовик»);
Э.М. Гитман (ОАО «Институт
Гипростроймост»)

30 сентября - 2 октября
Сочи, Морской порт, Южный мол

АВТОТРАНСПОРТНЫЙ ФОРУМ СОЧИ-2010

XII специализированная выставка

ЧЕРНОМОРСКИЙ АВТОСАЛОН

II специализированная выставка

АвтоСтройТранс

Автотех Автохозяйство Спецтех
Услуги Мототех Эксклюзивтех
Дорожное хозяйство Дортех



При участии: Министерство Транспорта
Российской Федерации

Организаторы:

- Администрация Краснодарского края
- Администрация г. Сочи
- Торгово-промышленная палата г. Сочи



ООО "АСМАП-Сервис"
Ассоциация международных автомобильных перевозчиков (АСМАП)
Выставочная компания "Сочи-Экспо ТПП г. Сочи"

При поддержке: Ассоциации предприятий торговли и обслуживания
автотранспортных средств Краснодарского края


СОЧИЭКСПО

Выставочная компания "Сочи-Экспо ТПП г. Сочи"
Тел.: (8622)648-700, (495)745-77-09
auto@soshi-expo.ru, www.sochi-expo.ru


www.asmap.ru

ООО "АСМАП-Сервис"
Тел/факс (495) 4967456, (495) 49684
chuznetsov@service.asmap.ru,
bezugly@service.asmap.ru



Официальный партнер: Группа компаний "Ивент-Сервис"

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ ДОРОГ И МОСТОВ



При проектировании и строительстве искусственных сооружений на автомобильных дорогах одной из основных составляющих является гидрометеорологическая, гидрологическая и другая информация о природных процессах. Гидрологическая информация, в частности, основана на вероятностных процессах, что, безусловно, является одной из основных причин гидрологических рисков. В данной статье выполним анализ некоторых рисков, с которыми сталкиваются проектировщики.

Все расчетные гидрологические характеристики имеют вероятностный характер. Поэтому нормативные документы обычно рекомендуют принимать для расчетов гидрологические характеристики определенной обеспеченности. Последние зависят от класса и значения данного сооружения.

Однако в этом случае основным риском является появление за расчетный период гидрологического параметра более редкой обеспеченности. Например, ряд конструкций мостов рассчитывается на максимальный расход 1% обеспеченности, но за расчетный период в 100 лет может наблюдаться максимальный расход, но 0,1 или 0,33% обеспеченности. Это, как правило, должно привести к разрушению моста или отдельных его конструкций.

Однако расчетные значения максимальных расходов воды регламентируются различными, в основном ведомственными нормативными документами. Можно привести множество примеров, когда рассчитанные по этим документам мосты были разрушены при пропуске высоких паводков. Одним из них является катастрофический паводок на реке Висле 2010 г., когда были не только разрушены несколько мостов, но даже были разрушены дамбы ограждения, что привело к затоплению или подтоплению ряда городов Польши, в том числе и Варшавы. По данным польских специалистов, его вероятность составила 1 раз в 300–400 лет.

Более сложными и менее определенными являются расчеты, а точнее прогнозы зажоров и заторов, русло-

вых процессов и донных наносов. Все эти процессы осложняют проектирование гидротехнических сооружений и увеличивают риски их разрушений. Действительно, методики прогнозов заторов и зажоров несовершенны. При их возникновении создаются подпоры, приводящие к значительным подъемам уровней воды и, соответственно, большим площадям затопления не только пойм, но и других прилегающих к рекам, пониженных территорий. В качестве примера можно привести прорыв зажора, образовавшегося на реке Неве в районе Санкт-Петербурга выше железнодорожного моста. В результате были срезаны верхние части 40-метровых железобетонных свай-оболочек, используемых при строительстве одной из опор моста Александра Невского.

Важными для расчетов русловых деформаций, обеспечивающих надежность работы многих гидротехнических сооружений, являются сведения о расходах донных наносов и, в частности, для расчетов деформаций общего и местного размывов при проектировании и строительстве мостов, водозаборов и других

сооружений. К сожалению, необходимая надежная информация о них фактически отсутствует. Это обусловлено тем, что наблюдения за стоком донных наносов на сети Росгидромета не производятся. Точнее, они были прекращены в середине 60-х гг. прошлого столетия из-за отсутствия надежных методов и приборов для их измерения. Высокая потребность в информации о них и отсутствие надежных натуральных данных обусловили разработку свыше 200 формул и методов для расчетов расходов донных наносов. Эти формулы были получены по данным лабораторных экспериментов в узких лотках. Учитывая, что большинство рек России равнинные, имеющие широкие поймы, служащие для пропуска половодий и паводков, основная масса наносов на них проходит именно в периоды паводков и половодий. При движении таких потоков возникает так называемый эффект взаимодействия руслового и пойменного потоков, приводящий к значительной трансформации полей скоростей взаимодействующих потоков. К сожалению, этот эффект, вскрытый в 50-х гг. прошлого сто-

летия, не учитывается ни в одной из расчетных формул. Именно это является одной из причин их низкой эффективности.

Необходимо отметить еще один из факторов риска, который можно проиллюстрировать на примере разрушения одной из опор моста через реку Кубань (в 7 км от г. Черкесска) при пропуске паводка, близкого к 1% обеспеченности. Пролеты между несколькими опорами моста были забиты различными, поступающими сверху объектами (20-метровые стволы деревьев, карчи и др.). В результате образовался сосредоточенный поток, с расходом воды в 345 м³/с, превышающий расчетный (≈ 200 м³/с) примерно в 1,5 раза, направленный на одну из опор моста (№ 6). Это привело к разрушению основания опоры и, как следствие, к ее просадке примерно на 0,4 м и, соответственно, к разрушению полотна дороги.

По-видимому, в этом случае ответственность за разрушение опоры моста в основном ложится на антропогенный фактор. Действительно, обслуживающие службы должны были принять соответствующие

меры по очистке пролетов моста. Вторым фактором следует считать то, что в данном случае максимальный расход воды, составляющий 1700 м³/с, на 400 м³/с превышал величину расчетного 1% расхода.

В то же время катастрофический паводок 2002 г., имевший, по данным сотрудников ГГИ, значительный больший максимальный расход воды, существенного вреда мосту не причинил. Это еще раз подтверждает ответственность антропогенного фактора.

Особенно острой проблема гидрологических рисков стала в последние 20–25 лет, когда из-за изменения климата и глобального потепления резко увеличилась циклоническая деятельность над европейским континентом, следствием чего стало усиление мощности и числа катастрофических паводков. Последние наблюдались на реках почти всех европейских государств, в том числе и на юге России.

Н.Б. Барышников
д.г. н., профессор,
научный консультант
ООО «Инжтехнология»

VII
МЕЖДУНАРОДНАЯ
ВЫСТАВКА

Казавтодор-2010

ОБОРУДОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО И СЕРВИСНАЯ ИНДУСТРИЯ
ДОРОЖНОГО КОМПЛЕКСА

27-29 октября

г. Астана, ВК «Корме»

Левый берег, ул. Достық, 3

Дорожно-строительная, коммунальная
спецтехника

Технологии и материалы для
строительства, реконструкции,
ремонта и содержания автомобильных
дорог, мостов и путепроводов

Технические средства обеспечения
безопасности дорожного движения



ASTANA

Организатор

Официальная поддержка

ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ
FAIR EXPO
EXHIBITION COMPANY

Выставочная компания
“Fair Expo”

**Министерство транспорта
и коммуникаций Республики Казахстан**



Партнеры:



Межправительственный совет дорожников



ОЮЛ
АССОЦИАЦИЯ АВТОДОРОЖНИКОВ
КАЗАХСТАНА



Меркуратор Холдинг (Россия)



Выставочно-маркетинговый центр
Exhibition and Marketing Center



МОСКОВСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОГО
ИНЖЕНЕРИЯ

Оргкомитет: тел.: 8 (7172) 54 26 80, моб.: +7 701 795 72 28,
e-mail: fairexpo_mnv@mail.ru, kazautoroad@fair-expo.kz, www.fair-expo.kz

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ В СФЕРЕ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА США

Определяющим элементом экономики США является транспортная система, по ключевому компоненту которой — автомобильным дорогам — осуществляется 90 процентов пассажирских и более половины всех грузовых перевозок страны.

Исследования эффективности капитальных вложений в различные элементы инфраструктуры на федеральном уровне документально продемонстрировали зависимость между размером капиталовложений в автомобильные дороги и объемом производства и производительностью труда в промышленности. Увеличивается необходимость в повышении надежности, экономической эффективности, пропускной способности и безопасности автодорог и мультимодальных транспортных систем, а также снижении уровня их воздействия на окружающую среду.

Важный вид вложений

Для того, чтобы дорожная сеть могла продолжать служить целям создания транспортной системы и обеспечивать безопасное и быстрое передвижение транспортных средств, необходимы новые организационные и технические решения, предоставить которые призвана наука. Научные исследования могут помочь наметить пути уменьшения аварийности дорог (в том числе травматизма и смертности); уменьшить длительность задержек вследствие заторов, а также производства строительных и ремонтных работ; разработать способы устройства ровного и долговечного покрытия; уменьшить последствия интенсификации дорожного движения для окружающей среды. Для повышения экономической эффективности отрасли они

также способны предоставить современные методы управления и планирования, подготовки контрактов или организации работ.

Дорожные исследования — это важный для страны вид вложений. Он охватывает обширный комплекс понятий планирования, безопасности и регулирования движения, дорожной одежды, искусственных сооружений, материалов, ремонта и содержания, окружающей среды. Эти понятия, в свою очередь, включают множество взаимосвязанных элементов. Дорожные организации могут получить значительную экономию средств за счет применения новой конструкции дорожной одежды (стоимость устройства которой меньше, а срок службы дольше) или вследствие использования усовершенствованной измерительной техники, заблаговременно предупреждающей о появлении дефектов, что дает возможность своевременно произвести замену покрытия или его ремонт. Отдача для пользователей дорог происходит за счет использования таких сложных приборов, как системы наблюдения и быстрого реагирования на ДТП, заторы или иные нарушения режима движения, помогающих быстро устранять возникающие проблемы и увеличивать пропускную способность существующей дорожной сети. Другой пример — уменьшение риска потерь от катастрофических природных явлений. Так, использование современного геотекстиля для уси-



ления насыпей земляного полотна или применение новой технологии усиления опор мостов путем их оборачивания волокнами матами повышают устойчивость сооружений при землетрясениях. А исследования в области безопасности дорожного движения напрямую влияют на такие важнейшие проблемы, как сокращение числа погибших и травмированных, экономических и социальных потерь от ДТП.

Дорожное хозяйство США представляет собой сильно расчлененный, децентрализованный, многопрофильный набор элементов разной величины, ответственности и влияния. Оно включает в себя государственные учреждения трех уровней (федерального, каждого из штатов и местного) которые отвечают за строительство, функционирование, ремонт и содержание дорог, а также массу частных компаний различного размера и специализации, выполняющих для госорганов основной объем проектных и строительных работ, обеспечивающих поставку материалов и оборудования, оказание услуг.

Хотя собственность федеральных властей не распространяется за пределы федерального имущества, федеральное правительство в значительной мере заинтересовано в том, чтобы вся дорожная сеть страны — как часть общей транспортной системы — была и поддерживалась в хорошем состоянии. Более того, поскольку забота о дорожной инфраструктуре в основном лежит на госсекторе, вопросы, связанные с этой системой и требующие нововведений и новых технологий, решаются, главным образом, через государ-



ственный сектор, правда, зачастую с участием частных игроков отрасли.

Децентрализация и партнерство

Дорожная сфера НИОКР представляет собой не единую, централизованно управляемую или распределенную программу, а многопрофильный децентрализованный набор элементов. Ее компонентами являются:

- федеральная дорожная программа НИОКР,
- программы НИОКР штатов,
- Общенациональная совместная дорожная исследовательская программа (NCHRP),
- исследования, проводимые частным сектором на собственные средства.

В этих программах участвуют также некоторые университеты. Каждая из них играет определенную роль и преследует конкретные задачи, в зависимости от вида собственности и направленности той или иной программы.

Программы штатов и NCHRP финансируются по большей части федеральными фондами. Их координация осуществляется на неформальной основе, в основном за счет профессиональных отношений и взаимодействия администраций, исследователей, руководителей программ и служащих дорожной службы штатов. Исследования обычно приводят к появлению большого числа партнерских научных объединений.

Принятие в июне 1998 г. «Закона о развитии транспорта в XXI веке» привело к пониманию общественностью того факта, что дорожные НИОКР — это общее дело. Кроме того, хотя федеральная дорожная программа касается многих вопросов, важных для всей страны, она все же не может отразить всех имеющихся аспектов или удовлетворить всех потенциальных клиентов дорожно-транспортной отрасли. Понимание этих ограничений привело к необходимости четкого определения роли и зоны ответственности различных дорожных программ НИОКР и усиления координации этой работы.

Особая роль в этой работе принадлежит Координационному Комитету по научным исследованиям и технологиям, созданному Управлением по исследованиям в области транспорта Общенационального Исследовательского Совета. Комитет постоянно консультирует Федеральную

дорожную службу (FHWA) в части направлений и приоритетов дорожных НИОКР.

Функционирование, ремонт и содержание дорожной сети США обеспечивает многочисленная группа полностью децентрализованных, главным образом государственных организаций (только последних в стране насчитывается свыше 35 000). Они, в свою очередь, опираются на частный сектор — традиционно в отношении материалов и конструкций, и во все большей мере — в отношении проектирования, строительства, ремонта и содержания. Частный сектор дорожной отрасли, включающий десятки тысяч фирм, поставляющих материалы и оказывающих множество вспомогательных услуг, также децентрализован и территориально распылен.

Такое партнерство дорожных организаций сформировалось еще в 20-м веке и успело хорошо поработать как на отрасль, так и страну в целом. Со временем роль государственных органов различного уровня менялась. Нынешняя фаза развития дорожного хозяйства началась с создания автомагистралей нового класса и выработки нового механизма финансирования дорожного хозяйства, изложенного в Законе 1956 года о федеральном дотировании отрасли. Этот документ также существенно повлиял на роль госорганов в области дорожного транспорта — законодательные акты последнего времени лишь продолжают уточнять эту роль. Именно благодаря этому Закону была сформирована сеть дорог протяженностью 41000 миль, известная под названием системы межштатных и оборонных автомагистралей. В соответствии с ним созданы и Дорожный Траст-фонд, наполняемый за счет отчислений от федеральных налогов на автомобильное топливо, шины и диски, новые автобусы, грузовые автомобили и трейлеры, а также от налогов на эксплуатацию тяжелых грузовиков. Ключевым достижением данного Закона стало то, что федеральное правительство — через Траст-фонд — покрывало 90% затрат на строительство новой системы межштатных дорог.

Федеральная дорожная служба (в середине прошлого века — Бюро автомобильных дорог общего пользования) в свое время стала и продолжает быть федеральным ведомством, ответственным за программу дотирования дорожного хозяйства,



разработку нормативных документов, инструкций и указаний, необходимых для дальнейшего развития дорожной сети страны. Перед FHWA была поставлена задача «создать лучшую в мире систему автомобильных дорог, постепенно совершенствуя как саму существующую систему, так и ее интеграцию в общую транспортную систему страны» и «в сотрудничестве со всеми партнерами способствовать росту экономики страны, улучшению качества жизни и окружающей среды». В соответствии с этими задачами, стратегическими направлениями деятельности FHWA являются:

- безопасность на дорогах,
- мобильность,
- эффективность,
- среда обитания и природная среда,

■ государственная безопасность. У каждого из штатов страны — свое независимое дорожное управление. Они несут ответственность за участки сети межштатных дорог и другие магистральные трассы, проходящие по территории данной административной единицы, а также за сети своих дорог. Во владении штатов находится более 20% автомобильных дорог страны. Для финансирования дорожной деятельности используются налоги на регистрацию автомобилей и получение водительских удостоверений, а также на топливо. Правительства штатов часто оказывают непосредственную помощь местным государственным органам в





строительстве, ремонте и содержании находящихся в их ведении дорог, выделяют им из своих доходов средства для дорожных нужд в виде гранта.

