

ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

ДОРОГИ

№4

Октябрь/2010

www.techinform-press.ru



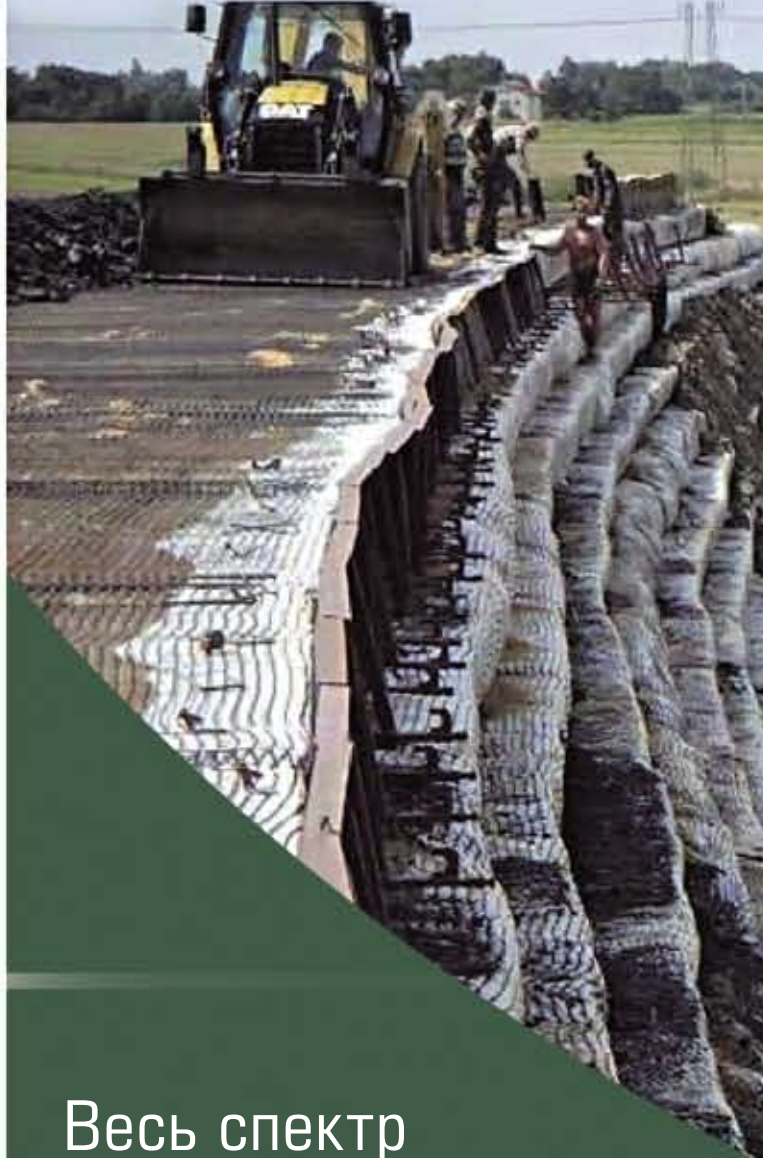
ТРОЙ ПРОЕКТ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

ДЛЯ СТОЛИЦЫ ОЛИМПИЙСКИХ ИГР

20
лет

**ЭСТЕТИКА
НАДЕЖНОСТИ**

196158, Санкт-Петербург, Дунайский пр., д. 13, корп. 2
Тел.: +7 (812) 327-00-55, факс: +7 (812) 331-05-05
e-mail: most@stpr.ru, www.stpr.ru



Весь спектр
геосинтетических
материалов
и расчеты
по их применению





С Днем дорожника!

197348, г. Санкт-Петербург,
Коломяжский пр., д.18, оф. 4-095
Тел.: +7 (812)-3059040
Факс: +7 (812)-3059041
E-mail: info@areangeo.ru

630054, г. Новосибирск,
3-й пер. Крашенинникова,
д.3, оф. 305
Тел./факс: +7 (383)-3559904
E-mail: sibir@areangeo.ru

<http://www.areangeo.ru>

НА ПОРОГЕ БОЛЬШИХ ПЕРЕМЕН



Россия вступает в свою новую фазу — реализации проектов в области транспортного строительства на основе государственно-частного партнерства. Подготовить платформу для осуществления задач, обозначенных Премьер-министром Владимиром Путиным на Международном инвестиционном форуме в Сочи, призвана государственная компания «Российские автомобильные дороги».

В настоящее время полным ходом идет обсуждение зарубежного опыта реализации контрактов на основе ГЧП, вносятся поправки в Закон о концессионных соглашениях на основе уже реализуемых пилотных проектов, вырабатывается новый формат взаимодействия государства и частного бизнеса. Альтернативой российскому бездорожью станут платные автотрассы, которыми доведется пользоваться и нам с вами.

Возрождение системы дорожных фондов, в свою очередь, будет способствовать обновлению действующей дорожной сети страны, а также строительству новых дорог общего пользования. А строить все эти дороги и возводить на них мосты и тоннели предстоит вам, дорогие читатели... Мы не сомневаемся, что несмотря на объективные трудности и высокие требования сегодняшнего дня, вы достойно справитесь с поставленными задачами.

От всей души поздравляем вас с профессиональным праздником и желаем здоровья, успехов в вашем не легком труде, тепла и поддержки близких людей!

**С уважением к вам и вашему труду,
главный редактор журнала Регина Фомина и весь
дружный коллектив ЦТИ «ТехИнформ»**

К 1000-летию Ярославля



Стр. 50–63

«ДОРОГИ. Инновации в строительстве» октябрь/2010

Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Свидетельство о регистрации средств массовой информации ПИ № ФС 77 – 41274 от 20.07.2010 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

Заместитель главного редактора
Сергей Горячев redactor@techinform-press.ru

Дизайнер
Лидия Шундалова art@techinform-press.ru

Корректор
Ирина Бородина

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»

Е.А. Самусева,
заслуженный строитель России, почетный дорожник России, главный инженер ООО «Инжтехнология»

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: 4.10.2010. Заказ № 2350

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

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, г. Ульяновск,
Московское шоссе, 22 Б

тел./факс: +7 (8422) 40-71-03 – приемная

+7 (8422) 40-71-34 – отдел продаж

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



СОДЕРЖАНИЕ

УПРАВЛЕНИЕ И ЭКОНОМИКА

- Форум посткризисный и предъюбилейный 6
- А.Г. Носов.** Автодор: стратегия на триллион 10
- В.В. Столяров.** Технический регламент
«Проектирование автомобильных дорог»
(альтернативный проект) 13

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ

- Преодолимпийский Сочи: особая ответственность
проектировщиков и строителей 18
- Стройплощадки в горах 22
- Олимпийские приоритеты «Стройпроекта»
(ЗАО «Институт «Стройпроект») 24
- Эстетика и антикоррозионная защита олимпийских
объектов (компания «Steelpaint GmbH») 26
- Транспортный коридор «Балтика–Китай»:
тон задает Татарстан 30
- Р.Н. Сабитов.** Платная автомагистраль
«Алексеевское–Альметьевск»: какой она будет 36

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

- Богатырский проспект: особенности проекта
(интервью с С.В. Сидоровым) 38

СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЯ

- Два дня в мире мостов и тоннелей 40
- От Петербурга до Сибири 42
- Компетенция лидера (интервью с В.Н. Власовым) 48
- К 1000-летию Ярославля 50
- Первая очередь — ко Дню города
(интервью с В.Н. Куком) 52
- Д.С. Крушев.** Проектные решения
строительства обхода Ярославля 53
- Д.С. Крушев.** Проектирование
и строительство моста через Которосль 56



СОДЕРЖАНИЕ

Мостовики — любимому городу	58
Русские краски для российских мостов	61
Дорога длиной в десятилетие	62

ТЕХНОЛОГИИ

И.О. Кузнецова, А.М. Уздин, Ван Хай Бинь, Т.В. Жгутова. Сейсмоизоляция железнодорожных мостов	64
М.М. Бреслер. Мостостроение: новые технические решения фирмы MAURER SÖHNE	68
ПАБ «Дорсан» — просто, эффективно, экономично (ООО «Базис»)	73
И.А. Войлоков. Антикоррозионные покрытия: европейский опыт и российская практика	74
С.М. Евтеева, С.Ю. Андронов. Опыт использования ремонтных смесей для подготовки к нанесению горизонтальной разметки	78
Б.Н. Карпов, А.В. Алексеев, П.П. Эйзлер. Резиновая крошка как фактор повышения долговечности автодорог	82

МАТЕРИАЛЫ

И.А. Чижиков. Противоэрозионные системы откосов: преимущества и недостатки	84
Качественная геосинтетика от ООО «Меркурий»	89

ТЕХНИКА, ОБОРУДОВАНИЕ

К.П. Мандровский. Устойчивость фронтальных погрузчиков с телескопическим грузоподъемным оборудованием	90
Лизинговые услуги. Время новых отношений (компания «Альянс-Лизинг»)	94



ПОСТКРИЗИСНЫЙ И ПРЕДЪЮБИЛЕЙНЫЙ



16–19 сентября 2010 года в Сочи в девятый раз прошел международный инвестиционный форум. Все его многочисленные мероприятия стали площадками для широких дискуссий, участниками которых были политики, аналитики и топ-менеджеры ведущих отечественных и зарубежных компаний.

Главными темами для обсуждения явились пути развития экономического развития России как в ближайшей, так и в отдаленной перспективе, а также вопросы энергоэффективности, инвестиций и инноваций.

Синергетический эффект

Тон форуму задал Председатель Правительства РФ Владимир Путин, выступивший с докладом на пленарном заседании «Инвестиционный климат: цели, ожидания и результаты», которое по уже сложившейся традиции состоялось в здании сочинского Зимнего театра. Познакомившись с интересными инвестиционными проектами регионов, представленными на выставке, премьер-министр подчеркнул, что это является свидетельством восстановления экономики, того, что принятые правительством меры принесли свои плоды. Основу его выступления составил системный анализ ситуации и перечень задач на ближайшие посткризисные годы.

— Мы хорошо понимаем, что только масштабные частные инвестиции позволят решить стратегические задачи модернизации страны, — отметил Владимир Путин. — Причем я имею в виду не только сектора, где бизнес уже активно и давно работает, но и те площадки, где до последнего времени доминировало государство, — социальная сфера, инфраструктура, стратегические производства.

Говоря о разного рода барьерах, мешающих эффективному развитию страны, премьер-министр подчеркнул, что сейчас в России активно принимаются новые технические регламенты, гармонизированные со стандартами развитых экономик. Более того, теперь законы разрешают признавать в России технические нормы и правила ЕС, Беларуси и Казахстана в связи с заключением договора о Таможенном союзе.

Отдельную часть своего выступления Владимир Путин посвятил

дорожно-строительной тематике, в частности, возрождению с 2011 года системы дорожных фондов, источниками для пополнения которых станут увеличившиеся на один рубль акцизы на нефтепродукты.

— Это принесет значительные ресурсы на цели дорожного строительства, — отметил он. — Благодаря дорожным фондам мы рассчитываем мобилизовать дополнительные средства на ремонт и строительство дорог, а главное — перейти от реализации отдельных проектов к системному обновлению всей дорожной сети страны, начиная с федеральных трасс и заканчивая дорогами в сельской местности.

Премьер-министр высказал уверенность в том, что хорошие дороги станут важнейшей инвестицией государства в повышение конкурентоспособности страны в целом на долгосрочную перспективу, а в ближайшие годы создадут дополнительный спрос в экономике, причем для современных дорог требуется практически все — от песка и щебня до сложнейших компьютерных систем.

— Мы это прекрасно понимаем, рассчитываем на этот синергетический эффект. Как рассчитываем и на приход в дорожное хозяйство частных инвестиций, в том числе через механизмы концессий, — подчеркнул Владимир Путин.

Скорость и направление

Именно об этом — новых инициативах и стимулах для частных инвестиций в объекты госсобственности, а также об уже имеющихся в России ин-



«Благодаря дорожным фондам мы рассчитываем мобилизовать дополнительные средства на ремонт и строительство дорог, а главное — перейти от реализации отдельных проектов к системному обновлению всей дорожной сети страны, начиная с федеральных трасс и заканчивая дорогами в сельской местности».

Владимир Путин, Председатель Правительства РФ





В Сочи прибыли делегации 53 субъектов РФ, 25 из которых — со своими инвестиционными предложениями бизнесу. Как отечественному, так и иностранному (последний был представлен весьма основательно — из 32 государств мира).

Эти инициативы, конечно же, еще будут обсуждаться и детализироваться, а вот целый ряд других получил на форуме реальное воплощение: в рамках деловой программы «Сочи-2010» было подписано 376 соглашений на сумму 768 млрд рублей.

струментах государственно-частного партнерства (ГЧП) шел разговор на брифинге «Долгосрочные контракты — инвестиции в транспортную инфраструктуру», состоявшемся в рамках Сочинского форума.

По мнению его участников, дорожные фонды дадут возможность выхода на долгосрочные контракты (контракты жизненного цикла) не только в сфере строительства, но и содержания автомобильных дорог. Практические аспекты таких контрактов разделяются на юридические, финансовые и технические составляющие. И здесь крайне важна юридическая сторона вопроса, особенно учитывая то обстоятельство, что законодательство в этой сфере еще только формируется. Поэтому имен-

но сейчас полезно познакомиться с зарубежным опытом, накопленным в этой области, а также оценить состояние нормативно-правовой базы и наметить оперативные шаги по ее корректировке.

И этот процесс нельзя затягивать, хотя Россия и прошла в последнее время в плане концессионного развития путь, на который у других стран ушло намного больше времени.

Так, Федеральный Закон «О концессионных соглашениях» отметил этим летом всего лишь свое пятилетие. Партнер, председатель совета директоров компании Salans Глен Коллини в своем докладе положительно оценил этот документ, подчеркнув, что именно он позволил начать работу с ГЧП-проектами. Но вместе с тем в своем первоначальном виде Закон имел такое количество недочетов, что впоследствии пришлось принять большое количество поправок (но и они, в свою очередь, не смогли полностью избавить его от изъянов).

Выступавший позитивно отметил завершение в России ряда первых долгосрочных проектов ГЧП, у которых завершён тендерный этап и подходит к концу процесс финансового закрытия, что, безусловно, является большим достижением, потребовавшим кропотливой работы. Но затем

г-н Коллини, с присущей иностранным бизнесменам дипломатичностью, тактично добавил, что «все это особенно важно после многочисленных задержек и отмен, связанных с другими проектами государственно-частного партнерства, которые в итоге так и не были реализованы».

По мнению участников брифинга, только последовательное совершенствование инструментов ГЧП (и, в частности, четкое структурирование распределения рисков) позволит развивать такой формат сотрудничества. Именно поэтому необходимо как можно быстрее определиться с тем, в какую сторону и с какой скоростью будет двигаться законодательство, регулирующее контрактные отношения между государством и частными операторами.

Власть и бизнес: в поисках взаимодействия

О том, что 2010 год стал этапным для становления ГЧП в России, говорили на следующий день, 18 сентября, и участники круглого стола «Государственно-частное партнерство в сфере строительства платных объектов автодорожной инфраструктуры».

— Успешно завершается ряд комплексных проектов, дан реальный старт концессионным соглашениям, — отметил в своем выступлении министр транспорта РФ Игорь Левитин. — В поисках нового формата взаимодействия государства с частным бизнесом предложена новая форма сотрудничества — комплексные долгосрочные контракты инвестиционного характера и содержание объектов инфраструктуры в рамках единого договора.

Но как новая модель будет работать, позволит ли она стать катализатором инфраструктурного развития? Ответы на эти вопросы и пытались найти участники мероприятия, обсуждая опыт пилотных концессий в нашей стране, в частности, проектов трассы М-1 «Беларусь», ЦКАД и скоростной автомобильной дороги Москва–Санкт-Петербург.

Не был обойден стороной в Сочи и региональный аспект: Краснодарский край по праву стал одной из пилотных площадок по дальнейшему внедрению механизмов ГЧП, ведь именно здесь получил одобрение один из первых проектов платных дорог (Краснодар–Абинск–Кабардинка).

— Закономерно, что дискуссия состоялась именно в Олимпийском Сочи, — констатировал Валерий Жуков, руководитель управления автомобильных дорог Краснодарского края. -Транспортная инфраструктура города-курорта в ближайшее время будет в значительной степени модернизирована: предстоит построить 150 км автомобильных дорог, 12 современных транспортных развязок, реконструировать 53 городские улицы, возвести целый ряд тоннелей, мостов и эстакад.

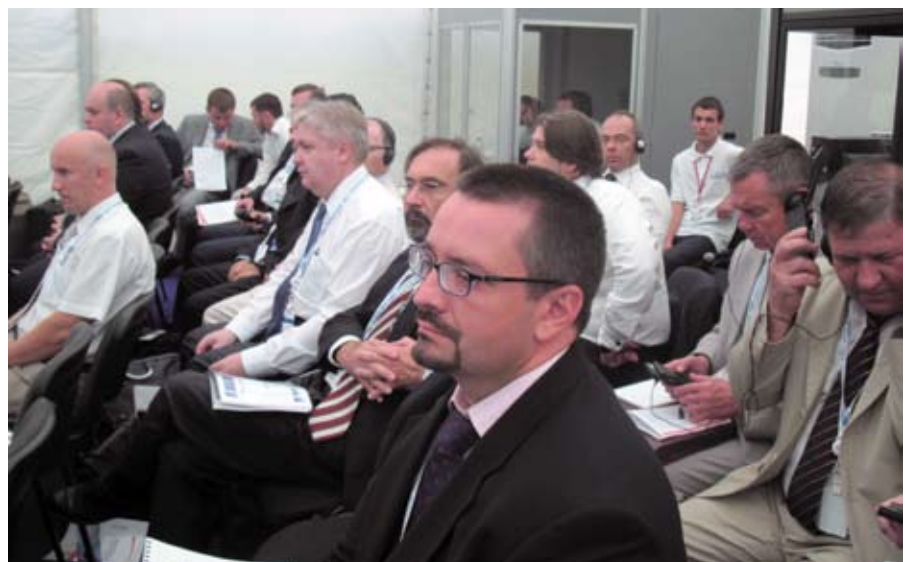
Главный дорожник края также рассказал о том, что сейчас широко обсуждается возможность реализации проекта многофункционального транспортного перехода через Керченский пролив и создания альтернативного автомобильного маршрута до Сочи, разрабатывается несколько региональных и муниципальных транспортных проектов (в частности, «Краснодарский транзит»). Как заявил Жуков, «мы отдаем себе отчет в том, что для их реализации не хватит средств ни краевого, ни федерального бюджетов. И в этой связи невозможно переоценить возможность механизмов ГЧП».

Компания VINCI знакома с этими инструментами не понаслышке: первые концессионную форму сотрудничества здесь опробовали еще в позапрошлом (!) веке (1898 год, Марсель).

В своем выступлении Луи-Рок Бюргар, главный операционный директор VINCI Concessions, отметил, что компания берется далеко не за все предлагаемые им проекты, а лишь за те, которые действительно способны улучшить инфраструктурную ситуацию, проиллюстрировав свой подход кратким примером: «Однажды мы попытались доехать из аэропорта «Шереметьево» до центра Москвы. Нам пришлось провести много часов в пробках. Это просто неразумная трата времени и, соответственно, денег».

Послужил ли этот случай главным аргументом, склонившим VINCI к участию в проекте скоростной автомагистрали Москва–Санкт-Петербург, г-н Бюргар не уточнил. Как не стал акцентировать внимание и на известных проблемах Химкинского леса, ограничившись констатацией того, что «при строительстве этой дороги мы смогли приспособиться к местным традициям и достигли с российскими властями настоящего партнерства».

Валерий Чекалин





СТРАТЕГИЯ НА ТРИЛЛИОН



В конце 2009 года распоряжением Правительства РФ была утверждена Программа деятельности Государственной компании «Российские автомобильные дороги» на долгосрочный период. На проекты строительства и реконструкции автодорог предусмотрено направить свыше 1 триллиона рублей, более 30% из которых должны составить привлеченные средства.

В настоящее время в доверительное управление ГК «Автодор» переданы две федеральные автомобильные дороги: М-4 «Дон» и М-1 «Беларусь». В 2011 году планируется передача еще одной трассы — М-3 «Украина». Таким образом, общая протяженность автомобильных дорог, управляемых госкомпанией, достигнет 2,5 тысячи километров. Это тот фундамент, с которого мы планируем стартовать в процессе создания сети скоростных автодорог.

Цели и средства

Модернизация российской экономики невозможна без качественного улучшения существующей дорожной сети, для чего, в свою очередь, необходимо обеспечить реализацию трех основных стратегических целей.

Первая задача, о которой сейчас говорится, наверное, больше всего, заключается в приведении в норма-

тивное состояние действующей сети федеральных, региональных и муниципальных дорог. Госкомпания будет заниматься и этой проблемой, так как текущее эксплуатационное состояние переданных ей объектов требует существенной реконструкции.

Вторая задача — создание опорной сети скоростных автомагистралей, соединяющих основные индустриальные центры страны. Следует особо подчеркнуть, что достижение этой цели является одним из важнейших условий для модернизации экономики России, перехода к инновационному пути развития.

Дело в том, что в последнее время в нашей стране очень часто идет разговор о высокотехнологичных отраслях. Так вот, современное состояние дорожной отрасли за рубежом позволяет оценивать ее таковой. Основы функционирования инновационной экономики предполагают наличие развитой и эффективной транспорт-

ной инфраструктуры. В противном случае, сколько бы мы ни создавали инноваций, они не смогут реализовываться без мобильности субъектов рынка. Именно поэтому создание скоростной дорожной сети является важнейшей экономической целью государства.

Третья задача — формирование эффективной системы управления дорожным хозяйством. Необходимо повышение эффективности буквально на всех стадиях работы, снижение издержек, переход к новым механизмам реализации проектов.

Каковы же эти механизмы? Прежде всего, это концессионные соглашения двух принципиально разных форм. Первые — концессии с прямым сбором оплаты — уже сейчас реализуются в Санкт-Петербурге и Москве (в частности, на обходе г. Одинцово). Как преимуществом, так и слабой стороной этой формы является максимальное возложение рисков на частного партнера, например, рисков трафика, что не всегда возможно — лишь в проектах с высокой интенсивностью движения (не менее 30–40 тысяч автомобилей в сутки).

Экономические условия далеко не всех регионов России соответствуют этому требованию, поэтому мы пла-



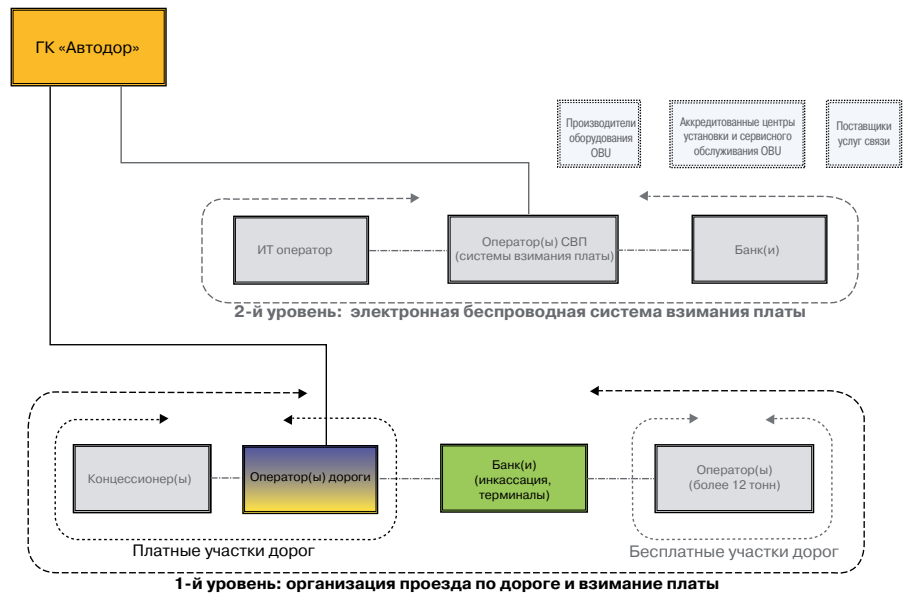
А.Г. Носов, заместитель председателя правления ГК «Автодор»

нируем развивать и вторую форму концессионных соглашений, предусматривающую возврат инвестиций за счет эксплуатационных платежей государства (так называемые контракты жизненного цикла — КЦЖ). Такие проекты могут реализовываться практически на любых объектах, в том числе на участках с невысокой интенсивностью движения, как на бесплатных, так и на платных дорогах. В частности, они могут быть рекомендованы муниципалитетам для внутригородских магистралей, поскольку в данных условиях, как правило, проблематично введение платности проезда.

Следующим инструментом, который мы планируем использовать, являются заимствования. В 2010 году ГК «Автодор» разместит пилотный облигационный займ лишь сравнительно небольшого объема (3 млрд рублей), но в дальнейшем объем заимствований будет только нарастать. Чтобы понять порядок цифр, приведу сугубо предварительные данные: в рамках реализации Программы деятельности планируется привлечь примерно 100 млрд рублей.

Еще одна форма отношений — операторские контракты. Существует ряд автомобильных дорог, которые уже были построены или находятся в завершающей стадии строительства, где мы запоздали с реализацией концессионных соглашений. Это, в частности, М-4 «Дон». Но, тем не менее, перед госкомпанией стоит задача по созданию системы взимания платы на ней. Мы планируем, что проезд станет платным примерно на половине этой трассы — 16 участках общей протяженностью 766 км.

Для организации сбора платы, на наш взгляд, очень важно привлечь квалифицированных исполнителей,



Организационная структура взимания платы за проезд по дорогам ГК «Автодор»

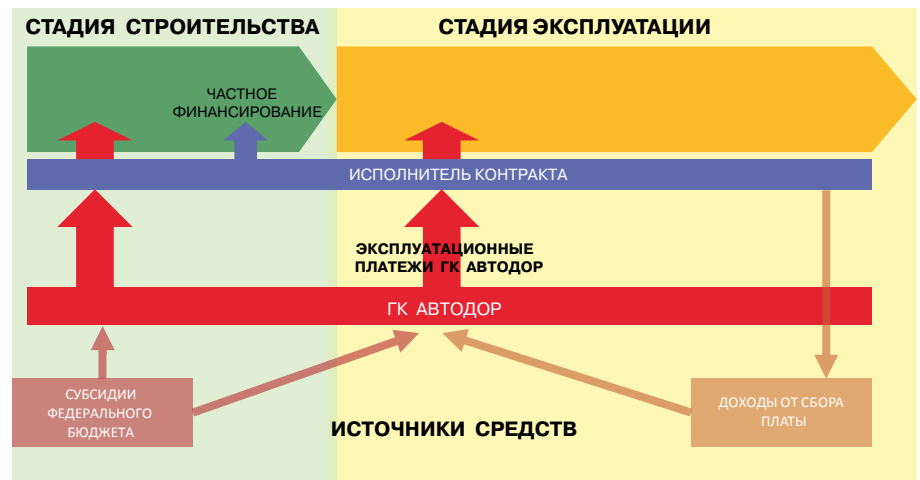


Схема финансирования контракта жизненного цикла на М-1

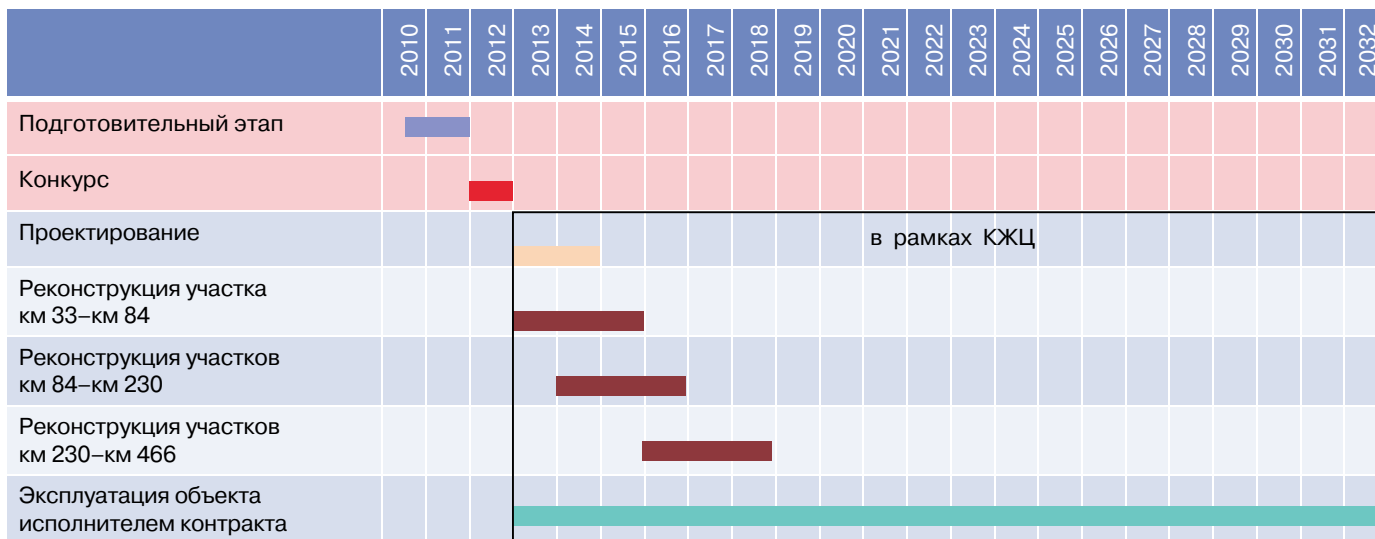
имеющих как опыт реализации аналогичных проектов за рубежом, так и соответствующую технологическую базу. В связи с тем, что к введению оплаты проезда по дороге М-4 «Дон» мы должны приступить уже сейчас (в 2010–2011 гг. планируется ввод 8 таких участков общей протяженностью около 395 км, на что и пойдут средства первого займа), то тендерные процедуры по отбору операторов будут проведены в самое ближайшее время.

Следует подчеркнуть, что госкомпания «Автодор» планирует развивать не только контрактные отношения, связанные с инвестициями, но и новые формы обычного размещения заказа, в частности, строительные контракты «под ключ», предусматривающие отсрочку платежей и, соответственно,

несколько более высокий уровень ответственности исполнителей за конечный результат.

Резюмируя вышеназванные механизмы, хочу отметить, что нашим приоритетом на ближайшие годы будет работа со всеми инвесторами, привлечение как можно более широкого числа отечественных компаний. Принципиально важным для нас является формирование российского инвестиционного рынка с участием как строительных компаний, так и банков. На одних лишь зарубежных инвестициях (без национального капитала) невозможно не только эффективное, но и просто нормальное развитие этого рынка.

В свою очередь, сотрудничество с иностранными компаниями мы будем



Планируемый график реализации проекта

продолжать. С одной стороны, это вполне естественный интерес к инвестициям, но не менее важным здесь являются и технологии — проект должен сопровождаться современным технологическим уровнем, опытом управления, применением ноу-хау. Вполне обоснованно считаю, что России в ближайшие 5–10 лет будет сложно без участия иностранных партнеров осуществить столь масштабную модернизацию своей дорожной сети.

Сроки и стимулы

Вкратце о предстоящих конкурсах, которые будут проводиться ГК «Автодор».

Что касается концессий с прямым сбором платы (своего рода «вершины» ГЧП, предусматривающей максимальную концентрацию рисков на стороне частного сектора), то здесь, помимо двух уже запущенных проектов, мы планируем начать реализацию еще двух концессионных соглашений — строительства следующего участка скоростной автодороги Москва–Санкт-Петербург (км 58–км 149), а также другого, не менее востребованного Московским регионом проекта, — нового выхода на МКАД с дороги М-7 «Волга» (дублера Горьковского шоссе).