Организационная структура дорожных органов штатов, округов и муниципалитетов с самого начала предполагала, что строительство дорог будет делом местных компаний. Это и породило массу дорожных подрядных и строительных фирм, обслуживающих местные рынки, а в некоторых случаях выходящих за их пределы. Размеры данных рынков определяются наличием значительных объемов дешевых дорожно-строительных материалов, стоимость которых при перевозке на большие расстояния существенно увеличивается. Некоторые штаты до сих пор имеют статус, препятствующий вывозу ресурсов штата за его пределы. Такой ограничитель хоть и благоприятствует местным дорожно-строительным фирмам, но способствует традиционной децентрализации дорожной отрасли.

Большая часть дорожно-строительных, ремонтных и восстановительных работ выполняется или обеспечивается тысячами самых разнообразных проектных фирм, снабженческих организаций, строительных компаний, подрядных фирм, предприятий-изготовителей оборудования и их дилеров. В прошлом в большинстве своем это были небольшие фирмы, работавшие в одном штате, однако процесс консолидации неизбежно меняет ситуацию во многих производственных сферах.

Широкий спектр мнений

Нововведения в дорожной отрасли обычно приводят к повышению производительности труда, росту экономической эффективности, качества, безопасности, уменьшению воздействия на окружающую среду.

Возрастает потребность более полного изучения широкого круга тем, относящихся к определению роли и значения автомобильных дорог для транспортной системы страны. К таковым, в частности, относится выявление следующих тенденций:

- как влияет изменение характера землепользования и транспортной ситуации на рост населения, пассажирских и грузовых перевозок;
- как тарифная политика и другие способы изменения мотивации людей могут способствовать привлечению их к другим (не автодорожным) видам транспорта;
- как и до какой степени изменения в дорожной системе влияют на мобильность населения;
- каким образом можно более эффективно использовать идею комбинации различных видов транспорта (TRB 1994).

Имеющиеся в обществе точки зрения по этим вопросам — самые различные, поэтому для того, чтобы выяснить, какую дорожно-транспортную систему Соединенные Штаты хотели бы иметь через 20–30 лет, необходимо исследование как возможных вариантов развития ситуации, так и их последствий, учитывая весь спектр мнений.

Сложность подобных проблем объясняет необходимость поиска новых подходов к их оценке и новых путей решения на основе серьезных исследований во всех сферах дорожной отрасли. Именно исследования обеспечивают требуемые новые подходы и новые технологии, дают возможность основательно подготовить будущих исследователей и специалистов отрасли. Проведенные ранее исследования привели к значительным усовершенствованиям во всех сферах, однако, их продолжение — непременное условие для решения как застарелых, так и вновь возникающих проблем. К тому же круг возможного совершенствования настолько широк, исследования настолько разнообразны и система настолько сложна, что установить приоритеты — это тоже непростая задача.

Новые подходы часто встречают барьеры, которые могут замедлять и даже препятствовать внедрению не-

обходимых материалов, методов и технологий. Их преодоление требует значительных усилий со стороны как частных, так и государственных организаций. Некоторые препятствия, например, выдача подрядов на основе низкой цены и подробных технических условий, были введены для того, чтобы обеспечить финансовую и техническую ответственность или предотвратить применение некачественных материалов или изделий. В ряде случаев новая продукция или технология требует компромисса противоположных целей или принятия на себя государственным органом большего риска.

Улучшение транспортной системы

Изменения, усовершенствования и нововведения, осуществляемые на основе научных исследований, уже долгое время играют для дорожной системы США огромную роль. Еще до создания системы федеральных дотаций на развитие автодорожной сети в 1919 г. Конгресс выделял фонды Бюро по дорожным исследованиям, предшествовавшие нынешней программе научных исследований FHWA, на оказание помощи штатам путем сбора информации по дорожному законодательству, строительным материалам и ценам на них. С тех пор FHWA, правительства штатов, многие частные компании и отраслевые национальные и профессиональные ассоциации строительных и инженерных работников, связанные с автодорожным транспортом, осуществили огромное количество исследований (НИОКР) в сфере дорожного хозяйства.

Главной задачей и главным направлением деятельности FHWA является осуществление по заказу Конгресса программы федеральных дотаций на развитие автодорожной сети. Эта служба отвечает также за «программы по вопросам безопасности автомобильных дорог, исследования, касающиеся их проектирования, строительства, ремонта и содержания, средств регулирования движения, обнаружения и предотвращения аварийных ситуаций и управления пешеходными потоками в зоне автомобильных дорог». С точки зрения выделяемых средств, дорожная программа НИОКР FHWA — это крупнейшая программа НИОКР в сфере дорожного хозяйства.

Непосредственная отдача от этой и других вышеупомянутых программ

достаточно конкретна и осязаема — происходит улучшение транспортной системы в целом, что выражается в:

- снижении затрат на строительство, ремонт и содержание,
- лучшем функционировании дорог,
- повышении их пропускной способности,
- снижении аварийности и смертности,
- уменьшении вредного воздействия на окружающую среду,
- создании больших удобств для пользователей (например, сокращается время поездки, уменьшаются дорожные риски).

Небольшая, но весьма значимая часть программ НИОКР FHWA направлена на разработку технологий, ведущих к резкому улучшению качества всей системы и снижению затрат. К таким исследованиям относятся:

- поиск кардинально новых путей регулирования движения с помощью электронных средств,
- строительство мостов с использованием абсолютно новых строительных материалов,
- разработка новых методов проектирования дорожных одежд и технологий их устройства.

Хотя потенциально подобные теоретические исследования могут принести огромный эффект, они все же достаточно затратны и связаны с высоким риском неудачи, поэтому вряд ли могут быть осуществлены в рамках других программ НИОКР.

Политика назначения: плюсы и минусы

Руководители главных отделов FHWA определяют приоритеты научных исследований, разрабатывают программы и планы их реализации в рамках сферы, охватываемой отделом, и готовят предложения по бюджету научных исследований, которые необходимо провести в дорожных ведомствах страны. В процессе выявления потребности в таких исследованиях также участвуют входящие в состав Службы вспомогательные отделы (SBU), ресурсные центры и отдельные бюро. Основная ответственность за осуществление исследований и руководство ими возложена на отдел SBU по научным исследованиям, развитию и технологиям. Он размещается в Исследовательском дорожном центре Тэрнер-Фэрбэнк, где работает свыше 300 сотрудников и находятся лаборатории и технические службы. Другие отделы FHWA



также занимаются научными исследованиями, в частности, вспомогательный отдел по разработке технической политики.

Одной из основных функций FHWA является поддержка базы данных Информационной системы безопасности автомобильных дорог. Она содержит информацию по дорогам, ДТП и транспортным потокам восьми штатов и используется в научных исследованиях FHWA, других федеральных ведомств, NCHRP, университетов и частных компаний, связанных с вопросами безопасности, особенно с точки зрения развития дорожной сети, ее обслуживания и профилактики происшествий.

Координацией исследований по разработке информационных транспортных систем в федеральном масштабе занимается Бюро по реализации совместной программы развития систем информационного обеспечения (ITS/JPO), а сами исследования ведутся под руководством Бюро программ ITS. Руководитель эксплуатационного отдела FHWA одновременно является и директором этого бюро. В рамках программы разрабатывается и поддерживается применение передовых информационных технологий для улучшения системы наземного транспорта, ее мощности, безопасности и снижения вредных экологических последствий. Главным направлением научных исследований в сфере информационного обеспечения является программа развития информационных систем транспортных средств (Intelligent Vehicle Initiative), нацеленная на раз-

работку и коммерческое внедрение систем безопасности на основе информационных технологий.

Помимо собственных научных исследований, FHWA размещает заказы на проведение таких работ в частных компаниях, университетских центрах и научно-исследовательских институтах. В большинстве случаев исполнители отбираются на основе открытого конкурса, выявляющего все их преимущества. В последние годы Конгресс США проводит политику назначения исполнителей отдельных исследовательских проектов, ослабляя таким образом открытую конкуренцию в сфере федеральных программ. Такая политика может увеличить количество квалифицированных исследователей, однако она же может вылиться в лоббирование отдельными группами своих интересов без учета потребностей дорожной системы страны, что приведет к разногласиям в рамках всей отрасли по вопросам исследовательских приоритетов и потребностей, а также снизит степень участия различных заинтересованных групп в принятии решений.

С.А. Шутьков,
д.э.н., проректор
Московского института
государственного
и корпоративного управления;
Н.Е. Кокодева,
к.т.н., доцент, СГТУ;
А.А. Сухов,
начальник отдела
ФГУП «РосдорНИИ»

Окончание в следующем номере



Крупнейшая стройка Центральной Европы завершена

Первый в Австрии ГЧП-проект по строительству
автомобильных дорог успешно завершен компанией
«ALPINE Bau GmbH»



Особые требования к логистике и управлению проектом выполнены

В этом году на севере от Вены завершено строительство скоростных автомагистралей общей протяженностью 51 км, включающих в себя 76 мостовых сооружений и 4 тоннеля. Во время строительства было разработано 13 тыс. чертежей, потребовалось 60 000 т стали, 1,6 млн. м³ бетона, 400 000 т асфальта, 1400 тыс. м² бетонного покрытия, было задействовано 1300 работников, инвестиции составили 933 млн евро. Вот только некоторые ключевые показатели одной из самых масштабных строек на северо-востоке Нижней Австрии, получившей название Проект «У» («Ипсилон»), PPP Ostregion Paket 1. Поражает не только размах строительства, но и сумма финансирования, выделенная на реализацию проекта в рамках государственно-частного партнерства. Свое название проект получил неслучайно: построенные участки дороги образуют развилку, схожую с перевернутой буквой «У».

Хаос на дорогах остался в прошлом

Со строительством новых автомагистралей к северу от Вены ежедневный хаос на дорогах остался в прошлом. Ранее через региональную трассу В7 проходило более 20 тыс. единиц транспортных средств в день, ежедневно случались тяжелые ДТП. «С расширением Европейского Сою-

за на восток чрезвычайно увеличился транзитный поток, проходящий через населенные пункты вдоль трассы В7. Обстановка для жителей этих районов является очень напряженной», — выражали свою озабоченность местные политики. Новый участок автобана и две скоростных трассы решили все проблемы, обеспечив надежное и быстрое сообщение между столицей и регионом.

3 года строительства — 30 лет эксплуатации

Подготовка к проекту была начата в 2003 г. правительственной организацией «ASFINAG» («Акционерное общество по финансированию автобанов и скоростных автострад»), а в 2005 г. был объявлен конкурс на условиях ГЧП по всей Европе. По результатам тендера 12 декабря 2006 г. право на проектирование, строительство, финансирование, эксплуатацию и содержание в течение 30-летнего периода новой дороги получила компания «Bonaventura Strassenerichtungs GmbH», образованная специально для реализации проекта и принадлежащая «ALPINE Bau GmbH» и ее немецким и французским партнерам.

Первый инфраструктурный проект в Австрии в рамках ГЧП

Государственно-частное партнерство (Public Private Partnership) — форма взаимодействия государства и бизнеса для решения общественно

значимых задач, особенно в сфере инфраструктуры и коммунального снабжения, ставшая особо актуальной в последние десятилетия. Проект «У» стал первым проектом в Австрии по строительству автомагистралей, реализованным по данной модели. Финансирование, строительство и эксплуатация на платной основе новых автострад было поручено правительством в лице «ASFINAG» частному предприятию «Bonaventura», за что «ASFINAG» в течение 30 лет обязуется выплачивать месячное вознаграждение. «Bonaventura» также получает дорожные пошлины, взимаемые за проезд с каждого транспортного средства на специально организованных пунктах в зависимости от пройденного расстояния. Если какой-либо участок или полоса автомагистрали временно не могут быть использованы, сумма, выплачиваемая правительством, будет уменьшаться.

Логистические технологии и жесткий график работ

Проект такого масштаба требует не только знания и применения технических ноу-хау, но и огромных затрат на организацию логистического управления и соблюдение календарного графика работ. Руководитель проекта Арно Пико назвал это основными условиями выполнения такого мегапроекта. Первая очередь автобана А5 была сдана в эксплуатацию в ноябре 2009 г., а само строительство полностью завершилось в январе



2010 г. — уже через три года после его начала!

Реализация проекта потребовала огромных затрат на технику, оборудование и рабочую силу. Так, во время выполнения основного объема работ было задействовано 4 мобильных бетонных завода, которые производили свыше 700 м³ бетона в час!

На стройке постоянно находилось до 120–130 технических специалистов, и чтобы обеспечить их рабочими местами, был возведен целый строительный городок. Для строительства использовались 240 двухэтажных блок-контейнеров, соединенных между собой лестницами и переходами. На 3000 м² офисных помещений разместились переговорные, пункты питания, санитарно-технические помещения, серверная, зона приема сигналов, IT-поддержка.

Единая система управления данными и чертежами проекта позволила осуществить максимально эффективную работу всех отделов. В общей сложности было разработано до 13 000 чертежей! «Если разложить все чертежи рядом друг с другом, то они покрыли бы 1,5 футбольных поля», — сделал интересное сравнение господин Пико.

GPS-управление для выполнения земляных работ

Помимо жестких требований к управлению проектом и логистике особую сложность, несомненно, пред-



ставляла техническая реализация проекта. «У нас здесь есть все, что только можно построить», — радостно отмечал технический директор — «дороги, туннели, мосты, очистные сооружения, шумозащитные экраны, площадки для отдыха». На одном из участков близ населенных пунктов Хагенбрунн — Кенигсбрунн был проложен первый горный тоннель Траденберг.

При строительстве автомагистрали было перемещено свыше 10,3 млн. м³ земляных масс. Производство земляных работ выполня-

лось с помощью современной техники: экскаваторы, управляемые через бортовой компьютер и систему GPS, способные заменить целую команду техников-геодезистов. Оператор экскаватора видит на экране изображение цифрового проекта и может точно выполнять земляные работы по индикаторам рабочих отметок. Эффект: высокая производительность при минимальном количестве задействованного персонала.

Чтобы избежать малейших не-

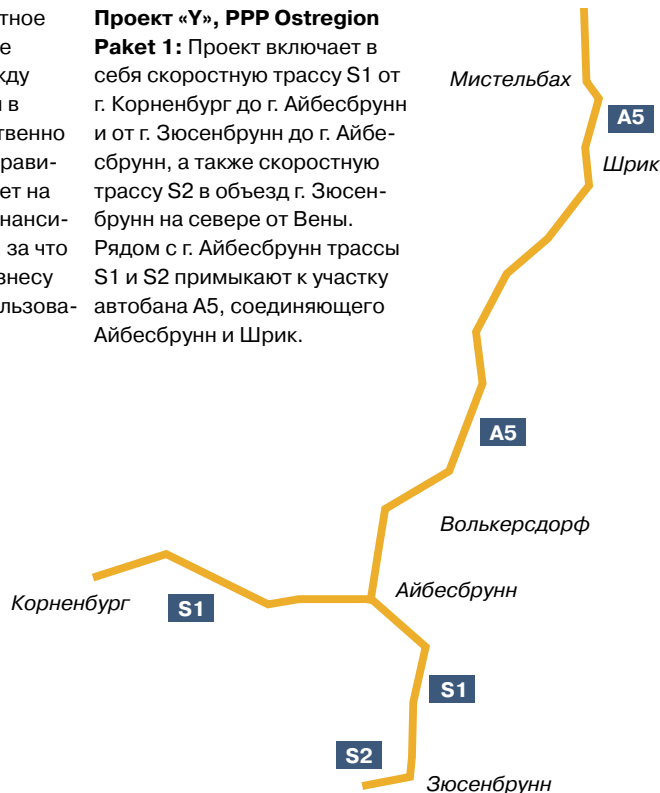


СПРАВКА



ГЧП: Государственно-частное партнерство (Public Private Partnership) — альянс между государством и бизнесом в целях реализации общественно значимых проектов. Как правило, частная компания берет на себя проектирование, финансирование и строительство, за что государство передает бизнесу объекты во временное пользование на платной основе.

Проект «У», PPP Ostregion Paket 1: Проект включает в себя скоростную трассу S1 от г. Корненбург до г. Айбесбрунн и от г. Зюсенбрунн до г. Айбесбрунн, а также скоростную трассу S2 в объезд г. Зюсенбрунн на севере от Вены. Рядом с г. Айбесбрунн трассы S1 и S2 примыкают к участку автобана A5, соединяющего Айбесбрунн и Шрик.



НАГРАДЫ ЗА ПРОЕКТ: В 2008 г. компании «Bonaventura GmbH» и «ASFINAG» получили международную награду за лучший европейский проект в рамках государственно-частного партнерства. Международная Дорожная Федерация (International Road Federation) присудила проекту награду за самые инновационные решения в сфере финансирования проекта, а европейский журнал «Euromoney Magazine» — титул «Проект года».

точностей в работе GPS-системы на время строительства были установлены 8 передающих станций. «С помощью разработанной нами системы ориентации мы можем редуцировать обычные отклонения GPS-системы с 2–5 м до 2–3 см», — пояснил Арно Пико.

Шумозащитные сооружения с учетом экологических требований

Для снижения уровней звука транспортных потоков в жилой застройке вдоль магистрали были возведены

многочисленные шумозащитные экраны, насыпи и тоннели, вписывающиеся в окружающий ландшафт и призванные объединить элементы автодороги — площадки для отдыха, переезды — в единую архитектурную систему. Завершенные элементы, легкие и плавные формы, ясные силуэты призваны облегчить зрительное восприятие ландшафта.

При проектировании шумозащитных сооружений были соблюдены все правила и положения, которые распространяются на проектирование любого сооружения на автомо-

бильных дорогах: «Здесь необходимо разнообразие, чтобы не возник эффект “тоннеля” и участники движения не уставали слишком быстро. С другой стороны, смена вариантов не должна быть слишком быстрой, чтобы не возникло чувство дезориентации», — пояснил архитектор Мартин Вакониг, ответственный за природоохранное проектирование на Проекте «У».

Отсюда последовало решение о плавных переходах. Для отделки крутых склонов дороги были использованы различные природные камни в соответствии с ландшафтом винодельческой области Вайнфиртель, что создало эффект «улицы винных погребков».

Скоростной участок между населенными пунктами Айбесбрунн и Шрик, заверченный в рамках проекта «У» — это только первый шаг по строительству автобана A5. Следующие этапы — участок до местечка Пойсдорф и далее — до Дразенхофен. К 2013 г. A5 должна достигнуть границы с Чехией.

**Клаудиа Лагер;
Инес Шмидмайер,
(журнал «ALPINE INSIDE»
Magazin, 2009 г.),
перевод с немецкого языка
предоставлен компанией
«ALPINE Bau GmbH»**



IV МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ
АРХИТЕКТУРЫ, СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДОВ,
СТРОИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАТЕРИАЛОВ

СТРОИТЕЛЬСТВО ГОРОДОВ 2010

18-21
октября
2010

CityBuild
СТРОИТЕЛЬСТВО ГОРОДОВ

www.city-build.ru

Москва,
Всероссийский
Выставочный
Центр,
павильон №75

АРХИТЕКТУРА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ
И РЕКОНСТРУКЦИЯ



ПОДЗЕМНЫЙ ГОРОД

ИНТЕГЕОСТРОЙ



ВЫСОТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

МАЛОЭТАЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО



ГОРОДСКИЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ
СЕТИ И КОММУНИКАЦИИ

БЕЗОПАСНОСТЬ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ



ГАРАЖ И ПАРКИНГ

СВЕТ В ГОРОДЕ.
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ГОРОДОВ



ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ
ДОМОСТРОЕНИЕ

CityRoad



Организаторы:



ПРАВИТЕЛЬСТВО
МОСКВЫ



Министерство
Регионального
Развития
Российской
Федерации



Московская
торгово-
промышленная
палата



Ассоциация
Строителей
России

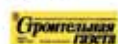


Российский
Союз
Строителей



Союз
Архитекторов
России

Генеральный
информационный
партнер



Официальные
информационные
партнеры



Генеральные
интернет
партнеры

Главный
аналитический
партнер форума



О МОСТОВОМ ПАРКЕ ПЕТЕРБУРГА

В майском номере нашего журнала была поднята тема эффективности деревянного мостостроения. Публикации вызвали широкие отклики наших читателей, продемонстрировали живой интерес к описываемой технологии. В этой связи в продолжение разговора редакция обращается за ответами на ряд интересующих читателей вопросов к исполняющему обязанности директора ГУП «Мостотрест» Александру Белову.

— Александр Алексеевич, согласно «Концепции развития и приведения в нормативное состояние дорожных сооружений Санкт-Петербурга до 2015 года», второй этап ее реализации (с 2009 года) предусматривает, в том числе, реконструкцию существующих объектов. Как вы оцениваете ход этих работ в настоящий момент?

— Реконструкция мостовых сооружений осуществляется в соответствии с «Концепцией развития и приведения дорожных сооружений г. Санкт-Петербурга в нормативное состояние до 2015 года», утвержденной постановлением Правительства от 26.04.2006 г № 410 (далее — «Концепция»). К настоящему моменту введен в эксплуатацию после реконструкции Благовещенский мост. Завершена реконструкция Лазаревского и 3-го Елагины мостов. Реконструкция Дворцового моста перенесена на более поздние сроки.

На данный момент выполнена в полном объеме намеченная модернизация приводов разводных механизмов крыльев на мостах. Также выполнены ремонт и модернизация оборудования на 4 транспортных тоннелях. В среднем выполнение плана реконструкции дорожных сооружений на первом этапе Концепции составило 70%.



— В Северной столице в настоящий момент реализуется программа модернизации (ремонта) деревянных переправ, принятая в рамках вышеупомянутой «Концепции...». Прокомментируйте ее промежуточные итоги.

— Концепция предусматривает реконструкцию 8 мостовых сооружений с заменой деревянных конструкций на более долговечные (среди них: большой Петровский мост, № 2 и № 3 Елагины мосты, Лазаревский мост, Горский мост и др.) В мае 2009 г. после реконструкции введен в эксплуатацию Лазаревский мост через р. Малая Невка (переустроен в неразводной с использованием вантовых конструкций). В настоящий момент по проекту ЗАО «Институт Стройпроект» (генподрядчик — ОАО «Мостострой № 6») в реконструкции находится Большой Петровский мост через р. Малая Невка. Подготовлен проект реконструкции моста Красный Судостроитель через р. Охоту.

— Как известно, существуют два диаметрально противоположных взгляда на будущее петербургского деревянного мостостроения. Один — абсолютно отрицающий — в устах отдельных специалистов отличается лишь степенью жесткости позиции: от эмоциональной («русское убожество») до сугубо прагматической («противоречие внешнего вида моста и современных нагрузок на него»). Но есть и иная точка зрения — об эффективности деревянных конструкций в малых мостовых формах, высказанная, в частности, на страницах майского номера журнала учеными ПГУПС Г.И. Богдановым и Э.С. Карапетовым. Возможно ли «примирение» позиций?

— По вопросу строительства мостов из металла, бетона, дерева можно сказать, что «примирение» мнений по данному вопросу возможно, все зависит от перекрываемого



пролета, экономической целесообразности и принятого проектного решения. Расчетный срок службы мостового сооружения — 100 лет. Учитывая современные технологии по обработке деревянных конструкций и новые технологии по их склеиванию, становится возможным проектировать деревянные сооружения с расчетными сроками службы. Поэтому пешеходные деревянные мосты можно рассматривать в качестве конкурентов металлическим.

— Как обстоят дела с ремонтом Большого Петровского моста через Малую Невку, который, увы, отныне потерял статус деревянного? Не рассматривались ли при утверждении проекта его реконструкции варианты применения хотя бы отдельных деревянных элементов?

— Большой Петровский мост через Малую Невку передан в реконструкцию актом от 23.12.2009 года. Работы выполняет ОАО «Мостостроительный трест № 6 по проекту ЗАО «Институт Стройпроект». Планируемый срок окончания работ — IV квартал 2010 года.

К настоящему моменту на сооружении построены 5 из 7 опор, ведутся работы по их облицовке, а для оставшихся устроено свайное основание. Между опорами № 1 и № 2 смонтировано пролетное строение, также ведутся работы по сборке оставшихся.

Целью реконструкции данного сооружения являлось приведение его в соответствие с современными требованиями по пропуску транспортных средств. В этой связи применение деревянных конструкций, используемых в основном для пешеходного движения, было нецелесообразным.

— Спасибо за четкую, исчерпывающую информацию!

Беседовал Валерий Чекалин

К ЮБИЛЕЮ ЦАРСКОГО СЕЛА



Город Пушкин, один из красивейших пригородов Санкт-Петербурга, был основан в 1710 г. как императорская загородная резиденция Царское Село. На его территории находится музей-заповедник «Царское Село» — памятник градостроительного искусства и дворцово-парковый ансамбль XVIII — начала XX вв., в состав которого входит Екатерининский парк с Екатерининским дворцом, другие уникальные сооружения и постройки.

В последние июньские выходные 2010 г. жители Царского Села (а их в настоящий момент насчитывается почти 100 тысяч человек) широко отметили 300-летие своего города. Взрослым и детям была предложена разнообразная культурно-развлекательная программа. Помешать праздничному карнавалу шествию не смог даже нудно морозящий, но все же теплый дождь.

А накануне, 21 июня, было открыто движение по реконструированному Петербургскому шоссе на участке от Витебского проспекта до Детскосельского бульвара. В торже-

ственной церемонии приняли участие губернатор Северной столицы Валентина Матвиенко, члены правительства Санкт-Петербурга, руководители подрядных и проектных организаций, дорожные строители, жители Пушкина.

Открывая дорогу, губернатор отметила, что новый участок шоссе — это прекрасный подарок всем петербуржцам, и особенно пушкинцам, к юбилею города. «Накануне 300-летия Пушкина мы возродили многие исторические памятники Царского Села, построили новые жилые кварталы, социальные объекты.

Выполнен большой объем работ по благоустройству города. Построены тоннели, транспортные развязки, современные магистрали. Теперь дворцы и парки Царского Села становятся ближе и доступнее».

Валентина Ивановна особо подчеркнула, что почти двухкилометровый участок Петербургского шоссе был реконструирован в рекордные сроки — за 7 месяцев, и с хорошим качеством. На месте старой двухполосной дороги появилась современная магистраль с тремя полосами движения в каждом направлении. В ходе работ были заменены инженерные сети, реконструирован мост через реку Кузьминку, построены локальные очистные сооружения, подмостовой пешеходный переход и «серпантин» для велосипедистов и инвалидов, оборудованы тротуары и велосипедные дорожки, благоустроена прилегающая территория. Стоимость работ составила около 600 миллионов рублей, выделенных из бюджета Санкт-Петербурга.

Новая магистраль существенно разгрузит Московское, Пулковское и Киевское шоссе. Теперь из Пушкина до Петербурга по новой трассе можно будет доехать всего за 10 минут!

Валентина Матвиенко поблагодарила коллективы ЗАО «Лендорстрой-2» (генерального подрядчика проекта) и ООО «Инжтехнология» (генерального проектировщика), а также трест «Ленмострострой» за хорошо выполненную работу.

В ходе торжественной церемонии губернатор Санкт-Петербурга возложила цветы к мемориалу «Пушкин», отреставрированному и установленному на том самом месте, где во время Великой Отечественной войны проходила линия обороны Ленинграда.



ОТ ПРОЕКТА К АВТОМАГИСТРАЛИ

В этом году г. Пушкину исполнилось 300 лет. К этому событию готовились, и, согласно разработанной администрацией программе подготовки к празднованию дня рождения города, было принято решение о реконструкции транспортной сети, соединяющей Пушкин с центром Санкт-Петербурга. В 2009–2010 гг. по заказу Комитета по благоустройству и дорожному хозяйству правительства Санкт-Петербурга запроектирован и построен шестикилометровый участок Витебского пр., а также реконструирован двухкилометровый участок Петербургского шоссе от пересечения с Витебским пр. до Детскосельского бульвара. Таким образом, была создана современная автотрасса, общей длиной более 7 км, по которой автомобилисты за считанные минуты доберутся из Петербурга в Пушкин и из Пушкина в Петербург.



Строительство Витебского проспекта и реконструкцию Петербургского шоссе осуществляли известные дорожные фирмы ЗАО «Буер» и ЗАО «Лендорстрой-2». Проекты и рабочая документация на оба участка дороги разработана институтом «Инжтехнология». Главные инженеры проектов: «Строительство продолжения Витебского проспекта» — Бельская Ирина Васильевна, «Реконструкция Петербургского шоссе на участке от Витебского проспекта до Детскосельского бульвара» — Алексеев Павел Геннадьевич.

Проектирование велось с учетом всех современных тенденций, поэтому проектом автодороги предусмотрена организация велосипедной дорожки. Это весьма показательный момент — в Европе велосипедное движение пользуется огромным уважением, и Петербург, как и любой другой европейский город, теперь тоже имеет современную велосипедную трассу.

Вся магистраль оборудована наружным освещением с опорами 20-метровой высоты.

При разработке проекта реконструкции Петербургского шоссе проектировщики столкнулись с рядом трудностей. Дело в том, что сеть дорог между Петербургом и Царским Селом устраивалась в 1820–1825 гг. и технические возможности трассы явно не соответствовали современным нормам и нуждам автомобилистов, однако расширить дорогу было непросто, так как вся зона проектирования находится на территории, охраняемой КГИОП.

В годы Великой Отечественной войны через Петербургское шоссе проходила линия фронта, о чем свидетельствует мемориальный комплекс «Ополченцы», расположенный слева и справа от дороги и вошедший в памятный ансамбль «Зеленый пояс славы». Проектировщики бережно отнеслись к памятнику Великой Отечественной войны, позаботившись о том, чтобы местонахождение военного мемориала осталось неизменным. Кроме того, проектом реконструкции были предусмотрены работы по реставрации и устройству новых постаментов для двух дивизионных пушек 1942 г. калибра 76,2 мм, которые принимали участие в обороне Ленинграда, и в память об этих сражениях были установлены рядом с Петербургским шоссе.

Торжественное открытие участка Петербургского шоссе от Витебского проспекта до Детскосельского бульвара состоялось 21 июня 2010 г. Сегодня, когда первые автомобили уже поехали по новому отрезку шоссе, можно смело утверждать, что проект оказался весьма удачным. Узкую, старую дорогу удалось реконструировать в современную автомагистраль, отвечающую существующим нормам безопасности и обеспечивающую автомобилистам максимум удобства в пути.



**199106, г. Санкт-Петербург,
Средний пр., д. 88, лит. А
Тел. +7 (812) 406-72-80
Факс +7 (812) 406-72-90
E-mail: mailbox@szit.sp.ru
Наш сайт: www.ingteh.ru**



Недавнее прошлое Витебского проспекта и Петербургского шоссе

ЗАО «ЛЕНДОРСТРОЙ-2»: К НОВЫМ РУБЕЖАМ

21 июня 2010 г. открылось движение по реконструированному Петербургскому шоссе на въезде в город Пушкин. Этот объект, сданный накануне 300-летия Царского Села, можно без преувеличения назвать одним из самых ценных подарков к юбилею.



Генподрядчиком строительства выступило ЗАО «Лендорстрой-2», являющееся одной из крупнейших дорожно-строительных организаций Северо-Запада России. Коллектив компании в очередной раз доказал свою профессиональную состоятельность, основанную на эффективной технической, кадровой и социальной политике, подкрепленную многопрофильной производственной базой, передовыми технологиями и современным менеджментом.

Путь

История предприятия началась в 30-х годах прошлого столетия, а точнее, 13 декабря 1931 г. Именно в этот день постановлением пленума Ленсовета был образован трест по дорожно-мостовому хозяйству «Лендорхоз», переименованный спустя пять лет в трест дорожного строительства «Лендорстрой». Следует отметить, что он в свое время стал одним из первых предприятий города, освоивших выпуск и укладку асфальтобетонной смеси. Последующие реорганизации привели к созданию в апреле 1976 г. треста «Лендорстрой-2», сформированного из нескольких строительных участков и ремонтной базы на Васильевском острове. Его появление было связано с бурным развитием инфраструктуры Ленинграда, особенно в новых районах города.