Нами также планируется достаточно большой объем (и он будет только нарастать) концессий с эксплуатационным платежом (КЦЖ). На наш взгляд, в целом ряде случаев они являются наиболее приемлемыми по модели распределения рисков. По данной схеме намечаются к реализации про-

екты реконструкции и эксплуатации дорог М-1 «Беларусь» и М-3 «Украина», строительство ЦКАД в Московской области. Таким же образом (как наиболее подходящим по специфике и параметрам) мы рекомендуем воплотить в жизнь и крайне важный региональный проект дороги Краснодар – Абинск–Кабардинка.

Помимо привлечения на М-4 «Дон» компаний-операторов для сбора платы, на ней также намечено создание единого биллингового оператора, который будет осуществлять функции информационно-расчетного центра и распространения современных электронных форм оплаты проезда. Госкомпания готова здесь к рассмотрению различных вариантов сотрудничества.

В заключение хотелось бы подробнее проанонсировать КЖЦ дороги М-1 «Беларусь». Его специфика состоит в том, что он является проектом не строительства, а реконструкции. Мы имеем дело с функционирующей 4-полосной магистралью, которая, по сравнению с другими российскими дорогами, находится в относительно неплохом состоянии. Вместе с тем, на данном этапе она не отвечает современным требованиям по безопасности и обеспечению скоростного режима движения, в связи с чем и необходимо осуществить комплекс реконструкционных мероприятий для ее доведения до уровня европейских магистралей.

Предметом концессионного конкурса по М-1 «Беларусь» будет являться осуществление всего комплекса работ по проектированию, реконструкции и последующей эксплуатации.

На первых двух стадиях проект будет софинансироваться государством и частным партнером, а в дальнейшем инвестированные концессионером средства будут выплачиваться концедентом в форме эксплуатационных платежей. В этой схеме предусмотрен ряд, на мой взгляд, гибких механизмов регулирования, мотивирующих исполнителя данного контракта к достижению максимально качественных эксплуатационных характеристик дороги. В зависимости от этих показателей, в частности, и будет варьироваться размер вознаграждения концессионера. С другой стороны, в определенных случаях (за ненадлежащее исполнение договора) на него могут накладываться штрафы. В целом проект будет структурирован таким образом: в начале реализации будут выплачиваются только заемные средства, и лишь в его конце — средства собственные. В такой ситуации концессионер будет заинтересован как можно быстрее и с наибольшей доходностью вернуть свой капитал. Эта скорость возврата, подчеркну особо, и будет зависеть от достигнутых качественных показателей, состояния объекта в период его эксплуатации.

Согласно предварительному плану, конкурс по М-1 «Беларусь» будет проведен в 2011–2012 гг., концессионное соглашение начнет действовать с 2013 г., трехэтапная реконструкция завершится в 2018 г. Срок реализации КЦЖ — по 2032 г. включительно.

А. Г. Носов,
заместитель председателя
правления ГК «Автодор»



ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ» (альтернативный проект)

Продолжение. Начало в №№1–3

2.1.9. Процедура анализа, оценки и уменьшения риска столкновения автомобилей по условию опережения со сменой полосы движения быстроходными автомобилями тихоходных автомобилей на восьмиполосной дороге

В расчетной схеме опережения на восьмиполосной дороге обязательно должны присутствовать легковой автомобиль и автопоезд. Наличие легкового автомобиля обязательно потому, что хотя бы один из опережающих автомобилей должен двигаться с расчетной скоростью. Присутствие автопоезда следует предусматривать на крайней правой полосе движения. На второй справа полосе восьмиполосной автомагистрали следует учитывать движение автобуса, потому что автобус имеет большие габариты и способен развить высокую скорость.

Опаснее всего, когда автобус, маневрируя, опережает автопоезд при смене полосы движения.

На крайней слева и второй слева полосах восьмиполосной автомагистрали следует учитывать наличие легковых автомобилей, движущихся с расчетной скоростью. Причем один из этих автомобилей должен участвовать в маневре смены полосы движения и опережения (например, сворачивать с правой внутренней полосы на левую внутреннюю полосу).

Описанная схема соответствует реальным и самым опасным перестроениям на восьмиполосных автомагистралях, когда в перестроении участвуют сразу два транспортных средства. Короткая запись расчетной схемы слева направо следующая: легковой + легковой (маневрирует) + автобус (маневрирует) + автопоезд.

На восьмиполосной автомагистрали риск возникновения ДТП при опережении определяют по формуле

$$r_{д.у.} = 0,5 - \Phi \left(\frac{V_{пр} - V_{кр}}{\sqrt{(\sigma_{V_{пр}}^{доп})^2 + \sigma_{V_{кр}}^2}} \right) \quad (2.94)$$

где $V_{пр}$ — проектная ширина покрытия в одном направлении движения, включающая в себя ширину четырехполосной проезжей части и ширину укрепленных полос на правой по ходу движения обочине и центральной разделительной полосе (при раздельном проектировании встречных направлений движения параметр $V_{пр}$ включает в себя ширину укрепленных полос на обеих обочинах), м; $V_{кр}$ — критическая ширина укрепленной поверхности, при которой риск возникновения ДТП в связи с маневрированием и опережением тихоходных автомобилей быстроходными автомобилями равен 50%, м; $\sigma_{V_{пр}}^{доп}$ — допуск на среднее квадратическое отклонение ширины покрытия, м; $\sigma_{V_{кр}}$ — среднее квадратическое отклонение критической ширины покрытия, м.

Типы транспортных средств, находящихся в одном створе, и их основные габаритные характеристики:

	легковой автомобиль	легковой автомобиль маневрирует	автобус маневрирует	автопоезд
ширина, м	$a_1=1,82$	$a_2=1,82$	$a_3=2,50$	$a_4=2,20$
колея, м	$c_1=1,47$	—	—	$c_4=2,00$
длина, м	$D_1=4,74$	$D_2=4,74$	$D_3=9,20$	$D_4=15,10$

Скорости движения транспортных средств:

■ оба легковых автомобиля движутся с расчетной скоростью, соответствующей данной категории восьмиполосной дороги (V_1 и V_p). Причем легковой автомобиль, находящийся на второй слева полосе, совершил на данном участке дороги маневр смены полосы движения;

■ автобус, находящийся на второй справа полосе, совершил на данном участке дороги маневр на скорости 80 км/ч;

■ автопоезд движется по крайней правой полосе со скоростью, принимаемой в зависимости от проектной ширины полосы движения:



ширина полосы, м	3,50	3,75
скорость автопоезда, км/ч	70	75

Процедура анализа, оценки и снижения риска смены полос движения и опережения включает в себя следующие действия.

1. Критическую ширину покрытия, на которой возникают 50% ДТП, устанавливают по формуле

$$V_{кр} = \frac{D_1 \cdot V_1}{720} + \frac{a_1 + c_1}{2} + \frac{(D_2 + 3,6) \cdot V_2}{720} + a_2 + \frac{(D_3 + 3,6) \cdot V_3}{720} + a_3 + \frac{D_4 \cdot V_4}{720} + \frac{a_4 + c_4}{2}, \quad (2.95)$$

где V_1 и V_2 — скорости движения легковых автомобилей, равные расчетной скорости на автомагистрали, км/ч; V_3 — скорость движения автобуса, совершившего маневр по смене полосы движения, км/ч; V_4 — скорость движения опережаемого автопоезда, км/ч; D_1, D_2, D_3 и D_4 — длины соответствующих транспортных средств, м; a_1, a_2, a_3 и a_4 — ширина транспортных средств, м; c_1 и c_4 — колеи автомобилей, находящихся на крайних полосах движения, м.

2. Среднее квадратическое отклонение критической ширины покрытия определяют по формуле

$$\sigma_{вкр} = \frac{\sqrt{(D_1 \cdot V_1)^2 + (D_2 + 3,6)^2 \cdot V_2^2 + (D_3 + 3,6)^2 \cdot V_3^2 + (D_4 \cdot V_4)^2}}{2160} \quad (2.96)$$

3. Допуск на среднее квадратическое отклонение ($\sigma_{вкр}^{доп}$) ширины покрытия в одном направлении движения определяют по формуле (2.90).

4. Риск возникновения ДТП на восьмиполосной автомагистрали при опережении тихоходных транспортных средств быстроходными автомобилями определяют по формуле (2.94).

Используя данный алгоритм, по формуле (2.94) вычисляют риск столкновения транспортных средств при опережении тихоходных автомобилей быстроходными автомобилями. Если риск столкновения при опережении оказался больше допустимого (больше чем $1 \cdot 10^{-4}$), то величину допустимого риска получают с помощью итеративного процесса оценки и уменьшения риска (см. общее описание итераций в разделе 2.1 и схему на рис. 2.1).

Итерации начинают с увеличения проектной ширины покрытия в одном направлении дороги, что приводит к уменьшению определяемого риска. Ширину покрытия, при которой риск столкновения автомобилей при опережении будет меньше или равен допустимому ($1 \cdot 10^{-4}$), принимают в качестве допустимой ширины по условию обеспечения безопасности движения автомобилей.

Результаты данной процедуры показывают в строках 6 и 15 формы линейного графика на рис. 2.3 для восьмиполосной дороги. Разбивают установленную ширину покрытия одного направления на ширину четырехполосной проезжей части и ширину укрепленных краевых полос. Так как на полученной ширине покрытия отсутствует недопустимый риск опережения быстроходными автомобилями тихоходных транспортных средств, то данная ширина покрытия удовлетворяет требуемому уровню безопасности. Если проектная ширина покрытия одного направления получилась больше ширины покрытия, рекомендованной в национальном стандарте, то проектное значение ширины покрытия следует принять к строительству. Если установили, что при допустимом риске проектная ширина покрытия одного направления движения меньше ширины, рекомендованной в национальном стандарте, то следует ее увеличить до ширины, указанной в стандарте. Затем, увеличивая расчетную скорость автопоезда, нужно определить такое значение скорости тихоходного транспортного средства, при которой риск столкновения в процессе опережения окажется равным допустимому значению.

Следует зафиксировать в пояснительной записке проекта расчетные значения скоростей движения легковых автомобилей, автобуса и автопоезда (с учетом выполненных итераций скорости тихоходного транспортного средства) и внести соответствующие изменения в строках 6 и 15 формы линейного графика на рис.2.2, опубликованном в №1, восьмиполосной дороги.

2.1.10. Процедура анализа, оценки и уменьшения риска наезда автомобиля, движущегося по крайней правой полосе, на автомобиль, остановленный на обочине

Риск возникновения ДТП при движении транспортного средства по крайней правой полосе дороги, когда на сопряженной с данной полосой дороги обочине имеется остановленное транспортное средство, определяют по формуле

$$r_{д.в.} = 0,5 - \Phi \left(\frac{B_0 - B_{0(кр)}}{\sqrt{(\sigma_{B_0}^{доп})^2 + \sigma_{B_{0(кр)}}^2}} \right) \quad (2.97)$$

где B_0 — общая ширина правой полосы движения и обочины без учета ширины прикромочной части обочины, равной 0,2–0,3 м, м; $B_{0(кр)}$ — критическое значение общей ширины правой полосы движения и обочины (без учета ширины прикромочной части обочины), при котором риск наезда автомобиля на транспортное средство, остановленное на обочине, равен 50%, м; $\sigma_{B_0}^{доп}$ — допустимое среднее квадратическое отклонение общей ширины правой полосы движения и обочины, м; $\sigma_{B_{0(кр)}}$ — среднее квадратическое отклонение критического значения общей ширины правой полосы движения и обочины, м.

Расчетные схемы, описывающие опасные ситуации, включают в себя **два отличающихся по уровню опасности случая** движения автомобилей по крайней правой полосе дороги при наличии транспортного средства, остановленного на обочине.

Первая расчетная схема предусматривает, что по правой крайней полосе дороги движется тяжелый грузовой автомобиль, а на обочине находится такой же тяжелый грузовой автомобиль или складированный строительный материал той же ширины. Скорость тяжелого грузового автомобиля в первой расчетной схеме на правой полосе дороги принимают в зависимости от проектной ширины полосы движения:

ширина полосы, м	3,00	3,50	3,75
скорость тяжелого грузового автомобиля, км/ч	65	70	75

Вторая расчетная схема (вторая ситуация): по правой крайней полосе дороги движется **легковой автомобиль с расчетной скоростью**, а на обочине находится тяжелый грузовой автомобиль или складированный строительный материал той же ширины.

Процедура анализа, оценки и уменьшения риска наезда на транспортное средство, остановленное на обочине, состоит из следующих операций.

1. Общую ширину правой полосы движения и обочины (без учета ширины прикромочной части обочины) определяют по формуле

$$B_0 = v_n + (\ell - \ell_{кр}) \quad (2.98)$$

где v_n — проектная ширина одной полосы движения (правой полосы движения), м; ℓ — проектная ширина обочины, м; $\ell_{кр} = 0,2-0,3$ — ширина прикромочной части обочины, м.

2. Допустимое среднее квадратическое отклонение общей ширины правой полосы движения и обочины определяют по выражению

$$\sigma_{B_0}^{доп} = 2,45 \cdot \Delta_{доп} \cdot \left(\frac{B_0}{d} \right)^2, \quad (2.99)$$

где $\Delta_{доп}$ — допустимое (предельное) отклонение общей ширины полосы движения и обочины относительно общей проектной ширины данных параметров на нормированном расстоянии d между поперечниками ($\Delta_{доп} = 0,180$ м), м; B_0 — см. зависимость (2.98), м; d — нормированное (допустимое) расстояние между поперечниками (м), через которое измеренное (фактическое) отклонение при приемке дороги в эксплуатацию ($\Delta_i = V_i - V_0$) не должно превышать предельное отклонение ($\Delta_{доп} = 0,180$ м) общей ширины полосы движения и обочины. На меньших расстояниях между поперечниками, чем нормированное расстояние d , фактические отклонения общей ширины полосы движения и обочины от проектной ширины должны быть менее 18 см (0,180 м). Значение параметра d (м) определяется в зависимости от расчетной скорости движения на данной категории дороги по выражению (2.85).

3. Определяют критическое значение общей ширины правой полосы движения и обочины (без учета ширины прикромочной части обочины) по зависимости

$$B_{0(кр)} = \frac{D_1 \cdot V_1}{720} + \frac{a_1 + c_1}{2} + a_2, \quad (2.100)$$

где D_1 — длина транспортного средства, движущегося по правой полосе дороги, м; V_1 — расчетная скорость движения транспортного средства на правой полосе дороги (принимаемая в соответствии с первой или второй схемой возникновения опасной ситуации), км/ч; a_1 и c_1 — ширина и колея транспортного средства, движущегося по правой полосе дороги, м; a_2 — ширина транспортного средства (тяжелого грузового автомобиля, автобуса), остановившегося на обочине, или такая же ширина складированного строительного материала, м.

4. Среднее квадратическое отклонение критического значения общей ширины правой полосы движения и обочины устанавливают по зависимости

$$\sigma_{B_{0(кр)}} = \frac{D_1 \cdot V_1}{2160}. \quad (2.101)$$

5. По формуле (2.97) определяют риск возникновения ДТП при движении транспортного средства по крайней правой полосе дороги, когда на обочине находится остановленный автомобиль или складированный материал.

Уточнение требуемой по безопасности движения ширины обочины выполняют по **первой расчетной схеме**, когда на правой полосе дороги движется тяжелый грузовой автомобиль, а на обочине имеется строительный материал или автомобиль такой же ширины, как и автомобиль, находящийся в движении. **Вторая расчетная схема** необходима для проверки проектного решения на возможное неправильное использование дороги, когда быстроходные автомобили развивают скорость выше расчетной на поперечнике дороги, где на обочине находится остановленный автомобиль или строительный материал. Поэтому ко **второй расчетной схеме обращаются, после того**

как по первой схеме установили требуемую по величине допустимого риска ширину обочины.

Применяя первую расчетную схему и данный алгоритм, по формуле (2.97) вычисляют риск столкновения тяжелого транспортного средства при объезде остановленного автомобиля или материала, находящегося на обочине. Если риск столкновения оказался больше допустимого (больше чем $1 \cdot 10^{-4}$), то допустимый риск определяют с помощью итеративного процесса оценки и уменьшения риска (см. общее описание итераций в разделе 2.1 и схему на рис. 2.1, опубликованные в №1).

Итерации по **первой расчетной схеме** начинают с увеличения проектной ширины обочины, что приводит к уменьшению определяемого риска. Ширину обочины, при которой риск столкновения автомобиля с препятствием на обочине будет меньше или равен допустимому риску ($1 \cdot 10^{-4}$), принимают в проекте в качестве допустимой, **если проектная ширина обочины получилась больше ширины обочины, рекомендованной в национальном стандарте**. Это решение соответствует требованиям закона «О техническом регулировании», так как при данной ширине обочины отсутствует недопустимый риск разезда тяжелого грузового автомобиля с препятствием на обочине.

Результаты данной процедуры показывают в строках 7, 8, 18 и 19 формы линейного графика на рис. 2.2 для двухполосных дорог и в строках 7, 8, 16 и 17 формы линейного графика на рис. 2.3 (рисунки опубликованы в №1) для многополосных дорог. Если по первой расчетной схеме установили, что при допустимом риске проектная ширина обочины меньше ширины, рекомендованной в национальном стандарте, то следует увеличить ее до ширины, указанной в стандарте. Затем, увеличивая расчетную скорость тяжелого грузового автомобиля, следует определить по первой расчетной схеме, при каком значении скорости данного транспортного средства риск столкновения с препятствием на обочине окажется равным допустимому значению. Нужно зафиксировать в пояснительной записке проекта расчетное значение скорости движения тяжелого грузового автомобиля (с учетом выполненных итераций) на обочине, ширина которой соответствует национальному стандарту.

По второй расчетной схеме разезда расчетного легкового автомобиля с препятствием на обочине следует определить, насколько скорость быстроходных автомобилей (при допустимой величине риска) может быть выше расчетной скорости, и отразить это в пояснительной записке проекта. Внести соответствующие изменения в строки 7, 8, 18 и 19 формы линейного графика на рис. 2.2 для двухполосных дорог и в строки 7, 8, 16 и 17 формы линейного графика на рис. 2.3 для многополосных дорог, если ширина обочины увеличена до рекомендованной в национальном стандарте.

2.1.11. Процедура оценки проектного риска поломки ходовых частей автомобиля, ухудшения состояния водителя и пассажиров из-за неровностей покрытия

Неровности покрытия возникают при отклонении поверхности дороги от геометрически правильного очертания поверхности и являются параметрами микропрофиля.

Кроме вредных для автомобиля, водителя и пассажиров колебаний и вибраций, неровности покрытия существенно ухудшают условия работы водителя, так как он вынужден часто изменять траекторию движения, тормозить и разгоняться. На подобных покрытиях происходят поломки ходовых частей

автомобиля, наезды на затормозивший перед неровностью автомобиль, встречные столкновения при объезде крупных неровностей. В результате повышается аварийность.

Неровные покрытия увеличивают динамичность воздействия нагрузок на дорожную одежду и автомобиль, снижают межремонтный пробег автомобиля и срок службы дорожной одежды, увеличивают время и себестоимость перевозок, ухудшают сток воды с проезжей части, что также приводит к увеличению аварийности.

Поэтому оценку параметров покрытия выполняют по методике, учитывающей скорость движения автомобиля по неровной поверхности и риск причинения вреда участникам движения, как этого требуют закон Российской Федерации №184 «О техническом регулировании» и ГОСТ Р 51 898-2002 «Аспекты безопасности. Правила включения в стандарты».

На стадии проектирования автомобильных дорог обосновывают и определяют допуски на основные параметры неровностей покрытия:

- среднюю высоту неровностей (h_{cp}), мм;
- среднее квадратическое отклонение высот неровностей (σ_h), мм;
- средневзвешенную длину неровностей ($\ell_{св}$), м.

Допуски на данные параметры неровностей определяют по величине допустимого риска поломки ходовых частей автомобиля и ухудшения состояния водителя и пассажиров при движении легкового автомобиля с расчетной скоростью для данной категории дороги. Каждый из этих допусков не должен превышать значения $1 \cdot 10^{-4}$, что с позиции теории риска означает:

- допустимая вероятность (допустимая величина риска) поломки ходовых частей автомобиля на автомобильной дороге не должна превышать одного ДТП из 10 000 случаев движения автомобилей по данному покрытию с расчетной скоростью;

- допустимая вероятность (допустимая величина риска) возникновения ДТП по причине ухудшения состояния водителя в связи с опасными колебаниями и вибрацией автомобиля не должна превышать одного ДТП из 10 000 случаев движения автомобилей по данному покрытию с расчетной скоростью.

Поэтому во время приемки дороги в эксплуатацию в соответствии с трехуровневой системой технического регулирования измеряют фактические параметры неровностей покрытия; сравнивают данные параметры с допустимыми параметрами неровностей и оценивают фактический риск возникновения ДТП при расчетной скорости движения автомобиля по построенному покрытию с использованием формулы

$$r = 0,5 - \Phi \left(\frac{\lg(h_{кр} / h_0)}{\sqrt{\lg^2 m_{кр} + \lg^2 m_0}} \right), \quad (2.102)$$

где $h_{кр}$ — критическая высота неровностей, при которой риск поломки ходовых частей автомобиля при расчетной скорости движения равен 50% ($r = 0,5$), мм; h_0 — модальная высота измеренных неровностей (распределенных по логарифмически нормальному закону), мм; $m_{кр}$ — параметр распределения критических высот неровностей, мм; m_0 — параметр распределения фактических высот неровностей, мм.

Расчетные параметры формулы (2.102) определяют по зависимостям

$$h_{кр} = 1620 \cdot g \cdot \left(\frac{K_{ж} \cdot \ell_{св}}{V_p} \right)^2; \quad (2.103)$$

$$h_0 = 10^{\lg h_{cp} - \lg^2 \sigma_h}; \quad (2.104)$$

$$m_{кр} = 10^{1 - \frac{\lg V_p^2}{5}}; \quad (2.105)$$

$$m_0 = 1 + \lg^2 \sigma_h. \quad (2.106)$$

В формулах (2.103)–(2.106): $h_{кр}$ — критическая для расчетной скорости движения (V_p) высота (глубина) неровностей [см. описание к формуле (2.102)], мм; g — ускорение свободного падения, м/с²; $K_ж$ — коэффициент, учитывающий жесткость рессор, пневматики и амортизаторов. Принимают $K_ж=0,9$; $l_{с.в.}$ — средневзвешенная по полосе наката длина неровностей, м; V_p — расчетная скорость на данном покрытии, при которой выполняется проверка (оценка) риска поломки ходовых частей автомобиля, км/ч; h_{cp} — среднее значение высот неровностей, мм; σ_h — среднее квадратическое отклонение высот неровностей, мм.

По этим же формулам в проекте автомобильной дороги обосновывают допустимые параметры неровностей покрытия, чтобы в процессе приемки дороги в эксплуатацию было возможно выполнить сравнение проектной ровности с фактической ровностью покрытия (по риску поломки ходовых частей автомобиля). Методы измерения параметров фактической ровности и процедура анализа и оценки фактического риска поломки ходовых частей автомобиля, движущегося по покрытию с расчетной скоростью, даны в Техническом регламенте «Процедуры приемки построенных автомобильных дорог по условию анализа и оценки фактического риска в сравнении с допустимым риском возникновения ДТП, обоснованным в проекте автомобильной дороги».

В табл. 2.7 показаны примеры допустимых сочетаний средних высот неровностей, их средних квадратических отклонений и средневзвешенных длин неровностей, при которых риск движения автомобиля по покрытию дороги со скоростью 120 км/ч равен допустимому значению ($1 \cdot 10^{-4}$).

Так, при средней высоте неровностей, равной 25,0 мм, и параметре $\sigma_h = 11,0$ мм средневзвешенная длина неровностей должна быть не менее 7,1 м, чтобы риск поломки ходовых частей автомобиля оставался допустимым. Инженер-проектировщик показывает это расчетом:

Таблица 2.7. Примеры соответствия высотных параметров неровностей средневзвешенным длинам неровностей по величине допустимого риска при расчетной скорости движения автомобиля 120 км/ч

Средняя высота неровностей, h , мм	Среднее квадратическое отклонение высот неровностей, σ_h , мм	Средневзвешенная длина неровностей, $l_{с.в.}$, м	Модальная высота неровностей, h_0 , мм	Критическая высота неровностей, $h_{кр}$, мм	Риск поломки ходовых частей автомобиля (рессор, пневматиков, амортизаторов)
2,8	3,50	3,0	1,42	8,04	$1 \cdot 10^{-4}$
10,5	5,53	5,4	2,95	26,07	$1 \cdot 10^{-4}$
25,0	11,00	7,1	2,06	45,06	$1 \cdot 10^{-4}$

■ для расчетной скорости движения 120 км/ч при средневзвешенной длине неровности $l_{с.в.} = 7,1$ м критическая высота (глубина) неровности по формуле (2.103) составляет

$$h_{кр} = 1620 \cdot 9,81 \cdot \left(\frac{0,9 \cdot 7,1}{120} \right)^2 = 45,06 \text{ мм};$$

■ параметр критической высоты неровностей при расчетной скорости движения по формуле (2.105) равен

$$m_{кр} = 10^{1 - \frac{\lg 120^2}{5}} = 1,473;$$

■ модальная высота неровностей по формуле (2.104)

$$h_0 = 10^{\lg 25,0 - \lg^2 11,0} = 2,06 \text{ мм};$$

■ параметр распределения высот неровностей со среднеквадратическим отклонением $\sigma_h = 11,0$ мм

$$m_0 = 1 + \lg^2 11,0 = 2,0845;$$

■ величина риска поломки ходовых частей автомобиля, движущегося со скоростью 120 км/ч по покрытие с параметрами микропрофиля $h_{cp} = 25,0$ мм; $\sigma_h = 11,0$ мм; $l_{с.в.} = 7,1$ м по формуле (2.102) составляет

$$r = 0,5 - \Phi \left(\frac{\lg(45,06/2,06)}{\sqrt{\lg^2 1,473 + \lg^2 2,0845}} \right) = 0,5 - \Phi(3,72) = 0,5 - 0,4999 = 0,0001 = 1 \cdot 10^{-4}.$$

Вывод: при данных параметрах покрытия риск поломки ходовых частей автомобиля, движущегося с расчетной скоростью 120 км/ч, равен допустимому значению. Следовательно, при приемке дороги в эксплуатацию такие параметры неровностей будут считаться допустимыми.

Как видно из примеров, представленных в таблице 2.6 (см. №3), с увеличением высотных параметров неровностей риск поломки ходовых частей автомобиля при расчетной скорости движения может оставаться допустимым ($1 \cdot 10^{-4}$), если средневзвешенная длина неровностей тоже увеличивается. Так, при увеличении высоты неровностей с $h_{cp} = 2,8$ мм до $h_{cp} = 25$ мм риск остается в допустимом пределе, если средневзвешенная длина неровностей увеличивается с 3,0 метров до 7,1 метра. Для данной скорости движения критическая высота неровностей, при которой риск поломки ходовых частей автомобиля равен 50%, увеличивается с 8,04 мм до 45,06 мм.

Применяя описанную процедуру (в соответствии с общим описанием итераций в разделе 2.1 по схеме на рис. 2.1), инженер-проектировщик предъявляет обоснованные требования к ровности покрытия по величине допустимого риска поломки ходовых частей автомобиля и расчетной скорости движения.

Вероятность (величину риска) возникновения ДТП из-за ухудшения состояния водителя в связи с опасными колебаниями и вибрацией автомобиля определяют с помощью процедуры анализа и оценки ровности покрытия на основе риска воздействия на человека вертикальных ускорений.

В процессе проектирования отмечают, что на покрытиях с параметрами неровностей, соответствующими допустимому риску, поломки ходовых частей автомобиля и риск ухудшения состояния водителя тоже не превышают допустимого значения.

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

Продолжение в следующем номере

ПРЕДОЛИМПИЙСКИЙ СОЧИ: ОСОБАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ И СТРОИТЕЛЕЙ

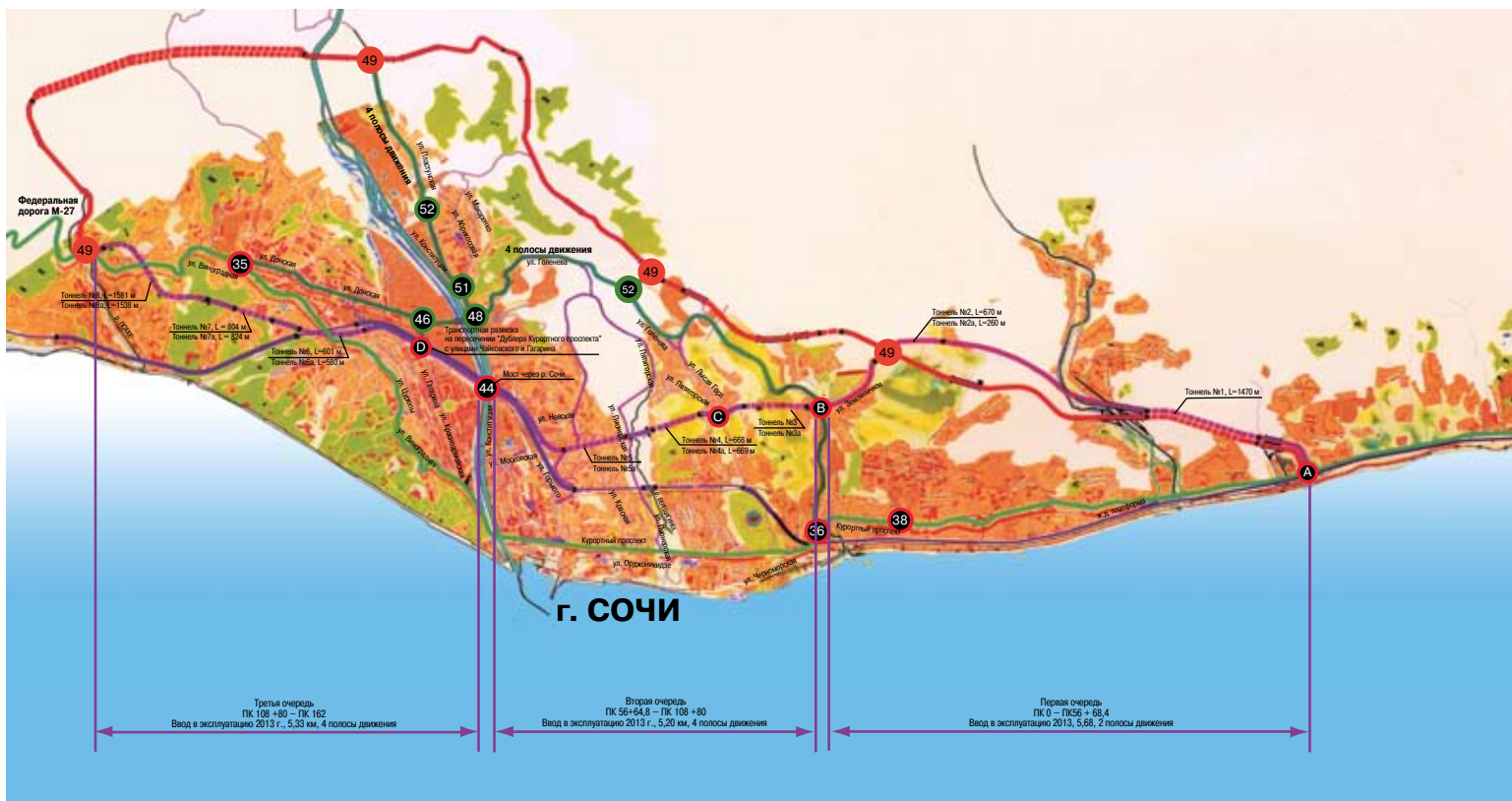
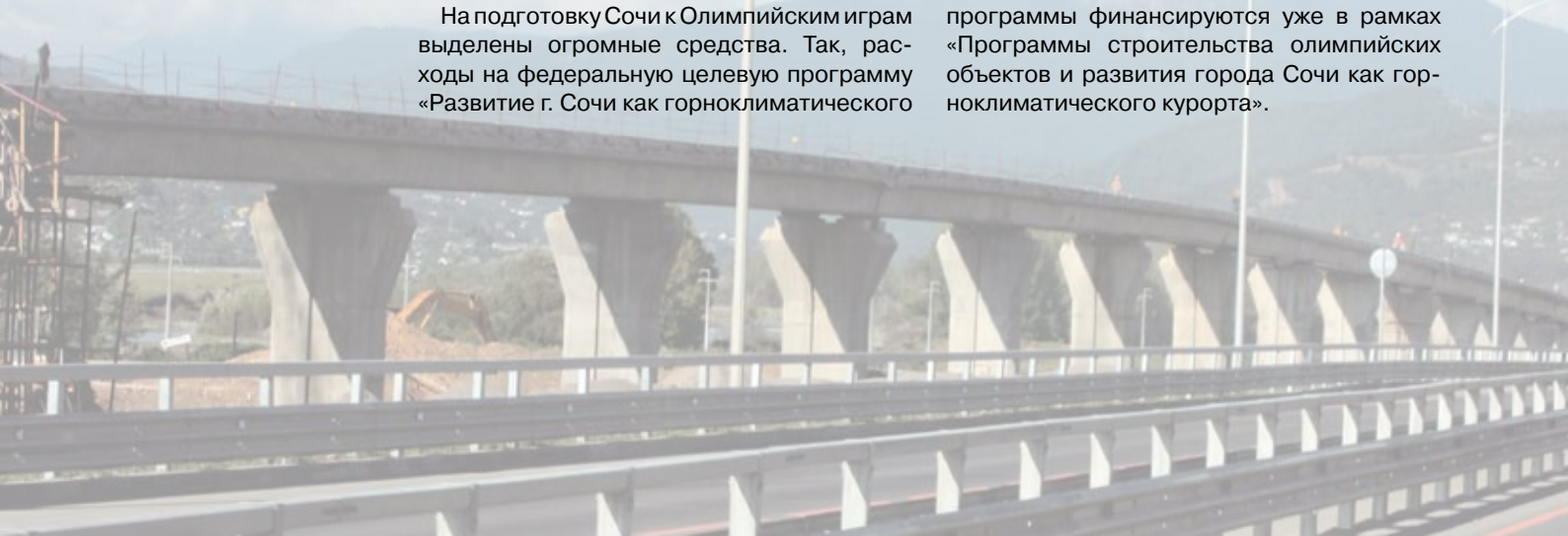




Столицу будущей зимней Олимпиады, без преувеличения, можно назвать одним из стратегических проектов России. К черноморскому побережью сейчас приковано внимание ведущих проектных и подрядных компаний страны.