Целый ряд сотрудников, поступивших на работу в трест в момент его образования, продолжает работать в нем по сей день. Среди них и генеральный директор треста В.В. Гурьянов, возглавивший его в одно из самых тяжелых для экономики страны время — в 1999 г. Вместе со своим коллективом Владимир Владимирович сумел не только выстоять, но и уверенно пройти по пути дальнейшего развития предприятия. За последнее десятилетие трест был преобразован в закрытое акционерное общество, структурно перестроен и технически переоснащен.

Одной из главных задач, которую сумел решить В.В. Гурьянов, явилось создание современной высокотехнологичной производственной базы.

Несмотря на все имевшиеся финансовые и организационные трудности, были построены новые асфальтобетонные производства, дробильно-сортировочный комплекс, бетонный завод. В частности, в 2007 г. была введена в эксплуатацию установка Uniglobe 240 фирмы AMMANN, позволяющая произво-





дить качественно новые асфальто-бетонные смеси практически всех видов и модификаций.

Строительные участки также обзавелись современной техникой ведущих мировых фирм: асфальтоукладчиками VOGELE, уплотняющей техникой ABG, DINOPAC, HAMM и BOMAG, бульдозерами и экскаваторами LIEBHERR и KOMATSU, большегрузными термос-прицепами MARTIN REISCH, цементовозами VOLVO. Одним из первых в Санкт-Петербурге «Лендорстрой-2» стал применять бесконтактные лазерные автоматизированные системы нивелирования RSS (Road Scanning System) голландской фирмы ROADware и впервые в России использовал их на агрегатах WIRTGEN для ремонта и фрезерования асфальтобетона.

По праву гордятся в коллективе и собственным ноу-хау, защищенным патентами РФ — нагревательными панелями с инфракрасными беспламенными излучателями, позволяющими проводить дорожные работы практически в любых погодных условиях.

Столь массивное обновление позволило перейти на качественно новый технологический уровень работ по устройству дорожных одежд, существенно продлить сезон по укладке асфальтобетона и повысить производительность труда.

Однако здесь не намерены расставаться и с хорошо зарекомен-

довавшим себя оборудованием. Например, продолжает работать асфальтосмесительная установка TELTOMAT, произведенная еще в ГДР. Эти АБЗ в силу их малой производительности — порядка 60 т в час — часто бывают востребованы там, где требуется небольшой объем смеси, поэтому их не спешат отправлять на заслуженный отдых. В итоге производительность всех установок по асфальтобетону составляет 500 т в час, при этом он используется только для собственных нужд, без продажи сторонним организациям.

ЗАО «Лендорстрой-2» также занимается производством щебеночно-песчаных смесей. Дробильно-сортировочная установка для щебня немецкой фирмы CRUPP позволяет получать фракционированные инертные материалы габбро-диабазовых и гранитных пород, применение которых в свежедробленном виде значительно улучшает адгезию битума с минеральным материалом. Следует подчеркнуть, что, помимо своих технологических преимуществ, данное оборудование является безотходным и экологически чистым.

Объекты

Несмотря на общий спад в области дорожного строительства и усиление конкуренции, предприятие по-прежнему загружено работой. В 2008 г. была проведена реконструкция дороги в Угольную гавань от пересечения ул. Жукова и пр. Стачек до ул. Морской пехоты. Произведено подключение 3-го и 4-го районов Морского порта к кольцевой автодороге и Западному скоростному диаметру. В 2009 г. было построено продолжение ул. Софийской до Колпино (участок длиной около 11 км), причем сдача объекта состоялась на 2 месяца раньше срока. Этой работе предшествовала инженерная подготовка соседней территории — промышленной зоны Шушары — с созданием улично-дорожной сети, прокладкой подъездных путей, проведением мелиоративных работ. Одних только инженерных сетей пришлось проложить порядка 170 км! С завершением создания инженерной инфраструктуры этой территории на нее сразу появился спрос со стороны западных инвесторов — сейчас здесь развернуто производство на новых заводах Toyota и General Motors.

Важным событием для предприятий промышленной зоны Металлострой было ее подключение к городской

дорожной сети и кольцевой автодороге, которое также выполнили специалисты ЛДС-2.

Еще одной большой работой предприятия можно назвать продолжение Митрофаньевского шоссе до Обводного канала, позволившее соединить Московский, Кировский и Адмиралтейский районы Петербурга.

Среди объектов последнего времени — реконструкция Северной дороги (подъезд к яхт-клубу). 30 лет назад Владимир Гурьянов, еще молодой, «необстрелянный», а ныне — почетный дорожник России, строил эту дорогу и сажал вдоль нее еловые саженцы. И теперь, в ходе реконструкции, Владимир Владимирович вновь встретился с ними, уже огромными елями, разросшимися за 30 лет и, увы, мешающими теперь проезду. Но, как никто другой, он бережно обошелся с ними, постаравшись сохранить каждое дерево.

Важным этапом в работе компании следует назвать и Парашютную улицу, которая протянется от КАД до поселка Каменка. Но еще раньше дорожники из ЗАО «Лендорстрой-2» протянули дорогу к строительной площадке завода Nissan. Теперь им предстоит подключить этот район к промзоне Каменка и КАД. Специалисты предприятия имеют большой опыт работы в условиях болотистой низменности, имеющейся здесь, поэтому развернуть новое строительство на данном участке для них будет проще и быстрее, чем какой-либо другой подрядной организации.

И радость, и грусть

Последняя работа этого года — уже упомянутая реконструкция Петербургского шоссе. В ходе митинга губернатор Санкт-Петербурга Валентина Матвиенко оценила большую значимость этого объекта для города, ведь с открытием движения по продолжению Витебского проспекта поток машин, движущийся в направлении Царского Села, увеличился втрое, и узкое, двухполосное Петербургское шоссе в часы пик становилось на долгие часы непреодолимым препятствием для многих сотен автомашин.

В ходе реконструкции ширина земляного полотна была увеличена с 12 до 40 м, уложено новое дорожное покрытие на двухкилометровом участке от Витебского проспекта до Детско-сельского бульвара, проведена реконструкция моста через реку Кузьминку, построена одноуровневая развязка (в перспективе — двухуровневая).

Проезжая часть расширена с трех до шести полос (максимальная ширина проезда — 15,25 м, трехметровые тротуары и велосипедная дорожка шириной 2,2 м), произведена перекладка сетей связи, кабельных сетей, выполнены водоотвод и мелиорация, осуществлена реконструкция площадок под памятник защитникам Ленинграда (зенитные орудия), благоустроена прилегающая территория. Работы велись с конца сентября и не прекращались даже в самые холода — дорожникам хотелось завершить реконструкцию к юбилею города.

Все это позволило существенно разгрузить Киевское, Пулковское шоссе и федеральную трассу М-10. Пропускная способность трассы увеличилась в два раза — до 90 тысяч автомобилей в сутки — это в два раза больше, чем сегодня.

...Сдан очередной объект. Что испытывают дорожники в минуты, когда первый автомобиль начинает движение по вновь открытой дороге? Наверное, и радость, и грусть. Радость от того, что теперь результаты большого труда принадлежат людям, а грусть — из-за расставанья... Ведь расставаться бывает грустно не только с друзьями и товарищами. Грустно расставаться и с объектом, на котором трудился долгое месяцы, куда вложено столько сил и энергии. Но грустить некогда — впереди ждут новые объекты, новые рубежи! ■



СЕРГЕЙ ХОЛТОБИН: СТРОИТЕЛЬСТВО ПРОДОЛЖАЕТСЯ

Открытие в ноябре прошлого года в Ульяновске первой очереди моста через Волгу, официально названного Президентским, позволило вывести транзитный транспорт за пределы города. Но это далеко не означает решения всех дорожных проблем. Об этом наш разговор с директором ОГУ «Департамент автомобильных дорог Ульяновской области» Сергеем Холтобиным.

— Сразу же хочу подчеркнуть то обстоятельство, что завершено строительство первого пускового комплекса мостового перехода первой очереди, который был выделен в 2002 году для оптимизации и минимизации стоимости открытия движения транзитного транспорта по верхнему ярусу мостового перехода.

В своем сегодняшнем виде он и обеспечивает лишь движение транзита, не оказывая никакого влияния на комплексное развитие транспортной инфраструктуры города. Все дело в том, что в его составе отсутствуют необходимые развязки и съезды для направления транспортных средств в улично-дорожную сеть Ульяновска.

Да, новая переправа позволила резко снизить количество пробок на старом мостовом переходе, по которому сейчас полностью прекращено движение транзитного и грузового автотранспорта. Появилась теперь и возможность полного закрытия на ремонт этого моста, построенного более полувека назад и уже давно нуждающегося в реконструкции. Однако предстоящее закрытие (пусть и временное) однозначно вызовет обострение транспортной ситуации в городе. Все это еще раз говорит о необходимости строительства второго пускового комплекса Президентского моста, который на данный момент эксплуатируется лишь на 25 процентов (фактическая интенсивность движения составляет от 7 до



10 тысяч автомобилей в сутки при расчетной — 35 тысяч автомобилей в сутки).

— **Сергей Михайлович, расскажите, пожалуйста, подробнее обо всех этапах завершения строительства мостового перехода.**

— Давайте пока говорить только о первой очереди строительства. В ее рамках предусмотрено два пусковых комплекса, первый из которых уже успешно функционирует. Что же касается второго комплекса, который позволит интегрировать этот мост в дорожную сеть Ульяновска без необходимости выезда за городскую черту, то он разделен на три этапа:

- строительство на правом берегу двухуровневой развязки и съездов с моста на ул. Юности и ул. Розы Люксембург (2010–2011 годы);

- строительство на левом берегу кольцевой развязки и съездов с моста на ул. Врача Михайлова и ул. Октябрьскую (2012 год);

- нижний ярус моста со строительством подъездных путей к нему (2013 год).

Такое разделение обусловлено необходимостью концентрации финансовых средств и более эффективного их использования. Реализация проекта второго пускового комплекса позволит полностью направить транзитные потоки в обход Ульяновска, а также обеспечить прямой съезд с моста непосредственно в город легкового и общественного транспорта, значительно сократив его перепробег (на 5 км — на левобережном подходе и на 10 — на правом). И это только для одной единицы — можете себе представить общий лишний километраж, ежедневно «наматывающийся» на и без того перегруженную улично-дорожную сеть...

— **Сроки обозначены жесткие. Но не получится ли еще один**



долгострой, учитывая, что проектирование моста началось еще в далеком 1980-м, а его строительство — в 1986-м?

— Прекрасно понимая всю сложность ситуации, мы со своей стороны прилагаем максимум усилий для того, чтобы не допустить этого. Новый долгострой региону абсолютно не нужен. Правительство Ульяновской области в рамках долгосрочной целевой программы в 2008–2009 годах выделило 98 млн рублей на разработку проектно-сметной документации (проектировщик ОАО «Гипротрансмост», г. Москва) и прохождение государственной экспертизы проекта.

В настоящее время уже получено положительное экспертное заключение по первому этапу. 9 июня 2010 года начались торги, результаты которых будут объявлены 12 июля. Общий объем выделяемых из областного бюджета средств на строительство объектов первого этапа составит в этом году 133,4 млн рублей, 2/3 из которых составляет так называемый дорожный кредит из федерального бюджета. Общая стоимость работ первого этапа — 897 млн рублей.

В рамках его реализации намечено построить обход поселка Дачное с выходом на Московское шоссе, что позволит разгрузить дорогу через этот населенный пункт, по которой с открытием Президентского моста временно пошел весь транспорт. В частности, предстоит завершение строительства моста через реку Селедь с доведением его грузоподъемности под нагрузки соответствующего класса (вплоть до тяжелых автопоездов).

В июле этого года мы также ожидаем результаты государственной экспертизы по второму этапу, проектирование третьего начнется в следующем году.

— Утвержденного проекта еще нет, но планы уже изменились. Изначально по нижнему ярусу планировалось пустить скоростной трамвай...

— Да, произошла его корректировка. По нижнему ярусу (2 полосы движения) теперь предполагается движение общественного городского автотранспорта. В перспективе через мост будет налажено и троллейбусное сообщение, что позволит продлить его на правобережную часть города. Такие изменения усложняют проектные работы третьего этапа в части получения технических условий.



Старый и новый мост через Волгу

— Эксплуатация столь сложных инженерных сооружений как Президентский мост требует немалых средств. На чьи плечи они сейчас ложатся?

— На бюджет Ульяновской области, и надо сказать, очень тяжким бременем. Как, впрочем, и содержание трассы Ульяновск — Димитровград — Самара, на которую с вводом моста также легла дополнительная нагрузка. Однако уже в недалекой перспективе планируется передача этих объектов в федеральное управление.

— «Танцы» волгоградской переправы, падение моста в Адыгее ... Какова ваша реакция на эти события?

— Были проведены срочные, внеплановые ревизии мостов Ульяновской области. Под постоянным контролем у нас находится 33 моста, обследование которых из-за их неудовлетворительного состояния проводится ежегодно. Примерно 10–12 сооружений находятся в критическом состоянии: требуется либо капитальный ремонт (для приведения их несущей способности в нор-

мативное состояние), либо новое строительство, причем в ближайшие годы.

Движение в этом направлении уже наметилось: на двух из них полным ходом идет ремонт по предусмотренной проектной документации. Речь идет о переправе на 8 км автомобильной дороги Димитровград — Чувашский Сускан и путепровода на 1 км автомобильной дороги Ишеевка — Ундоры.

Что же касается Президентского моста, то он также прошел дополнительное обследование. Проектировщики и строители не выявили никаких повреждений как в его несущих конструкциях, так и в состоянии дорожного полотна. В отличие от волгоградской переправы, его модель еще при проектировании была успешно испытана в аэродинамической трубе на основании специальных технических условий, предусматривающих максимальные ветровые нагрузки. По оценке экспертов, в настоящее время Президентский мост полностью безопасен для движения транспорта, в том числе и большегрузного.

Беседовала Регина Фомина

ЗАО «ГИПРОСТРОЙМОСТ»: РЕЦЕПТУРА УСПЕХА



Ульяновский мост через Волгу, строительство первого пускового комплекса которого было успешно завершено в 2009 г., имеет в своей достаточно длинной «биографии» немало примечательных событий. Одно из них напрямую связано с появлением ЗАО «Гипростроймост», которое по праву является одним из «родителей» этого грандиозного объекта.

Выразительная надежность

Именно для создания мостового перехода через Волгу и был создан в 1986 г. в Ульяновске отдел СКБ Главмостостроя Минтрансстроя СССР. В следующем году он был преобразован в Ульяновский филиал АО «Институт Гипростроймост», на базе которого в 2001 г. была создана самостоятельная проектная организация — ЗАО «Гипростроймост», — учредителями которой с момента основания и по сей день продолжают оставаться члены трудового коллектива.

В 2003 г., в связи с ростом темпов транспортного строительства, состоялось объединение нескольких профильных организаций во вновь созданную группу компаний «Гипростроймост». В нее вошли: ЗАО

«Гипростроймост», ОАО «Ульяновск-Автомост», ЗАО «УЭМЗ», ОАО «Управление механизации-1», ЗАО «Институт Гипротрансмост-Ульяновск», ООО «Механизация-1» и ООО «Промонт».

Знание коллективом предприятия современных методов строительного производства обеспечивает комплексный подход к выполнению проектов — от разработки основных конструкций до технологии строительства мостов и других инженерных сооружений. Наличие современной высокопроизводительной техники и опыта ее применения позволяет самостоятельно и успешно реализовывать проекты с высоким качеством и необходимой экономической эффективностью. Не одна сотня мостов

(в том числе больших и внеклассных), путепроводов, эстакад на железных и автомобильных дорогах, водопропускных труб, дренажных систем, причальных и других искусственных сооружений на территории России спроектирована, реконструирована и построена с участием специалистов ЗАО «Гипростроймост».

Проекты, разработанные высококвалифицированными проектировщиками, предусматривают применение прогрессивных материалов и конструктивных решений, что обеспечивает архитектурную выразительность, надежность и долговечность сооружений.

В настоящее время в этой ведущей в регионе организации по проектированию мостов и путепроводов работают высококлассные специалисты. Настоящий костяк коллектива составляют работающие практически с первых дней строительства моста Виктор и Нина Диденко, Елена Костюк, Евгений Кузьмин, но дальнейшее развитие компании здесь уже не представляют без талантливой, по-настоящему

амбициозной молодежи, подготовленной лучшими профильными вузами страны.

Качество и сроки выполнения работ высоко оценивают заказчики предприятия, среди которых филиалы ОАО «РЖД» — Горьковская и Куйбышевская железные дороги, ФГУ «Волго-Вятскуправтодор» и ФГУ «Главтатдортранс» при Министерстве транспорта и дорожного хозяйства Республики Татарстан (Казань), ОГУ «Департамент автомобильных дорог Ульяновской области» и МУП «Стройзаказчик» (Ульяновск), ФГУ Упрдор «Волга» и ГУП «Республиканское управление капитального строительства» (Чебоксары), УКС администрации города Дзержинска, ОАО «Гипротрансмост» и ОАО «Гипростроймост» (Москва), ООО «Северсталь-Проект» (Череповец).

Визитная карточка

Как бы то ни было, но при наличии большого послужного списка ульяновский мостовой переход еще долго будет оставаться визитной карточкой ЗАО «Гипростроймост». И, судя по всему, проектировщики совсем не огорчаются таким положением «актера одной роли», ведь они вложили в этот объект все свое умение, талант и, как это ни банально высокопарно прозвучит, частичку души. Здесь не любят говорить о текущих проблемах (которые приходят и уходят), тем более, что все они затмеваются реальными достижениями (которые, надо думать, остаются навсегда).

— При строительстве моста нашими специалистами был разработан и в 2006 году запатентован оригинальный способ монтажа пролетных строений, — говорит директор ЗАО «Гипростроймост» Игорь Кочергин. — Его уникальность заключается в том, что он позволил устанавливать готовые пролетные строения длиной 220 метров и весом около 4 тысяч тонн подъемом их на готовые опоры высотой более 50 м. Установка одного пролетного строения выполнена практически при тех же затратах ресурсов, что и на участке моста с низкими опорами. При монтаже известными до этого методами пришлось бы сооружать временные опоры в глубоководной части реки, строительство которых по затратам сравнимо с капитальными опорами моста, и нести значительные затраты на усиление пролетных строений. В общей сложности внедрение данного метода позволило сэкономить

не менее миллиарда рублей бюджетных средств и в несколько раз сократить время строительства самого тяжелого участка объекта.

Если перейти от прямой речи к стороннему изложению, то в краткой хронологии это выглядит следующим образом. 12 августа 2007 г. при установке семнадцатого по счету пролета впервые в мире пролетное строение с плавучих опор с помощью гидромодулей и стрендов (высокопрочных металлических канатов) было поднято на высоту более 30 м (правая опора — 37 м, левая — 30 м). В дальнейшем таким же образом были установлены еще 6 пролетных строений, в том числе и последний пролет 3-3А, поднятый на максимальную высоту — 60 м.

Применение подобных инноваций, несомненно, украшает любой проект и в целом двигает развитие мостостроения вперед. Но само понятие «долгострой» предполагает не только творческую смекалку, но и неизбежные проблемы с финансированием и, как правило и как следствие, исправления и вынужденные внесения изменений, дополнений и т. д. и т. п. В данном случае уровень таких изменений превзошел все возможные ожидания. Но коллектив ЗАО «Гипростроймост» оказался готов и к такому повороту событий.

— После изменения схемы моста (когда было принято решение отказаться от строительства вантового пролетного строения), мы занимались корректировкой про-



екта, со стороны правого и левого берегов запроектировали строительные площадки и стапели для сборки пролетных строений длиной 220 м, — отмечает главный инженер проекта Виктор Диденко. — Наша организация также разрабатывала технологические решения, сложные вспомогательные сооружения, проектировала искусственные сооружения и дороги на других участках мостового перехода.

В частности, по левобережному и правобережному подходам была разработана документация на строительство транспортных развязок путепроводов. Кроме того, выполнены проекты электроснабжения мостового перехода, переустройства коммуникаций, очистных сооружений и др.

Технология «Франки»

В ЗАО «Гипростроймост» прекрасно понимают, что для своего дальнейшего развития, отстаивания и укрепления позиций в современной конкурентной борьбе, необходима постоянная подпитка предприятия самыми современными технологиями. Одним из важных шагов в этом направлении является сейчас активное внедрение способа сооружения свай по технологии немецкой фирмы Franki Grundbau GmbH — уже достаточно хорошо зарекомендовавшего себя на Западе, но по разного рода причинам редко применяемого в России. Данная технология при этом имеет целый ряд очевидных плюсов при практическом отсутствии непреодолимых минусов.

Сваи «франки» могут использоваться на широком спектре грунтов для сооружения фундаментов глубокого заложения для любых конструкций, например, дорожных сооружений, промышленных и жилых зданий, электростанций, дна доков, подкрановых путей и др.

Особое преимущество они получают в сооружениях с высокими нагрузками, либо в грунтах, где несущие слои или слои опирания находятся на значительной глубине. Данная система имеет большое разнообразие вариантов исполнения, из которых можно выбрать те, которые наилучшим образом подходят к конкретным условиям.

Свая «франки» представляет собой бетонную забивную конструкцию, сооружаемую с помощью извлекаемой обсадной трубы. Ее высокая несущая способность достигается благодаря отжиманию и уплотнению грунта при забивании обсадной трубы и созданию уширенной пяты.

Технология сооружения состоит из следующих этапов:

1. Установка обсадной трубы и создание пробки из щебня или сухой бетонной смеси.

2. Погружение обсадной трубы при помощи свободно падающей внутри нее трамбовки. Ударное воздействие при этом происходит по пробке, находящейся в нижней части обсадной трубы. Погружение осуществляется до достижения несущего слоя грунта, в котором будет формироваться уширение.

3. Фиксация обсадной трубы для предотвращения перемещений по вертикали. Выбивание «пробки» и

формирование уширенной пяты при помощи трамбовки. При необходимости в процессе уширения происходит дополнительная подача бетонной смеси.

4. Установка арматурного каркаса в обсадную трубу.

5. Бетонирование сваи. Постепенное извлечение обсадной трубы, низ которой при этом должен быть всегда ниже верхней отметки свежееуложенной бетонной смеси.

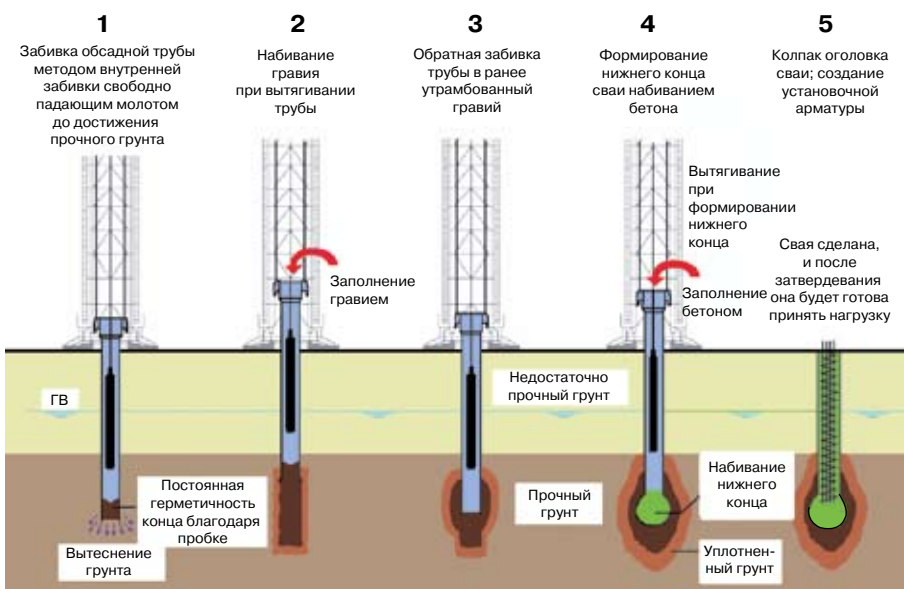
6. После набора прочности бетоном обрезается верх сваи под проектную отметку, разбирается бетон, очищаются арматурные выпуски.

Помимо технологических особенностей, сваи «франки» отличаются экологичностью и экономичностью. Благодаря внутренней забивке, их сооружение является малозумным, что немаловажно в условиях плотной городской застройки. При выполнении соответствующих условий с помощью такой системы возможно сооружение фундаментов даже в непосредственной близости от существующих зданий. А процесс полного вытеснения грунта исключает как его разрыхление, так и необходимость в его транспортировке (вывозе).

Что же касается второго «экоотличия», то точная адаптация возможных вариантов исполнения к грунту основания и ситуации на стройплощадке дает возможность их оптимального использования в отношении несущей способности и длины свай.

В настоящее время строительномонтажным подразделением компании уже сооружен первый объект с применением свайного фундамента по данной технологии — мостовой переход через реку Суру в чувашском городе Алатырь.

...Коллектив ЗАО «Гипростроймост» явно не смотрит в сторону прошлых, нынешних и будущих проблем дорожной отрасли. Он продолжает спокойно трудиться над дальнейшей шлифовкой собственной рецептуры успеха, которая позволяет ему быть в постоянном творческом тонусе и готовности к выполнению новых, еще более грандиозных задач.



Метод сооружения свай с предварительным уплотнением гравием

14-17
сентября

г. УФА

Дворец Спорта
ул. Р.Зорге, 41

IV СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

СПЕЦТЕХНИКА



XII СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

АВТОМИР-2010

ОРГАНИЗАТОРЫ:

Башкирская выставочная компания;
Выставочный комплекс "Башкортостан";
Торгово-промышленная палата
Республики Башкортостан.

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

Министерства строительства, архитектуры
и транспорта Республики Башкортостан



ОРГКОМИТЕТ: (347) 253 14 34, 253 38 00

E-mail: avto@bvkexpo.ru www.bvkexpo.ru

ДОРОЖНЫЕ ОГРАЖДЕНИЯ: УНИФИКАЦИЯ И ПОРЯДОК



ОАО «Комплексный Технический Центр «Металлоконструкция» — один из крупных отечественных производителей мостовых и дорожных ограждений. Его постоянными заказчиками являются предприятия более 60 регионов России, а также страны ближнего зарубежья.

Новый цех — новые перспективы

Ульяновский коллектив наряду со всеми ощутил на себе как негативные последствия общего экономического спада, так и ужесточение конкуренции на своем сегменте рынка. Однако в отличие от тех предприятий, которые в такой ситуации избрали пассивную выжидательную позицию или стали заваливать рынок контрафактной продукцией (что значительно сокращает расходы), КТЦ «Металлоконструкция» продолжает последовательно наращивать свой потенциал, нацеливаясь на повышение эффективности труда.

Здесь следует подчеркнуть, что одним из наиболее эффективных способов снижения стоимости барьерных ограждений, по мнению экспертов, является создание собственного производства горячего цинкования. До 75% затрат на выпуск ограждений приходится именно на металл и оплату сторонних услуг по горячему цинкованию деталей. Однако, от констатации фактов до реальных шагов по исправлению ситуации путь неблизкий. Но только не для ульяновского коллектива.

— В этом году для повышения конкурентоспособности своей продук-

ции мы запускаем новый цех горячего цинкования, задействуем новый прокатный стан, — отмечает генеральный директор ОАО «КТЦ «Металлоконструкция» Андрей Щербина. — Все это позволит значительно снизить себестоимость нашей продукции.

Новый корпус уже построен, в нем сейчас проходит наладка и запуск двух линий прокатки, раскройного комплекса, ванны цинкования, вспомогательного оборудования. Ориентировочный срок ввода в эксплуатацию — II квартал 2011 г.

Работа, надо сказать, идет очень напряженная. И не только по наладке, но и по адаптации оборудования к собственным потребностям. Надо

«В этом году мы запускаем новый цех горячего цинкования, задействуем новый прокатный стан, что позволит значительно снизить себестоимость нашей продукции».

**А.А. Щербина,
генеральный директор
ОАО «КТЦ
«Металлоконструкция»**

сказать, что коллектив предприятия имеет большой опыт по такого рода усовершенствованиям.

— Ввод нового цеха обеспечит нам полный цикл производства дорожных и мостовых ограждений, — говорит технический директор предприятия Вячеслав Лагунов. — Себестоимость продукции снизится за счет повышения производительности труда, резко сокращения транспортных расходов (ведь продукцию прежде приходилось возить для цинкования иногда даже под Екатеринбург!). Улучшатся условия труда, будет создано около 100 новых рабочих мест.

Приведенная цифра весьма показательна. Сейчас на предприятии трудится около 400 человек. Немного найдется сейчас в нашей стране предприятий, которые способны в одиночку более чем на 25% увеличить свой коллектив. Невелик и список тех, кто рискует вкладывать деньги в развитие реального производства.

Но руководство ОАО «КТЦ «Металлоконструкция» считает такой риск вполне оправданным и рассчитывает в условиях реально прогнозируемого роста спроса на дорожные ограждения опередить своих конкурентов как по цене, так и по качеству и срокам поставки и монтажа. Опередить хотя бы на один-два шага, но сделать это уверенно и, как говорится, без обмана.

Подделка ценой в жизнь

О том, что конкуренция должна быть здоровой, говорится сейчас широко и громко. Только вот эффективных лекарств для ее лечения пока что не наблюдается. Касается это напрямую и российской сферы производства дорожных ограждений, общее «самочувствие» конкуренции в которой явно оставляет желать лучшего. Почему же это происходит? Прежде чем ответить на этот вопрос, кратко остановимся на некоторых особенностях функционирования данного сегмента рынка.

Во всем мире ограждения, устанавливаемые на дорогах и мостах, должны проходить натурные испытания. На все их виды предусмотрены государственные стандарты, определяющие угол и скорость наезда автомобиля, энергию удара.

Для того чтобы сохранить жизни водителю и его пассажирам после ДТП, испытания эти максимально приближают к реальным условиям. В результате проведения серии испытаний рассчитывается обобщенный коэффициент инерционной перегрузки, который не должен

превышать единицы — только в этом случае внутренние органы человека после удара остаются неповрежденными. Если же он больше, то, даже если машина после столкновения с барьерным ограждением и остается на дороге, люди, находящиеся в ней, зачастую получают травмы, несовместимые с жизнью. После успешного проведения испытаний выдается сертификат соответствия ГБДД России, без наличия которого реализовать этот вид продукции практически невозможно.

— В июне КТЦ «Металлоконструкция» провел целый ряд испытаний на полигоне НИЦИАМТ ФГУП «НАМИ» в подмосковном городе Дмитрове, — рассказывает Андрей Щербина. — Опытным путем выбрали оптимальный вариант стойки и стали применять его с ограждениями различной удерживающей способности. Такой подход позволит унифицировать конструкции, что также обеспечит снижение трудозатрат, а, следовательно, себестоимости.

Но прежде, чем эти затраты снизятся, необходима энная (и весьма существенная!) сумма средств. Сами натурные испытания очень дороги, да и для выхода на полигон требуется проведение сложных предварительных расчетов.

— Не все производители хотят тратиться на испытания и чаще всего используют результаты труда других предприятий, — отмечает Вячеслав Лагунов. — Так как авторские права у нас практически не защищены, недобросовестные компании просто копируют чужие технические условия (или полностью, или с частичными изменениями), утверждают их — и контрафактные ограждения появляются на дороге. Есть и другой способ. Организация приобретает у производителя небольшую партию сертифицированной продукции, а остальную производит в кустарных условиях и поставляет ее заказчику, прикладывая чужой сертификат на купленный товар. Непонятно, почему в нашей сфере никак не могут навести элементарного порядка, ведь контролирующие органы должны выяснять происхождение продукции. А за всем этим стоят человеческие жизни, которые можно было спасти...

...Сейчас в нашей стране идет активная работа по гармонизации российских и зарубежных стандартов, касающихся в том числе безопасности дорожного движения. Руководители «Металлоконструкции» положительно



«Непонятно, почему в нашей сфере никак не могут навести элементарного порядка, ведь контролирующие органы должны выяснять происхождение продукции. А за всем этим стоят человеческие жизни, которые можно было спасти...».

**В.Ф. Лагунов,
технический директор
ОАО «КТЦ
«Металлоконструкция»**

оценивают данную тенденцию, ведь в той же Европе уровень аварийности и смертности на дорогах значительно ниже. В то же время они считают, что без реальной борьбы с контрафактом (читай: подделкой стоимостью в жизнь, и далеко не одну) все это не будет иметь должного эффекта.