На подготовку Сочи к Олимпийским играм выделены огромные средства. Так, расходы на федеральную целевую программу «Развитие г. Сочи как горноклиматического

курорта (2006–2014 гг.)» были определены в сумме 316,3 миллиарда рублей, из них больше половины приходится на средства федерального бюджета, значительную долю занимают частные инвестиции. С 2008 года объекты этой федеральной программы финансируются уже в рамках «Программы строительства олимпийских объектов и развития города Сочи как горноклиматического курорта».



Федеральные автомобильные дороги

- – автодорога М-27 Дзубга–Сочи до границы с Абхазией на участке обхода г. Сочи
- – Курортный проспект
- – центральная автомагистраль г. Сочи «Дублер Курортного проспекта» от км 172 автодороги М-27 Дзубга–Сочи (р. Псахе) до начала обхода г. Сочи ПК0 (р. Агура)

Городские транспортные развязки

- 46 – транспортная развязка на пересечении ул. Гагарина и ул. Донской
- 48 – автодорожный мост через р. Сочи с устройством транспортной развязки в районе Краснодарского кольца
- 51 – транспортная развязка на пересечении ул. Пластунской и ул. Макаренко, нижний съезд («Макаренко»)
- 52 – транспортная развязка на пересечении ул. Пластунской и ул. Макаренко, верхний съезд («Вертодром»)

Федеральные транспортные развязки и мосты

- 35 – транспортная развязка на пересечении ул. Виноградской и ул. Донской, км 174
- 36 – транспортная развязка на пересечении Курортного проспекта и ул. 20-й горнотрестовской дивизии, км. 184 («Стадион»)
- 38 – транспортная развязка на пересечении Курортного проспекта и ул. Дивноморской, км. 185 («Бытха»)
- 44 – автодорожный мост через р. Сочи

Транспортные развязки в составе Дублера Курортного проспекта

- А – транспортная развязка на ПК0
- В – транспортная развязка на ПК45 обхода г. Сочи (ул. Земляничная)
- С – транспортная развязка «Фабрициуса»
- D – съезды на ул. Чайковского и ул. Хлебозаводскую в районе ул. Гагарина

Вице-премьер Дмитрий Козак, курирующий подготовку к Олимпиаде, озвучил цифры, во сколько обойдется непосредственно олимпийский проект: на эти цели будет потрачено 185 миллиардов рублей. Всего в преддверии игр запланировано построить 243 объекта, в том числе большое количество автомобильных и железных дорог с мостами, тоннелями и развязками, а также других объектов транспортной инфраструктуры.

В число особо важных и ответственных входят центральная автомагистраль г. Сочи «Дублер Курортного проспекта», совмещенная дорога «Адлер–горноклиматический курорт «Альпика-Сервис», федеральная автомобильная дорога М-27 «Джубга–Сочи», железнодорожные линии от Адлера до аэропорта г. Сочи и от Туапсе до Адлера, железнодорожные грузовые дворы Имеретинской низ-

менности, инфраструктура сочинского порта, объекты единой автоматизированной системы управления дорожным движением в г. Сочи, а также многочисленные автомобильные дороги к достопримечательностям, пешеходные дороги, эстакады, переходы и мосты.

Учитывая, что олимпийский Сочи в 2014 году станет имиджевой «витриной» России, к проектированию и строительству объектов предъявляются жесткие требования — начиная с того, что все работы должны вестись на основе самых передовых технологий и инженерных решений, и заканчивая соблюдением строгих экологических норм. Дополнительные трудности вызывают местные условия, в которых идет строительство, — в первую очередь, это горный рельеф и сейсмоопасность региона. В свою очередь, это обусловило необходимость проектирования и

строительства большого количества мостовых и тоннельных сооружений, а также повышенные требования к сейсмозащите объектов.

Естественно, столь непростые условия потребовали жесткого отбора проектных и подрядных организаций. Поэтому сейчас на сочинских объектах задействованы действительно ведущие проектировщики и строители России.

Строительство последнего олимпийского объекта — Центрального олимпийского стадиона — планируется завершить в марте 2013 года. Значит, к этому сроку вся дорожно-транспортная инфраструктура будет не только готова к приему участников и гостей Олимпиады, она уже в полной мере заработает на благо черноморского и горно-лыжного курорта.

Сергей Горячев



Федеральные автомобильные дороги

- — автодорога М-27 Джубга–Сочи
- — автодорога М-27 Джубга–Сочи до границы с Абхазией на участке Адлер–Веселое
- — Адлер–Красная Поляна
- — автодорога М-27 Джубга–Сочи до границы с Абхазией на участке между транспортными развязками км 202 («Голубые дали») и км 204 («Адлерское кольцо»)

Федеральные транспортные развязки и мосты

- 37 — транспортная развязка в микрорайоне Голубые дали
- 39 — транспортная развязка «Адлерское кольцо»
- 41 — транспортная развязка «Аэропорт»

Транспортные развязки в составе федеральной автомобильной дороги М-27 на участке Адлер–Веселое (№40)

- 1 — транспортная развязка №1 (ул. Энергетиков)
- 2 — транспортная развязка №2 (Западная)
- 3 — транспортная развязка №3 (Восточная)
- 4 — транспортная развязка №4 (ул. Таврическая)

СТРОЙПЛОЩАДКИ В ГОРАХ



Фото А. А. Гусева

Как известно, возведение объектов транспортной инфраструктуры олимпийского Сочи ведется на территории природного национального парка. Это создает дополнительные трудности для тех, кому приходится решать и без того сложные технические задачи строительства в горных условиях. Реализацию проекта успешно осуществляют московские генподрядные организации.

Так, в горных окрестностях олимпийского Сочи ООО «КОРПОРАЦИЯ «ИНЖТРАНССТРОЙ» прокладывает автомобильную дорогу от горноклиматического курорта «Альпика-Сервис» (пос. Красная Поляна) до финишной зоны горнолыжного курорта «Роза Хутор» с устройством подъездов к санно-бобслейной трассе, фристайл-центру, сноуборд-парку и горной олимпийской деревне. Задача перед строителями стоит непростая. В сложнейших геологических и гидрологических условиях горной местности предстоит проложить короткую (11 км), но чрезвычайно сложную в инженерном отношении дорогу с мостами и путепроводами

тоннельного типа. Перепад высот там составляет около 900 м.

Это будет асфальтобетонное двухполосное шоссе с проезжей частью шириной в 6 м. Причем на время проведения Олимпиады проезжая часть за счет укрепленных обочин составит 9 м, что позволит обеспечить проезд по трем полосам.

В строительстве совмещенной (автомобильной и железной) дороги Адлер–станция горноклиматического курорта «Альпика-Сервис» задействованы такие известные компании как «СК МОСТ» и «Мостотрест».

Эта трасса станет одной из основных транспортных артерий Олимпиады-2014 и улучшит инфра-

структуру региона, соединившись развязками с федеральной магистралью М-27. Новая дорога прокладывается преимущественно по левому берегу реки Мзымты. Проектировщики учли все особенности природного ландшафта и проложили железную и автомобильную дороги параллельно, в едином техническом коридоре. Здесь будет построено 12 тоннелей общей протяженностью 27 км и возведено 44 моста. Благодаря такому решению новая трасса соединит Адлер с конечной станцией «Альпика-Сервис» практически по прямой. Протяженность совмещенной дороги составит 48,2 км. Планируемая пропускная способность железной дороги Адлер–Красная Поляна — 6 пар поездов в час. Составы пойдут на этом участке со скоростью до 160 км/ч.

Предприятия группы компаний «СК МОСТ» ведут работы на участке ПК-141–ПК-462, от км 14 до км 46 трассы. На дороге, соединяющей населен-

ные пункты Ахштырь и Эсто-Садок, возводятся 6 железнодорожных и 3 автодорожных тоннеля, а также 3 сервисно-эвакуационные штольни. Работы по их прокладке ведутся как горным способом (с использованием проходческих комбайнов), так и щитовым — с применением тоннелепроходческих механизированных комплексов.

Наряду с тоннельными комплексами здесь будет проложено 10,8 км железной дороги и возведено 23 железнодорожных моста общей протяженностью почти 9,5 км. Кроме того, на своем участке «СК МОСТ» проложит более 11,5 км автомобильной дороги и построит 23 автомобильных моста общей протяженностью свыше 10,5 км.

Впервые в России при сооружении железнодорожных мостов компанией «Мостотрест» применяется передовая технология бетонирования монолитных предварительно напряженных пролетных строений как на сплошных подмостях, так и методом циклической продольной надвигки. Все железнодорожные и автодорожные сооружения рассчитаны на эксплуатацию в зоне повышенной сейсмической опасности (до 9 баллов). Строительство осуществляется с соблюдением повышенных экологических требований к организации работ на территории национального парка в пойме реки Мзымты.

В соответствии с графиком строительства, утвержденным комиссией Международного Олимпийского Комитета, новая трасса должна быть сдана в эксплуатацию не позднее третьего квартала 2013 года.

Подготовил Сергей Иванов





ОЛИМПИЙСКИЕ ПРИОРИТЕТЫ «СТРОЙПРОЕКТА»

ЗАО «Институт «Стройпроект» — генеральный проектировщик целого ряда объектов, имеющих ключевое значение для формирования современной дорожно-транспортной инфраструктуры олимпийского Сочи. Столь высокий статус потребовал от всего коллектива поистине сверхответственного отношения к делу, predeterminedенного не только значением и масштабом предстоящего в 2014 году всемирного спортивного форума, но и географической уникальностью этого курорта.

Одним из наиболее сложных в олимпийском списке стала для «Стройпроекта» работа над четырехполосной автомагистралью «Дублер Курортного проспекта» протяженностью 16,5 км, предназначенной для разгрузки центра города за счет перераспределения внутренних транспортных потоков. Достаточно только сказать, что по своей насыщенности эта трасса не имеет аналогов в России: она включает в себя 19 мостов и эстакад, 15 тоннелей, 7 транспортных многоуровневых развязок, а общая протяженность искусственных сооружений составит свыше 20 км.

Как особо подчеркивает директор ЗАО «Институт «Стройпроект» Алексей Журбин, «подобного рода проекты в нашей стране до этого не реализовывались, по чередованию тоннелей и эстакад дублер напоминает автомагистрали Италии и Швейцарии».

Строительство первой очереди дублера (5670 м, от реки Агуры до ул. Земляничной) началось в октябре 2009 года. На этом участке будет сооружено три тоннеля общей длиной около 2,4 км, четыре эстакады (2,76 км) и две транспортные развязки в разных уровнях.

Одна из эстакад (2208 м) с помощью 47-ми опор высотой до 28 м пересечет ущелье реки Мацеста и двумя тоннелями выйдет на улицу Земляничную и далее на развязку «Стадион», которая соединит трассу с Курортным проспектом.

Данная развязка в двух уровнях по типу «труба» включает в себя такие искусственные сооружения как эстакады, подпорные стены, водопропускные трубы, путепроводы, пешеходные мосты, лестницы и пандусы общей протяженностью более 1,5 км.

По такому же типу («труба») спроектирована «Стройпроектом» и развязка на пересечении Виноградной и Донской улиц. Трасса между этими объектами пройдет в том числе и по мосту через реку Сочи, работа над проектом которого потребовала от коллектива института не просто пристального подхода, а поистине скрупулезного отношения ко всем его аспектам. С учетом того обстоятельства, что невозможно расположить промежуточные опоры моста в русле реки, было разработано более 10 (!) вариантов его конструкции.

Сравнение всех технико-экономических показателей выявило преимущество варианта со сталежелезобетонным балочным неразрезным пролетным строением, которое

«У нас есть все объективные предпосылки для того, чтобы выполнить свою работу в соответствии с самыми высокими стандартами. Конечно, было бы не совсем искренне утверждать, что мы не испытываем абсолютно никакого волнения. Действительно, наши объекты — это вклад в успешное проведение Олимпиады, которую вся Россия столько лет ждала и за которую столько боролась. К тому же не стоит все измерять одними только задачами 2014 года. Ведь создание для Сочи новой дорожно-транспортной инфраструктуры определит дальнейшее развитие города на десятилетия вперед».

А.А. Журбин,
генеральный директор
ЗАО «Институт «Стройпроект»

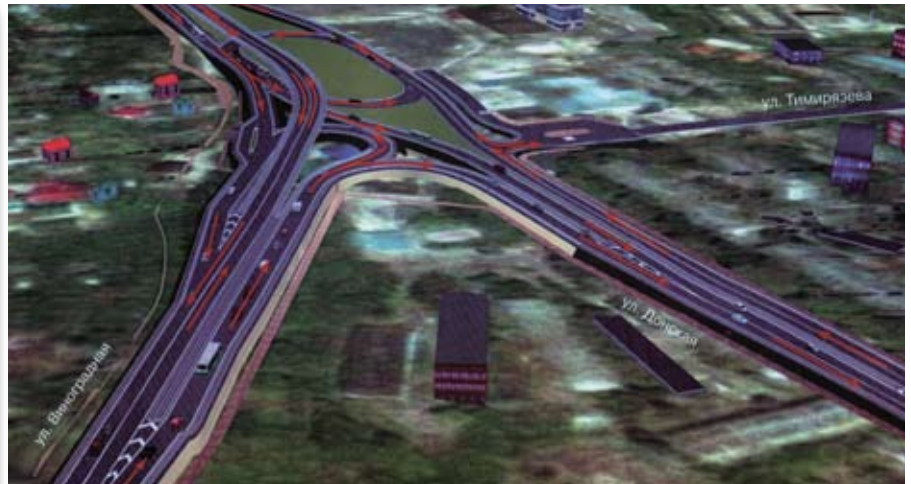
будет монтироваться способом продольной надвигки. Архитектурные же особенности перепады трудно передать несколькими словами — проще сделать выводы, увидев его изысканные, отточенные детали на компьютерном макете.

Если же вернуться к назначению этих объектов, то путь через Центральный район Большого Сочи в скором времени (еще до начала Олимпиады-2014) можно будет преодолеть буквально за 13 минут — расчетная скорость движения по дублеру Курортного проспекта за счет отсутствия на трассе светофоров и остановок общественного транспорта составит 75 км/ч.

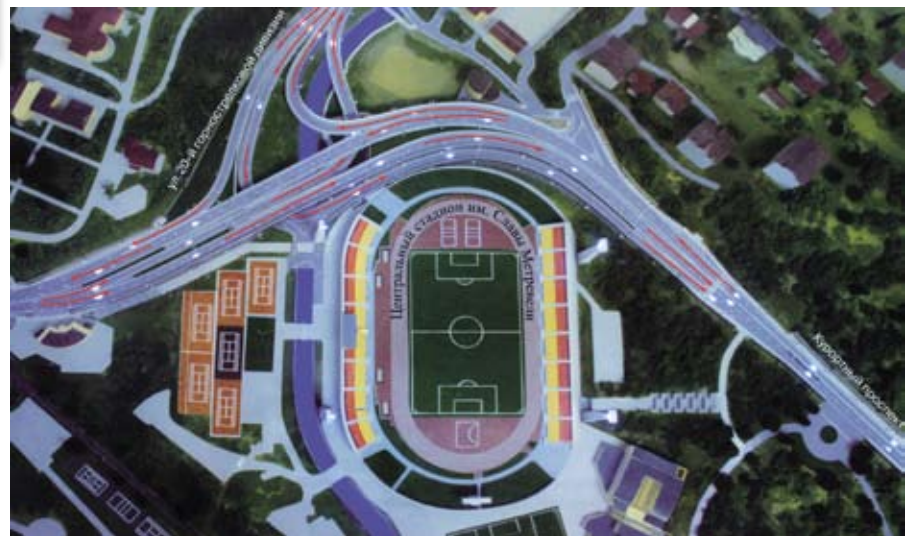
Проект трассы разрабатывался в полном соответствии с экологическими требованиями по минимизации травмирования рельефа и максимальному сохранению зеленых насаждений. Там применены современные технические решения по укреплению откосов насыпей и выемок верховыми и низовыми подпорными стенами, которые будут «работать» в сочетании с синтетическими материалами и решетчатыми типами конструкций из сборных элементов.



ЗАО «Институт «Стройпроект»
Головной офис:
196158, Санкт-Петербург,
Дунайский пр., д. 13, корп. 2
Тел. +7 (812) 327-00-55,
факс +7 (812) 331-05-05
e-mail: most@stpr.ru; www.stpr.ru



Автомобильная транспортная развязка в двух уровнях на пересечении ул. Виноградной и ул. Донской (км 174) на федеральной автодороге М-27 Дзубга–Сочи до границы с Абхазией



Автомобильная транспортная развязка на пересечении Курортного проспекта и ул. 20-й горнострелковой дивизии (км 184) («Стадион») на федеральной автомобильной дороге М-27 Дзубга–Сочи до границы с Абхазией



Провести Олимпийские игры — огромная честь для любой страны. Как известно, в 2014 году принимать спортсменов и болельщиков со всех концов света предстоит российскому Сочи, в связи с чем был разработан план подготовки к Олимпиаде и сооружения олимпийских объектов. По решению правительства их проектирование и строительство должно идти на основе самых передовых технологий и инженерных решений. Предполагается возводить олимпийские сооружения нового поколения, которые будут конкурентоспособны на долгие годы вперед.

ЭСТЕТИКА И АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА ОЛИМПИЙСКИХ ОБЪЕКТОВ

Одним из важнейших этапов подготовки к Олимпиаде является строительство новых автомобильных дорог. Современные автомагистрали и мостовые сооружения являются визитной карточкой любого города, а тем более столицы Олимпийских игр. С 2009 года в Сочи идет интенсивное развитие дорожной инфраструктуры города, запланировано сооружение новых автомобильных дорог и магистралей. В условиях Кавказа строительство дорог неразрывно связано с сооружением мостов через реки и тоннелей сквозь горы. Подрядным организациям сейчас требуются новые технологии, ориентированные на высокие темпы строительства, снижение затрат и улучшение качества собственной продукции.

Однако недостаточно построить надежные инженерные сооружения, соединяющие два берега реки или склоны над горной долиной — еще необходимо обеспечить их долговечность и эстетичный внешний вид.

Эту задачу призваны решить современные лакокрасочные покрытия, способные защитить металлические и железобетонные конструкции от коррозионного воздействия влажного субтропического морского воздуха на срок более чем 20 лет, не потеряв при этом высоких декоративно-художественных характеристик, которые предложены проектировщиками и дизайнерами.

Известно, что под действием жестких климатических условий и механических напряжений происходит коррозионно-механическое разрушение (коррозионные усталость и растрескивание) объектов транспортной инфраструктуры. Причем подвержены коррозии все металлические, бетонные и железобетонные части мостовых сооружений, эксплуатируемые на воздухе, например, пролетные строения и арки, бетонные опоры, фундаменты и т. д. Поэтому недостаточное внимание к проблеме защиты мостовых конструкций неизбежно приведет к преждевременному выходу объекта

из строя и повлечет за собой дорогостоящие ремонтные операции.

Климатические условия Краснодарского края и г. Сочи весьма разнообразны: температура может колебаться от -20°C (в горах) до $+30-35^{\circ}\text{C}$ (в районе Черноморского побережья), относительная влажность — от 50% до 95–100%, в регионе возможны обильные осадки, а атмосфера содержит значительное количество морских солей (хлориды, сульфаты). Все это с коррозионной точки зрения создает весьма агрессивный фон и, естественно, для защиты новых сооружений требуется применение высокоэффективных покрытий.

На сегодняшний день одним из основных способов антикоррозионной защиты и, как следствие, повышения срока службы объектов в мостостроении является окраска лакокрасочными материалами. В идеале, для предотвращения коррозионно-механических разрушений лакокрасочное покрытие должно обладать высокой проникающей способностью в пустоты окрашиваемого объекта (в щели, зазоры, шероховатости, микротрещины поверхностей), обладать высокой адгезией, хорошей эластичностью, низким влаго- и водопоглощением, достаточно высокой прочностью на изгиб и удар, а также способностью формировать на металлической поверхности высокопрочные изолирующие пленки и иметь длительный срок эксплуатации.

Кроме того, объекты, эксплуатирующиеся на юге России, подвергаются жесткому УФ-излучению. Поэтому применяемые лакокрасочные материалы должны обладать высокой стойкостью к воздействию ультрафиолетовых лучей. Необходимо также соответствовать требованиям, предъявляемым заказчиком к декоративным качествам объекта.

В конце 90-х годов на юге России началось активное применение современных лакокрасочных материалов Stelpant немецкой фирмы «Stelpant GmbH», прогнозный срок службы кото-

рых в то время оценивался как минимум в 15 лет.

Проектировщики и мостостроители в Краснодарском крае остановили свой выбор на лакокрасочных материалах немецкой фирмы «Steelpaint GmbH», исходя из совокупности характеристик технического и экономического плана.

Фирмой выпускается более 30 наименований материалов различного назначения (лаки, грунтовки, эмали), отличающихся видом наполнителя и наличием специальных добавок. Они представляют собой полиуретановый лак с введенными в него различными наполнителями и специальными добавками.

Лакокрасочные материалы фирмы «Steelpaint GmbH» используются в виде защитных систем, что позволяет обеспечить высокое качество покрытия, его эксплуатационную надежность и долговечность, необходимые декоративные свойства, оптимальное соотношение показателя цена–качество–срок службы.

Следует отметить также особую устойчивость цинкнаполненной грунтовки, которая, несмотря на физико-механические воздействия при транспортировке и монтаже, а также в случаях длительного хранения, показывала 1 балл адгезии по методу решетчатого надреза.

Такая высокая адгезия к металлу покрытия Stelpant не позволяет коррозии распространяться за пределы повреждения, что дает возможность восстановить системы покрытия локально, избегая полного удаления покрытия.

Проектные институты, такие как, например, ОАО «Гипротрансмост» (г. Москва), начали включать в проекты мостов и эстакад системы антикоррозионных материалов нового поколения.

В 1999 году крупнейшее на Юге России специализированное предприятие «Мостотряд-10» совместно с проектным институтом впервые ис-



Рис. 1. Пикет 36 (состояние после 10 лет эксплуатации)

**Главный инженер проекта Института «Гипротрансмост»
Николай Александрович ОГНЕВ:**

— В составе комиссии я осматривал те объекты, которые проектировал наш институт (мост через реку Мацеста, 36 пикет). Состояние окраски нормальное, и я удовлетворен результатами освидетельствования. Считаю, что выбор антикоррозионных материалов был сделан правильно.

пользовало материалы Stelpant для защиты металлоконструкций и бетонных опор мостов в Краснодарском крае (путепровод в г. Горячий ключ). Металлоконструкции были предварительно загрунтованы на одном из заводов, входящих в ОАО «Мостостройиндустрия», цинкнаполненной грунтовкой Stelpant-PU-Zink толщиной 80 мкм. Дальнейшая окраска происходила непосредственно на стройплощадке после монтажа металлоконструкций и бетонных опор.

Учитывая технологичность лакокрасочных покрытий при нанесении, «Мостотряд-10» не стал привлекать специализированные окрасочные фирмы, а создал сам участок, приобрел необходимое оборудование, про-

извел обучение персонала с помощью фирмы «Steelpaint GmbH».

На начальной стадии работ — при освоении технологии нанесения современных покрытий — на стройплощадке присутствовали представители фирмы-производителя, которые предоставили регламент, помогли в выборе режимов окраски, а также осуществляли техническую поддержку.

В последующие годы качественное нанесение антикоррозионных покрытий Stelpant освоили многие окрасочные фирмы, среди которых следует отметить ООО «Ридор».

Таким образом, начиная с 1999 года, в Краснодарском крае материалами фирмы «Steelpaint GmbH» были защищены несколько мостов, в том числе:

- путепровод в г. Горячий Ключ (1999);
- путепровод в г. Армавир (2000);
- путепровод на 36 пикете в г. Сочи (2000–2001);
- мост через р. Мацеста в г. Сочи (2000–2001);
- мост через р. Бзуга в г. Сочи (2006);
- мосты 2-й очереди обхода в г. Сочи — пикеты № 54, 71, 77 (2008);
- мосты 3-й очереди обхода г. Сочи — пикеты № 86, 98–102, 121–131 (2009).

Фирма «Steelpaint GmbH» не только поставляет высокоэффективные ла-

**Ведущий эксперт отдела качества ДСД «Черноморье»
Юрий Николаевич ЕРЕМЕНКО:**

— Фирма «Steelpaint GmbH» предлагает действительно хорошие краски, с которыми легко работать — они не такие жидкие, как их некоторые российские аналоги, обладают хорошей адгезией. В ходе комиссионного освидетельствования объектов мостостроения в г. Сочи, защищенных от коррозии полиуретановыми материалами фирмы «Steelpaint GmbH» в период 2000–2009 годов, выявлено, что там, где покрытие было нанесено в соответствии с технологией, никаких замечаний нет. Коррозия появилась только в тех местах, где была некачественно подготовлена поверхность (острые кромки) или нанесен слишком тонкий слой.



Из отчета комиссии:

«Освидетельствованные противокоррозионные покрытия металлоконструкций мостовых сооружений в г. Сочи на основе полиуретановых материалов Stelpant находятся в удовлетворительном состоянии. Измеренные значения толщины покрытия находятся в пределах предписанных проектной документацией, адгезия пленки покрытия соответствует степеням GT 0 — GT 1 по методу решетчатого надреза, что также отвечает высоким требованиям, предъявляемым к защитным покрытиям.

Освидетельствованные противокоррозионные покрытия, выполненные полиуретановыми материалами Stelpant в 2000–2009 гг., сохраняют свои защитные и декоративные свойства и подтверждают ожидаемый срок службы в соответствии с проектными решениями».



Рис. 3. Мост через реку Мацеста (состояние после 10 лет эксплуатации)

Рис. 2. Пикет 121–131 обхода г. Сочи

кокрасочные материалы для окраски мостов с подтвержденным сроком службы 22–28 лет (по состоянию на 2009 год), оказывает техническую поддержку исполнителям работ и обеспечивает качество защитного покрытия, но и тщательным образом проводит регулярные комиссионные освидетельствования объектов, окрашенных в разные годы материалами Stelpant.

Так, в июне 2010 года фирмой «Steelpaint GmbH» совместно с представителями ДСД «Черноморье» (заказчик объектов), проектных организаций, компаний-исполнителей монтажных и окрасочных работ был проведен осмотр покрытия мостовых объектов в г. Сочи, срок эксплуатации которых составлял от 1 до 10 лет. Контроль состояния покрытия проводился в соответствии со стандартом ИСО 12944-7:1998 (п. 6.3).

В результате осмотра установлено, что металлоконструкции всех объектов имеют хороший внешний вид (финишный слой не «выцвел»), средняя тол-

щина покрытия находится в допустимых пределах, адгезия составляет 1 балл по методу решетчатого надреза. При этом нарушения лакокрасочного покрытия и коррозии не выявлено.

По результатам работы участниками комиссии были подготовлены и подписаны акты комиссионного освидетельствования состояния антикоррозионного покрытия, а также подготовлены фотодокументы, которые переданы заинтересованным сторонам для практического использования в дальнейшей работе. Документально подтвержденный актами комиссионного освидетельствования состояния лакокрасочного покрытия Stelpant на стальных и железобетонных конструкциях мостовых объектов г. Сочи срок службы защитного покрытия подтверждает правильность принятых решений по включению полиуретановых систем противокоррозионной защиты фирмы «Steelpaint GmbH» в проектную документацию.

В настоящее время материалы Stelpant используются для окраски автодорожных и железнодорожных мостов в г. Сочи, а также при строительстве олимпийского объекта «Совмещенная дорога «Адлер–Альпика-Сервис»».

Подготовил Сергей Горячев

STEELPAINT®

**Steelpaint GmbH P.O. Box 231
D-975305 Kitzingen
Am Dreistock 9 D-97318
Kitzingen – Germany
Phone 0049 (0) 9321/3704-0
Fax 0049 (0) 9321/3704-40
www.steelpaint.com
E-mail: mail@steelpaint.com**

**Офис в Москве:
121069, Мерзляковский пер.,
д. 15, оф. II
Тел.: (495) 697-15-66,
933-28-46,
факс: (495) 935-89-21
e-mail: steelpaint@co.ru**

**Руководитель Сочинского филиала ЗАО «Институт «Стройпроект»
Юрий Алексеевич ГАВРИЛОВ:**

— Институт «Стройпроект» давно работает с материалами Stelpant. Краска очень качественная, обеспечивает надежную долговременную защиту как металлических, так и бетонных конструкций, обладает хорошими декоративными свойствами. Нормальное соотношение цены, качества и срока службы делает эту краску востребованной на российском рынке.

26–28 Октября 2010 г., Москва, «Экспоцентр»

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС ПО ТЕХНОЛОГИИ БЕТОНА



ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА ВЫСТАВКИ



Международная научно-техническая конференция
«ConLife. Бетон: сырье, технологии, эксплуатация»
Своим практическим опытом с Вами поделятся ведущие специалисты из России, ближнего и дальнего зарубежья



Международный выставочный салон
«ReConExpo. Ремонт бетонных и железобетонных конструкций»
Уникальные технологические решения для ремонта и защиты бетонных и железобетонных конструкций от ведущих компаний-производителей



Международная научно-практическая конференция
«ReCon. Ремонт бетонных и железобетонных конструкций транспортных сооружений»
На конференции обсуждаются самые актуальные вопросы и проблемы, которые позволяют найти оптимальные технологические решения!



Международный семинар-конкурс молодых ученых и аспирантов,
работающих в области вяжущих веществ, бетонов и сухих смесей

**ТОЛЬКО ДЛЯ УЧАСТНИКОВ ФОРУМА — ДЕМОНСТРАЦИЯ САМЫХ
СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ В РАМКАХ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРЕЗЕНТ-КОНФЕРЕНЦИЙ:**



«**Monolith-Show**. Монолитное домостроение»
Участие – бесплатно!