**ОАО «КТЦ «Металлоконструкция»
432042, г. Ульяновск,
Московское шоссе, 22 Б
Тел./факс: +7 (8422) 613 636,
617 070, 617 575, 617 676,
624 477, 635 263
E-mail: info@ktc.ru
www.ktc.ru**



ТРЕЩИНЫ И ФИБРЫ: НЕСОВМЕСТИМЫЕ ПОНЯТИЯ



Российские дороги уже давно стали притчей во языцех, чье качество год от года, к сожалению, оставляет желать лучшего. Множество факторов влияют на это: технологии, материалы, техника. Приходится признать, что, даже получив современное оборудование, мы все равно далеко не всегда и везде в состоянии формировать качественное дорожное покрытие.

Но есть, тем не менее, и положительные моменты. Именно сейчас, в связи с ростом нагрузок на дорожное покрытие и увеличением количества машин, нам просто не обойтись без перехода всего дорожного хозяйства на инновационный путь развития, который может быть обеспечен лишь повсеместным использованием новых, эффективных технологий и материалов.

Инновационный подход в дорожном строительстве на законодательном уровне был заложен «Основами политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу», утвержденными Президентом РФ 30 марта 2002 г.

В дальнейшем он был подкреплен подпрограммой «Автомобильные дороги» ФЦП «Модернизация транспортной системы России (2002–2010 годы)» и ФЦП «Развитие транспортной системы России на 2010–2015 годы». В 2007 г. был принят ФЗ-257 «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской

Федерации», который должен был стать основой для внедрения перспективных технологий в дорожном хозяйстве.

Но именно во внедренческой (читай: инновационной) деятельности накопилась едва ли не критическая масса проблем. И связаны они со сложностью выбора органами управления дорожным хозяйством, научными, проектными и подрядными строительными организациями эффективных инновационных решений. Вызвано это, как и прежде, слабой ориентацией теоретически заинтересованных организаций в уже накопленной базе данных. А большинство действующих фирм, как правило, «глубоко удовлетворено» имеющимся результатом (синицей) и совсем не стремится к каким-то еще «инновациям» (журавлям). В такой ситуации никак не обойтись без более широкой и глубокой (агрессивной — в хорошем смысле этого слова) пропаганде новых технологий.

Серьезным подспорьем в пропагандистской работе, ее программным документом может считаться «Каталог эффективных технологий, новых материалов и современного

оборудования в дорожном хозяйстве Российской Федерации», выпускаемый Росавтодором. Уже изданы сборники 2008 и 2009 г. Некоторые из представленных инноваций уже используются, о целом ряде других потребители знают еще слабо. А третьи — в этих изданиях и вовсе отсутствуют. Так, в них, к сожалению, обнаружилось только две разработки, связанные с дисперсным армированием. А ведь именно эта технология (с помощью фибры) достаточно хорошо распространена в мире. В свое время и в нашей стране действовала целая программа по ее внедрению в строительную и дорожную отрасли.

Дисперсное армирование (как альтернатива стержневому) развивалось во всем мире постепенно и изначально рассматривалось лишь в качестве вспомогательного. Дороги в России изначально также строились (и продолжают строиться) с помощью стержневой арматуры, что особенно актуально в бетонных покрытиях. Но их процент у нас мал — с подавляющим преимуществом применяется укладка на основе битумного вяжущего.

Тем не менее дисперсная арматура нашла свое применение при возведении оборонных объектов. Почему именно на них? Да потому, что нагрузка на аэродромные бетонные покрытия всегда была высока (а у военных — особенно), а что так повышает ударную вязкость и трещиностойкость, как не фибра? Все это было по достоинству оценено и успешно использовалось нашими оборонщиками.

Современный мировой опыт убедительно доказывает эффективность использования в строительной индустрии именно фибры. Способствовал этому и переход от макроисследований к уровню наноразработок. Армирование волокнами конструкций различного назначения, воспринимающих, в частности, различного рода нагрузки, позволяет получать материалы с новыми физико-техническими характеристиками. Впервые за последние 30 лет растет в России и интерес к применению фибры как в строительных конструкциях и материалах для дорог, так и в традиционных бетонах на цемент-

ном вяжущем и асфальтобетонах на основе битумов.

В связи с этим рассмотрим более подробно возможности волокон (фибры) в различных материалах, применяемых при строительстве дорог.

Благодаря введению фибры в цементные смеси, появляется возможность влиять как на макроструктуру бетона, так и на микроструктуру цементного камня, армируя его объемом. В основном это происходит при армировании синтетическими и базальтовыми волокнами. Улучшение структуры бетонной композиции происходит за счет контроля расслоения и гомогенности смеси. Получаемая упругая пространственная многомерная хаотичная система из волокон (250 штук/см^3) препятствует седиментации (оседанию) частиц зерновой фракции смеси. Главным достоинством такого бетона является существенное снижение усадочного трещинообразования, а также внутренних напряжений, возникающих в композиции в процессе набора прочности бетона матрицы.

Дисперсное армирование фиброй изменяет поведение непосредственно цементного камня как составляющей бетонной структуры, позволяя создавать необходимый запас прочности. Микроармирующее фиброволокно (фибра) обладает уникальной способностью позитивно влиять на свойства бетона, улучшая его качественные характеристики. А именно: понижается водопоглощение, повышаются прочность, морозостойкость, хим-, сульфато- и износостойкость, увеличиваются долговечность и сопротивляемость внешним воздействиям.

Фибра — добавка, вызывающая эффект упрочнения твердеющего цемента с функцией армирования цементного камня. Накопленный лабораторный и промышленный опыт использования полимерного волокна в бетонных смесях свидетельствует о снижении расслоения смеси как по водоотделению, так и по направленному изменению протекания элементарных стадий гидратации и технологических процессов, приводящих к формированию заданных свойств.

В каталоге 2009 г. рассмотрен вариант с применением в качестве дисперсной основы фибробетона отходов кордных волокон (по ТУ 38.10804688 «Наполнитель кордный»), получаемых в результате переработки использованных автомо-

бильных покрышек. Наверное, этот способ действительно хорош, но у нас уже давно и широко производят различного рода фибру, отработана и технология ее использования в строительстве дорог и мостов, другое дело, что о ней мало знают и, соответственно, почти не применяют ее.

Если рассматривать возможности армирования битума, то изменение его качества происходит в основном за счет модификации как на макро-, так и на микроуровне. Полипропилен слабо подходит для решения этой проблемы из-за того, что он плавится при температуре $165 \text{ }^\circ\text{C}$. А так называемые синтетические волокна, композиты на основе полипропилена вполне могут работать как дисперсная арматура.

Требуемый результат достигается при сочетании положительных качеств (прочности) одного и положительных качеств (химической стойкости) другого материала. Этот эффект достигается благодаря тому, что современный уровень химической промышленности позволяет производить не только моно-, но и коаксиальное волокно, имеющее в своей структуре ядро и оболочку. В результате удается повысить не только начальный модуль упругости и прочность на разрыв, но и термостойкость. Происходит это из-за введения в полимер ядра волокон химических или ультрадисперсных агентов (нуклеаторов) и последующей технологической структуризации.

При направленном управлении структурной и химической модификацией ядра и полярными реакционными свойствами оболочки полимерных волокон удается одновременно добиться высокого модуля упругости волокна и высокой взаимной интеграции с вяжущим, в том

числе и битумом. Применение различного рода полимерных решеток в дорожном строительстве, в том числе при послойной укладке асфальта, позволяет уменьшить влияние переменной жесткости основания в конструкции всего покрытия. Поэтому целесообразно предусматривать укладку трещинопрерывающих прослоек (мембранных и в виде геосеток) в соответствии с разработанными ГУП «НИИМосстрой» «Техническими рекомендациями по строительству и ремонту дорожных одежд повышенной трещиностойкости с использованием трещинопрерывающих прослоек» ТР 194-08.

За счет вклеивания решеток в послойную структуру асфальта также достигается эффект снижения колебательности, поэтому для повышения трещиностойкости и сдвигоустойчивости асфальтобетонных покрытий, устраиваемых на дорогах с интенсивным движением, лучше применять асфальтобетонные смеси на полимербитумных вяжущих или на основе модифицированных битумов.

В качестве армирующих волокон могут быть использованы не только синтетические минеральные волокна (асбестовое волокно, стекловолокно, полимерные волокна и др.), но и природные (базальтовые, целлюлозные и др.) При этом состав армированного модифицированного асфальтобетона проектируется в соответствии с общими принципами подбора состава асфальтобетонных смесей.

Базальтовое волокно широко известно в нашей стране. Но, увы, не так широко используется. Базальт практически не реагирует на перепады температур, проявляет стойкость во всех агрессивных средах.





Поверхностная обработка с применением стекловолокна

Базальтовые волокна, как наполнитель и модификатор битума, позволяют снизить хрупкость и повысить теплостойкость данного материала, а также сэкономить на его использовании.

Данная технология подробно описана в каталоге Росавтодора за 2009 г. Армирование асфальтобетонных покрытий добавками базальтовых волокон (фибры) способствует повышению трещиностойкости, сдвигоустойчивости, долговечности дорожных асфальтобетонных покрытий, а также продлению сроков их службы. Базальтоволокнистые материалы, используемые в качестве армирующей добавки в составе асфальтобетонов, имеют ряд преимуществ по сравнению с другими волокнистыми материалами, среди которых высокая температуростойкость, прочность и долговечность, экологическая безопасность, негорючесть и невзрывоопасность, химическая инертность, а также неограниченность сырьевых запасов базальта.

Особенность определения оптимального состава асфальтобетона, армированного добавкой базальтовых волокон, заключается в том, что при введении в состав минеральной части смеси базальтовых волокон в количестве 0,35–0,4% (по массе) содержание минерального порошка целесообразно снизить до 4,55%. Также заслуживает внимания технология стеклянных волокон для армирования дорог на битумном вяжущем. В частности, в Байкальском регионе с применением инновационных технологий на основе рубленого стекловолокна уложены многие километры дорог. Для увеличения срока службы верхнего слоя покрытия и снижения затрат на содержание автомобильной дороги в качестве трещинопре-

рывающего материала ФГУ Упрдор «Южный Байкал» приняло решение использовать технологию устройства армированного битума (рубленным стекловолокном) с применением оборудования по устройству тонких слоев.

По аналогии с армированным бетоном, при соединении битумного вяжущего со стекловолокном создается материал, рационально и экономично соединяющий в себе сопротивление сжатию, обеспечиваемое смесью битума и щебня, и сопротивление растяжению, обеспечиваемое стекловолокном. Применение армированного битума позволит перераспределить горизонтальные напряжения в слое асфальтобетона и снизить активные напряжения благодаря их поглощению стекловолокнистым материалом.

Наличие сцепляющего материала между слоем асфальтобетонного покрытия и несущим слоем, в месте образования разрыва, предотвращает проникновение трещины в верхние слои благодаря армированной битумной мембране (смеси вяжущего со стекловолокном, нарезанным непосредственно в момент производства работ).

Стекловолокно в дорожную структуру добавлялось уже давно и с очень хорошими результатами. Опыт его использования имеется, но до настоящего времени данные технологии использовались мало, в основном из-за трудностей выполнения работ. Зарубежный опыт его применения с использованием технологий по устройству тонких слоев «Чипсил», «Сларисил» и др. в регионах с суровыми климатическими условиями и высокими колебаниями температур (Канада, Аляска, Швеция и т.д.) зарекомендовал себя намного лучше, чем применение полимерных материалов.

Положительный результат применения стекловолокна достигается, наряду с меньшими материальными затратами, благодаря следующим факторам:

- стекловолокна при контакте с горячим битумом и асфальтобетоном не теряют своей прочности и не вступают в химические реакции;

- в отличие от материалов из полимеров, имея низкое удлинение 3% и ползучесть, обладают высокой сопротивляемостью при образовании трещин;

- оказывают хорошее сопротивление динамическим нагрузкам транспорта;

- при регенерации слой асфальтобетонного покрытия со стекловолокнистым усилением может быть легко снят путем фрезеровки, а затем снова использован.

Применение армированного асфальтобетона позволяет уменьшить толщину кроющего слоя. Пример: применение 120 г. рубленого стекловолокна позволяет на 1–2 см уменьшить предусмотренную толщину верхнего слоя асфальтобетонного покрытия без риска раннего трещинообразования (от 2,5 до 5 т на 100 м² покрытия).

Расположение слоя стекловолокна в слое асфальтобетона влияет на эксплуатационные характеристики совокупности слоев:

- положение снизу увеличивает несущую способность (уменьшается прогиб дорожного полотна);

- положение сверху способствует увеличению сопротивляемости на срез, что сказывается на колеобразовании.

Исследовательской группой фирмы «Секмайер» установлено, что сопротивляемость разрыву максимальна в промежуточной температуре, когда вяжущее переходит из эластичного состояния к хрупкому. Данное свойство делает понятным интерес к данной технологии со стороны стран с холодным климатом.

Поэтому именно сегодня необходимо, используя уже имеющиеся данные, обобщить опыт применения дисперсного армирования и предпринять все усилия для того, чтобы путь от единичных экспериментов в разных регионах к его системному внедрению во всей дорожной отрасли страны стал максимально коротким.

И.А. Войлоков,
доцент кафедры ТОЭС СПбГУ

ГЕОСЕТКИ

ПС-ПОЛИСЕТ, ССНП-ХАЙВЕЙ,
ССНП-НЕФТЕГАЗ-ГРУНТСЕТ,
ССП-НЕФТЕГАЗ-ГРУНТСЕТ

- ✓ Борьба с колейностью, увеличение сдвигоустойчивости
- ✓ Замедление процесса трещинообразования
- ✓ Усиление слоев дорожных одежд
- ✓ Строительство вдольтрассовых проездов и поьездных дорог
- ✓ Армирование насыпи на слабых, глинистых и переувлажненных основаниях
- ✓ Армирование щебеночных слоев насыпи

ГЕОМАТЫ

МТ-ЭКСТРАМАТ, МТД-ЭКСТРАМАТ,
МТК-ЭКСТРАМАТ

- ✓ Противоэрозионная защита откосов, кюветов, насыпей и выемок
- ✓ Защита оползневых склонов оврагов и сооружений на участках оползней
- ✓ Противоэрозионная защита откосов армогрунтовых подпорных стен
- ✓ Берегоукрепительные мероприятия

ИЗДЕЛИЯ ИЗ СТЕКЛОПЛАСТИКА

- ✓ Цоколи фонарных столбов и выносных опор
- ✓ Водоотводные лотки
- ✓ Цветочные вазоны
- ✓ Парковые скамьи и диваны



ДОРОЖНАЯ ГЕОСИНТЕТИКА: ЗАТЯНУВШЕЕСЯ ОЖИДАНИЕ ПРОРЫВА

Несмотря на то, что эффективность использования геосинтетических материалов в дорожных конструкциях подтверждена давно и окончательно, уровень их «присутствия» в российских дорогах по-прежнему остается крайне низким. На это есть целый ряд проблем, которые за заочным «круглым столом» журнала «ДОРОГИ. Инновации в строительстве» обсуждали следующие его участники:



Эльвира Бондарева,
к.т.н., доцент кафедры
«Автомобильные до-
роги» СПбГАСУ



Роман Вишнеvский,
коммерческий директор
ООО «Дор-М»



Александр Воронин,
и.о. главного
инженера ЗАО «Инзенская
фабрика нетканых
материалов»

— Испытывает ли рынок транспортного строительства недостаток информации о геосинтетической продукции и ее производителях? Какая информация в первую очередь необходима?

О.Е. Киселев:

— Думаю, что да. Некоторые производители представляют российский сертификат соответствия, Стандарт организации и образцы продукции. Зачастую один не соответствует другому. Сертификат выдан на первую редакцию СТО — показывают третью, а образцы не соответствуют ей по размерам ячеек, толщине и т.д. Подтвержденные независимыми испытательными центрами величины долговременной прочности, повреждаемости при укладке, сцепления с грунтом и ряд других не находят отражения в представляемой информации. Посетить производство таких производителей зачастую не представляется возможным по различным (резонным с их точки зрения) причинам.