«**Block-Show**. Современные технологии и оборудование для производства сборного железобетона и мелкоштучных бетонных изделий»
Участие – бесплатно!



«**Dry-Show**. Сухое строительство»
Участие – бесплатно!

ПРИМИТЕ УЧАСТИЕ В ВЫСТАВКЕ, И ВЫ СМОЖЕТЕ:

- Увеличить объем продаж
- Успешно вывести на рынок новую продукцию
- Установить прямые контакты с заказчиками
- Расширить свои дилерские сети
- Найти новых партнеров
- Провести маркетинговые исследования

НА ВЫСТАВКЕ:

- Комплектные бетонные заводы
- Оборудование для производства сборного железобетона
- Оборудование для производства мелкоштучных бетонных изделий
- Оборудование для подачи и укладки бетонной смеси
- Силоса, смесители, дозаторы
- Методы и оборудование для контроля качества бетона
- Опалубка для производства монолитного железобетона
- Арматура
- Установки для производства газо- и пенобетона

Подробная информация, пригласительные билеты и регистрация участников на сайте: www.con-tech.ru, email: info@con-tech.ru

www.con-tech.ru
e-mail: info@con-tech.ru

Тел./факсы в Санкт-Петербурге:
+7 (812) 335-09-92, 335-09-91, 380-65-72, 703-71-85
Тел./факс в Москве: +7 (495) 580-54-36



ТРАНСПОРТНЫЙ КОРИДОР «БАЛТИКА – КИТАЙ»: ТОН ЗАДАЕТ ТАТАРСТАН

В прошлом номере журнала мы подробно рассказали о трансконтинентальном транспортном коридоре TRACECA, который по инициативе Евросоюза должен соединить Европу с Азией в обход российской территории. В свою очередь, Россия не ждет, пока ее по «кривой» в азиатском подбрюшье «объедут» конкуренты, и параллельно развивает свои транспортные маршруты.

Третий масштабный проект

В первую очередь, это Транссибирская магистраль, в которую вкладываются значительные средства, и формируемый по инициативе Российской Федерации, Ирана, Индии и ряда других азиатских государств международный транспортный коридор (МТК) «Север–Юг». Однако в информационной «тени» этих масштабных проектов почему-то остался еще один — МТК «Европа–Западный Китай» (другое название — «Балтика–Китай»), который также пройдет по территории России.

По сравнению с коридором «Север–Юг», этот маршрут не менее протяженный. Судите сами: автомобильная трасса из Санкт-Петербурга совершит «бросок» через Ленинградскую, Вологодскую, Костромскую и Нижегородскую области, республики Марий Эл и Татарстан, а далее через оренбургские и казахстанские степи пойдет в сторону Китая.

Недостаточная известность проекта транспортного коридора «Балтика–Китай», на мой взгляд, объясняется двумя причинами. Во-первых, этот маршрут, судя по всему, еще не до конца детально проработан. Во-вторых, его инициировали не «сверху», из федерального центра, а снизу — власти и бизнес Республики Татарстан.

Во всяком случае, министр транспорта Игорь Евгеньевич Левитин озвучил информацию о том, что Санкт-Петербург с Китаем может соединить новый транспортный коридор, осенью 2007 года. А гораздо раньше, еще в 2004 году, с предложением о строительстве участка от мостового перехода через реку Кама до Альметьевска в составе автодороги Казань–Оренбург выступили две серьезные бизнес-структуры — ОАО «СМП-Нефтегаз» и ОАО «Татнефть» — и были поддержаны правительством Татарстана. Республиканские власти, взглянув пошире на значение автодорожного маршрута Санкт-Петербург–Казань–Оренбург–Карабулак–Алма-Ата–Хоргос для развития местной экономики, предприняли серьезные усилия для воплощения его в жизнь на современном уровне. Так, в 2007 году правительство Татарстана выделило средства на разработку концепции оптимального варианта прохождения МТК «Санкт-Петербург–граница Казахстана», в процессе которой были рассмотрены семь вариантов маршрута. Кроме

того, параллельно планировалось строительство Свяжского межрегионального мультимодального логистического центра, который должен стать крупным пунктом перевалки экспортно-импортных грузов для всего Поволжья. Этот логистический узел удобно расположен на пересечении железнодорожных, автомобильных и водных путей. Общая стоимость проекта составляет 11,5 млрд рублей, а первая очередь мультимодального центра будет завершена уже в 2013 году.

Может быть, в Татарстане элементарно пиарят новую местную автотрассу, выдавая ее за участок международного транспортного коридора? Нет, она действительно станет частью МТК «Балтика–Китай», о чем свидетельствует следующий факт. Строительство и реконструкция (с дальнейшей эксплуатацией на платной основе) скоростной автодороги Санкт-Петербург–Вологда–Казань–Оренбург до границы с Казахстаном отдельным пунктом вошли в утвержденную правительством РФ Программу деятельности ГК «Российские автомобильные дороги» на 2010–2015 годы.

Более того, в документе зафиксировано, что новый автодорожный маршрут должен обеспечить скоростное сообщение Северо-Западного, Приволжского, Центрального и Уральского федеральных округов со странами Средней Азии и Китаем. При этом магистраль станет составной частью международного транспортного коридора «Европа–Западный Китай», а его создание на территории Российской Федерации будет осуществляться за счет строительства новых участков и реконструкции существующей сети федеральных и региональных дорог.

Реализацию проекта планируется осуществить до 2022 года в два этапа. В ходе первого (2010–2015 годы) будут построены 54-километровый участок автомобильной дороги Шали–Сорочьи Горы в Республике Татарстан и участок автодороги на обходе г. Вологды протяженностью 14 километров. На втором этапе (2016–2022 годы) планируется построить участки автодороги общей протяженностью 2022 километра.

Как видим, масштабы проектных и дорожно-строительных работ на первом и втором этапах несопоставимы. А учитывая, что в настоящее время непосредственное строительство ведется, главным образом, в Татарстане,

предлагаем ознакомиться, что же сейчас происходит на территории инициаторов столь масштабного проекта.

Платный участок «Шали–Бавлы»

По информации Минтранса РФ, предоставленной редакции нашего журнала, в настоящее время один из приоритетных проектов дорожного строительства в республике — это строительство платной автомагистрали «Шали (М-7)–Бавлы (М-5)». Его реализация осуществляется с 2005 года. После окончания строительства трасса станет частью нового маршрута федеральной автомобильной дороги «Казань–Оренбург».

Боле того, реализация данного проекта позволит соединить федеральные автодороги М-7 «Волга», «Казань–Оренбург» и М-5 «Урал», создаст условия для проезда транзитного транспорта в объезд Казани, Альметьевска, Бугульмы и ускоренного движения транспортных пото-

ков по направлениям «Казань–Уфа» и «Казань–Оренбург».

Общая протяженность этой автомагистрали по территории Татарстана составит 294 километра. Проект воплощается в жизнь на условиях государственно-частного партнерства, а объем инвестиций составляет около 100 млрд рублей.

В Минтрансе Татарстана с удовольствием отмечают, что трасса «Шали (М-7)–Бавлы (М-5)» входит в состав российского участка МТК «Европа–Западный Китай», в реализации которого республика занимает лидирующее место.

И это действительно так. На строительстве автодороги активно ведутся работы, и уже к концу 2010 года планируется открыть движение на участке Сорочьи Горы–Шали. В 2013 году будет введена в эксплуатацию вторая очередь мостового перехода через Каму у села Сорочьи Горы. Полностью же завершить строительные работы планируется в 2018 году.

Автомагистраль, соединяющая дороги М7 и М5, — принципиально

новый проект с современным подходом к строительству, содержанию и обеспечению безопасности движения. Основным застройщиком новой трассы при поддержке правительства республики и ОАО «СМП-Нефтегаз» является ОАО «Автострада» (г. Альметьевск). Срок окупаемости магистрали — 40 лет. Прогнозируемая интенсивность движения — 30 тысяч автомобилей в сутки.

Новая трасса будет полностью освещена. Там предполагается организовать метеомониторинг и видеоконтроль за автодорогой. Кроме того, планируется развитие максимально функциональной и удобной для всех пользователей инфраструктуры: АЗС, магазины, кафе, отели, автомойки, станции технического осмотра и ремонта автомобилей, стоянки и многое другое. А так как дорога станет платной, оплата проезда будет организована через соответствующую автоматизированную систему.

В соответствии с Программой деятельности ГК «Российские ав-



Рис. 1. Схема автотрожного маршрута Санкт-Петербург–Шанхай

томобильные дороги», общий объем инвестиций в 2010–2015 годы составит 59079,7 млн рублей (без учета финансирования проектно-изыскательских работ), в том числе:

2011 год — 5247,3 млн рублей
 2012 год — 9481,6 млн рублей
 2013 год — 17445,4 млн рублей
 2014 год — 4335,9 млн рублей
 2015 год — 22469,5 млн рублей.

Таковы цифры на данный момент. Но они могут измениться, и сейчас трудно спрогнозировать, в какую именно сторону. Ведь программа утверждена в конце 2009 года, а через полгода, минувшим летом, было озвучено решение президента РФ Дмитрия Медведева о воссоздании Федерального дорожного фонда, который, судя по всему, коренным образом изменит схему финансирования дорожного строительства.

Пожалуй, не приходится сомневаться только в одном: руководство Татар-

стана и дальше будет предпринимать все усилия по лоббированию продолжения строительства международного транспортного коридора. Ведь, во-первых, реально уже сделано немало, а во-вторых, грузопоток, идущий через республику в последние годы, растет гораздо быстрее, чем развивается транспортная инфраструктура.

Китай и здесь «впереди планеты всей»

Объясняя выгоды транспортного коридора «Балтика–Китай», в Минтрансе Татарстана привели такой наглядный пример. Из Санкт-Петербурга в сторону Китая поехали два контейнера. Один — на морском судне, другой — на автомобиле. В итоге судно достигло пункта назначения через месяц, а автомобиль — через 12 дней. Причем по существующим дорогам. Для бизнеса это принципиальная разница, так как известную формулу «время — это деньги» никто не отменял.

После реализации проекта МТК «Балтика–Китай» в отношении как строительства качественных автодорог, так и создания современной инфраструктуры, темпы грузоперевозок еще ускорятся. А это очень важно для всех заинтересованных сторон. Китай получит самый короткий выход к Балтийскому морю, Казахстан станет крупным транзитером грузов, европейским странам будут созданы условия для дальнейшего развития экономических связей с Россией, Казахстаном и Китаем. Естественно, выгоден коридор и для России в целом, и для субъектов Федерации, по которым пройдет международный маршрут. Ведь реализация проекта позволит существенно повысить деловую активность регионов, что отразится на развитии их экономики и создании новых рабочих мест. Есть и еще один плюс: часть транзитных перевозок может быть направлена в обход наиболее загруженных магистралей в направлениях «Север–Юг» и «Запад–Восток».

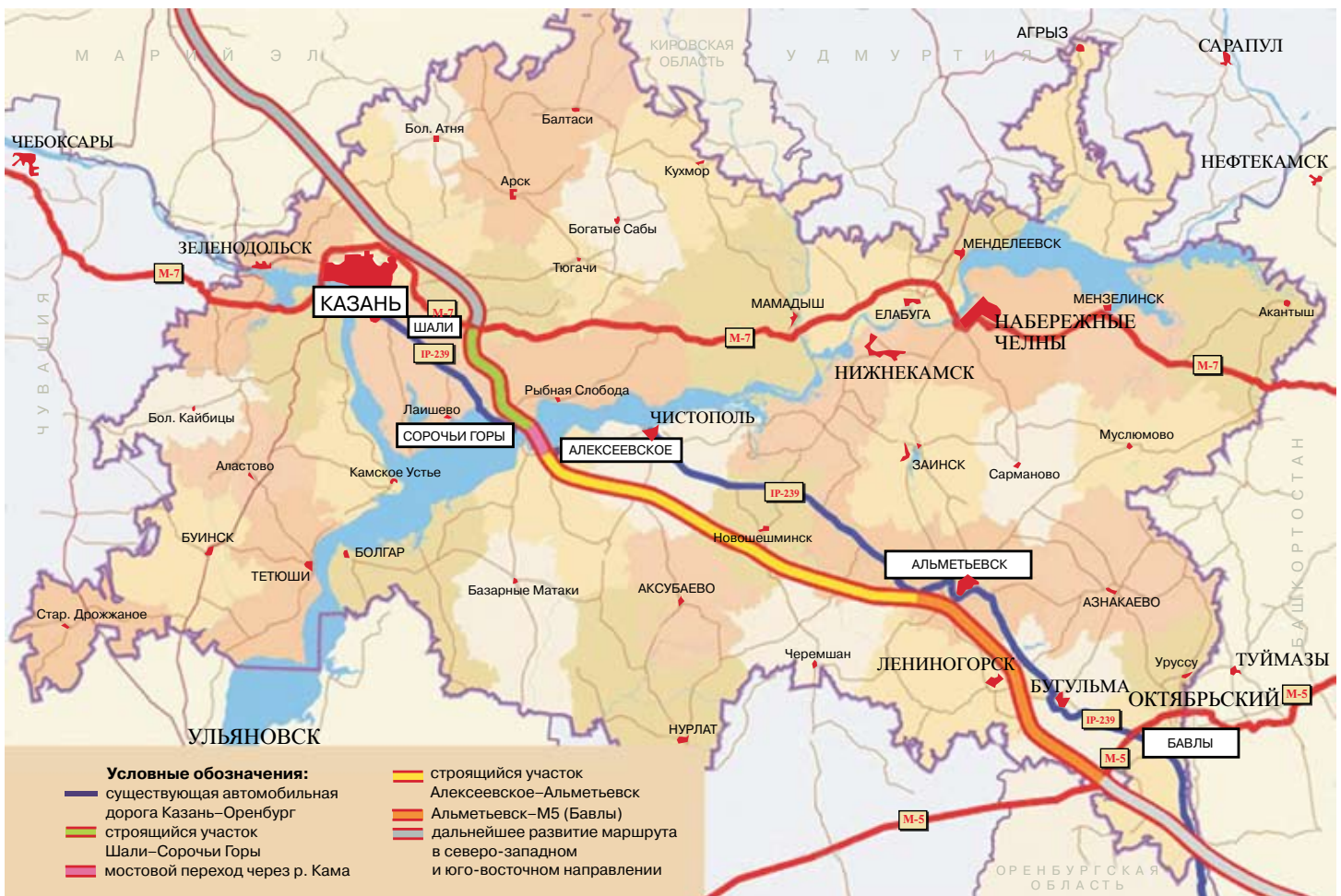


Рис. 2. Схема автотрассы на участке «Шали–Бавлы»

Как видим, создание нового транспортного коридора выгодно всем сторонам. Однако в реализации проекта далеко не все просто, и в первую очередь, в отношении инвестиций.

Напомним уже приводившиеся в статье несоразмерные цифры: на федеральном уровне в ходе первого этапа, рассчитанного на 2010–2015 годы, запланировано построить 68 километров этой трассы в Татарстане и Вологодской области, а на втором этапе (2016–2022 годы) — более 2000 километров. В Татарстане, где строительство автотрассы финансируется частным капиталом, республиканским и федеральным бюджетами, еще на стадии проработки проекта сетовали на пассивность других регионов, по которым должен пройти транспортный коридор.

Может быть, процесс строительства трассы ускорят иностранные инвестиции? Тем более, что проект реализуется на условиях государственно-частного партнерства и действительно является привлекательным для всех сторон. Оказывается, им интересуются многие: и немцы с итальянцами, и даже турки с арабами. Но деньги они вкладывать не спешат. И не потому, что рассчитывают воспользоваться готовеньким. Просто в России еще не развит институт государственно-частного партнерства, и потенциальные инвесторы опасаются рисковать своими деньгами.

Похоже, первым, кто из всех заинтересованных сторон подготовит свой участок, будет Китай. Об этом можно судить не только по темпам строительства автомобильных дорог и заинтересованности китайцев в кратчайших маршрутах доставки

гигантских объемов грузов, но и по тому, что сделано и что делается в Хоргосе — китайском контрольно-пропускном пункте на строящейся международной трассе.

Хоргос, расположенный на границе с Казахстаном в уезде Хочэн Или-Казахского автономного округа (Синьцзян-Уйгурский автономный район), является крупнейшим автодорожным КПП в северо-западном регионе Китая. И ему не привыкать быть перевалочной базой на торговых путях. Ведь история Хоргоса насчитывает как минимум полтора тысячелетия: еще в эпоху династий Суй (589–618 гг.) и Тан (618–907 гг.) он служил важной почтовой станцией на северном маршруте Великого Шелкового пути.

Вторым рождением Хоргоса, пожалуй, можно считать 80-годы прошлого века, когда Китай стал на путь глобальных реформ и активизировал международные экономические связи. КПП «Хоргос» вновь начал функционировать в ноябре 1983 года с санкции Госсовета КНР. А в 1992 году согласно договоренности, достигнутой между правительствами Китая и Казахстана, он был открыт и в отношении третьих стран.

Сейчас КПП «Хоргос» имеет статус пункта международных транзитных перевозок и продолжает развиваться. Планируемая площадь контрольно-пропускной зоны составляет 12 квадратных километров, но уже к настоящему времени там сделано много. В частности, открытые при КПП контрольно-проверочный зал, офисное здание, банк и почта занимают площадь в 298 тысяч кв. м, пакгаузы и склады для хранения груза — 122 тыс. кв. м, рынок приграничной торговли —

более 1 млн кв. м. Кроме того, в зоне КПП насчитывается 45 постоянных учреждений, 2500 представительств различных учреждений и предприятий. Пропускная способность КПП «Хоргос» составляет 3 млн пассажиров и 2 млн тонн грузов в год. Уже по итогам 2006 года объем грузоперевозок через КПП «Хоргос» превысил 1 млрд. долларов США, и он продолжает расти.

В общем, с реализацией политики внешней открытости и стратегии освоения Западного Китая Хоргос стал для пяти северо-западных провинций этой страны одним из главных выходов на Запад, а также «окном» бурно развивающейся КНР в Среднюю Азию и далее в Европу.

Естественно, без строительства современных автотрасс реализовать китайских планов громаде было бы невозможно. И КНР стала активно развивать сеть автомобильных дорог в направлении Средней Азии. Так, только в Синьцзяне к 2010 году было запланировано построить пять таких автомагистралей.

Одна из них, исходя из темы статьи, представляет для нас особый интерес. Это дорога, как ее называют сами китайцы, Урумчи (Китай) — КПП «Хоргос» (Китай) — Алматы (Казахстан) — Бишкек (Кыргызстан) — Чимкент (Казахстан) — Туркестан (Казахстан) — Кызыл-Орда (Казахстан) — Актау (Казахстан) — Европа. Как видим, проходит она через Хоргос. Протяженность этой автодороги на территории Синьцзяна, то есть на участке Урумчи — КПП «Хоргос», составляет 668 километров. И этот участок уже готов войти в состав нового транспортного коридора!

Сергей Горячев



Автодорожный КПП «Хоргос» в Китае



ДОР М

Компания «Дор-М» занимается исследованиями, разработкой, оптовой торговлей и размещением заказов на производство широкой номенклатуры геоматериалов для дорожного и ландшафтного строительства.

Компания «Дор-М» — это не только качественные геотекстиль, геомембраны, габионы, георешетки и геосетки по конкурентным ценам. «Дор-М» — это и практичность, и сервис с учетом запросов потребителей.

Мы представляем широкий ассортимент материалов, которые отличаются инновационностью, высоким качеством, долговечностью и экологической безопасностью.

НАШИ ПРЕИМУЩЕСТВА:

- оперативность доставки товара авто- и ж/д транспортом;

- отлаженная индивидуальная система работы с клиентами;

- гибкая ценовая политика, координация поставок;

- техническая поддержка от производителей.

Компания «Дор-М» напрямую сотрудничает с ведущими предприятиями-изготовителями материалов. Благодаря прямым поставкам и отлаженным логистическим схемам нам удается поддерживать особо привлекательные цены.

Вся продукция имеет сертификаты соответствия Госстандарта, санитарно-эпидемиологические заключения Госсанэпидслужбы России.

Коллектив компании — сплоченная команда специалистов, чьи неиссякаемая энергия и высокий профессионализм вывели «Дор-М» в число лидеров рынка.

Компания «Дор-М»:

г. Москва, ул. Кожевническая, д. 7, к. 1

Тел./факс: (495) 766-69-24 (многоканальный)

E-Mail: info@dor-m.ru

www.dor-m.ru

**БЫСТРО!
ВЫГОДНО!
НАДЕЖНО!**



- геотекстиль
- геомембрана
- габионы
- георешетка
- геосетка



**Компания «Дор-М»
поздравляет всех работников дорожно-строительной
отрасли с профессиональным праздником — ДНЕМ ДОРОЖНИКА!**

ПЛАТНАЯ АВТОМАГИСТРАЛЬ «АЛЕКСЕЕВСКОЕ–АЛЬМЕТЬЕВСК»: КАКОЙ ОНА БУДЕТ



ОАО «Институт «Татдорпроект» является основной подрядной организацией по проектированию объектов дорожного хозяйства Республики Татарстан. В соответствии с решением кабинета министров Татарстана институт был включен в перечень крупных экономически и социально значимых предприятий и организаций республики. В рамках подготовки к проведению XXVII Всемирной Летней Универсиады 2013 года ОАО «Институт «Татдорпроект» является генеральным субпроектировщиком по объектам улично-дорожной сети г. Казани.

Создание российского участка «Санкт-Петербург–Казань–Оренбург—граница Республики Казахстан» международного транспортного коридора «Европа–Западный Китай» берет начало с 2006 года. Преимуществ у этого маршрута много, так как он обеспечивает кратчайшее сообщение между рядом российских городов, а также выход к границе Казахстана и к странам Азии, минуя перегруженный московский транспортный узел.

Частью МТК «Европа–Западный Китай» должна стать платная автомагистраль «Шали (М7)–Бавлы (М5)» общей протяженностью 294 км, пролегающая по территории Республики Татарстан. Также данная дорога формирует в Татарстане новый маршрут федеральной автомобильной дороги «Казань–Оренбург». Сейчас на участке протяженностью более чем 200 км активно ведутся строительные работы: от Казани до мостового пере-

хода через реку Кама (участок «Шали–Сорочьи Горы») — устройство асфальтобетонных покрытий, на участке от мостового перехода через Каму до Альметьевска (участок «Алексеевское–Альметьевск») — строительство искусственных сооружений и возведение земляного полотна.

В 2009 году ОАО «Институт «Татдорпроект» приступил к проектированию платной автомагистрали «Шали (М7)–Бавлы (М5)» на участке «Алексеевское — Альметьевск» общей протяженностью 145 км. За сравнительно короткий срок было разработано собственными силами более 200 томов проектно-сметной документации, произведены инженерно-геодезические изыскания, геологические, гидрографические исследования, запроектированы более 145 км автомагистрали, 41 мост и путепровод, более 70 водопропускных труб.

Участок «Алексеевское–Альметьевск» берет начало с транспортной развязки на мостовом переходе через р. Кама и примыкает к существующей автодороге «Казань–Оренбург» в г. Альметьевске. Он имеет следующие технические характеристики:

категория — I A,
количество полос движения — 4
(с перспективой расширения до 6),
ширина разделительной
полосы — 6 м,
ширина проезжей части — 2 × 7,5 м,
ширина обочин — 3,75 м.

Автомагистраль «Алексеевское–Альметьевск» предназначена для разгрузки автодороги «Казань–Оренбург» и обеспечения транспортных связей между Самарской, Оренбургской, Челябинской, Свердловской, Курганской, Тюменской областями, Республикой Башкортостан и регионами правобережья рек Кама и Волга: Татарстаном, Чувашской, Марий-Эл, Мордовской республиками, центральными областями европейской части страны.

Проектирование и строительство разбито на три очереди: участки по 43, 47 и 55 км. Так как проезд по дороге будет платным, то в конечных точках участков запроектировано строительство двухуровневых развязок с инфраструктурой, обеспечивающей доступ на автомагистраль. На пересечениях с местными и сельскохозяйственными дорогами запроектировано 11 путепроводов, 16 путепроводов тоннельного типа для пропуска сельскохозяйственной техники и 4 путепровода тоннельного типа — для прогона скота. Их конструкция будет выполнена из гофрированной стали. На пересечениях с водотоками запроектировано 6 мостовых переходов (преимущественно с металлическими пролетными строениями) и более 70 водопропускных труб различного диаметра из гофрированной стали.

Серьезное внимание было уделено экологической безопасности. В частности, проведена оценка воздействия проектируемого объекта на окружающую среду, рассмотрены вопросы охраны атмосферного воздуха, водной среды, почвы, растительного и животного мира, а также складирования и утилизации строительных отходов и отходов производства и потребления. Отдельно оценивалось воздействие автодороги в период строительства на биологические ресурсы водных объектов. На пересечениях водотоков запроектированы локальные очистные сооружения поверхностного стока. Предусмотрены пыле-, газо-, шумозащитные лесонасаждения на всем протяжении трассы.

В ходе проектирования автомагистрали «Алексеевское–Альметьевск» был получен колоссальный опыт в проектировании и внедрении современных технологий строительства: металлических гофрированных конструкций; путепроводов тоннельного типа; стабилизации грунта на обширной площади пойменной части реки со сложным продольным профилем, терминалов для взимания платы за проезд; автоматической системы для борьбы с гололедом, систем метеомониторинга, систем видеонаблюдения, электронных информационных табло и знаков.

**Р.Н. Сабитов, зам. начальника
ПТО ОАО «Татдорпроект»**



В 2009 г. по всей протяженности строящейся автомагистрали «Алексеевское – Альметьевск» проходил один из этапов ралли «Шелковый путь»

БОГАТЫРСКИЙ ПРОСПЕКТ: ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТА



Богатырский проспект в Петербурге начали строить еще в 70-х годах прошлого века, но процесс оказался длительным и затянулся на десятилетия: участки этой магистрали сооружали и вводили в эксплуатацию в разное время. Последним был построен участок от Коломяжского проспекта до проспекта Испытателей. Движение по нему открылось в конце прошлого года. Проект строительства выполняли специалисты проектного института «Инжтехнология». С вопросами об особенностях данного объекта наш корреспондент обратился к главному инженеру проекта Сергею Сидорову.

— Сергей Васильевич, начнем с предыстории – чем было обусловлено решение о строительстве продолжения Богатырского проспекта?

— Ситуация назревала давно. Дело в том, что дорожно-уличная сеть в районе метро «Пионерская» была создана в 1970–80-х годах. На то время она вполне соответствовала нуждам района. В последние же годы на северных окраинах развернулось массовое жилищное строительство, и проспект Испытателей «захлебнулся» в автомобильных пробках — желающих выехать из района утром и въехать в него вечером оказалось слишком много. Ситуация осложнялась тем, что проспект Испытателей являлся единственным маршрутом, по которому автомобилисты из Приморского района могли проследовать в центр, минуя железнодорожные переезды. Таким образом, строительство и соединение отдельных участков Богатырского проспекта в одно целое помогло стабилизировать транспортную обстановку и позволило разгрузить проспект Испытателей.

— Известно, что в ходе проектирования возник ряд технических сложностей. Расскажите, пожалуйста, об особенностях работы над этим проектом.

— Сложности, действительно, были. Дорогу пришлось прокладывать в условиях ограниченного жилыми домами пространства, что, в свою очередь, повлияло на расчет площади проезжей части и тротуаров. В этой связи заказчику было предложено проектное решение с размещением опор наружного освещения в разделительной полосе. Таким образом, решились сразу две конструктивные задачи: обеспечение безопасности дорожного движения и возможность расширения проезжей части за счет сужения тротуаров.

Дома, между которыми прошла дорога, были построены задолго до начала проектирования продолжения Богатырского проспекта, и при выдаче разрешения на их строительство соответствующими инстанциями не были соблюдены нормы охранных зон. Это существенно ограничило инженерные возможности, а также минимизировало обеспечение экологических и санитарных требований.

Новая дорога была построена в том месте, где до этого размещался

рынок, поэтому на первоначальном этапе проектирования возникало множество вопросов, связанных с имущественно-правовым регулированием. Технические характеристики проектируемой улицы были продиктованы существующими условиями, и первоначально нами было предложено оптимальное проектное решение, предусматривающее организацию двухуровневой развязки, которая позволила бы перераспределить транспортный поток, идущий к Богатырскому проспекту от проспекта Испытателей, не прекращая при этом движение по Коломяжскому проспекту. Заказчик счел этот вариант нецелесообразным, и поставленную задачу пришлось решать на плоскости. И хотя запроектированный перекресток и участок Богатырского проспекта нельзя назвать показательным образцом градостроительства и для нас работа над этим проектом была не из легких, тем не менее, я убежден, что при минимальных возможностях нам удалось создать для жителей Приморского района максимальные удобства.

— Перекресток Коломяжского проспекта и проспекта Испытателей всегда считался оживленным и аварийным. Как отразилось подключение новой магистрали на безопасность движения?

— Обеспечить безопасность движения в существующих условиях оказалось делом непростым. В составе проекта была разработана схема дорожного движения транспорта, при реализации которой распределение автомобильных потоков не вызывает сложностей. Все перекрестки оборудованы светофорами и специальной разметкой, так что автомобилисты могут спокойно и безопасно передвигаться по новой городской улице.

— Спасибо, Сергей Васильевич, за интересный рассказ. И традиционно несколько пожеланий для читателей журнала «ДОРОГИ. Инновации в строительстве».

— В преддверии Дня дорожника хочу поздравить коллег с профессиональным праздником и пожелать как можно больше интересных проектов и сложных инженерных задач. И удачи на дорогах!

**Беседовала Наталья
Виллен-Ретса**



ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНСТИТУТА:

**ТРАНСПОРТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ, МНОГОУРОВНЕВЫХ
РАЗВЯЗОК**

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ,
РЕСТАВРАЦИЯ**

**ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ
(топографические, геологические,
гидрологические)**

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ
(разработка разделов охраны окружающей
среды, технологический регламент)**

**ИНЖЕНЕРНЫЕ КОММУНИКАЦИИ
(сети, водоснабжение, канализация,
теплоснабжение, электроснабжение и
кабельные прокладки)**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ
(мосты, набережные, тоннели)**

**ЗАЩИТА ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ ОТ
ВОЗДЕЙСТВИЯ ВОДЫ**

**ОЗЕЛЕНЕНИЕ
(в том числе проектирование садов и парков)**

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И СМЕТНЫЕ РАСЧЕТЫ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТОВ

*С Днем
работников
дорожного
хозяйства!*

ООО "ИНЖТЕХНОЛОГИЯ"

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, сайт: www.ingteh.ru



ДВА ДНЯ В МИРЕ МОСТОВ И ТОННЕЛЕЙ



13–14 сентября в Санкт-Петербурге состоялся VII Международный форум «Мир мостов», организованный НП «Ассоциация «ДОРОМСТ» при поддержке правительства города. В соответствии с насыщенной программой руководители и специалисты ведущих проектных и строительных организаций отрасли, представители науки и компаний-производителей материалов обсудили современные конструктивно-технологические решения, вопросы обеспечения безопасности и долговечности мостовых конструкций, поделились опытом проектирования и строительства уникальных объектов. На этот раз работа традиционного форума была расширена за счет обсуждения темы строительства автодорожных тоннелей в городской среде и участия в ней представителей Технического комитета С4 (С4 Road Tunnel Operations) Международной дорожной ассоциации (World Road Association — PIARC).



Столь актуальная тематика привлекла внимание руководителей двух профильных комитетов правительства Санкт-Петербурга. Так, председатель Комитета по развитию транспортной инфраструктуры Борис Мурашов, в приветственном слове к участникам положительно оценив успехи развития отрасли за последние годы, отметил, что вынесенная на обсуждение проблематика строительства автодорожных тоннелей совпала с приоритетными городскими проектами. Дальнейшее развитие Санкт-Петербурга не может обойтись без тоннелей, которых в ближайшем будущем, по словам руководителя КРТИ, будет построено около десятка. В частности, заключено концессионное соглашение по строительству Орловского тоннеля под Невой, вскоре начнутся работы по сооружению тоннеля на Пироговской набережной, впереди строительство тоннеля под Каменноостровским проспектом и ряда других. Кроме того, в ближайшие 3–5 лет городские власти планируют реализовать сразу несколько масштабных транспортных проектов, среди которых реконструкция набережных Обводного канала, строительство транспортной развязки на Пироговской набережной на съезде с Сампсониевского моста, реконструкция Красногвардейской площади. Борис Мурашов отметил, что при строительстве объектов дорожно-транспортной инфраструктуры в Санкт-Петербурге будут применяться все последние достижения инженерной мысли.

По мнению председателя Комитета по транзитно-транспортной политике Николая Асаула, ежегодный форум «Мир мостов» завоевал авторитет у специалистов мостостроения. Как известно, мосты являются «визитной карточкой» Санкт-Петербурга. Однако ситуация такова, что одними мостами уже не обойтись, поэтому город уверенно встает на путь освоения подземного пространства для транспортного сообщения. Николай Асаул особо отметил участие в работе форума представителей Технического комитета С4 Мировой дорожной ассоциации. Таков итог двухлетних переговоров, и отрадно, что Россия стала полноправным участником международного сообщества профессионалов, что у нас появилась возможность обмена практическим опытом в области мосто- и тоннелестроения.

Иностранные специалисты из тоннельного комитета PIARC в своих

докладах рассказали об экономических и финансовых инструментах тоннельного строительства, оперативных вопросах сооружения и эксплуатации современных городских тоннелей. Причем сделали это очень наглядно — на конкретных примерах, проиллюстрированных слайдами с чертежами и схемами.

Форум еще раз подтвердил, что является хорошей площадкой для обмена информацией о проектировании и строительстве мостовых сооружений на основе современных технологий. Ведь в его работе приняли участие российские специалисты, представившие реализуемые по всей России проекты: мосты в Салехарде, Новосибирске, Владивостоке, объекты транспортной инфраструктуры в Санкт-Петербурге и олимпийском Сочи, а также в других городах и регионах нашей необъятной страны.

Однако мостовую тему, можно сказать, предваряла тоннельная. Так сложилось, что в последние годы в России, особенно в Санкт-Петербурге и Сочи, активно взялись за проектирование и сооружение тоннелей. Столица будущей Олимпиады и ее окрестности имеют сложный горный рельеф, и там, помимо массы наземных транспортных сооружений, возникла потребность в строительстве авто- и железнодорожных тоннелей. Северная же столица, как известно, изрезана многочисленными реками и каналами. Новые мосты далеко не везде можно вписать в сложившуюся застройку, а нужда в новых транспортных объектах велика.

В Санкт-Петербурге, в частности, продолжается сооружение автодорожного тоннеля под Морским каналом, планируются масштабные строительство и реконструкция транспортных артерий, где также потребуются подводные и подземные тоннели. О том, где будет пролегать Орловский тоннель и какую роль он сыграет в транспортной сети города, рассказал заместитель генерального директора ОАО «Западный скоростной диаметр» Е.И. Черняев. В докладе нашли отражение и трудности, с которыми придется столкнуться проектировщикам и строителям, и примерные характеристики объекта, и варианты организации движения. Проектирование тоннеля планируется завершить в середине будущего года.

Большой интерес участников форума вызвал и доклад главного инженера проекта В.В. Стрельцова (ОАО «Трансмост») о строительстве уникального



Арочный вариант мостового перехода через р. Обь по Оловозаводскому створу в г. Новосибирске

подводного тоннеля в составе комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений. Для пропуска автотранспорта на месте пересечения дамбы, по которой проходит 6-полосная автомагистраль, с Морским каналом предусмотрено сооружение подводного тоннеля. По сути, скоростная автодорога там «ныряет» под канал глубиной 16 метров. Полная длина автодорожного тоннеля составит 1961 метр, в том числе подземной части — 1189 метров. К сожалению, строительство, начавшееся в 1988 году, в свое время было остановлено, а возобновлено лишь три года назад. Сейчас сооружение этого сложного объекта возложено на петербургский «Метрострой». В настоящее время идут работы на южном участке, который возводится на свайном основании, а северный участок уже готов. В целом же строительство тоннеля завершится в будущем году.

К сочинской теме привлек внимание участников форума директор по проектированию тоннелей ООО «РосИталДор» В.И. Хомутов, рассказавший об особенностях проектирования и технологиях строительства в горных условиях трех автодорожных тоннелей, которые войдут в состав дублера Курортного проспекта. А продолжил «предолимпиадную» тему главный специалист отдела типового проектирования ОАО «Трансмост» С.А. Шульман, подробно проинформировавший о конструктивно-технологических решениях мостов и эстакад с применением монолитного предварительно напряженного бетона на инфраструктурных объектах в г. Сочи.

Сочинский «раздел» форума завершил интереснейший доклад заместителя гендиректора ЗАО «Институт «Стройпроект» А.А. Станевича, посвященный олимпийским объектам транспортной инфраструктуры.

Отрадно, что опыт отечественных проектировщиков и строителей на-

ходит применение и за пределами России. Так, председатель Совета директоров ЗАО «ПО «Возрождение» И.В. Букато выступил с интересным сообщением о подготовке и строительстве комплекса транспортной инфраструктуры в г. Ашхабад (Туркменистан). Это государство имеет свою специфику, работы приходится вести в климатических и геологических условиях, совершенно отличных от петербургских, сочинских и даже сибирских.

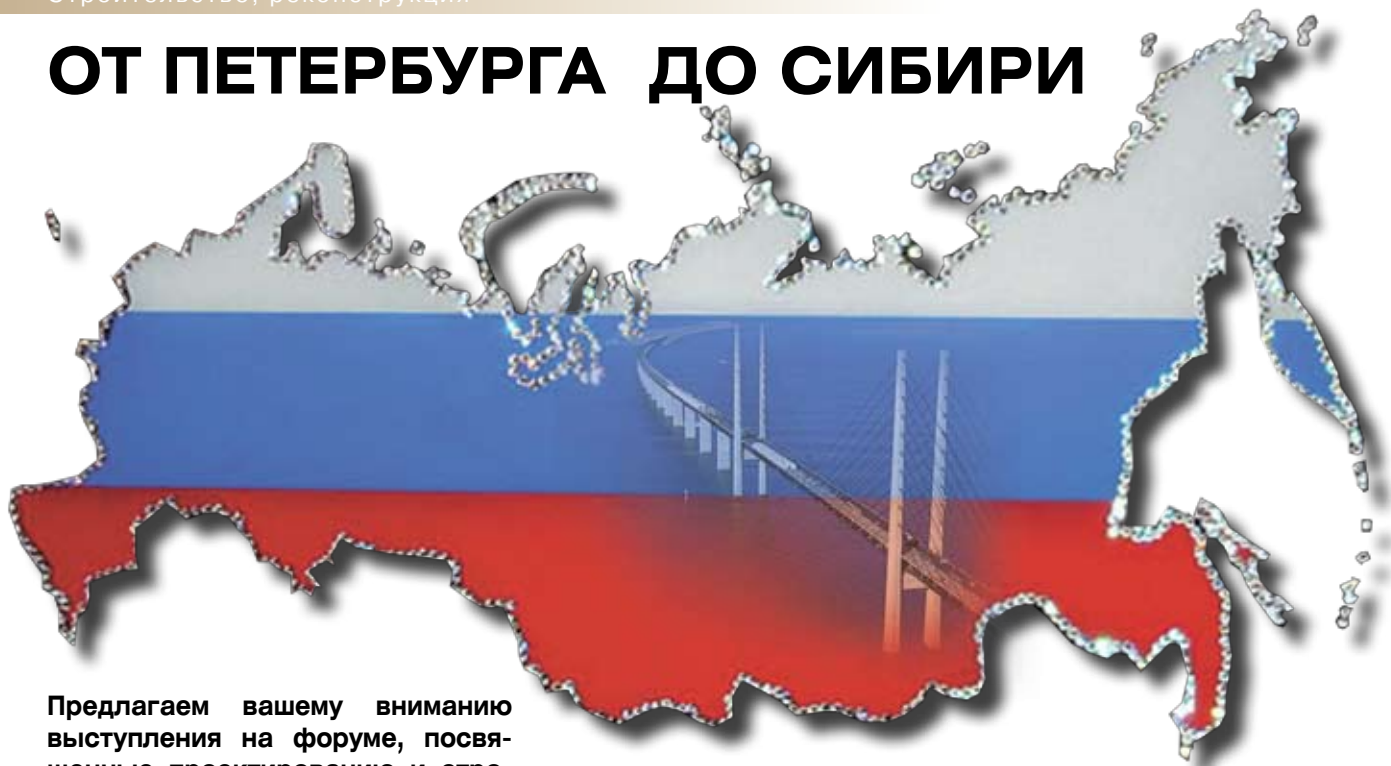
Президент Туркменистана Гурбангулы Бердымухаммедов лично ознакомился и одобрил представленные ЗАО «ПО «Возрождение» проекты транспортных развязок, эстакад, мостовых переходов и архитектурные концепции благоустройства. Реализация предложенной российскими специалистами концепции ашхабадского транспортного коридора «Восток–Запад» позволит обеспечить безостановочное движение до аэропорта, вывести транзитный транспорт из центральной части Ашхабада, значительно увеличить пропускную способность городских трасс, а также создать связь кольцевой автодороги и аэропорта.

Естественно, в рамках одной статьи невозможно рассказать о насыщенной работе форума, технологических и конструктивных особенностях представленных объектов. Поэтому некоторые доклады мы сегодня публикуем отдельно.

Во второй день форума состоялась традиционная техническая экскурсия, вызвавшая большой интерес участников. На этот раз российские и зарубежные специалисты посетили комплекс защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений, где познакомились с ходом строительства южной части автомобильного тоннеля и уникальной дамбой.

Сергей Горячев

ОТ ПЕТЕРБУРГА ДО СИБИРИ



Предлагаем вашему вниманию выступления на форуме, посвященные проектированию и строительству уникальных объектов транспортной инфраструктуры.

Орловский тоннель в Санкт-Петербурге

Е.И. Черняев, заместитель генерального директора ОАО «Западный скоростной диаметр»:

— Строительство Орловского тоннеля в Санкт-Петербурге вызвано необходимостью обеспечить бесперебойную связь между центральными и северными районами города. Как известно, в настоящее время невские мосты перегружены, поэтому целью сооружения тоннеля является еще и перераспределение нагрузки между существующими мостами, повышение пропускной способности транспортных магистралей на подъезде к центральным районам Петербурга и невского водного пути за счет увеличения времени разводки мостов.

Необходимость в Орловском тоннеле возникла давно, так как организация движения между разными районами города всегда вызывала серьезные трудности. Еще в XIX веке существовал проект строительства тоннеля в створе сегодняшнего Троицкого моста. Сейчас же существуют экзотические проработки тоннелей под Невой, причем не поперек, а вдоль реки, для организации движения по ним как дублерам набережных.

Что касается Орловского тоннеля, наиболее серьезно этот вопрос был проработан и поставлен в повестку дня в 60-х годах XX века. Проект был внесен в генеральный план города и являлся даже более амбициозным, чем сейчас, так как тоннель должен был пройти под Суворовским проспектом, площадью Восстания и выйти на поверхность в районе Обводного канала.

Понятно, что реализация такого масштабного проекта вызывала серьезные трудности, и к практическому его воплощению так и не смогли приступить. А так как город продолжал развиваться, то к настоящему времени в центральных районах Петербурга не осталось места, где можно было бы разместить объект подобного размера.

Границы Орловского тоннеля сформированы таким образом, чтобы соединить такие очень важные городские магистрали как Смольная и Свердловская набережные, Пискаревский проспект, шоссе Революции. Кстати, Пискаревский проспект изначально задумывался как выездная магистраль из центра с быстрым доступом в северные районы и за город. С вводом в эксплуатацию кольцевой автодороги его значение в этом отношении только увеличилось.

Нужно сказать, что Нева в месте будущего тоннеля течет по очень сложному руслу, по так называемо-

му Смольному колону, которое имеет очень непростую гидрологию, сильное течение, а глубина у левого и правого берегов отличается в несколько раз. Поэтому в свое время, когда обсуждался вопрос строительства моста или тоннеля, выбор был сделан в пользу тоннеля.

Ряд обстоятельств будут налагать дополнительную ответственность за выбор планировочного решения, способа и технологий строительства тоннеля. Например, к его зоне будет примыкать Смольный собор, который является объектом всемирного культурного наследия.

Орловский тоннель будет строиться в сложных инженерно-геологических условиях. Вдобавок выявился ряд факторов, которые «обеспечат» дополнительные трудности при сооружении. Так, вблизи зоны строительства располагается водозабор главной водопроводной станции, и масштабные работы по строительству открытым способом должны были привести к значительным мероприятиям по защите этого водозабора, а может быть, и к его переносу. Кроме того, каждую ночь по Неве проводится большое количество судов, в том числе восемь длинномерных танкеров, и на левом берегу, как раз в зоне строительства, организован рейд судов, ожидающих проводки. Так что организация работ в этой зоне вызовет серьезные трудности.

В настоящее время ведутся инженерные изыскания, формируется команда проектировщиков. Проектирование должно быть завершено в середине 2011 года.

Ширина дорожной полосы по рекомендациям PIARC составляет 3,5 метра. В нашем случае для размещения шести полос движения, а также полос безопасности и служебной понадобится диаметр от 15 до 19 метров. Движение будет организовано в одном или двух уровнях, по три полосы в каждую сторону.

Подводный тоннель на комплексе защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений

В.В. Стрельцов, главный инженер проекта ОАО «Трансмост»:

— Защиту Санкт-Петербурга от наводнений призвана обеспечить насыпная дамба протяженностью 25,4 км, расположенная в створе пос. Горская о. Котлин (г. Кронштадт) — ст. Бронка (г. Ломоносов). Поверху дамбы проходит автомагистраль, входящая в состав кольцевой автомобильной дороги вокруг Петербурга. Для прохода судов через дамбу предусмотрено два судопропускных сооружения: С-1 к югу от острова Котлин и С-2 — к северу. Для пропуска автотранспорта на месте пересечения дамбы с Морским каналом под его дном предусмотрено строительство подводного тоннеля.

Его сооружение по проекту ОАО «Трансмост» началось в 1988 году, но затем из-за недостатка финансирования строительство было законсервировано. Возобновились работы три года назад. Полная длина автодорожного тоннеля составляет 1961 метр, в том числе подземный участок длиной 1189 метров и два рамповых участка по 386 метров.

Инженерное обеспечение тоннеля включает в себя вентиляцию, освещение, внутреннее пожаротушение транспортных и служебного отсеков, теленаблюдение, автоматику, сигнализацию, связь, систему эвакуации, автоматизированную систему управления технологическими процессами (АСУТП) и центр диспетчерского управления.

Габариты поперечного сечения тоннеля обеспечивают пропуск шести полос движения автотранспорта в двух



Проект автодорожного тоннеля №8 на дублере Курортного проспекта г. Сочи

отсеках по три полосы в каждом, которые разделены средним служебно-эвакуационным. Кроме того, предусмотрены четыре кабельных отсека для прокладки транзитных коммуникаций. Ширина транспортного отсека составляет 15,25 м.

В поперечном сечении тоннель в зоне Морского канала представляет собой пятипролетную раму шириной до 42 м, высотой 10 м. По длине подземный участок тоннеля разбит на секции по 60 м.

Конструкции герметичных деформационных швов между секциями впервые в отечественной практике тоннелестроения запроектированы с использованием двух специальных резиновых уплотнителей «Омега». Работа системы вентиляции обеспечивается с помощью 20 струйных вентиляторов, установленных в нишах под потолком тоннеля.

Строительство тоннеля будет закончено в 2011 году.

Проекты строительства автодорожных тоннелей в Сочи

В.И. Хомутов, директор по проектированию тоннелей ООО «РосИталДор»:

— На форуме я представляю группу предприятий «Дорсервис», которая внесла свой вклад в создание новых дорожных объектов для сочинской Олимпиады, в том числе проектов

транспортных тоннелей. Известно, что автодорожные тоннели являются самыми сложными инженерными сооружениями и в строительстве, и в эксплуатации. Большого опыта у нас здесь не было, поэтому мы обратились к зарубежным партнерам и вместе с ними в течение двух лет занимаемся реализацией проекта по строительству дублера Курортного проспекта, который включает в себя три тоннеля. Первый составляет 600 метров, второй (у Бочарова ручья) — порядка 800 метров и последний, от Бочарова ручья до Мамайки, с выходом в перспективе на дорогу в Туапсе, — порядка 1500 метров.

Транспортный узел здесь очень сложный еще и потому, что рядом располагаются железнодорожные тоннели, и мы идем с ними практически в одном коридоре. Это вызывает дополнительные трудности, так как строительство данных объектов не должно мешать друг другу. Для полноты картины добавлю, что трасса тоннелей пересекает порядка десяти разломов и пару оползневых участков, а, кроме того, нужно учитывать еще и 9-балльную сочинскую сейсмику.

Чтобы сделать качественные развязки и соблюсти нормативы, нам пришлось на северном участке сделать порталы расширенными, трехполосными. В полуторакилометровом тоннеле мы заложили вентиляционный ствол глубиной порядка 40 метров, где будет размещена система вентиляции, работающая в реверсивном режиме. В случае возникновения

чрезвычайной ситуации она сможет и подавать, и отсасывать воздух.

При реализации проекта мы не учитывали такую технику как щиты, а применили горный способ с укреплением горного массива трубами стеклопласт. Такой опыт есть и у нас, и у строителей, которые работают в Красной поляне на олимпийских объектах. Эти стекловолоконные элементы армируют массив грунта, прилегающий к выработке, тем самым укрепляют слабые грунты, в которых ведется сооружение тоннелей, а также уменьшают деформации окружающего горного массива.

В традиционной российской практике используются металлические трубы, через которые закачивается цементный раствор для укрепления горного массива, и начинается разработка забоя. Ковшом среди металла работать сложно, к тому же этот металл нужно каким-то образом удалить — например, огневым способом или специальным электроинструментом. То есть появляется целый технологический цикл. Кроме того, в Сочи есть и метан, и радон, поэтому с открытым огнем работать небезопасно.

Стеклопластик же хорош тем, что он совершенно спокойно разрабатывается ковшом, ломается и вывозится вместе с грунтом. В результате значительно упрощается процесс разработки грунта, так как выработка не загромождается обнажающимися и выступающими из забоя арматурными стержнями, а также появляется возможность вести работы с раскрытием выработки на полное сечение, что позволяет исключить из технологического цикла целый этап производства работ. Технология разработки забоя сплошным сечением

позволяет применять обычные 25–30-кубовые самосвалы (правда, обогранные фильтрами, чтобы не загрязнять воздух при горных работах) и мощные дизель-электрические экскаваторы, которые повышают темпы проходки примерно на 45 процентов. И если обеспечивать непрерывный цикл работы, то скорость проходки 3-полосного тоннеля достигает порядка 120–150 метров в месяц.

Вкратце расскажу о тоннельных проблемах, с которыми сталкиваемся в Санкт-Петербурге. Здесь тоннели хотя и называются городскими, но по сути своей являются горными. Конечно, и в проектировании, и в исполнении они легче, так как у нас равнинный район. Но геологическая проблема в Петербурге очень сложна. Дополнительные трудности вызывают инженерные сети — и старые, и современные. Как правило, они находятся на глубине до трех метров. А в районе Обводного канала мешает еще и коллектор, который залегает на 12–15-метровой глубине. Сейчас с помощью итальянских коллег мы решаем проблему, как на пересечении с основными городскими магистралями «втиснуть» тоннели между коллектором и инженерными сетями.

Проекты мостов и эстакад в Сочи

С.А. Шульман, главный специалист отдела типового проектирования ОАО «Трансмост»:

— Для быстрой и безопасной доставки участников Олимпиады и зрителей как к местам проведения

соревнований, так и в жилые зоны, ОАО «РЖД» строит два больших инфраструктурных объекта. Это дороги от станции Адлер до аэропорта Сочи длиной 2,7 километра и от станции Адлер до горнолыжного курорта «Альпика-Сервис» (Красная Поляна) протяженностью около 50 километров.

Значительная часть искусственных сооружений на обоих объектах проектируется петербургской компанией «Трансмост». На первом — около 800 погонных метров мостовых сооружений (три эстакады и переход через реку Хероту), на участке дороги Адлер–«Альпика-Сервис» — двухпутный мост длиной 360 метров через реку Мзымту и 3400 метров (в однопутном исчислении) путепроводов и эстакад.

Основные трудности, с которыми пришлось столкнуться проектировщикам:

- высокая (до 9 баллов) сейсмичность;
- стесненные условия района строительства;
- строгие архитектурные и экологические требования;
- необходимость обеспечить заданные сроки строительства.

План и продольный профиль трасс определялись не только горными и предгорными условиями местности, но и пересечением с многочисленными автомобильными дорогами под острыми углами. В расчет также принималось прохождение трасс под глассадами сочинского аэропорта.

Исходя из этих условий, в компании решили широко применить для мостовых сооружений неразрезные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона. Такое решение уже было опробовано на подходах к Андреевскому мосту через реку Москву на окружной железной дороге. Правда, на сочинских объектах монолитный железобетон для железнодорожного строительства в столь больших объемах используется в России впервые.

Основная цель применения неразрезных пролетных строений из монолитного железобетона и сточных опор — обеспечить возможности косо го пересечения улиц и дорог при расположении эстакад на кривых различных радиусов и минимальной строительной высоте конструкций. В случае применения традиционных решений (с разрезными пролетными строениями) это



Строительство совмещенной автомобильной дороги Адлер–«Альпика-Сервис»

оказалось бы слишком затратным, а то и вовсе невозможным.

Для сооружения пролетных строений из монолитного предварительно напряженного железобетона используются современные эффективные материалы и технологии:

- высокомарочный бетон с добавками, обеспечивающими ускоренный набор прочности при минимизации экзотермии и регулируемыми процессами схватывания бетона;

- напрягаемая арматура из семипроволочных витых канатов диаметром 15 миллиметров с пределом прочности 1860 МПа, размещаемых в металлических каналобразователях (по 19 канатов в каждом);

- системы анкеровки и натяжения арматуры с использованием цанговых захватов и домкратов двойного действия, рассчитанных на усилия натяжения до 500 тонн;

- инъекционное оборудование, обеспечивающее надежное заполнение каналов цементным раствором и сцепление его с канатами.

Все перечисленные материалы и устройства — отечественного производства.

Для бетонирования пролетных строений используются две технологии: бетонирование на сплошных сборно-разборных подмостях в инвентарной опалубке (как правило, за один прием бетонировается вся плеть длиной 75–125 метров) и циклическая продольная надвигка пролетных строений, когда на стапеле, расположенном на берегу реки, последовательно бетонуются секции длинами до 35 метров, которые выдвигаются в пролет с помощью гидравлических домкратов, освобождая стапель для следующей секции. На заключительном этапе масса перемещаемого пролетного строения достигает 6000 тонн.

Все строительно-монтажные работы по мостовым сооружениям выполняются силами подразделений ОАО «Мостотрест». Технология и сложные вспомогательные сооружения и устройства спроектированы ОАО «Гипростроймост». Пролетные строения устанавливаются на шаровые сегментные опорные части, производимые тульским заводом «Мехстроймост».

Сейсмозащита сооружений, разработанная специалистами ОАО «Трансмост» при участии профессора А.М. Уздина (ПГУПС) и согласованная с Главным управлением пути и сооружений ОАО «РЖД»,

предусматривает использование принципов сейсмогашения и сейсмоизоляции, которые обеспечивают не только сохранность основных конструкций при максимально возможных землетрясениях, но и существенное снижение сейсмических воздействий на пролетные строения и опоры мостов. Для этого используются стержневые и пружинные амортизаторы и вязкоупругие демпферы отечественной разработки.

Реконструкция зоны Обводного канала в Петербурге

А.И. Пичугов, заместитель генерального директора ЗАО «Петербург-Дорсервис»:

— По прогнозам экспертов, в Санкт-Петербурге в 2025 году будет проживать не менее 4,7 миллиона человек, уровень автомобилизации возрастет до 550 автомобилей на каждую тысячу жителей, а число туристов достигнет 10 миллионов в год. В соответствии с генпланом в городе должна быть организована опорная сеть магистралей непрерывного движения. Обводный канал является одним из важных объектов будущей опорной сети.

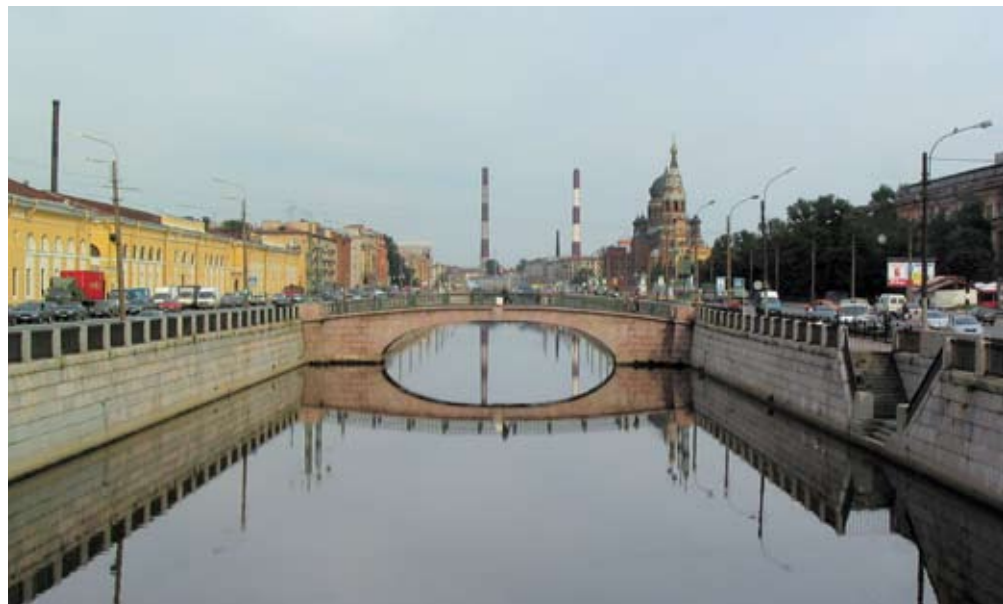
Около двух веков существует этот знаменитый водоток. История канала — это история создания на его набережных крупнейшей промышленно-транспортной зоны Петербурга. Именно канал решающим образом повлиял на развитие всей планировочной структуры прилегающих

к нему территорий. Заводские и складские объекты там чередуются с жилыми домами. Со временем на примыкающих к каналу территориях сформировалась особая среда.

Обводный канал относится к числу наиболее протяженных городских водотоков, его длина составляет около 8 километров. Беря начало в дельте Невы у Александра-Невской лавры, канал осуществляет своеобразную пространственно-временную связь между районами Петербурга и до сих пор является надежным и доступным транспортным сооружением, как это и было задумано нашими предками.

Сохраняя и модернизируя основную функцию Обводного, мы отдаем дань уважения строителям-созидателям Петербурга. В соответствии с концепцией реконструкции, обе набережные Обводного канала должны формироваться как составляющие звенья опорной сети магистралей непрерывного движения. С учетом этого обстоятельства предлагается провести их реконструкцию с ликвидацией регулируемых перекрестков и разведением потоков транспорта и пешеходов в разных уровнях. Кроме того, предполагается провести частичную перепланировку набережных, построить как минимум шесть дополнительных мостов для разворота транспортных средств и как минимум шесть путепроводов тоннельного типа, а также две развязки в разных уровнях, подземные и наземные пешеходные переходы.

В плане организации движения сам Обводный канал превратится в широкую разделительную полосу



между двумя половинами единой транспортной артерии. При этом движение транспорта по южной и северной набережным предлагается сделать односторонним. Это позволит сократить количество левоповоротных перекрестков и повысить безопасность участников движения. На набережных будут предусмотрены полосы для выделенного движения общественного транспорта, продуманы пешеходная система и схема велосипедного движения.

Нужно отметить, что реализация концепции позволит повысить живучесть исторического центра при чрезвычайных ситуациях. Например, обеспечить быстрый проезд автомобилей скорой помощи, пожарной службы и эксплуатирующих организаций.

Наша концепция связана и с формированием буферной зоны для сохранения исторической части Санкт-Петербурга. Для этого на Обводном канале предлагается размещение перехватывающих парковок. Они должны стать частью городской парковочной сети и сегментом многоцелевых транспортных услуг по обходу центра Петербурга. Кроме того, предлагается расположить многоярусные паркинги в зоне акватории Обводного канала — на пересечении основных улиц и вблизи транспортных объектов. Эти паркинги, призванные отчасти решить прогнозируемые проблемы с парковками, планируется разместить в зонах комфортной и обычной доступности пешеходов. Таков будет первый и наиболее весомый вклад в решение данной проблемы за всю историю Санкт-Петербурга.

Мостовой переход через Обь в Салехарде

М.В. Музыка, главный инженер проекта ОАО «Трансмост»:

— Мостовой переход через реку Обь в районе г. Салехарда входит в состав проектируемой железнодорожной линии Полуночная–Обская–Салехард, строительство которой позволит соединить северные районы Тюменской области с железнодорожной и автодорожной сетями страны. Проектируемое сооружение находится в северной климатической зоне А. Для этого района характерно наличие многолетней мерзлоты. Створ моста располагается в 288 километрах от устья Оби.

Основные проектные решения конструкций моста приняты на основании требований по судоходству, гидрологических условий и ледовой обстановки. Мост предназначен для пропуска одного пути железной дороги нормальной колеи 1520 мм и двухполосного движения автотранспорта с габаритом Г–11,5 м, ширина тротуаров — 1 метр.

Определению основных параметров моста предшествовала работа Института Арктики и Антарктики по наблюдению весеннего ледохода и замерам характеристик льда. Эти исследования позволили принять оптимальные параметры пролетных строений русловой части моста.

Всего же было рассмотрено более 20 схем моста. Для подготовки рабочей документации утвержден сле-

дующий вариант. С правого берега (со стороны г. Салехарда) железная дорога подходит к мосту на насыпи, устраивается эстакада по схеме $2 \times 63,0 + 34,2$ м, а автомобильная дорога поднимается на второй уровень проезда по эстакаде (схема — $9 \times 63,0$ м). Проезд по мосту осуществляется в двух уровнях. Схема русловой части моста — $4 \times (2 \times 110) + 7 \times 220$ м. Длина моста — 2439,80 м.

На левом берегу (со стороны г. Лабытнанги) железная и автомобильная дороги расходятся по отдельным эстакадам. У железнодорожной эстакады схема такова — $3 (3 \times 63) + 33,6$ м, у автодорожной — $3 (3 \times 63) + 2 \times 63 + (63 + 84 + 63)$ м.

Общая длина мостового перехода по автодорожной части — 3917,8 м. Пролетные строения — совмещенные неразрезные металлические арки $L_p = 220,0$ м и фермы $L_p = 2 \times 110,0$ м с проездами в двух уровнях. В нижнем уровне располагается железнодорожный путь, в верхнем предусмотрен автопроезд с габаритом Г–11,5 + 2 × 1,0 м.

Промежуточные опоры запроектированы сборно-монолитными массивными на высоких свайных ростверках из металлических неизвлекаемых труб 3000×25 мм, заполненных армированным бетоном. Тело опор состоит из железобетонных контурных блоков (как типовых, так и индивидуального проектирования) с монолитным армированным ядром заполнения.

Строительство мостового перехода планируется закончить к 2015 году.