Известный немецкий специалист по геосинтетике Кристоф Батероу на одной из конференций, проводимых в России, сказал, что кратковременная прочность и относительные деформации при разрыве для армирующих геосинтетиков в армогрунтовых конструкциях — это детский лепет. Нужны характеристики, перечисленные выше.

И еще одно замечание. В большинстве строительных вузов или отсутствует, или находится в зачаточном состоянии преподавание основ применения геосинтетических материалов. Можно, конечно, понять профессора, который 30 лет преподавал расчет железобетонных подпорных стен. Но кто же тогда будет перелопачивать гору литературы на иностранном языке и создавать свою школу?

Е.А. Никонова:

— В наш век информационных технологий каждый производитель геосинтетической продукции имеет свой веб-ресурс, где можно ознакомиться с детальным описанием производимой продукции, и все-таки сказывается недостаток информации в сфе-

ре транспортной инфраструктуры. Это связано с рядом причин, а именно: обширная территория страны, не во всех ее уголках есть доступ к интернет-ресурсам, нет единой информационной базы данных о производителях и их продукции.

А.Г. Воронин:

— Рынок, на мой взгляд, испытывает недостаток информации о геосинтетике и ее производителях. Необходимо лучше разбираться в разнообразии продукции, понимать, какая именно наиболее подходит к конкретному случаю. Нужна также четкая информация о том, кто является производителем продукции, а кто — всего лишь посредником.

А.Л. Земляк:

— Рынок дорожного строительства и благоустройства, безусловно, нуждается в информации о современных материалах и технологиях. Мне об этом говорят не только инженеры-проектировщики из регионов, но и более продвинутые специалисты отрасли из Санкт-Петербурга и Москвы. Причем информация нужна не о производителях как таковых, а о реальных свойствах производимых материалов, технологиях использования, и, главное, об их отличительных особенностях — преимуществах, недостатках и т.п. В условиях огромного объема информации в Интернете, активности продавцов, с одной стороны, и недостатка времени на глубокое изучение, с другой, — имеется большая потребность в выпуске научно обоснованного альбома типовых решений по типам решаемых задач. Необходимо также рассказывать, и через прессу в том числе, об успешном опыте применения современных технологических решений. Здесь только нужно стремиться к объективному подходу. Часто сами производители пишут о своих материалах как чуть ли не о панацее от всех проблем.

И.И. Лонкевич:

— Конечно, информации мало и она недостаточно оперативно распро-

страняется. В основном появляется чисто рекламная информация, где в превосходной степени описывается новый материал, но не приводится ни одного конкретного показателя.

А потребителю необходимо иметь конкретные цифры, характеризующие физико-механические характеристики материала, его способность «работать» при отрицательных температурах, стойкость к светопогоде и химическим воздействиям, биостойкость и т.д.

Т.В. Орлова:

— В настоящее время рынок наполнен как информацией, так и дезинформацией. И чтобы отличить одну от другой, надо обладать очень широким диапазоном знаний. Даже нормативная документация по геосинтетическим материалам и их применению несет в себе достаточное количество ложной информации. На основании этих данных материалы используются в проектах с ожиданием одного результата, а по итогам эксплуатации объекта получается несколько другой. Даже если монтаж был выполнен полностью верно. Созданием нормативных документов у нас занимаются специалисты узкого профиля, инженеры строители. Химики и технологи по производству геосинтетиков, чьи знания играют немаловажную роль в этой сфере, в этом процессе не участвуют. Это и есть причина недостоверного результата.

Рынку необходима, в первую очередь, достоверная информация, не обремененная корпоративными интересами производителей. А сегодня нельзя считать достоверной значительную часть технической информации о свойствах и применении геосинтетиков, даже если она из ОДМ.

Что можно говорить об ее качестве, если она написаны на основании результатов НИОКР и НИР, в которых взяты данные из сомнительных диссертационных работ. В них, например, сравниваются материалы полимерные с прочностью 20 кН/м и стеклянные 50 кН/м и 100 кН/М, а затем, на основании этого сравнения, делается упомопрачительный вывод: «А стеклянные продукты прочнее полимерных». Там же факт о высокой повреждаемости стекла при укладке в асфальтобетон просто объясняется особенностями сырья, но не сказано, как это влияет на качество армирования, в ре-

зультате чего материал допускается для использования. Нет смысла приводить дальнейшие юморески из этих работ. Но расчеты и коэффициенты из НИР и НИОКР такого качества переходят затем в ОДМ! Но это еще не все, в этих же ОДМ приведены показатели полиэфирных материалов, такие как повреждаемость и морозостойкость. Я, как производитель, могу заявить, что ни одна из этих цифр не соответствует действительности. Об этом говорят результаты независимых аккредитованных лабораторий, а не исследования заинтересованных аспирантов.

Вывод из этого один — рынку необходима достоверная информация.

Ю.В. Гуйдо:

— На мой взгляд, недостатка нет. Одновременное развитие Интернета и рыночной экономики создало уникальную ситуацию в России относительно конкуренции вообще. Если в развитых капиталистических странах на первых порах отсутствовала конкуренция на местах, что дало многим компаниям шанс использовать стратегию «снятия сливок» при вхождении на рынок, то в России такого не произошло как раз из-за доступности информации в Интернете о компаниях-производителях и их ценах.

Однако существует значительный недостаток в практической информации: промышленных каталогов применения, типовых конструкциях и пр. В том числе, до сих пор не создан «Отраслевой стандарт», благодаря которому можно было бы однозначно (без лабораторных опытов и инженерных расчетов) сказать, можно ли и как именно применять тот геотекстиль, который предлагает покупателю продавец. На сегодняшний день существует нормативный документ ИС-666 (устаревший), по которому должны производиться расчеты по применению геотекстильной продукции, и при реализации крупных проектов им пользуются. А вот для мелких частных и даже для строительных компаний небольшого размера приобретение геотекстильной продукции зачастую сводится к покупке «кота в мешке». Именно неправильный выбор продукции и последующее нарушение технологий укладки из-за незнания отворачивают покупателя от продукции в дальнейшем.



Юрий Гуйдо,
директор
ООО «КарелГео»



Андрей Земляк,
генеральный
директор
ООО «Евродор»



Олег Киселев,
технический
директор ЗАО
«Ареан-Геосинтетикс»



Анна Линейцева,
эксперт Проектного
офиса «Геосинтетика»
ДирПиОС
ООО «Сибур»



Ирина Лонкевич,
генеральный директор
ЗАО «Испытательный
центр ВНИИГС»



Габит Мухамеджанов,
руководитель
ИЛ ОАО «НИИИМ»



Екатерина Никонова,
директор Управления
маркетинга и рекламы
ООО «Стеклолит
Менеджмент»



Татьяна Орлова,
коммерческий
директор
ООО «ТД ФНМ-Туймазы»



Роман Тарашевский,
руководитель
направления
«Дороги и аэродромы»
ЗАО «ТехПолимер»

А.С. Линейцева:

— На наш взгляд, рынок автодорожного строительства остро нуждается в информации. Во-первых, о всем ассортименте геосинтетических материалов, присутствующих на рынке РФ, их отличительных свойствах и рациональных областях применения. Во-вторых, когда потребитель из всего ассортимента выбирает необходимый материал, он должен понимать, как правильно с ним работать. Для этого нужны технические решения и регулирующие документы, носящие обязательный характер для применения.

Г.К. Мухамеджанов:

— В настоящее время рынок не испытывает недостатка информации о геосинтетических материалах, т.к. постоянно на разных уровнях проводятся всероссийские конференции, семинары, симпозиумы, публикуются многочисленные статьи в отраслевых журналах и других изданиях, а также каталоги производителей с характеристиками выпускаемых ГСМ.

На мой взгляд, не хватает информации о конкретных потребностях в ГСМ на федеральном и региональном уровнях, производители не знают, сколько и в каком объеме и ассортименте им выпускать продукцию, заявки от потребителей поступают неравномерно, в основном в весенне-летний период. А об устраиваемых тендерах на закупку ГСМ, в первую очередь, узнают зарубежные производители, и только затем — отечественные. Информация о конкурсах и тендерах на закупку ГСМ как на федеральном, так и региональном уровне недостаточна, поэтому их так часто выигрывают зарубежные фирмы. Потребность в ГСМ на отечественном рынке на 80% должна обеспечиваться за счет отечественных производителей: по геотекстилю, геосеткам, георешеткам, композитным материалам и т.д.

Э.Д. Бондарева:

— Да, испытывает. Необходимо составить каталог продукции отечественных и импортных производителей с указанием области применения тех или иных материалов. Кроме того, необходимо совершенствовать нормативную базу.

Р.А. Тарашевский:

— Информации предостаточно! Мы как компания-производитель делаем все, чтобы донести до проектных и

строительных организациях информацию о геосинтетических материалах! Но далеко не все из них готовы «переломить» свое сознание и продолжают применять типовые подходы, в то время как эффективность материалов — уже давно неоспоримый факт.

В первую очередь, нужна информация о российских производителях — их не так уж и много. Да, рынок геосинтетики в принципе насыщен, но в основном за счет компаний, занимающихся перепродажей импортных материалов, в то время как и отечественный производитель уже давно предлагает продукцию, не уступающую по качеству зарубежным аналогам.

Р.В. Вишневецкий:

— Мало кто знает о выставках, которые проходят в Москве в Центральном Выставочном комплексе, где демонстрируются инновации, предназначенные для расширения и улучшения технологий дорожного строительства и реконструкции. Эти мероприятия привлекают представителей многих отечественных и зарубежных компаний. На выставках представлены новинки дорожно-строительной техники и оборудования, новые технологии и новые материалы, например, дорнит (материал из полипропиленовых или полиэфирных волокон), завоевавший в последнее время большую популярность в России.

— Какие источники информации Вы предпочитаете?

И.И. Лонкевич:

— К сожалению, теперь отсутствуют научно-технические периодические издания, где бы публиковалась соответствующая информация, проводился анализ. В настоящее время каждый производитель сам пишет хвалебные статьи про свои разработки, походя ругая конкурентов. Хорошо еще, когда в этих публикациях приводятся технические характеристики. На сайтах фирм обычно очень скудная информация по качеству материалов. С моей точки зрения, очень полезны конференции, на которых можно получить информацию из первых рук.

Р.В. Вишневецкий:

— Журналы, имеющие профильную направленность и предназначенные для руководителей, профессионалов и просто людей, которые хотят быть

на «ты» с новыми технологиями в дорожном строительстве.

О.Е. Киселев:

— Российскую нормативную документацию, но ее качество не могу признать удовлетворительным. Много противоречий, не охвачены все возможные сферы применения геосинтетики. Приходится пользоваться Интернетом и зарубежными публикациями. На Западе все время идет дискуссия, проводятся конференции, издается соответствующая периодика. Обсуждаются конкретные проекты, приводятся результаты исследований.

А у нас после выхода очередного нормативного документа несколько энтузиастов напишут свои замечания, пошлют в Росавтодор, и на этом все затихает.

Стоит вспомнить печально известный ГОСТ Р 52748-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения и габариты приближения». Через год после его выхода были внесены изменения в формулу пункта 5.2.2, определяющую нагрузку при расчете устойчивости подпорных стен и откосов. Умножили на 4. Теперь нормативные откосы под такой нагрузкой не держат!

Или новый ОДМ 218.5.003-2010 «Рекомендации по применению геосинтетических материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог». Есть там такая формула 7.1, по которой можно определить снижение прочности полимера с течением времени. Эта формула жива в неизменном виде еще со времен ВСН 49-86. Так вот, коэффициенты для полиэфира и полипропилена в этой формуле одинаковы! Хотя в том же документе (начиная с ВСН 49-86) в таблице 6.1 сказано, что полипропилен имеет низкую длительную прочность, и это каждому известно. Этой ошибке уже 24 года, скоро будем праздновать юбилей, а Росавтодор и в ус не дует. А вот возьмет молодой энтузиаст и спроектирует подпорную стенку в соответствии с таким ОДМ. Имеет полное право, и экспертиза пропустит.

Е.А. Никонова:

— В настоящее время очень активно развиваются электронные коммуникации. Еще несколько лет назад нельзя было даже представить себе, что будет возможным быстро

обмениваться информацией, а сейчас существует Интернет, благодаря которому возможен скоростной обмен не только внутри страны, но и за ее пределами. Новые коммуникации стирают географические, социальные, политические и экономические рамки, дают возможность адекватно оценивать как продукцию, так и компанию, которая ее поставляет.

А.Г. Воронин:

— Первым источником является Интернет, а затем журналы и газеты.

Э.Д. Бондарева:

— Нормативные документы, научные публикации, сообщения в Интернете.

К сожалению, следует признать, что вновь выпущенные нормативные документы по геосинтетике подготовлены без указания фамилий разработчиков и приняты без обсуждения со специалистами. Результаты самые плачевные. В документах много ошибок и очень мало новых разработок. В первую очередь это относится к выпущенному в 2010 г. ОДМ 218.5.003-2010 «Рекомендации по применению геосинтетических материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог». В этом документе, например, открыто лоббируется (или мягче сказать, рекомендуется) применение для армирования асфальтобетона только (специально подчеркиваю) геосеток из стекловолокна, хотя общеизвестно, что эффект от их применения кратковременный, т. е. долговечность асфальтобетона повышается на срок до 2–3 лет, и не более. Во всем мире предпочтение для армирования асфальтобетона отдается геосеткам из полиэстера (полиэфира).

А.Л. Земляк:

— На первом месте, естественно, стоит Интернет, но в нем есть проблема с объективностью. В последнее время большую работу в этом направлении ведут профильные печатные издания. Низкий им поклон за это. Мы готовим второе издание информационного технического справочника, который тоже призван внести свою лепту в работу по объективному информированию рынка.

Г.К. Мухамеджанов:

— Наиболее полную и достоверную информацию о характеристиках, способах производства и областях

применения ГСМ получаем из отраслевых журналов, каталогов. Рекламные информации не всегда соответствуют действительности.

А.С. Линейцева:

— В первую очередь, мы предпочитаем пользоваться теми источниками информации, которые давно присутствуют на рынке и хорошо рекомендовали себя. Это и отраслевая пресса, и государственные нормы и стандарты. Часто используем и Интернет-источники, но, к сожалению, далеко не всегда им можно доверять. К сожалению, органы власти часто предоставляют рынку противоречивую информацию, что затрудняет не только долгосрочное, но даже краткосрочное планирование для крупных производителей материалов для дорожного строительства.

Ю.В. Гуйдо:

— Я работаю непосредственно с производителями продукции, весь необходимый спектр информации для инженерных расчетов и практические рекомендации по применению получаю непосредственно от специалистов заводов. Это зачастую самый надежный источник информации.

Р.А. Тарашевский:

— Конечно, основным источником информации является Интернет. Но и печатные издания продолжают оставаться для нас/меня приоритетным источником. Мы подписаны на многие как российские, так и зарубежные издания. Наша компания постоянно участвует в тематических выставках, что позволяет нам не только делиться информацией, но и получать ее. Но все же самый полезный источник информации — работа с нашими клиентами. Решая их проблемы, мы находим новые пути, благодаря чему получаем бесценный опыт, которым с удовольствием делимся.

Т.В. Орлова:

— По свойствам геосинтетиков — только те, которые мы получили сами из аккредитованных лабораторий и из своего НТЦ, а также европейские. В Европе невозможна ситуация, когда производитель принес образец не своей продукции под своим названием и получил сертификат на свою продукцию. По использованию — опять же европейские стандарты, собственные научные знания и разработки.

Окончание в следующем номере

СТТ С НОВА И С НОВА...



С 1 по 5 июня в Москве в МВЦ «Крокус Экспо» прошла 11-я Международная специализированная выставка «Строительная Техника и Технологии'2010», организатором которой является компания МЕДИА ГЛОБ. Выставка собрала крупнейших мировых и отечественных производителей строительной техники.

За 11 лет проведения выставка «Строительная Техника и Технологии» — стала крупнейшей в мире среди ежегодных выставок строительной техники и оборудования. Несмотря на продолжающиеся кризисные явления в отрасли выставка выросла по отношению к прошлому году. Площадь СТТ'2010 составила более 90 000 м² брутто (в 2009 году - 73 407 м²), количество участников превысило — 650 компаний (в 2009 году — 578 компаний). Выставку посетили более 22000 специалистов из России и 73 стран мира.