Подготовил Сергей Иванов



Мостовой переход через р. Обь в г. Салехарде

VII МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА **Казавтодор-2010**

ОБОРУДОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО И СЕРВИСНАЯ ИНДУСТРИЯ
ДОРОЖНОГО КОМПЛЕКСА



Дорожно-строительная, коммунальная спецтехника

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

Технические средства обеспечения безопасности
дорожного движения

27-29 октября

г. Астана, ВК "Корме"

Левый берег

ул. Достык, 3

Организатор



Официальная поддержка

Министерство транспорта
и коммуникаций Республики Казахстан



Партнеры:



Межправительственный совет дорожников



Меркатор Холдинг (Россия)



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

КОМПЕТЕНЦИЯ ЛИДЕРА



«Мостотресту» — 80. В этой короткой фразе заложено многое: славные традиции, знаковые объекты, поколения высокласных специалистов. Мощнейшая инженерная школа, пользующаяся уважением коллег и доверием заказчиков, уверенно вступает в новое десятилетие своего развития. О характерных чертах этого четконаправленного движения рассказал журналу «ДОРОГИ. Инновации в строительстве» генеральный директор ОАО «Мостотрест» Владимир Николаевич Власов.

— Мостостроение — один из самых сложных и высокотехнологичных сегментов транспортного рынка, требующий наличия серьезной компетенции, обладания большим количеством «ноу-хау», технической и кадровой оснащенности. Барьеры для входа на него достаточно высоки — в короткие сроки практически невозможно сформировать и развить дееспособную структуру, способную браться за серьезные проекты. Для этого требуются не только многие годы напряженного труда, но и системный подход к организации деятельности коллектива, разумная финансово-техническая политика, грамотный подбор кадров, их каждодневный профессиональный рост. И это далеко не все, необходимо еще целый комплекс разнонаправленных усилий, без совокупной реализации которых невозможно постоянное развитие предприятия, способного соответствовать современным технологическим реалиям.

Тот факт, что 25 процентов работ на российском рынке мостостроения выполняется нашим предприятием (по данным независимого отраслевого консультанта PMR за 2009 г.), говорит сам за себя — мы на правильном пути. За прошедшие пять лет мы построили 259 сложнейших искусственных сооружений протяженностью почти 60 км общей стоимостью свыше 110 млрд рублей (по данным управленческой отчетности). Наша организация приняла участие в строительстве большинства ключевых объектов транспортной инфраструктуры России.

Поэтому мы вполне обоснованно гордимся признанным статусом одного из крупнейших игроков на рынке транспортного строительства России. Наше мнение подтверждает отчет независимого консультанта PMR.

— Но ведь и конкуренты явно не дремлют...

— Прекрасно осознавая серьезный отрыв от наших ближайших коллег-конкурентов по доходам от работ, выполненных своими силами, мы, тем не менее, не собираемся почитать на лаврах.

В последнее время, в связи с увеличением отраслевого финансирования, мы наблюдаем очень четкую тенденцию роста среднего размера тендера. Укрупнение объектов потребовало от генподрядчиков серьезных комплексных компетенций. Еще каких-то 10 лет назад «Мостотрест» позиционировался лишь как узкоспециализированная мостостроительная организация. Но за прошедшие годы мы качественно

ОАО «МОСТОТРЕСТ»:

- 80 лет успешной работы
- 14 филиалов
- 5 дочерних и зависимых обществ
- 16900 сотрудников (без учета ООО «КОРПОРАЦИЯ «ИНЖТРАНССТРОЙ» и ООО «Трансстроймеханизация»)
- более 6000 мостов и путепроводов общей протяженностью 600 км, в том числе более 1500 пешеходных мостов и тоннелей
- более 30 сложных транспортных развязок
- 61 научный патент

расширили наши возможности именно в генподрядном направлении, во многом благодаря приобретению пакетов акций и долей участия в ООО «КОРПОРАЦИЯ ИНЖТРАНССТРОЙ» и ООО «Трансстроймеханизация». В настоящий момент заказчику важно получить именно комплексную услугу от одного надежного контрагента, чем иметь дело с большим количеством небольших лотов с разными субподрядчиками.

Да, в нашей сфере есть целый ряд предприятий, грамотно работающих с металлоконструкциями, монолитным железобетоном. Кто-то профессионально трудится в области бурения, другие вполне успешно справляются с фундаментами, а «Мостотрест» в комплексе обладает этими умениями.

Развитие компетенции генподряда мы также осуществляем за счет приобретений.

Так, в этом году мы приобрели контрольные доли участия в уставном капитале ООО «Трансстроймеханизация» и ООО «Корпорация Инжтрансстрой», что позволило нам существенно расширить географию и спектр деятельности, обеспечив присутствие в смежных сегментах инфраструктурного строительства.

Тем самым наше внутреннее организационное развитие, а также недавние приобретения позволили нам, сохраняя лидерство в мостостроении, получить сильные позиции в авто- и железнодорожном строительных рынках, а также четко обозначить свое присутствие в сфере строительства аэропортов.

— И все же фирменным знаком предприятия продолжают оставаться именно мосты. Какие из них Вы могли бы выделить особо?

— Все они нашему большому коллективу дороги и близки, у всех своя изюминка, за каждым — пот и мозоли, радости и боль. Количество их огромно, одно только сухое перечисление потянет на целый буклет.

И все же, если брать объекты последних лет... В октябре прошлого года ввели в эксплуатацию Окский мост в Муроме, не имеющий отечественных аналогов. Его еще называют поющим за мелодичный плеск воды и звучную игру ветра на вантовых «струнах». Уже успел стать столичной знаменитостью арочно-вантовый мост через Москву-реку в Серебряном Бору, расположенный на нескольких кривых разных направлений, в целом образующих латинскую букву S. И это — вовсе не попытка соригинальничать, а огромное желание сохранить при-



Транспортная автомагистраль между Звенигородским шоссе и ММДЦ «Москва-Сити» в Москве (2009–2011 гг.)



Продление Автозаводской линии метрополитена в Нижнем Новгороде от станции «Московская» до станции «Горьковская» (2007–2011 гг.)

родный баланс этого живописнейшего уголка нашей Москвы. А вот гости другой столицы — Северной — въезжают в город из аэропорта по Пулковской трехуровневой развязке.

По праву гордимся мы и Пушкинским мостом, который после переноса обрел новую жизнь, став торгово-пешеходным.

— В этом году «Мостотрест» отмечает 80-летний юбилей. Позвольте присоединиться к многочисленным поздравлениям и пожелать коллективу «Мостотреста» бодрости духа, крепости тела и верности делу! Чем порадуете в ближайшей перспективе?

— Большое спасибо. Юбилейные торжества ни в коей мере не выбьют нас из напряженного рабочего ритма.

Среди текущих проектов по масштабу и сложности поставленных перед нами задач в первую очередь можно выделить строительство участка Четвертого транспортного кольца в

Москве. В Нижнем Новгороде завершаются работы над серьезным метростроительным проектом, который включает в себя и непосредственно проходку тоннелей, и сооружение станций, и возведение совмещенного мостомоста.

Довольно значительно и наше присутствие на объектах Олимпийского Сочи: ОАО «Мостотрест» ведет строительство значительной части сооружений совмещенной автомобильной и железной дороги Сочи—«Альпика-Сервис», является генподрядчиком транспортной развязки «Адлерское кольцо», выполняет определенный объем работ на первой очереди дублера Курортного проспекта.

Мы уверены в себе и не боимся браться за новые амбициозные объекты, на которые у нас хватит и сил, и желания, подкрепленных богатой историей и современным уровнем развития.

Беседовала Регина Фомина

К 1000-ЛЕТИЮ ЯРОСЛАВЛЯ



Старинный русский город Ярославль, основанный князем Ярославом Мудрым на слиянии рек Волги и Которосли, недавно отметил свое 1000-летие. В ходе подготовки к славному юбилею был построен и реконструирован целый ряд автодорог, мостов и набережных. Сегодня мы рассказываем о ходе работ и особенностях этих объектов транспортной инфраструктуры обновленного города.



ПЕРВАЯ ОЧЕРЕДЬ — КО ДНЮ ГОРОДА

В Ярославле ведется строительство транспортного обхода города. Краткие комментарии по этому поводу дал директор Ярославской областной дорожной службы (ГУ ЯО «Ярдорслужба») В.Н. Кук.



— **Виталий Николаевич, расскажите, пожалуйста, какой объем работ уже выполнен на сегодняшний день?**

— К тысячелетию Ярославля построена первая очередь обхода города с мостом через Волгу. Знаменательно, что появился новый мост, который вписан в существующую дорожную сеть с выходом на федеральную трассу М-8. Это позволило вывести транзитный транспорт из района жилой застройки. Теперь он следует в обход по территории промышленной зоны, не создавая транспортных заторов на существующей дорожной сети города.

— **Можете привести основные цифры, касающиеся первой очереди?**

— Сам мост через реку Волгу и его эстакадная часть расположены в черте города. Для съездов с моста предусмотрены 2 транспортные развязки в разных уровнях и выход на существующую дорожную сеть в одном уровне. Общая протяженность мостового перехода — 6,2 км, эстакадной части — 3,6 км. Общая стоимость строительства первой очереди составляет 11 млрд рублей. Строительство продолжалось с 2001 по 2010 год.

— **Кто выступил генеральным подрядчиком на строительстве первой очереди обхода?**

— Генеральным подрядчиком выступил «Мостоотряд № 6», ярославский филиал ОАО «Мостотрест». Организация сильная, выполнившая весь объем работ с должным качеством.

По случаю предстоящего профессионального праздника хочу поздравить всех мостовиков и дорожников с Днем работников дорожного хозяйства. Пусть никакие трудности не смогут помешать вам выполнять трудовые задачи, пусть успех и удача всегда сопутствуют в ваших делах. Здоровья, благополучия и процветания! ■

ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБХОДА ЯРОСЛАВЛЯ

В мае 2007 года ОАО «Институт Гипростроймост» выиграл конкурс и начал разработку рабочей документации второго и третьего пусковых комплексов первой очереди строительства обхода г. Ярославля с мостом через Волгу. В комплекс проектирования (рис.1) также входило выполнение инженерных изысканий на следующие элементы:

- участок трассы правобережного подхода к мосту по основному ходу от ПК0 (примыкание к транспортной развязке у станции «Молот») до ПК40+40, в т. ч. от ПК0 до ПК26+60 — в насыпи, от ПК26+60 до ПК40+40 — эстакадная часть (от опоры 51 до опоры 95);

- транспортная развязка на пересечении с улицей Добрынина;

- транспортная развязка на пересечении с Ленинградским проспектом и Тутаевским шоссе, проспектом Октября и улицей Полушкина Роща;

- переустройство и вынос коммуникаций на участке строительства, устройство железнодорожного подъездного пути к ОАО «Кристалл».

Заказчиком строительства стал департамент дорожного хозяй-

ства Ярославской области, генеральным подрядчиком — ЯТФ «Мостоотряд-6».

Так как конкурсы на проектные и строительно-монтажные работы были проведены одновременно, то в первые месяцы инженерные изыскания, разработку рабочей документации и СМР пришлось вести параллельно, чтобы обеспечить требуемые темпы строительства.

Также необходимо отметить, что на момент начала работ часть территории строительства не была полностью освобождена в пределах границы отвода земельного участка, что обусловило необходимость вести проектирование и строительство отдельными комплексами.

Для эстакады основного хода специалистами ОАО «Институт Гипростроймост» были приняты следующие проектные решения:

- разбивка на пролеты уточнена с учетом положения подземных коммуникаций с целью обеспечения возможности вести их сооружение параллельно с переустройством инженерных сетей;



Движение открыто



Автодорога основного хода



Рис. 1. План-схема участка проектирования

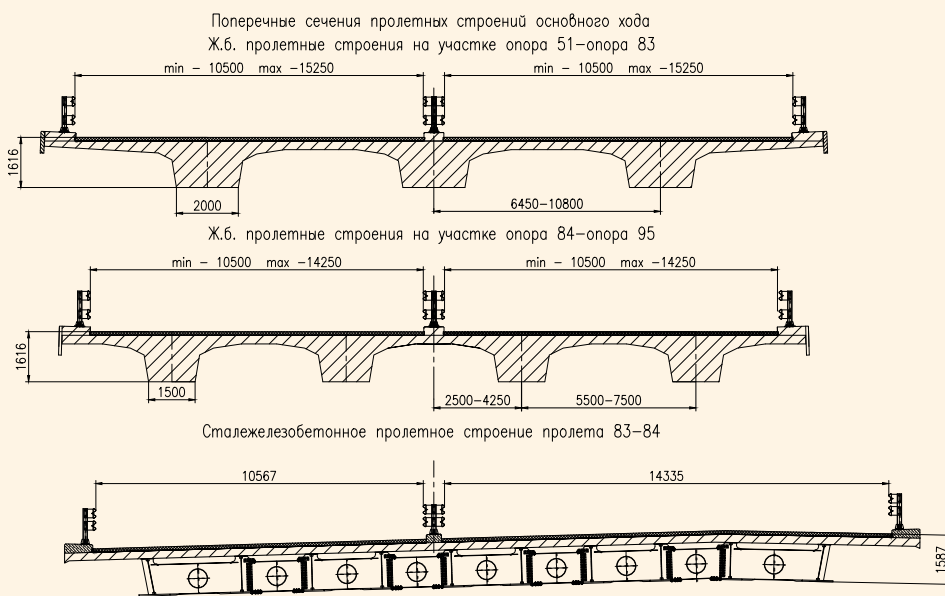


Рис. 2. Поперечники пролетных строений основного хода

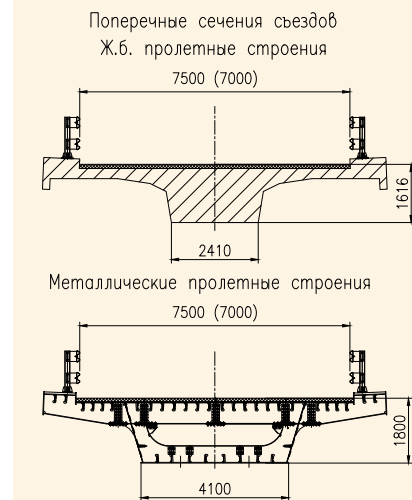


Рис. 3. Поперечники пролетных строений съездов



Транспортная развязка на пересечении с ул. Добрынина



Транспортная развязка на пересечении с Ленинградским проспектом и Тутаевским шоссе, проспектом Октября и ул. Полушкина Роща

■ по результатам инженерно-геологических изысканий конструкция фундаментов всех опор была запроектирована на забивных железобетонных призматических сваях длиной от 8,0 до 12,0 м. Опоры запроектированы в стоечном исполнении (с расположением стоек по оси продольных ребер пролетного строения) с отдельными фундаментами под каждую стойку, что позволило минимизировать объемы земляных работ и вести строительство широким фронтом;

■ на участке от опоры 95 до опоры 84 пролетное строение выполнено с устройством четырех продольных несущих ребер шириной 1,5 м, что дало возможность вести его сооружение по половинам с последующим замыканием по оси трассы в единую конструкцию (рис. 2);

■ в месте пересечения с улицей Добрынина (пролет 83–84) требования ГИБДД по обеспечению габаритов проезда, а также наличие линий связи и водопровода на обочинах обусловили применение сталежелезобетонного пролетного строения пролетом 43 м (рис. 2);

■ на участке от опоры 83 до опоры 51 пролетное строение выполнено с устройством трех продольных несущих ребер шириной 2,0 м (рис. 2);

■ на участке от опоры 65 до опоры 54 эстакада проходит параллельно подземному шламопроводу, из-за чего расположить опоры в створе ребер пролетного строения было невозможно. Поэтому на данном участ-



Панорама строительства

ке стойки опор смещены в плане от положения продольных ребер, а конструкция пролетного строения выполнена с устройством поперечных встроенных ригелей (преднапряженных на промежуточных опорах и ненапрягаемых на крайних).

При разработке конструкций съездов транспортных развязок специалистами ОАО «Институт Гипростроймост» были приняты следующие проектные решения:

- конструкция опор выполнена стоечной, аналогичной опорам основного хода;

- конструкция пролетных строений принята железобетонной монолитной преднапрягаемой для участков съездов, расположенных в плане на прямых и кривых радиусом 100 м и более (с длиной пролета до 36 м), и непреднапрягаемой для участков, расположенных на кривых малых радиусов (с длиной пролета до 18 м);

- поперечное сечение монолитных пролетных строений (рис. 3) принято унифицированным для всех съездов (ширина несущего ребра 2,41 м). При этом изменение ширины пролетного строения выполнялось за счет удлинения консольных участков, что позволило унифицировать опалубку и значительно сократить сроки выполнения работ;

- на участках съездов 4 и 5 развязки на пересечении с ул. Добрынина часть эстакад расположена над гаражным кооперативом, коридором водопроводов и канализационных коллекторов диаметром от 0,8 до 1,2 м. Поэтому на данном участке ОАО «Институт Гипростроймост» были запроектированы цельнометаллические коробчатые пролетные строения пролетами до 70 м, в том числе на кривой радиусом 35 м.

Все эти конструктивные решения позволили вести строительномонтажные работы широким фронтом и выполнить строительство сооружения в намеченные сроки.

Общий объем выполненных работ:

- трасса основного хода 4,04 км, из них в эстакадах — 1,38 км (площадь сооружений более 53 тыс. м²);

- две транспортные развязки, в том числе реконструкция улично-дорожной сети суммарной протяженностью 2,4 км, новые дорожные сооружения длиной 1,8 км, девять эстакад съездов суммарной длиной 2,0 км (площадь сооружений более 20 тыс. м²);

- участки автодорог суммарной протяженностью более 8 км, общей площадью покрытия более 140 тыс. м², в том числе в подпорных стенках на длине более 700 м;

- реконструкция железнодорожного пути — 2,0 км;

- вынос более 40 веток подземных коммуникаций общей длиной 18 км;

- строительство двух комплексов очистных сооружений и сети ливневой канализации общей протяженностью 19 км.

Движение по трассе обхода Ярославля было открыто 11 сентября 2010 года в рамках празднования 1000-летия города.

Участок обхода был открыт министром транспорта Российской Федерации И.Е. Левитиным. В церемонии также приняла участие губернатор Ярославской области С.А. Вахруков, мэр г. Ярославля В.В. Волончунас, руководитель Федерального дорожного агентства А.М. Чабунин и другие официальные лица.

Д.С. Крушев,
главный инженер проекта

ИНСТИТУТ ГИПРОСТРОЙМОСТ
ОСНОВАН В 1945 ГОДУ ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

ОАО «Институт Гипростроймост»

129278, Москва,

ул. Павла Корчагина, д. 2

Тел.: (495) 686-22-22,

факс: (495) 686-22-61,

e-mail: giprosma@aha.ru

www.giprostroymost.ru

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО МОСТА ЧЕРЕЗ КОТОРОСЛЬ



Реконструкция Московского проспекта на участке от площади Богоявления до железнодорожной станции Ярославль-Московский, проведенная к 1000-летию Ярославля, позволила разгрузить одно из наиболее загруженных мест — въезд в исторический центр города со стороны Москвы.

Одним из основных элементов реконструируемого участка стал новый мост через реку Которосль, запроектированный ОАО «Институт Гипростроймост».

Перед проектировщиками была поставлена задача выполнить проект в сжатые сроки и органично вписать новое сооружение в застройку исторической части города. На основании вариантных проработок для дальнейшего проектирования была принята схема 57+84+57 м с металлическим пролетным строением. При данной схеме в глубоководной части русла реки расположена одна опора.

Основные параметры моста (см. рис.1):

- схема моста: 57+84+57 м;
- полная длина моста по задним граням устоев — 211,1 м;

- мост расположен на прямой в плане, косина относительно русла реки — 48,9°;

- пролетные строения и опоры — отдельные под каждое направление движения;

- габарит каждого направления Г-12,0+1,5 м сформирован, исходя из двух полос движения шириной 4,0 м, полос безопасности 2,0 м с каждой стороны от проезжей части; ширина тротуара — 1,5 м;

- полная ширина моста — 2×15,4 м.

Основания опор запроектированы на буронабивных столбах диаметром 1,2 м. Конструкции опор — монолитные железобетонные. Тело промежуточных опор сформировано овоидальными стойками размером 1,3 × 2,7 м, на которых расположен железобетонный ригель высотой 1,2 м трапециевидной формы.

Пролетное строение — металлическое неразрезное коробчатое с ортотропной плитой проезжей части.

Вертикально-планировочные решения транспортной развязки, разработанные с учетом необходимости примыкания к существующей улично-дорожной сети, а также рас-

четные гидрологические характеристики реки обусловили максимально возможную строительную высоту пролетного строения, которая составляет 2,36 м при высоте стенки главной балки 1,98 м. При этом (во избежание подтопления опорных частей и для обеспечения требуемых нормативной документацией превышений верха подферменников над расчетным уровнем воды) пролетное строение в крайних пролетах выполнено переменной высоты и имеет на устоях строительную высоту 1,86 м при высоте стенки главной балки 1,48 м. В поперечном сечении каждого направления — две коробки с расстоянием в осях 7,7 м, объединенные между собой поперечными связями.

Необходимость выполнения развязки на правом берегу в планировочных отметках, близких к естественным отметкам земли, обусловила конструкцию устоя №4. Конус опоры расположен в зоне переменного уровня воды, что потребовало выполнить его мощение для защиты от размывов. В соответствии с принятой концепцией укрепление конуса спроектировано в

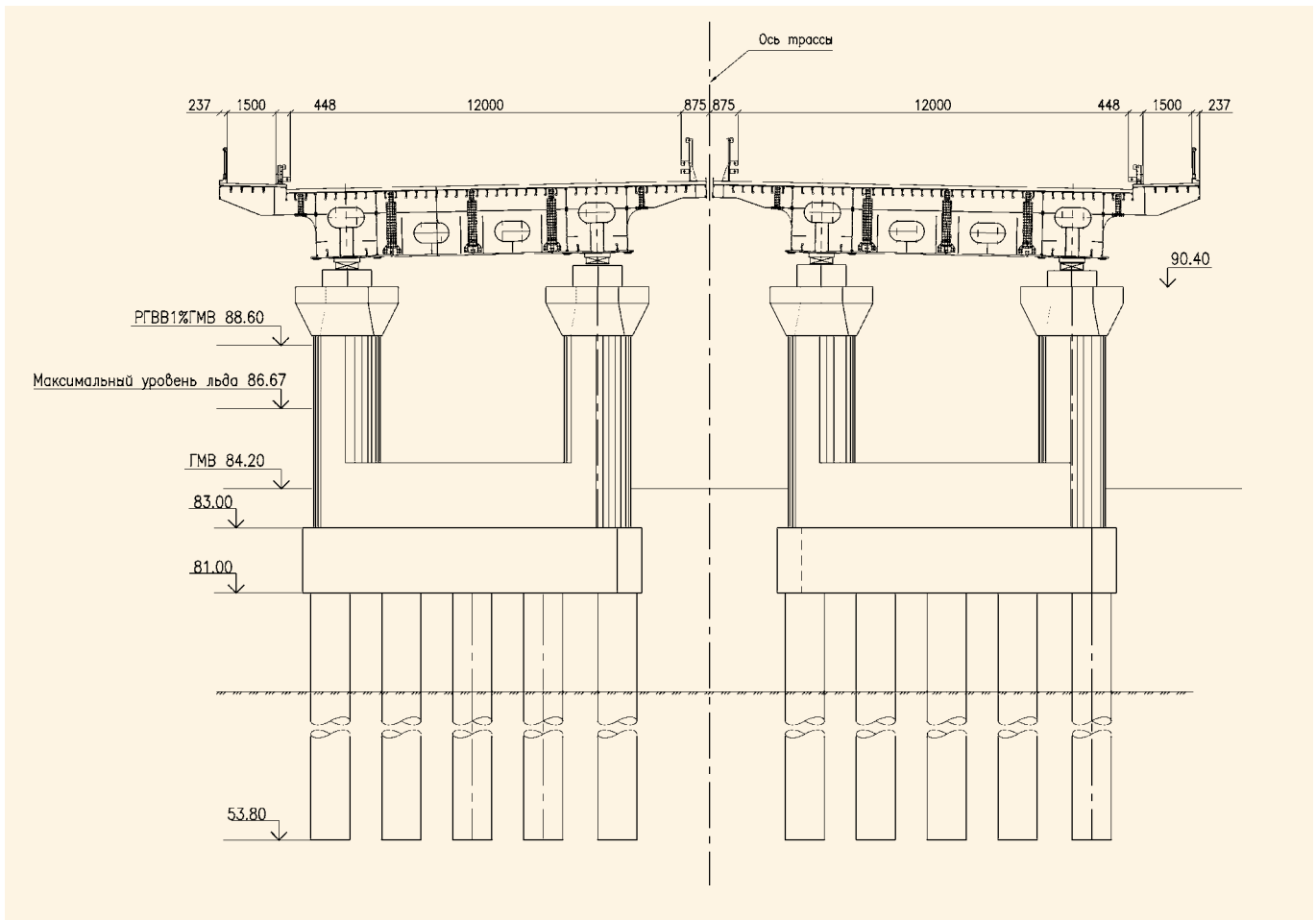


Рис. 1. Поперечник моста на опоре №3

едином архитектурно-техническом решении с построенной в 2009 году набережной реки Волги. Для защиты конуса сформирована фронтальная стенка из шпунтовых свай, заанкеренных гибкими тягами в тело насыпи. Со стороны русла шпунтовая стенка закрыта навесными железобетонными плитами с гранитной облицовкой и защищена от деформаций каменной наброской. Мощение конусов выше стенки выполнено железобетонными плитками.

Чтобы минимизировать влияние на экологическую обстановку в месте строительства, работы в акватории реки выполнялись с плавсредств. Сооружение пролетных строений было запроектировано специалистами ОАО «Институт Гипростроймост» методом продольной надвиги, что позволило уменьшить сроки строительства, избежать работ в акватории реки и максимально использовать пространство под пойменными пролетами для минимизации размеров строительной площадки.



Принятые ОАО «Институт Гипростроймост» технические и технологические решения позволили выполнить строительство моста в кратчайшие сроки.

Мост был открыт для движения 10 сентября 2010 года в рамках празднования юбилея города. К своему 1000-летию Ярославль получил новое современное транспортное сооружение.

Д. С. Крушев,
главный инженер проекта

ИНСТИТУТ ГИПРОСТРОЙМОСТ
ОСНОВАН В 1945 ГОДУ ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

ОАО «Институт Гипростроймост»
129278, Москва,
ул. Павла Корчагина, д. 2.
Тел.: (495) 686-22-22,
факс: (495) 686-22-61,
e-mail: giprosm@aha.ru
www.giprostroymost.ru

МОСТОВИКИ —



Большой вклад в строительство объектов транспортной инфраструктуры города Ярославля внесла компания «Мостоотряд-6», ярославский филиал ОАО «Мостотрест». Короткое интервью для нашего журнала согласился дать ее директор Сергей Галкин.

— Сергей Анатольевич, к юбилею Ярославля было сдано много объектов транспортной инфраструктуры города и области. На каких объектах работали ваши мостостроители?

— К тысячелетию города мы сдали целый ряд объектов. Так, нашими силами производилось уширение Московского проспекта. А в ходе выполнения работ по ремонту моста через реку Которосль, реконструкции Волжской набережной и на строительстве первой очереди обхода города Ярославля мы выступали в качестве генподрядчика.

— Что входит в состав первой очереди обхода Ярославля?

— Первая очередь обхода города состоит из двух пусковых комплексов. Первый пусковой комплекс, который включал мост, эстакады и съезды, мы сдали еще 4 октября 2006 года, второй же (две развязки и участок дороги протяженностью 2,6 км) сдан совсем недавно, 11 сентября. Теперь первая очередь обхода запущена на стопроцентное развитие, благодаря чему Управлению дороги М-8 потребуется делать паспортизацию автотрассы, так как путь от Москвы до Вологды и Архангельска сократился на 9,4 км.

Вместо 17,4 км городской трассы с множеством светофоров и старого, узкого моста, построенного еще 43 года назад, автомобилисты получили 8-миклометровый участок современной автомагистрали, в пределах которой разрешено движение со скоростью 90 км/ч.

— Скоро День дорожника. Что бы Вам хотелось пожелать коллегам и партнерам?

— В преддверии Дня дорожника я хочу поздравить всех с профессиональным праздником и пожелать побед в конкурсах, процветания и благополучия!



ЛЮБИМОМУ ГОРОДУ

Ярославль готовился к своему 1000-летию в течение нескольких лет. Весомый вклад в сооружение объектов транспортной инфраструктуры внесла Ярославская территориальная фирма «Мостоотряд-6». В том числе строительство обхода города с автомобильно-пешеходным мостом через Волгу, берегоукрепление и благоустройство Волжской набережной, капитальный ремонт моста через Которосль на Московском проспекте, а также сооружение еще одного моста через Которосль и переустройство конусов железнодорожного путепровода на реконструкции Московского проспекта.

Мост через Волгу предназначен для пропуска транзитного транспорта по федеральной трассе М-8 «Москва–Архангельск» в обход исторического центра и жилых кварталов Ярославля. Это сооружение и его эстакадные части расположены в промышленной зоне, при этом правобережная часть обхода находится в центре городских транспортных потоков.

По итогам конкурса на лучшее название мост стал Юбилейным. Любопытно, что старый ярославский мост через Волгу, Октябрьский, построенный в 60-х годах прошлого века, был назван также в честь круглой даты, но

другой — 50-летия Октябрьской революции. Так что Юбилейный мост ярославцы часто называют просто «новым».

Движение по нему после завершения строительства первого пускового комплекса с устройством временных съездов и въездов осенью 2006 года открыл В.В. Путин. Второй и третий пусковые комплексы сданы в сентябре 2010 года. Общая протяженность моста через Волгу, эстакад и подходов к нему составляет 9,6 километра.

Юбилейный мост относится к ряду внеклассных, так как является результатом нетиповых решений. При

строительстве применялись такие прогрессивные технологии как:

- сооружение фундаментов русловых опор на буронабивных столбах с уширением в основании БНС;

- сооружение монолитных пролетных строений эстакад из предварительно-напряженного железобетона длиной от 60 до 200 м;

- монтаж металлического пролетного строения длиной 779,22 м в осях опор методом конвейерно-тыловой сборки с продольной надвижкой и использованием аванбека $L = 64$ м;

- применение на стадии сборки и сварки металлического пролетного строения механизированной сварки наклонных и вертикальных стыков с использованием сплошной проволоки под слоем расплавленного флюса с принудительным формированием шва;

- сооружение сталежелезобетонных пролетных строений: неразрезного четырехпролетного длиной 116,33 м и однопролетного длиной 43 м.

Вкратце расскажем о технологиях, применявшихся при строительстве. Так, сооружение буронабивных свай русловых опор вели буровой установкой Junttan PM26, которая размещалась на рабочем мостике из элементов МИК-П. Причем при работе с крайним рядом БНС установка располагалась на консоли 6,7 м. При разработке неустойчивых грунтов в скважине поддерживался уровень воды на 1,0–1,5 м выше ее уровня в реке, что позволяло предупредить наплыв воды и грунта в скважину.

Сооружение преднапряженных пролетных строений велось круглый год, при этом 40 процентов пролетных строений основного хода и 20 процентов пролетов съездов бетонировались в так называемых тепляках.

Бетонирование производилось с интенсивностью 30 м³/час двумя одновременно работающими бетононасосами. Поставка бетона осуществлялась с двух бетонных заводов ЯТФ «Мостоотряд-6». Причем при сооружении пролетных строений левобережной эстакады один бетонный завод Н-500 находился непосредственно на стройплощадке.

Опираение металлического пролетного строения в процессе надвижки осуществлялось через главные балки на перекаточные устройства, ко-





торыми устраивались стальные перекаточные и капитальные опоры моста. Толкающие домкраты были объединены в одну гидросистему, что обеспечило их одинаковые усилия. Сама надвигка пролетного строения, имеющего значительную поперечную жесткость, производилась в 14 стадий и велась по четырем рядам накаточных устройств. Применение карточек скольжения с низким коэффициентом трения позволило производить работы без ограничения по отрицательным температурам.

Укрупненные блоки металлоконструкций неразрезного сталежелезобетонного пролетного строения монтировали с применением временных опор для оформления стыков блоков. Бетонирование плиты проезжей части осуществлялось без временных опор после установки металлоконструкций на постоянные опорные части. При этом обеспечивалась синхронная подача бетона двумя одновременно работающими бетононасосами. опережение одного участка бетонирования относительно другого составляло не более трех метров.

Помимо строительства обхода города с Юбилейным мостом, в Ярославле в течение двух последних лет проводились работы по берегоукреплению и благоустройству Волжской набережной. Дело в том, что ее техническое состояние и функциональное назначение не отвечало ни требованиям безопасности эксплуатации, ни статусу сооружения, расположенного в исторической части города. Работы на этом ответственном объекте проводились в двух уровнях — на нижней и верхней набережной. В частности, на нижней набережной были выполнены устройство трехкилометровой шпунтовой стенки, 24 лестничных схода, 8 площадок отдыха, а также работы по устройству ливневой канализации, гранитной облицовке и монтажу перильных ограждений. На верхней набережной были отремонтированы перильные ограждения, произведены укрепление откоса и замена покрытия проезжей части. В сентябре получено разрешение на ввод в эксплуатацию берегоукрепления и благоустройства Волжской набережной.

Еще один ответственный объект — строительство нового моста через реку Которосль. Его сооружение входило в комплекс работ по реконструкции Московского проспекта. Ввод моста в эксплуатацию позволил перераспределить транспортные потоки и разгрузить историческую часть

Ярославля. Интересный факт: 211-метровый мост пересекает Которосль под углом 48°.

Его строительство также осуществляла ЯТФ «Мостоотряд-6». В ходе сооружения, которое велось с июля 2009-го по сентябрь 2010 года, использовались технологии бетонирования массивных железобетонных конструкций при отрицательных температурах, устройства оснований на буронабивных сваях и конвейерно-тыловой сборки металлического пролетного строения с последующей продольной надвигкой с использованием аванбека.

Реконструкция Московского проспекта включала еще и расширение его проезжей части под железнодорожным путепроводом за счет «срезки» откосов конусов, а также сооружение подпорных стен и усиление устоев путепровода монолитными железобетонными конструкциями. Все это позволило расширить проезжую часть проспекта на две полосы движения (по одной в каждую сторону) и увеличить подмостовой габарит.

Кроме того, ЯТФ «Мостоотряд-6» в течение года (работы завершились в сентябре) выполнила капитальный ремонт моста через Которосль по Московскому проспекту. Фирма отремонтировала надстройку часть опор, заменила пролетное строение из сборного железобетона на неразрезное металлическое пролетное строение ребристого типа, индивидуальной разработки, длиной 136,4 м и шириной 25,36 м, а также выполнила устройство нового сопряжения моста с насыпью. Дополнительные сложности привнесло то обстоятельство, что работы велись без закрытия движения автотранспорта.

Мост до ремонта был, мягко говоря, в неважном состоянии. Так, остаточный ресурс долговечности опорных частей, консолей плит проезжей части, торцевых участков, мест опирания балок пролетных строений, ригелей опор, а также деформационных швов составлял не более двух-трех лет. Капитальный ремонт позволил снять все ограничения по грузоподъемности, увеличить подмостовой габарит проезда и, что очень важно для Ярославля, удачно вписать объект, расположенный в исторической части города, в архитектурный ансамбль Спасского монастыря и Богоявленской площади.

Подготовил Сергей Иванов

Редакция журнала выражает благодарность

ЯТФ «Мостоотряд-6» за помощь

в подготовке материала.

РУССКИЕ КРАСКИ ДЛЯ РОССИЙСКИХ МОСТОВ

ProDecor
Protective & Decorative Coatings
КОМПЛЕКС АНТИКОРРОЗИОННЫХ
ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ



На российском рынке промышленных ЛКМ завод «Русские краски» — имя известное, но как производитель материалов для мостостроения — выступает недавно. О новой антикоррозионной системе нашему корреспонденту рассказал директор промышленного бизнес-направления Григорий Абрамян.

— Что сейчас представляет собой компания «Русские краски»?

— Компания — ведущий разработчик новых высокотехнологичных материалов, входит в первую пятерку российских лакокрасочных предприятий, выпускает более 150 видов продукции, включая конвейерные, строительные, промышленные и авторемонтные ЛКМ. На «Русских красках» разработана, сертифицирована и успешно функционирует Интегрированная Система Менеджмента (ИСМ), соответствующая четырем международным стандартам по разработке, производству и реализации продукции. В составе ИСМ: система менеджмента качества в соответствии с ИСО 9001:2000 (ГОСТ Р ИСО 9001:2001) и ISO/TS 16949:2002, система экологического менеджмента в соответствии с ИСО 14001:2004, система управления промышленной безопасностью и охраной труда в соответствии с OHSAS 18001:2007.

— Какими материалами представлено промышленное направление?

— Промышленное направление «Русских красок» хорошо известно потребителям традиционными эмалями и лаками — ПФ, НЦ, МЛ, водорастворяемыми материалами. Мы выпускаем и комплексы — для окраски железнодорожного транспорта «Стрела» и для разметки автомобильных дорог и аэродромов «Линия». Не так давно в качестве отдельной товарной линейки предлагаем систему антикоррозионных лакокрасочных материалов ProDecor, куда входят однокомпонентные и двухкомпонентные грунты, грунт-эмали и эмали. Недавно линейка ProDecor пополнилась водно-дисперсионной грунтовкой.

— Чем отличаются ваши материалы от продукции отечественных и зарубежных производителей?

— У иностранных продуктов достойное качество, но не всегда приемлемая цена. Мы же предлагаем анало-

гичные, не уступающие по свойствам продукты за российские деньги. Соотечественников, специализирующихся на выпуске таких продуктов, не так много. Но в целом живем в условиях сильного конкурентного рынка.

— Как известно, долговечность лакокрасочного покрытия во многом зависит не только от качества материалов, но и от соблюдения технологии их нанесения. Осуществляет ли ваша компания технический надзор на этапе применения ваших материалов?

— Технический консалтинг — неотъемлемая часть нашей работы, ему мы уделяем серьезное внимание. Наши материалы достаточно технологичны, но все же нередко встает вопрос о технической поддержке. Если производится окраска какого-либо объекта и возникает необходимость в присутствии наших технических специалистов, они всегда готовы выехать на объект и не только дать рекомендации по применению, но и помочь в самом процессе окраски.

— На каких объектах применялись ваши материалы?

— Двухслойной системой окрашен мост через реку Которосль в Ярославле, где применены эпоксидная цинкнаполненная грунтовка и двухкомпонентная полиуретановая эмаль. Относительно цвета хочется отметить возможности нашего научно-исследовательского центра. Существует несколько форматов цветовых систем, наиболее известный международный — RAL. По нему чаще всего цвет подбирается, колеруется. Но вот бирюзовый цвет эмали для окраски моста по желанию заказчика был разработан нами по другой системе — NCS (Natural Color System). Возможности наши не ограничены и мы не собираемся останавливаться на достигнутом.

Беседовала Елена Андреева

На правах рекламы



Управление продаж:

тел.: (4852) 492-735, 492-977

Технический отдел:

тел.: (4852) 491-362, 491-363

факс: (4852) 451-998, 450-720

e-mail: info@ruskraski.ru



КОМПЛЕКС МАТЕРИАЛОВ
ДЛЯ РАЗМЕТКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ



Управление продаж:

тел.: (4852) 492-734, 492-977

Технический отдел:

тел.: (4852) 491-362, 491-363

факс: (4852) 451-998, 450-720

e-mail: info@ruskraski.ru



РУССКИЕ КРАСКИ

150002 г. Ярославль
ул. Б.Федоровская, 96
www.ruskraski.ru
www.prodecor-rk.ru
www.line-rk.ru

ДОРОГА ДЛИНОЮ В ДЕСЯТИЛЕТИЕ

В этом году, когда город Ярославль празднует свое тысячелетие, отметила свой десятилетний юбилей и строительная компания «Ярдорстрой». И хотя возраст подрядной организации невелик, однако свой вклад в подготовку города к празднованию его Дня рождения дорожникам из «Ярдорстроя» внести удалось. Корреспондент журнала «ДОРОГИ. Инновации в строительстве» побывала в гостях у генерального директора компании Эдуарда Авдаляна, который охотно согласился ответить на вопросы нашего издания.



— Эдуард Львович, этот год юбилейный не только для города Ярославля, но и для вашей компании. Позади десять долгих лет, потраченных на создание и развитие предприятия. Как много удалось достичь за это время?

— На сегодняшний день ООО СК «Ярдорстрой» входит в пятерку ведущих предприятий области, выполняющих заказы по благоустройству территорий и строительству дорог. Численность работников предприятия составляет порядка 120 человек.

Компания вкладывает значительные средства в постоянное расширение своей технической базы, необходимой для оперативного реагирования на запросы рынка дорожного строительства. Технический парк предприятия насчитывает несколько десятков самосвалов, автогрейдеры, тракторы, дорожно-строительную технику импортного производства: два асфальтоукладчика, фрезу, восемь катков. Имеются и два собственных асфальтобетонных завода «Кредмаш». Политика руководства компании — вкладывать деньги в развитие предприятия, в

приобретение новой техники и освоение передовых технологий.

— Какие объекты были сданы в последнее время?

— 2010 год, год тысячелетнего юбилея Ярославля, выдался «урожайным» на подряды для нашей компании. СК «Ярдорстрой» завершила работы на строительстве участка дороги Николо-Корма–Глебово, осуществила замену дорожного покрытия верхнего яруса Волжской набережной и на Флотском спуске, ремонт улиц Гагарина и Гоголя. Все объекты сданы досрочно, к началу августа.

— Что Вы можете сказать о качестве производимых вами работ?

— За последние годы требования к качеству работ у заказчика значительно возросли. В целях осуществления контроля над ходом работ представители службы заказчика регулярно приезжают на объекты, так что теперь все наши рабочие знают их в лицо. Бесспорно, это является дополнительным стимулом для наших дорожников. Другой момент — это имеющаяся в нашем арсенале техника. Благодаря ее применению нам удалось достичь значительно

более высоких качественных показателей.

— Что Вы цените больше всего в профессиональном плане?

— Убеден, что люди — это самая большая наша ценность. Поскольку я это понимаю, для меня как для руководителя кадровой проблемы не существует. Специалистов всегда можно пригласить из соседних областей, если не хватает своих, местных. Главное — обеспечить им достойную оплату труда. Очень важно, чтобы люди видели на стройке своего руководителя не только в качестве контролера, но и как человека, который пришел их поддержать в конце трудовой вахты. Тогда у людей, измученных тяжелой ночной сменой, открывается второе дыхание и они готовы творить чудеса.

— Какие перспективы Вы видите для своей компании?

— Город развивается, возводятся новые здания, к которым требуется подвести дорогу, вокруг которых нужно благоустраивать территорию. Невозможно обойтись и без текущего и капитального ремонтов дворов и улиц. Так что работы нам хватит. Если же будут заключаться контракты на три года, это позволит подрядным организациям планировать свои доходы, а значит, иметь возможность приобретения необходимой техники под конкретные договоры. Как следствие, будет развиваться и отрасль в целом.

— Что бы Вам хотелось пожелать коллегам в преддверии Дня дорожника?

— Пользуясь случаем, хочу поздравить своих коллег с профессиональным праздником и пожелать им здоровья, процветания их бизнеса и, конечно, удачи!

Беседовала Елена Андреева





ООО «Строительная компания ЯРДОРСТРОЙ»

Строительство
автомобильных дорог

Капитальный и текущий ремонт
дорожного покрытия

Прокладка инженерных
коммуникаций

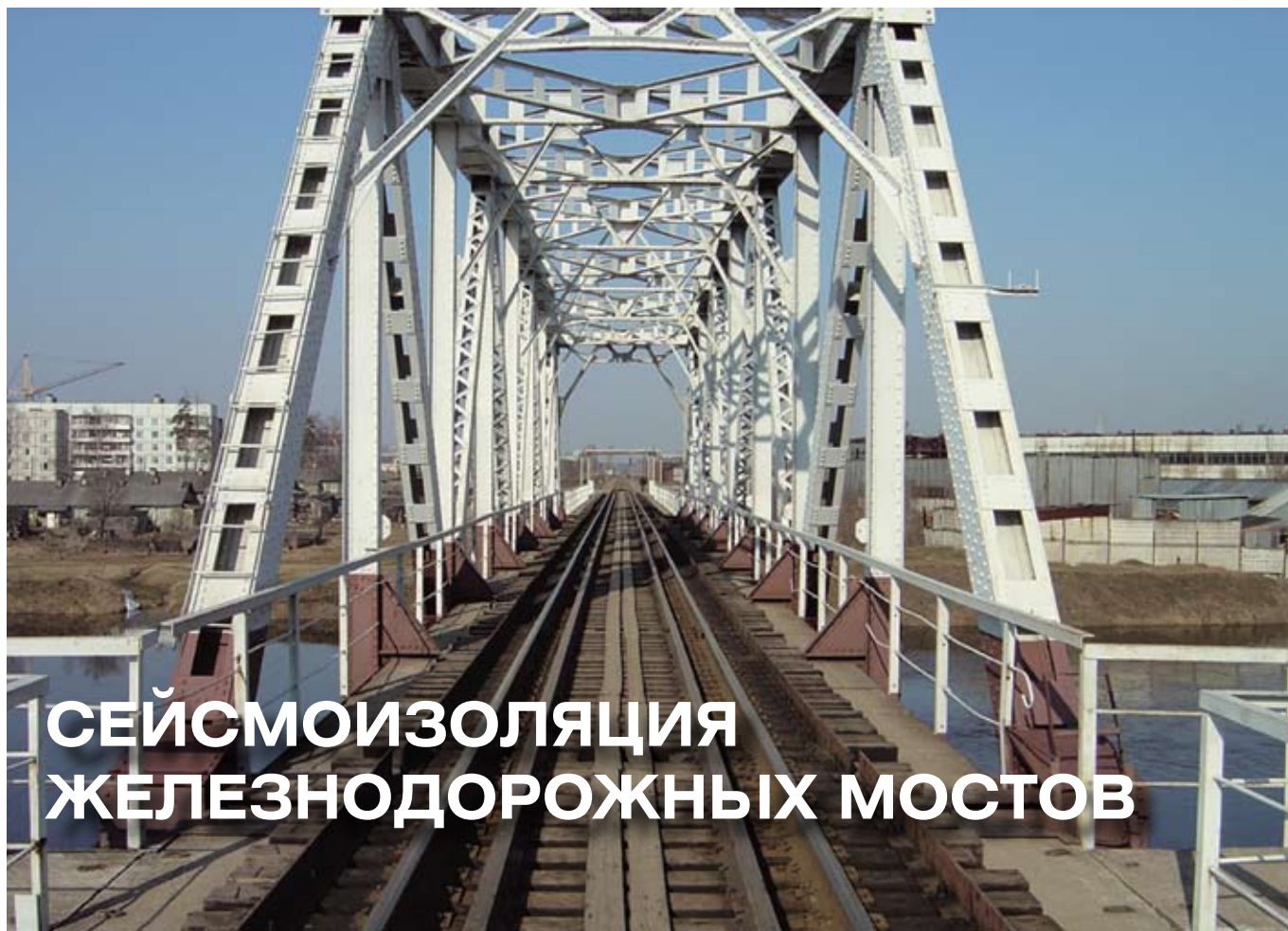
Благоустройство новостроек
и дворовых территорий

Ремонт кровель



150023, г. Ярославль, ул. Гагарина, 58

Тел.: +7 (4852) 26-64-73, 26-64-15, e-mail: yardorstroy@yandex.ru



СЕЙСМОИЗОЛЯЦИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МОСТОВ

Минувшим летом в Санкт-Петербурге прошли VI Савиновские чтения и заседание рабочей группы Международной ассоциации по системам сейсмоизоляции и сейсмогашения сооружений (ASSISi). Заседание группы ASSISi было совмещено с работой секции сейсмоизоляции Савиновских чтений, посвященных 100-летию со дня рождения профессора О.А. Савинова.

Основным вопросом, вынесенным на обсуждение рабочей группы, стала сейсмоизоляция железнодорожных мостов. Постановка именно этой проблемы обусловлена двумя причинами.

Во-первых, в России после почти 30-летнего перерыва начали проектировать и строить железные дороги в сейсмически опасных районах, прежде всего в зоне Большого Сочи. Во-вторых, современное мировое

мостостроение ориентируется на применение в таких районах сейсмоизолирующих опор, однако целый ряд вопросов, связанных с данной технологией, до сих пор не решен. Эти вопросы относятся к поведению рельсового пути сейсмоизолированных мостов при обычной (прежде всего, тормозной) нагрузке. В частности, ОАО «РЖД» не поддерживает применения сейсмоизолирующих опорных частей, хотя в мировой практике они находят все большее распространение.

Именно применению систем сейсмоизоляции железнодорожных мостов и были посвящены доклады представителей фирм FIP-Industriale (Италия), Maurer Söhnes (Германия), ALGA (Италия). В частности, доктор Мариони рассказал о подходе к проектированию сейсмоизолированных мостов в фирме ALGA, в соответствии с которым мосты имеют двойную систему опирания. Суть его в том, что при эксплуатационных нагрузках опорные части работают как обычные, а при экстремальных сейсмических нагрузках включается система сейсмоизоляции моста. Кстати, по этой концепции было выполнено про-

САВИНОВ Олег Александрович (1910–1992) родился 22 (9) июля 1910 г. в Италии. С успехом окончил Ленинградский инженерно-строительный институт, с 1966 г. трудился во Всесоюзном научно-исследовательском институте гидротехники им. Б.Е. Веденеева. Ученый разработал методы расчетов и проектирования массивных фундаментов и фундаментов рамного типа, провел цикл исследований динамических характеристик свайных фундаментов, обосновал и внедрил новые методы погружения свай и шпунтов, а также вибрационного бурения скважин в грунтах. О.А. Савинов — автор отечественной теории вибрационного формирования железобетонных изделий, конструктор новых механизмов и приспособлений, которые под его руководством внедрялись в производство. Ученый также разработал теорию и методы вибрационного уплотнения грунтов, основы проектирования и строительства сейсмостойких плотин, обосновал переход к спектральным методам расчета.

ектирование ряда мостов не только в Италии, но и в Японии.

Данный подход имеет свои недостатки, для лучшего понимания которых напомним, как обеспечивается сейсмостойкость сооружений в мировой практике. Основным принципом здесь стало многоуровневое проектирование, предложенное в СССР в середине 70-х годов прошлого века Я.М. Айзенбергом и Л.Ш. Килимником, а также независимо от них двумя новозеландскими учеными. В отечественной литературе такой подход получил название «проектирование с заданными параметрами предельных состояний», а за рубежом — «проектирование, основанное на поведении сооружения» (performance based designing, или PBD). Этот подход нашел отражение в Еврокоде-8, в России используется для проектирования АЭС и гидротехнических сооружений, а в Туркмении и для проектирования мостов. На проектное землетрясение (ПЗ) производится силовой расчет, по которому производится подбор размеров и армирования конструкции, а на максимальное расчетное землетрясение (МРЗ) выполняется кинематический расчет, который, в первую очередь, должен исключить сброс пролетного строения с опор.

Если считать, что сейсмоизоляция будет работать только при МРЗ, то размеры и армирование опор железнодорожных мостов не изменяются. Иными словами, такая система защиты повышает надежность моста, но не снижает материалоемкости.

В работах российских специалистов используется иной подход, детально описанный в сборнике ключевых докладов Савиновских чтений. Сводится он к использованию трех видов предельных состояний:

1) при относительно частых, повторяемых примерно раз в 200 лет сотрясениях сооружение должно работать упруго и не иметь никаких повреждений. Такое предельное состояние называется в Еврокоде-8 serviceability limit state, или SLS;

2) при землетрясениях средней силы с повторяемостью раз в 500 лет, что соответствует карте А карт ОСП-97, сооружение может получить незначительные повреждения, которые возможно устранить в течение нескольких часов;

3) при сильных разрушительных землетрясениях с повторяемостью раз в 5000 лет сооружение может получить значительные поврежде-

ния, которые возможно устранить в течение нескольких недель. При этом должна быть исключена возможность падения пролетных строений с опор и разрушения тела опоры. Такое предельное состояние называется в Еврокоде-8 ultimate limit state, или ULS.

Для обеспечения надежности опоры моста снабжаются специальными опорными устройствами, расчет которых выполняется по акселерограммам возможных землетрясений.

При подходе, учитывающем три типа предельных состояний, необходимо проводить трехступенчатый расчет.

Для первого предельного состояния (SLS) с повторяемостью примерно раз в 200 лет проводится обычный силовой расчет, где используются нормативные критерии прочности и устойчивости, регламентированные СНиП для расчета на дополнительные сочетания нагрузок, которые имеют аналогичную с ПЗ вероятность превышения. Сам расчет может быть выполнен как по линейно-спектральной методике (ЛСМ) с дополнительным по сравнению со СНиП учетом демпферов, так и по акселерограммам землетрясений с указанной повторяемостью.

Для второго из приведенных предельных состояний допускается нарушение условий прочности в отдельных элементах системы, не приводящее к длительному выходу моста из строя. При этом критерием сейсмостойкости являются предельные неупругие смещения пролетного строения относительно опоры.



Большие смещения могут привести к нарушению верхнего строения пути (ВСП) на мосту, которое исправляется в течение нескольких часов. Расчет сооружения производится при этом на воздействие, заданное акселерограммой землетрясения с повторяемостью раз в 500 лет (карта А карт ОСП-97) для особого сочетания нагрузок.

Для третьего предельного состояния (ULS) допускается нарушение условий прочности в элементах системы, не приводящее к разрушению опор или сбросу с них пролетных строений. При этом критерием сейсмостойкости аналогично с предельным состоянием №2 являются предельные смещения пролетного строения относительно опоры. Предельная величина этих смещений должна исключить падение пролетного строения с опор. Расчет сооружения производится при этом на воздействие, заданное акселерограммой землетрясения с повторяе-

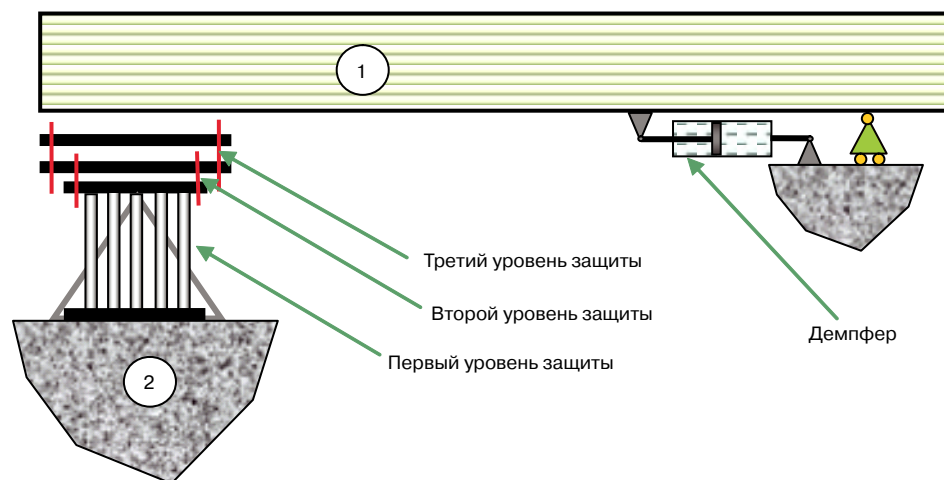


Рис. 1. Уровни сейсмозащиты опоры :
1 — пролетное строение; 2 — защищаемая опора

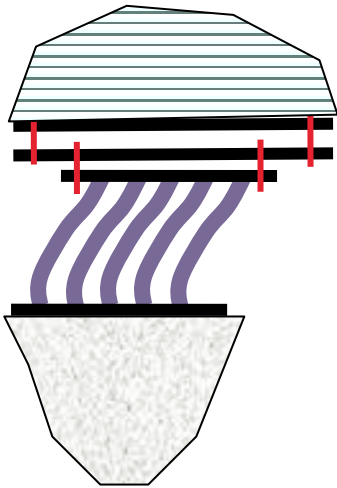


Рис. 2. Работа первого уровня сейсмозащиты

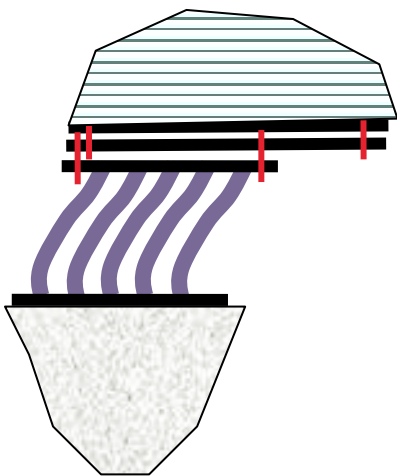


Рис. 3. Работа второго уровня сейсмозащиты

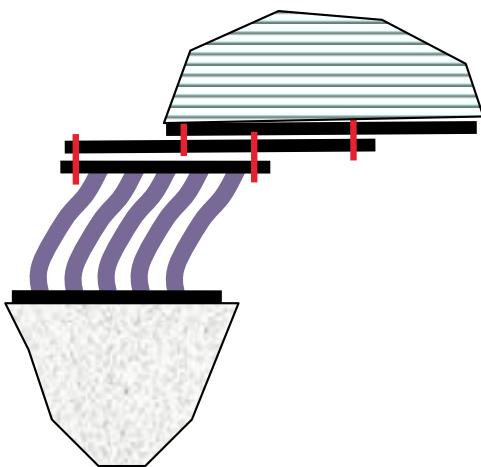


Рис. 4. Работа третьего уровня сейсмозащиты

мостью раз в 5000 лет (карта С карт ОСР-97).

Для обеспечения сейсмостойкости в соответствии с изложенными выше принципами наиболее эффективной представляется трехуровневая система сейсмозащиты. При этом конструкция принимается неравнопрочной. Система опирания пролетного строения на опору имеет меньшую несущую способность, чем тело опоры и фундамент. В результате сейсмического воздействия предусматриваются прогнозируемые повреждения опорных частей и ВСП, а опора моста сохраняет несущую способность.

Три уровня системы сейсмозащиты, принятые в проектах, проиллюстрированы на рис. 1–4. Первый уровень включает гибкий столик, воспринимающий горизонтальные нагрузки. Второй и третий уровни включают системы фрикционно-подвижных болтовых соединений (ФПС). Эти системы представляют собой болтовые соединения на высокопрочных болтах с овальными отверстиями, допускающими подвижки в соединении при экстремальных нагрузках.

Столики можно выполнять с передачей и без передачи на них вертикальной нагрузки. Причем на первом уровне защиты работает только гибкий столик (рис. 2), который амортизирует сейсмические толчки и снижает коэффициент динамичности. А на втором уровне происходит проскальзывание во фрикционном соединении столика с пролетным строением. Сила проскальзывания подбирается на 5–10% выше расчетной несущей способности опоры и на 5–10% ниже несущей способности столика на действие горизонтальной нагрузки. При этом разрушения опоры не происходит, а образуются трещины в теле опоры и возникают пластические деформации арматуры. Во фрикционно-подвижном соединении первого уровня при этом происходит подвижка величиной 3–5 см.

Если закрывается зазор фрикционно-подвижных болтовых соединений второго уровня, то включается защита третьего уровня, которая представляет собой ФПС с силой трения, на 15–25% превышающей несущую способность опоры. В этом случае в опоре могут наблюдаться выколы бетона и значительные деформации арматуры, не приводящие однако к прогрессивному разрушению тела опоры. Суммарные

подвижки ФПС обоих уровней составляют 15–25 см.

Для уменьшения смещений в ФПС на всех уровнях защиты система снабжается демпферами, которые устанавливаются параллельно с элементами, воспринимающими горизонтальную нагрузку. Демпферы могут устанавливаться на опорах как с упруго-неподвижной опорной частью, так и с подвижными опорными частями.

При многоуровневом проектировании необходимо обеспечить два условия работы сейсмоизоляции, гарантирующие нормальную работу ВСП при эксплуатационных нагрузках:

а) отсутствие вертикальных перемещений опорной части под нагрузкой. Это условие ограничивает применение общепринятых резиновых опорных частей и шаровых сферических опор, эффективных для зданий и автодорожных мостов. В принятых решениях сейсмоизолирующий упругий элемент выполнен в виде гибкого столика с ножками из высокопрочной стали;

б) ограничение перемещений пролетного строения при тормозной нагрузке в соответствии с действующими СНиП «Мосты и трубы».

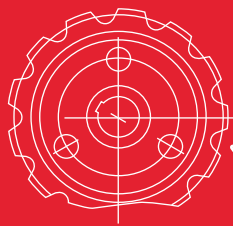
$$U < 0,5\sqrt{LL_0} \quad (1)$$

здесь L — длина пролетного строения, $L_0 = 25 \cdot 10^{-6}$ м.

Это условие существенно ограничивает податливость амортизирующих опорных частей.

Ограничение (1) не делает сейсмоизоляцию хуже для работы пути, чем просто высокие гибкие опоры, допускаемые нормами на проектирование мостов. При этом эффективность сейсмоизоляции может снижаться. Если для автодорожных мостов, где нет такого ограничения, за счет применения сейсмоизоляции можно добиться снижения сейсмических нагрузок в 2–2,5 раза, то на мостовых сооружениях в районе Сочи с учетом данного ограничения оказалось возможным снизить нагрузки не более, чем в 1,4–1,8 раза. Правда, в отличие от двойной системы опирания, при таком подходе все-таки удается существенно снизить материалоемкость опор.

И. О. Кузнецова, к.т.н., доцент;
А. М. Уздин, д.т.н., профессор;
Ван Хай Бинь, аспирант;
Т. В. Жгутова, аспирант
ПГУПС, Санкт-Петербург



УФАДОРМАШ

НОВИНКА!

СКАЛЫВАТЕЛЬ ЛЬДА УДМ-2500

- Предназначен для установки на трактора МТЗ-80, МТЗ-82 и других видов техники;
- Состоит из 11 рабочих дисков с 6 резами на каждом;
- Удаление льда с поверхности дороги происходит благодаря удару об лед режущей передней части реза;
- Увеличенный срок службы резов благодаря амортизации гибких канатов и повышенной подвижности дисков.

mail@ufadormash.ru; www.ufadormash.ru

(347) 29-28-000; 29-29-700

ХОЛОДНАЯ СТАЛЬ ДЛЯ ГОРЯЧИХ РАБОТ

Представляем серию новых разработок в области ножей для всех видов дорожной техники. Серия ножей **«Гризли»** из твердосплавных материалов («Победит») создана для любых климатических условий. Ножи серии **«Аллигатор»** со специальной гребенчатой структурой позволяют реализовать современные скандинавские технологии по удалению ледяного покрова. Серия **«Барс»** изготавливается из инновационного материала, который самоупрочняется при абразивных нагрузках и имеет 10-кратный ресурс по сравнению с ножами из углеродистой стали.

Звоните: мы располагаем большим разнообразием видов ножей.





МОСТОСТРОЕНИЕ: НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ФИРМЫ **MAURER SÖHNE**



Применение новых материалов и конструкций позволяет существенно повысить эксплуатационные характеристики как транспортных сооружений в целом, так и их отдельных узлов и элементов. Сегодня мы расскажем о таких конструктивных элементах мостов как опорные части, сейсмоизоляторы и деформационные швы, а также демпферы и шок-трансммиттеры. Вниманию заказчиков, проектировщиков и строителей представлены новые разработки и технологии, показаны технические возможности оптимизации проектных решений, снижения стоимости строительства и затрат на эксплуатацию сооружений.