Начиная с этого года, согласно контракту, подписанному между компанией МЕДИА ГЛОБ и Ассоциацией производителей оборудования

(АЕМ), выставка СТТ включила в свою экспозицию экспонентов выставки CONEXPO. В виду этого соглашения, АЕМ отменила выставку CONEXPO Russia, которая ранее была запланирована на сентябрь 2010 года. Теперь АЕМ отвечает за продажи выставочных площадей выставки СТТ компаниям из Северной и Южной Америки и осуществляет маркетинговую поддержку СТТ в этом регионе.

В конце 2009 года компания МЕДИА ГЛОБ заключила еще один очень важный договор о сотрудничестве с объединением европейских производителей оборудования — СЕСЕ. В рамках этого договора СЕСЕ оказывает всестороннюю поддержку выставке СТТ в области маркетинга и междуна-

родных продаж. СТТ стала единственной выставкой на территории России и стран СНГ, поддерживаемая этим объединением. СЕСЕ рекомендовала всем своим членам принимать участие в СТТ для повышения продаж строительной техники.

На выставке «Строительная техника и технологии» свои новейшие разработки и самые актуальные технологические решения представили компании на национальных экспозициях Германии, Италии, Испании, Франции, а также на крупных объединенных экспозициях Китайской Народной Республики, республики Корея и Финляндии. На стендах и открытых выставочных площадках была продемонстрирована техника всемирно-известных марок: LIEBHERR, HITACHI, VOLVO, JCB, WIRTGEN, BOMAG, DOOSAN, JOHN DEERE, KOMATSU, HYUNDAI и др. А крупнейшие российские производители, такие как АВТОКРАН, МК КРАНЕКС, завод СТРОЙДОРМАШ, КЛИНЦОВСКИЙ АВТОКРАНОВЫЙ ЗАВОД, ГАЛИЧСКИЙ АВТОКРАНОВЫЙ ЗАВОД, ГРУППА ГАЗ, КАМАЗ, ЧТЗ-УРАЛТРАК, ЧЕТРА-ПРОМЫШЛЕННЫЕ МАШИНЫ, УРАЛВАГОНЗАВОД и др. традиционно считают выставку СТТ важнейшей площадкой для презентации своей техники.

Традиционно, одной из важнейших задач организаторы СТТ считают привлечение максимального числа целевых посетителей. Выставка помогает своим экспонентам достигать хороших коммерческих результатов. О чем свидетельствуют отзывы экспонентов СТТ'2010:

ООО «Либхерр-Русланд»

Николаус фон Зеела, Генеральный директор:

— Выставка СТТ уже много лет является традиционным мероприятием для Liebherr в России и за прошедшие



10 лет стала традиционным и важным пунктом программы маркетинговых коммуникаций нашей компании. Выставка зарекомендовала себя как отличная площадка для осуществления прямых контактов с заказчиками и партнерами, и старыми и потенциальными. В этом году, что очень приятно, было достаточно много новых перспективных контактов. По некоторым направлениям идут очень активные переговоры. В целом мы довольны итогами СТТ'2010 и планируем принять участие в выставке на будущий год.

ООО «Джей Си Би Раша»

Марков Александр, заместитель генерального директора:

— Рынок оживает. Наша задача — показать, что мы здесь, и поэтому компания приняла участие в выставке СТТ. Мы привезли сюда несколько новых моделей техники. По сравнению с прошлым годом выставка выглядит гораздо живее. Идут хорошие качественные переговоры, люди, которые приходят, знают, что они хотят и общаются предметно с дилерами именно по покупке конкретной модели техники. Думаю, результаты можно будет оценить позже. У нас одна цель — строить наш брэнд с прицелом на будущее, поэтому мы на СТТ.

ООО «Кудесник»

Смолянов Андрей, заместитель генерального директора:

— Впечатления от выставки СТТ 2010 года самые позитивные. Мы привезли в Москву новинки своей продукции и хотели оценить, насколько положительно рынок на них отреагирует. Кризис в экономике уже не так заметен, во всяком случае, на посещаемости выставки он никак не отразился. По сравнению с прошлым



годом посетителей гораздо больше, причем, люди приезжают с самых разных концов России и даже из других государств. Мы, как экспоненты, полностью удовлетворены участием в выставке.

ООО «Ивановская марка» и ОАО «РАСКАТ»

Трындин Александр Валентинович, директор по стратегическому маркетингу и развитию Независимой Ассоциации Машиностроителей (НАМС), член Правления:

— Итоги выставки СТТ'2010 полностью совпали с нашими ожиданиями. Клиентских заявок достаточно много. Посетители приходят с четким интересом и задают конкретные вопросы, обсуждают технические параметры машин. Для наших компаний выставка удалась. Прежде всего, нам было необходимо продемонстрировать свое движение вперед, большую часть новых образцов крановой техники мы готовили специально к СТТ. Всегда проще работать с клиентом и заключать сделку, когда он видит технику вживую. На такой выставке,

как СТТ, у тебя есть возможность показать всю линейку техники, кроме того, потребитель может пройти по экспозиции и сравнить твоё предложение с предложением других компаний и выбрать в итоге именно то, что ему необходимо. Рынок спецтехники имеет свою четко выраженную специфику — здесь нет отвлеченного понятия «имидж производителя», потому что каждый потребитель должен и хочет принять осознанно решение, сравнивая технические параметры, экономику, совокупную стоимость использования и владения строительной машиной. А выставка СТТ как раз и предоставляет для правильного выбора строительного оборудования максимально широкие возможности.

Доверившись опыту и профессионализму организатора выставки СТТ — компании МЕДИА ГЛОБ, партнеру в международных проектах — немецкой компании IMAG и при поддержке ассоциаций АЕМ и СЕСЕ, предприятия смогли эффектно представить свою технику одновременно самому широкому кругу международных специалистов — посетителей и участников выставки СТТ'2010. ■



МОБИЛЬНАЯ ИНВЕСТИЦИЯ ОТ TEREX — ЭТО ВЫГОДНО!



Покупка асфальтосмесительной установки — важная и эффективная инвестиция для каждой дорожной организации, готовой выйти на новый этап развития и организовать собственное производство асфальтобетонных смесей. Возможен и другой вариант — у организации уже есть АБЗ или даже несколько узлов по выпуску асфальтобетонных смесей, но рыночная ситуация или стечение обстоятельств требуют расширить производство асфальтобетонных смесей и оперативно приобрести еще один асфальтовый смеситель. Скажем, мобильный» или быстро перемещаемый...

Изречение классиков советской сатиры: «Автомобиль не роскошь, а средство передвижения» — хорошо знакомо и российским дорожникам.

Когда дорожник-предприниматель выбирает асфальтосмесительную установку (далее для краткости будем называть ее АСУ), стоит вспомнить именно эти слова известного персонажа литературного произведения.

Возможно, что они справедливы и по отношению к асфальтосмесительному оборудованию. Подумаем вот о чем: лет «...дцать» прошло, как дорожное дело с одобрения государства, оставшегося в роли главного заказчика дорожников, превратилось в рискованный бизнес. Правила игры постоянно меняются. Здесь надо быть по-

стоянно во всеоружии, иначе останешься буквально за бортом. Сегодня в ряде случаев подрядчики поставлены в крайне неудобные условия. Хочешь не хочешь, но может настать «исторический момент», когда придется собирать мужиков, подпоясываться и всей бригадой отправляться на заработки за пределы родного края. И хорошо, если благодаря подряду «за кордоном» удастся удержаться на плаву, сохранив и коллектив, и предприятие. Но, отправляясь на заработки, привычный стационарный смеситель с собой, конечно, не прихватишь. А что такое подрядчик без собственного асфальтосмесительного узла? Это проситель с протянутой рукой, в которой зажата монета, идущий на поклон к конкурентам. Это тот, кто рискует купить не то, что требуется или обещали, при этом еще переплатив за «черную массу»: известно, что заработать на «ближнем», позарез нуждающемся в асфальте, постараются все, кому не лень. В итоге придется самому покупать, отдавая кровные, весь «шоколад», на одной себестоимости производства которого можно обеспечить рентабельность проекта. И тогда дорожнику, теряя день за днем прибыль, останется лишь подсчитывать упущенную выгоду



и крепко задуматься о том, как жить дальше, чтобы больше такого не произошло. Для многих подрядчиков, не по своей воле оказавшихся в непростой жизненной ситуации, решением насущных «стратегических» проблем и производственных задач отчасти может стать собственная мобильная АСУ: во-первых, она своя, во-вторых, она мобильная! Если обстановка в регионе резко ухудшается, дорожники могут легко выдвинуться за пределы малой родины либо перейти на другую площадку, не требующую особых условий и вороха согласований, без которых не получишь разрешения на устройство фундамента под стационарные крупногабаритные смесители. Вместо того, чтобы нести издержки и бегать по кабинетам, дорожник получает шанс заявить себя в качестве генподрядчика, владеющего замкнутым технологическим циклом для производства и укладки асфальтобетона, но работающего по принципу «все свое ношу с собой». Буквально! Ведь на размещение передвижного АБЗ нужны считанные дни, причем без проволочек, связанных с поиском необходимой площадки. Американская компания TEREX уже более десяти лет входит в тройку ведущих мировых производителей строительного, в том числе дорожного оборудования. TEREX совместно со своим дистрибьютором в России ООО «Меркатор Констракшн» (Москва) предлагает дорожным организациям, остро нуждающимся в быстрой передислокации асфальтобетонного узла либо решившим сразу придерживаться формата мобильной команды, суперкомпактную АСУ модели Magnum E100P произво-



дительностью 100 т/ч. Асфальтовый смеситель работает по технологии непрерывного приготовления асфальтобетонной смеси и оснащен системой подачи вторичного материала (фрезерованной крошки). Время развертывания АСУ на площадке составляет всего два-три дня. Анализ рынка профильного оборудования показывает, что именно мощность АСУ от 50 до 100 т/ч в силу снижения бюджетов отрасли становится наиболее востребованной у значительной части подрядчиков, включая дорожные организации региональных дорожных сетей. Территориальные автодороги общего пользования составляют почти 70% общей протяженности дорожной сети России, а около 25% — дороги муниципальные, которые также обычно достаются в работу местным, «своим» дорожникам. Осваивая средние и совсем небольшие объе-

мы, в том числе выступая на субподряде у крупных игроков, многие подрядчики среднего формата мечтают и копят силы и средства для перехода в другую лигу. Собственный асфальтовый смеситель — это весомый аргумент в решении стратегической задачи и очень выгодное с экономической точки зрения подспорье в развитии бизнеса подрядной дорожной организации. Стоимость асфальтосмесительной установки MAGNUM E100P составляет примерно \$1,3 млн, что сразу же делает приобретение высоко rentабельным! Экономический эффект использования асфальтового смесителя TEREX получается и за счет низкого расхода топлива — всего 7 л на тонну товарной продукции. А горелка HAUCK STAR Jet модели SJ-4260G, которой укомплектована АСУ, может работать на мазуте, природном газе и дизельном топливе





(солярке). Важно понимать, что, в то время как на просторах страны натужно работают смесители-ветераны типа ДС-117 или чуть «моложе» ДС-158, которые, заметим, добротню трудятся, хотя по их виду и прикоснуться-то к ним не решаешься, мощности производственной организации-середнячка легко утрить! Объединив такой смеситель мощностью 30...40 т/ч с новой, например, мобильной АСУ производителюностью 100 т/ч, можно реально «выдавать» 110...120 т/ч товарной продукции, чего хватит, чтобы весь день относительно стабильно поставлять смесь на укладку, выполняемую одним асфальтоукладчиком. Или обеспечить «стандартный график» поставки смеси под две машины. Такова незатейливая логика инвестиций, основанная на анализе реальных рыночных рисков и выстроенная с пониманием того, каким оборудованием располагают многие дорожники и какие проблемы им надо решать. И если настанет момент или поступит предложение отбыть «за границу», мобильную АСУ легко демонтировать и выдвинуться навстречу грядущему проекту. «Мобильные подрядчики» весьма неплохо себя чувствуют в штормящем море опять

беднеющей дорожной отрасли, будучи свободными от многих проблем. Рассматривая такой параметр, как мобильность, мы готовы смело утверждать, что аналогов на российском рынке у оборудования TEREX практически нет. Судите сами: вся АСУ умещается на одном четырехосном полуприцепе. Полная длина автопоезда — 22,25 м, ширина — 3,2 м, высота — 4,3 м при массе 42 т. И в России найдется не так много мест, куда мобильный асфальтовый смеситель не сможет добраться своим ходом. Желаящие могут приобрести согласно рекомендации производителя тягач от ведущих фирм Volvo, Scania или IVECO. Но главное, чтобы при подборе тягача соблюдалось условие: расстояние от седла до кабины должно составлять 2,38 м. Значит, вовсе не обязательно использовать импортную технику, а можно поискать «кандидатуру» на покупку и у российских, и у совместных предприятий. С учетом складывающейся сегодня на рынке дорожного хозяйства обстановки можно предположить, что у кого-то из грамотных руководителей даже относительно благополучной подрядной организации, уверенно работающей на областном рынке, вскоре появится идея создать новое звено, способное за считанные дни выдвинуться в другой регион, за двое-трое суток развернуть там производство на месте и начать выпуск асфальтобетонных смесей. Бывает, что потребность в мобильном производстве возникает и вблизи крупного, казалось бы, города, ведь в России пока еще много

региональных центров, где нет собственного асфальтобетонного производства. В другом случае это могут быть работы на удаленном объекте, вблизи которого нет действующего АБЗ. Но если и есть, зачем отдавать заработок другим? Огромная Россия в каком-то смысле страна беспредельных возможностей для производства асфальтобетонных смесей. Как видим, потенциальными пользователями асфальтового смесителя MAGNUM E100P могут быть не только средние и мелкие подрядные организации, но и любые компании, вынужденные активно искать пути повышения рентабельности. Какую установку покупать и у кого — решать дорожнику. Заметим лишь, что действительно серьезных альтернативных предложений на рынке не так много, в первую очередь, если оценивать будущего партнера не только с точки зрения техники, но и сервисной поддержки и статуса головной компании-производителя. Последние составляющие обычно тесно связаны.

Путь группы компаний TEREX доказывает, что с ней выгодно работать. С 1994 г. доход TEREX вырос с \$314 млн. до \$2,5 млрд., что говорит о многом. Возможно, этот феномен объясняют слова председателя совета директоров и исполнительного директора корпорации Рональда М. ДеФео: «Доминирующая философия, к которой мы пришли, — производство оборудования, приносящего деньги заказчикам. Наша задача заключается в том, чтобы поставлять заказчикам более качественную продукцию по выгодной рыночной цене». Нет необходимости говорить и о результатах работы на рынке дорожного хозяйства «Меркатор Холдинг», в состав которого входит и российский дистрибьютор TEREX — ООО «Меркатор Констракшн». Продукция «Меркатор» широко известна в России и применяется практически на всех предприятиях дорожного хозяйства. Совместная работа двух широко известных и отлично зарекомендовавших себя на рынке авторитетных компаний — это серьезно! Возможно, что мобильная суперкомпактная асфальтосмесительная установка MAGNUM E100P — это как раз то решение и те инвестиции, что помогут вам получить максимальную прибыль от сделанных вложений в максимальное короткой срок.

ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА



Мобильные асфальтобетонные заводы



Бетоноукладчики



Асфальтоукладчики



Регенераторы-стабилизаторы грунта



Мобильные бетонные заводы



Фрезы



Дробильно-сортировочные комплексы



МЕРКАТОР КОНСТРАКШН
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР TEREX

123001, РОССИЯ, Г. МОСКВА, МАМОНОВСКИЙ ПЕРЕУЛОК, Д. 4

ТЕЛ./ФАКС: +7 (495) 510-6430, 510-6431

E-MAIL: INFO@MERKATORGROUP.RU

HTTP://WWW.TEREXTOP.RU

ТЕХНОЛОГИИ

теперь и в России

FRANKI

GRUNDBAU



ГИПРОСТРОЙМОСТ

ЗАО «Гипростроймост»
432063, г. Ульяновск,
ул. Красноармейская, 18
Телефон (8422) 44-08-03
www.gsm-ul.ru