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. 4Б, офис 204
Тел./факс: +7 (812) 449-3268
info@maurer-soehne.ru
www.maurer-soehne.ru

Опорные части

Сферические опорные части стремительно вошли в практику мостостроения, постепенно вытесняя катковые опорные части, эластомерные и стаканные опорные части скольжения. С точки зрения защиты сооружения, эти конструкции имеют существенные преимущества по сравнению со всеми другими известными конструктивными решениями узлов опирания пролетных строений. Приведем главные недостатки их «конкурентов»:

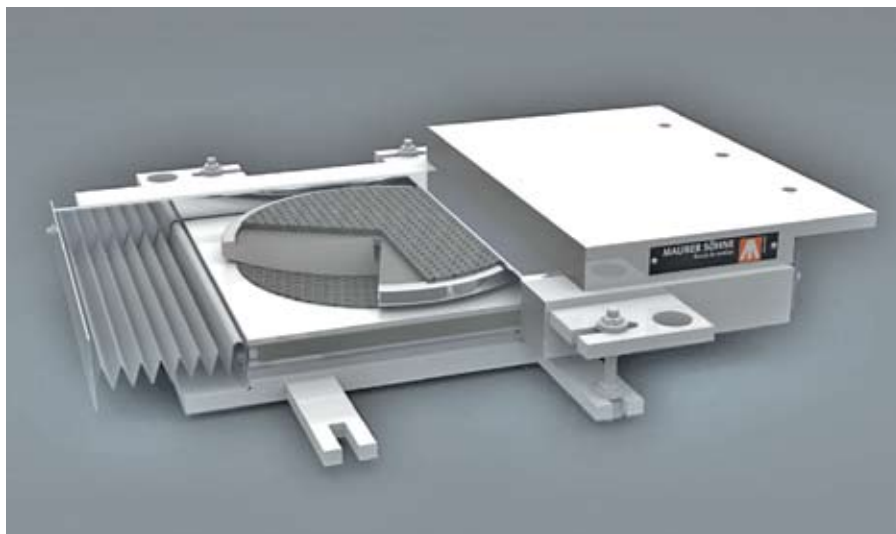
- катковые опорные части известны склонностью к хрупким разрушениям, неспособностью воспринимать угловые перемещения пролетного строения поперек моста, высокими фактическими коэффициентами трения-качения в результате коррозии, а также большими затратами на их эксплуатацию и замену;

- эластомерные опорные части (РОЧ) передают очень большие реактивные усилия на опоры и пролетные строения, ограничены по допускаемым нагрузкам. Кроме того, на их расчетные характеристики существенно влияет температура конструкции, а долговечность во многом зависит от целого ряда факторов — применяемых смесей, режима вулканизации, фактических нагрузок и перемещений и т. д., и поэтому ее сложно спрогнозировать;

- стаканные опорные части скольжения, которые имеют в конструкции резиновый элемент, воспринимающий повороты пролетных строений, так же как и РОЧи, сохранили зависимость реактивного момента при повороте сечения пролетного строения от температуры. При отрицательных температурах этот момент существенно увеличивается. Кроме того, наличие резинового элемента, на который непосредственно передается опорная реакция, вынужденно ограничивает допускаемое давление до 30 Н/мм^2 , что, соответственно, ведет к относительно большим размерам опорных частей и, как следствие, — подферменников.

Слабым местом этих опорных частей с точки зрения долговечности также является и уплотнительное кольцо стакана, которое в процессе эксплуатации стирает его стенку, что приводит к коррозии, последующему выдавливанию резины из стакана и в итоге — к отказу опорной части.

Возвращаясь к теме сферических опорных частей скольжения, отме-



Конструкция MSM® сферической опорной части с MSA®

тим, что они являются на сегодняшний день самыми современными конструкциями опорных частей, так как в этой конструкции удалось преодолеть указанные выше недостатки предыдущих разработок.

Внедрение фирмой MAURER SÖHNE в 2003 году в практику строительства опорных частей нового материала скольжения MSM® (Maurer Sliding Material) произвело качественные изменения как в технике самих опорных частей, так и в проектировании сооружений.

Благодаря способности этого материала воспринимать вдвое большие давления (нормативное допускаемое давление равно 180 Н/мм^2) появилась возможность производить опорные части меньших размеров и, соответственно, проектировать более ажурные опоры и узлы опирания пролетных строений. Одним из важнейших преимуществ нового материала явилось то, что этот материал оказался практически не истираемым и таким образом появилась реальная возможность создать конструкцию опорных частей, имеющих расчетную долговечность, равную расчетной долговечности сооружения.

Примером практического использования новых возможностей опорных частей при проектировании может служить эстакада Freimann на автобанах А9, которая расположена при въезде в Мюнхен. Здесь проектировщик (Wisserodt/Baumann&Obholzer) отказался от устройства на стойках опор площадок для установки домкратов на случай замены опорных частей. В результате удалось существенно оптимизировать конструкцию стоек опор. На



Реконструкция эстакады Freimann, автобан А9 Берлин–Мюнхен, съезд 75

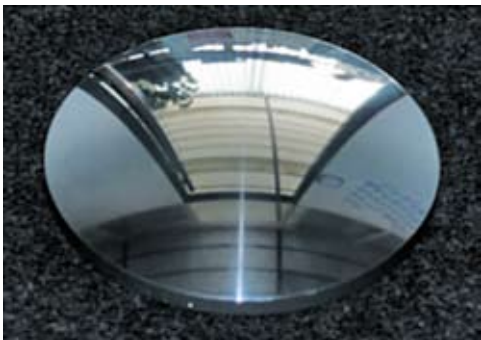
фотографии представлена стойка существующей эстакады (слева) и новая конструкция (справа).

Благодаря низкому коэффициенту трения ($\mu = 0,02$ при T до -40°C и $\mu = 0,028$ при T до -50°C) значительно уменьшились горизонтальные нагрузки от трения в опорных частях, что также оказывает позитивное влияние на размеры опор.

Окончательно решить вопрос о создании опорных частей с долговечностью, равной долговечности сооружения, удалось только в 2009 году. Покрытый твердым хромом сферический элемент оставался



Шайба MSM® после испытаний на трение под давлением 60 Н/мм² со скоростью 15 мм/сек



Сферический элемент MSA®



Сборка шва XW1 на заводе MAURER



Шов XW1 при монтаже на Donnersbergerbrücke в Мюнхене

единственной внутренней деталью опорной части, имеющей ограничение по применению в агрессивной окружающей среде (хлориды, кислоты и т. д.), которая имеется в некоторых промышленных и приморских районах.

Фирмой MAURER SÖHNE был разработан и внедрен в производство новый сферический элемент MSA® (Maurer Sliding Alloy), изготавливаемый из материала со специальным легированием и с применением особой технологии обработки поверхности скольжения. С его внедрением достигнута равнонадежность всех внутренних составных частей опорной части.

Все эти новые достижения в развитии техники опорных частей успешно применяются как в самой Германии, так и за ее пределами, в том числе и в России.

Деформационные швы

Швы с поворотными траверсами были разработаны фирмой MAURER SÖHNE во второй половине 80-х годов и остаются до настоящего времени самой надежной и самой долговечной конструкцией на рынке мостостроения.

Именно в этой конструкции можно реализовывать наибольшие перемещения (например, мировой рекорд — шов с перемещением 2600 мм для моста Сутонг в Китае) и именно эта конструкция обладает способностью наиболее точно регулировать раскрытия зазоров между отдельными модулями шва. Отметим, что данная конструкция оптимально работает в регионах как с экстремальными низкими, так и с экстремальными высокими температурами, поскольку перемещения между отдельными модулями швов регулируются кинематически без участия эластомерных материалов.

В отличие от конструкций с болтовыми соединениями несущих конструктивных элементов, швы с поворотными траверсами не требуют специального технического ухода при их эксплуатации, что делает их надежными и экономичными.

Нужно также отметить, что основными направлениями в работе по дальнейшему развитию конструкции деформационных швов в последние годы были снижение шума при проезде по швам и увеличение долговечности несущих стальных конструкций швов за счет предотвращения коррозии в замках швов в зоне бордюров.

В результате проведенных исследований и конструкторских проработок фирмой MAURER SÖHNE были найдены технические решения, позволившие решить обе эти задачи.

Так, для снижения шума были разработаны и запатентованы конструкции типа GO с ромбическими элементами, привариваемыми на наружной поверхности стальных модулей и создающими непрерывную поверхность при проезде транспортных средств через швы (по принципу гребенчатого шва). При этом сохраняются все преимущества модулярного шва по сравнению с гребенчатым, а именно: герметичность и выносливость, а, соответственно, долговечность и самих швов, и несущих конструкций, которые они защищают. Еще одним плюсом данных конструкций является то, что их можно использовать для последующего обустройства уже эксплуатируемых швов. Кроме того, с внедрением этого решения улучшились условия механизированной снегоуборки, а также комфортность проезда по швам. Как следствие, данное решение принято в Германии за основное и рекомендовано министерством транспорта.

Самой последней разработкой фирмы MAURER SÖHNE в этом направлении явилось создание в 2010 году волновидного деформационного шва типа XW1. Эти швы, благодаря своей волновидной форме, снижают шумовую эмиссию и способны воспринимать большие перемещения. Кроме того, они меньше подвержены неблагоприятным воздействиям при работе снегоуборочной техники.

Символичным является тот факт, что впервые волновидный шов применен на путепроводе Donnersbergerbrücke в Мюнхене, т. е. на том же самом сооружении, на котором фирмой MAURER SÖHNE впервые в мире были применены водонепроницаемые модулярные швы.

Стоит отметить, что применение швов с пониженной шумовой эмиссией, помимо общего снижения воздействия шума на человека, может иметь и конкретное экономическое значение. Прежде всего, в случаях, когда шум, возникающий при проезде автотранспорта по швам, является определяющим фактором при решении вопроса о необходимости устройства шумозащитных экранов.

Совершенно оригинальное решение было найдено и для борьбы с коррозией в замках стальных модулей в прибордюрных зонах, где, как

правило, скапливается и застаивается вода.

Учитывая, что стальные несущие модули швов изготавливают путем приварки верхней части замка, была разработана технология замены верхней части замка, наиболее подверженной коррозии, обычной строительной стали на нержавеющую сталь. Этот так называемый гибридный профиль решил поставленную задачу — обеспечил возможность эксплуатации швов без извлечения концевых анкерованных элементов швов из несущих конструкций сооружения.

Маятниковые изоляторы

Маятниковые изоляторы типа SIP-S и SIP-D представляют собой опорные части, которые за счет подвижности изолируют опоры сооружений от воздействия массы пролетного строения при сейсмических воздействиях, а с другой стороны, за счет криволинейной поверхности возвращают пролетное строение в исходное состояние.

Суть защищенного патентом изобретения MAURER SÖHNE заключается в применении эластопластичного материала в качестве материала скольжения. Это дает возможность точно определять горизонтальные усилия на опоры и таким образом оптимизировать проектные решения оснований, фундаментов и самих опор.

Демпферы и шок-трансммиттеры

Задачей гидравлических демпферов в системах сейсмозащиты является обеспечение практически беспрепятственных перемещений при медленных (температурных) перемещениях, блокирование перемещений при увеличении их скорости вследствие сейсмических толчков, ветра, резкого торможения и т. п. до возникновения в демпфере заданной проектом расчетной ответной реакции.

В соответствии со стандартом EN 15129:2009 величина ответной реакции демпфера определяется по формуле

$$F = C \cdot V_{\max}^{\alpha},$$

где F — расчетная ответная реакция демпфера; C — постоянный коэффициент, который определяется для требуемого расчетного усилия и заданной V_{\max} ; V_{\max} — максимальная от-

носительная скорость перемещения пролетного строения (штока демпфера) при землетрясении, заданная проектом; α — параметр демпфирования, характеризующий конструкцию демпфера.

Для обеспечения эффективности демпфирования и практической независимости реактивного усилия от скорости перемещения желательнее иметь демпферы с минимально возможной величиной параметра α . Фирме MAURER SÖHNE удалось достичь значения $\alpha = 0,015$. Это позволяет развить в демпфере реактивное усилие величиной 80–90% от расчетной ответной реакции, заданной проектом, уже при скорости относительного перемещения в интервале $0,1 \text{ мм/сек} \leq V \leq 2 \text{ мм/сек}$. В итоге демпферы MAURER начинают гасить энергию на ранней стадии, не допуская больших перемещений, и это дает возможность уменьшить величину расчетных перемещений как для опорных частей, так и для деформационных швов.

Минимально возможное значение параметра α чрезвычайно важно и при расчете анкеровки демпферов, поскольку конструкции анкерных деталей и узлов сопряжения демпферных и блокирующих устройств с несущими конструкциями опор и пролетных строений должны быть рассчитаны на усилие, определенное по формуле по п. 7.3.2 EN 15129:2009

$$F = 1,05 \cdot C \cdot (1,5 \cdot V_{\max})^{\alpha},$$

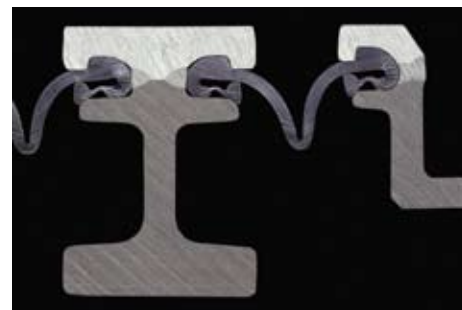
где 1,05 — коэффициент, учитывающий допускаемое отклонение ответной реакции от заданной величины (5%). Этот коэффициент учитывает неточности изготовления и температуру окружающей среды; 1,5 — коэффициент безопасности, учитывающий возможные отклонения фактической скорости перемещений от максимальных расчетных.

Из этой формулы следует, что чем меньше значение параметра α , тем меньше величина расчетных усилий, на которые должны быть рассчитаны анкерные устройства и основные несущие конструкции.

Шок-трансммиттеры имеют принципиально такую же конструкцию, как и демпферы. Однако в отличие от демпферов они просто блокируют перемещения при увеличении скорости перемещения пролетных строений. Возникающая в них ответная реакция, как правило, ничем не ограничена (имеющиеся ограничи-



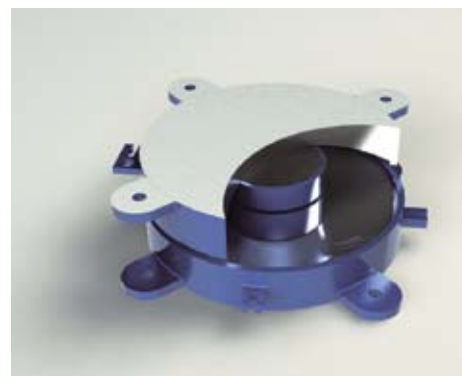
Конструкции с ромбическими элементами на автобанах A73, Германия



Гибридные стальные несущие модули



Маятниковый изолятор типа SIP-S



Маятниковый изолятор типа SIP-D



Устройство гидравлического демпфера (шок-трансммиттера)



Адаптивный демпфер на мосту Сутонг в КНР



Гаситель колебаний в процессе сборки

тели служат только для включения в работу параллельно установленных шок-трансммиттеров) и передается от одних несущих элементов сооружения на другие, изменяя расчетную схему. Следует отметить, что и для этих изделий минимальное значение параметра α позволяет максимально быстро перераспределить усилия в системе, не допуская больших смещений конструкций.

Фирме MAURER SÖHNE удалось создать адаптивную конструкцию, способную оптимально самонастраиваться на гашение колебаний по нескольким формам колебаний вант, что

очень важно при больших вантовых пролетах. Например, адаптивные демпферы MAURER были успешно применены в конструкции моста Сутонг (Китай) с пролетом 1088 м.

При проектировании пешеходных мостов, а также других относительно гибких пролетных строений часто возникает проблема, связанная с необходимостью приведения периодов собственных колебаний до допустимых значений.

Задача гашения колебаний конструкций может быть актуальной и в период их монтажа, чтобы не допустить колебаний пролетных строений

с частотами, вредными для здоровья людей.

Для этой цели разработаны и широко применяются гасители с колеблющимися массами, в том числе с демпфирующими элементами, включая адаптивные.

Примером применения гасителей колебаний для обеспечения комфортного состояния людей может служить успешное применение MAURER-гасителя для гашения колебаний консоли Skypark в Сингапуре.

М.М. Бреслер,
дипломированный инженер



Skypark в Сингапуре



ПАБ «ДОРСАН» — ПРОСТО, ЭФФЕКТИВНО, ЭКОНОМИЧНО

ПАБ «Дорсан» — инновационный метод продления межремонтных сроков и один из наименее затратных способов сохранения асфальтобетонного покрытия.

Ямы на автодорогах появляются просто: в асфальтобетонном покрытии между щебнем и вяжущим (битумом) в силу разных причин теряются связи, у битума исчезают пластичные свойства, затем появляются микротрещины и микропоры, в которые попадает вода, и при переходе через 0° происходит разрыв.

Пропитка асфальтобетонная (ПАБ) «Дорсан» восстанавливает эти связи и, что называется, «омолаживает битум».

ПАБ «Дорсан» выполняет три функции:

- забивает микротрещины и поры;
- возвращает битуму пластичные свойства;
- устраняет мелкие дефекты покрытия в виде выбоин, а также эффект гидроудара при контакте колеса с обводненным покрытием.

Это назначение пропитки, а технологические преимущества ее таковы:

1. Простота применения (возможность нанесения ручным способом).
2. Локальное применение: на участках дорог с повышенным водонасыщением («мокрыми пят-

нами»), на мостах, стыках полос (рабочий шов, гидроизоляция) и внутрибазовых покрытиях — дворовых территориях, аэропортах, лотках водоотводов.

3. Проникающая способность в верхние слои асфальтобетонного покрытия (за счет химического соединения ПАБ с битумной составляющей асфальтобетона и проникновения в микротрещины и поры).

4. Быстрое высыхание (движение открывается через три часа после применения).

5. Уменьшение водонасыщения и пористости на 30–35% по сравнению с необработанным асфальтобетонным покрытием.

6. Применение в гражданском строительстве в качестве гидрофобизатора бетонных конструкций.

При ямочном ремонте пропитка применяется в качестве вяжущего (ПАБ «Дорсан» 3–5% и асфальтогранулят 95–97% тщательно перемешиваются, укладываются в подготовленную карту, уплотняются).

Пропитка предотвращает термоокислительное старение асфальтобетона и возникновение эрозии. «Дорсан» стоек практически ко всем видам солевых растворов, кислотам, щелочам, бензинам и маслам. Кроме того, после нанесения пропитки и полного отверждения образуется тонкое мембранное покрытие, которое препятствует проникновению внутрь асфальтобетона воды и газов, а также



защищает от ультрафиолетового и инфракрасного солнечного излучения.

Экономическая эффективность применения ПАБ «Дорсан»:

- продление межремонтных сроков минимум на 2–3 года;
- наиболее экономичный способ остановить процесс шелушения и выкрашивания.

Предлагаем рассмотреть применение ПАБ «Дорсан», эффективность которой подтверждена в процессе эксплуатации и лабораторными испытаниями.

Подробная информация на сайте www.bazis-kazan.ru.

ООО «Базис»:
420012, Казань,
ул. Волкова, д. 60/12
Тел. (843) 236-53-41,
факс (843) 238-42-27
e-mail: bazis-kazan71@mail.ru
www.bazis-kazan.ru

Официальный дилер
ООО «Автострада-Урал»
по УРФО
640144, Екатеринбург,
ул. Серова, д. 45, сек. «Д».
Тел./факс: (343) 351-00-80

АНТИКОРРОЗИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ: ЕВРОПЕЙСКИЙ ОПЫТ И РОССИЙСКАЯ ПРАКТИКА

Как известно, на металлические конструкции мостовых сооружений и дорожной инфраструктуры оказывают влияние многочисленные факторы, в том числе влага, динамические нагрузки, различного рода дорожные реагенты. Правильно выбранная защита способна противостоять внешним факторам воздействия и максимально отсрочить следующий ремонт.



Защите дорожных мостовых и дорожных конструкций исторически в России всегда придавалось большое значение. Как следствие, некоторые возведенные еще в XIX в. мостовые переходы успешно функционируют до сих пор. Понятно, что им не удалось избежать капитального ремонта, но, тем не менее, эти мостовые сооружения продолжают с успехом выполнять свои функции, в отличие от своих «коллег», возведенных в гораздо более позднее время...

Немаловажное влияние на срок службы конструкций оказывает то обстоятельство, по какой технологии они были собраны. Показательным примером здесь является мост Петра Великого (Большеохтинский) в Санкт-Петербурге. Его собирали при помощи заклепок, и состояние моста до сих пор вызывает одобрение у многих экспертов.

Дело в том, что при сварке происходят процессы, связанные с нарушением как ранее нанесенного защитного слоя, так и физико-механических свойств сваренного металла. Поэтому во многих странах, в том числе и на российских ответственных стройках, металлическую арматуру до сих пор вяжут.

В Японии и США при возведении высотных конструкций применение сварки в процессе устройства армокаркасов вовсе недопустимо. В России же арматуру варят до сих пор и зачастую не учитывают, что места сварки служат очагами коррозии не только металла, но и бетона, хотя специалистам известно, что в соответствии с нормами места сварки должны быть обработаны специальными составами, что нельзя использовать сильно скорродировавшую арматуру и вообще срок воздействия внешних осадков на арматуру должен быть сведен к минимуму.

То же самое относится и к ответственным металлическим конструкциям. Как правило, в нашей стране их грунтуют в заводских условиях, в дальнейшем на объектах места сварки зачищают и окрашивают. В некоторых случаях применяют дробеструйное оборудование, благодаря чему удается достичь более высокой степени очистки металла.

В целом же защита конструкции — это комплекс мероприятий, связанных с нижеперечисленными аспектами:

- технологией изготовления изделия;
- качеством применяемого металла;
- качеством обработки конструкции;

- правильностью нанесения защитных покрытий на поверхность.

Горячее цинкование

Финляндия значительно отличается от России не только ровностью асфальтобетонного покрытия и чистотой улиц, но и качеством барьерных ограждений и дорожных знаков. Как правило, все стойки, отбойники и другие металлические конструкции у наших северных соседей обработаны по технологии горячего цинкования. При этом, в процессе продолжительной эксплуатации конструкция не разрушается. Понятно, что дело в технологии нанесения цинка.

В западных странах процесс цинкования занимал достаточно большое время, поэтому предпринимались меры для его максимального сокращения и автоматизации. Все затраты на совершенствование технологий окупаются долгим сроком службы конструкций и сокращением межремонтного интервала.

В нашей стране также стали активно применять оцинкованные конструкции. В частности, массово устанавливаются оцинкованные столбы освещения и отбойники. Правда, качество покрытий оставляет желать

лучшего, в результате цинк со временем отходит от металла, тем самым открывая путь коррозии.

В чем же разница между нашим и зарубежным покрытием из цинка?

Для наглядности сначала приведу несколько цифр. Так, строительные площадки Европы и США сейчас потребляют более 40% общего объема производства цинка, идущего на антикоррозионную защиту. Более того, по этому показателю те же США, а также Япония примерно в 10 раз опережают Россию. Причем в США до 90% всех стальных конструкций защищают горячим цинкованием.

Антикоррозионные композиции

На ведущих строительных рынках мира получили широкое распространение антикоррозионные покрытия на основе различных металлов. Как правило, покрытия изготавливаются толщиной от 20 до 200 мкм. В их основе — цинк, алюминий или комбинации Zn-Al, Zn-Ni.

Благодаря простому нанесению, быстрой сушке и высоким защитным свойствам, а, следовательно, экономической эффективности, цинкнаполненные материалы широко применяются многими предприятиями в различных отраслях промышленности.

Такие покрытия широко используются при противокоррозионной защите:

- автомобильных и железнодорожных мостов;
- дорожных ограждений;
- опор линий электропередач;
- металлических конструкций промышленных зданий и сооружений;
- резервуаров под топливо, нефть и нефтепродукты;
- труб и резервуаров для воды в системах горячего и холодного водоснабжения;
- гидросооружений;
- при ремонте и эксплуатации судов.

Следует отметить, что цинкнаполненные материалы используются в качестве грунтовок в сочетании с цветными эмалями или в качестве самостоятельных покрытий. Это позволяет подобрать оптимальную систему защиты как по сроку службы, так и по стоимости.

Последние достижения этого метода защиты металлических конструкций связаны с новыми техно-

логиями и составами. Так, в США было разработано и широко применяется уже в течение почти 30 лет защитное покрытие *galvalume*, состоящее на 55% из алюминия, на 43,4 — из цинка и на 1,6% из кремния. Оно хорошо зарекомендовало себя в процессе эксплуатации, так как в 2–6 раз долговечнее традиционного цинкового.

Несомненным преимуществом такого покрытия является высокая прочность, допускающая холодную механическую обработку металла. Начиная с 80-х гг., *galvalume* по американской лицензии стали использовать и в Европе. В России еще в начале 90-х годов прошлого века предполагалось наладить подобное производство на Череповецком металлургическом комбинате, но планы так и не были реализованы.

По мнению экспертов, наиболее перспективными являются защитные покрытия, в которых процент цинка будет варьироваться от 90 до 95, а остальной объем будет дополнен алюминием и примесью церия и лантана. В данных соотношениях можно получить цинковое многослойное покрытие, стойкое к истиранию и образованию трещин, а также покрытие, которое наносится в холодном состоянии напылением или кистью и содержит 96% цинкового порошка и 4% органического компонента.

Технология термического напыления цинка и алюминия на металл, по мнению специалистов США, весьма дорога — примерно в 1,5 раза дороже эпоксидных покрытий. Однако в Великобритании ей уже в течение 20 лет отдается предпочтение, особенно при производстве ответственных строительных конструкций, например, для мостов.

В России также появились свои инновационные технологии. Так, ЦНИИпроектстальконструкция разработал и частично внедрил ряд прогрессивных технологий по защите металлических конструкций от коррозии: метод газотермического напыления (находится в стадии внедрения) и метод горячего алюминирования погружением в расплав, не имеющий зарубежных аналогов и внедренный на заводе ЛМК в г. Молодечно (Беларусь). Эти методы обеспечивают длительную защиту металлоконструкций, эксплуатирующихся в средах с различной степенью агрессивности.

Защитно-декоративные эмали

Как у нас красят конструкции? Просто, но со вкусом. Нередко несколько низкоквалифицированных «специалистов», почистив ржавчину щетками, наносят непонятно какую краску на металлические ограждения, решетки мостов и другие конструкции. Разве может такое покрытие прослужить долго? Понятно, что долговечность конструкции закладывается в процессе производства, а скорее, еще на стадии проектирования. Вид покрытия, его толщину и условия эксплуатации надо определять сразу, так как ошибочный выбор приведет к скорому выходу из строя сначала самого покрытия, а затем и конструкции, которую оно должно было защитить.

В российской практике особенно популярны лакокрасочные антикоррозионные покрытия, поскольку до 90% конструкций защищаются именно таким образом.

Отечественная промышленность выпускает разнообразный ассортимент защитных лакокрасочных материалов, применение которых регламентируется ГОСТ 2.03.11-85, а также многочисленными рекомендациями и руководствами. Наши краски до последнего времени были токсичны и экологически небезопасны. К тому же срок их службы был крайне невелик.

В этой связи следует отметить современные тенденции в развитии лакокрасочных покрытий:

- частичный или полный отказ от экологически опасных, токсичных составов, прежде всего органических растворителей;
- повышение процентного состава твердых веществ;
- дальнейшее использование в качестве растворителей синтетических смол, воды или их комбинаций.

На нашем рынке сейчас представлено много современных лакокрасочных материалов. Так, для защиты от коррозии применяются масляные краски, битумные, фенолформальдегидные, флоркаучуковые, полиуретановые, алкидные, эпоксидные и некоторые другие составы. На материалы в среднем приходится от 20 до 45% стоимости окрасочных работ.

Самое главное в окрасочных работах — эффективность. Рассчитывая этот показатель, надо выяснить соотношение стоимости и расхода



на единицу площади к показателю долговечности покрытия во времени.

Долговечность же лакокрасочного покрытия зависит от качества подготовки поверхности. В развитых странах степень удаления ржавчины стандартизирована. В Великобритании — это BS 55493-1977; в США — ASTM D 2200-67; в Германии — DIN 55928, Teil 4; в Швеции — SIS 055 900. В соответствии с этими нормами степень удаления ржавчины имеет шесть показателей. Так, к тщательной и очень тщательной обработке стальной щеткой относят показатели St2 и St3, к пескоструйной и дробеструйной обработке — Sa2 и Sa2, а дробеструйная обработка до металлического блеска — это Sa3. В мостовых конструкциях наиболее приемлема пескоструйная и дробеструйная обработка, так как именно она дает наиболее чистую поверхность, с высоким коэффициентом адгезии к краске.

На сегодняшний день на российском рынке сложилась следующая ситуация. Отечественная промышленность удовлетворяет нужды строительства в антикоррозионных лакокрасочных материалах только на 60%. Причем по своим характеристикам — экологической чистоте, технологичности, времени высыхания и цветовой гамме — российские составы уступают зарубежным.

Недостаток в количестве и качестве восполняется зарубежными компаниями, среди которых такие, можно сказать, уже старожилы нашего рынка, как голландский «Хемпель» и финская «Тиккурила».

Защита конструкций по-фински

Кстати, финны сегодня являются одними из лидеров в антикоррозионной обработке металлов. Объясняется это тем, что в период с 1970 по 1980 г. Финляндия построила большое количество стальных мостов, применив ряд ноу-хау в этом процессе и став крупнейшим в Скандинавии производителем стали для мостостроения.

У наших финских соседей до начала 70-х гг. прошлого века наиболее распространенными лакокрасочными системами являлись свинцово-суриковые грунтовки и алкидные краски. Затем были внедрены цинкобогатые грунтовки в сочетании с хлоркаучуковыми верхними

покрытиями. К концу же 80-х гг. приобрели популярность эпоксидные и полиуретановые покрытия, которые к настоящему времени доминируют при первичной и ремонтной окраске стальных мостов.

В Финляндии лакокрасочные системы подразделяются на категории в соответствии с экологической классификацией (финский стандарт SFS 4596) и порядком ее применения. Наибольшее распространение получили лакокрасочные материалы, относящиеся к классам M3 и M4. Согласно действующей инструкции, стальные конструкции мостов, изготовленные из кислотостойкой нержавеющей стали, не могут быть окрашены без специального разрешения.

К концу 1970-х гг. в Финляндии и Швеции стали заменять свинцово-суриковые грунтовки как экологически неблагоприятные и вредные для здоровья. С помощью соответствующих испытаний было установлено, что алкидные композиции, содержащие в качестве антикоррозионного пигмента фосфат цинка, в той или иной степени проявляют противокоррозионные свойства. Хлоркаучуковые краски также обеспечивают хорошую защиту от коррозии. Благодаря ускоренной сушке они подходят для использования в условиях холодного климата.

Помимо скандинавов и голландцев, на наш рынок выходят австрийцы. Отметим предлагаемые ими эпоксидные составы. Так, одним из наиболее популярных является двухкомпонентный состав на основе эпоксидной смолы, достоинством которого являются высокая механическая прочность и стойкость к воздействию кислот, спиртов, растворителей и морской воды. Этот состав предназначен для защиты металлических конструкций, механическая очистка поверхностей которых затруднена или вообще невозможна (мосты, топливные танки, трубопроводы). Жизнеспособность состава — 4 часа, температура обрабатываемой поверхности и воздуха — от 5 до 50 °С, при толщине покрытия до 125 мкм расход составляет 1 л на 6,8 кв. м.

Покрывают на основе этилсилката цинка стойки к ударным воздействиям, они хорошо сцепляются с основанием и быстро высыхают. Составы на основе эпоксидных смол с отвердителями из полиамидов

и полиаминов используются для покрытий резервуаров, емкостей питьевой воды, плавательных бассейнов. Одно- и двухкомпонентные полиуретановые составы обладают высокой атмосферостойкостью, а поливинилхлоридные составы — химически стойки и хорошо укрывают оцинкованные поверхности кровель и трубопроводов.

Тенденции в России

Отрадно отметить, что появляются и новые отечественные лакокрасочные материалы, причем разных видов и назначений:

- быстросохнущая пентафталева эмаль, которая наносится за два раза и предназначена для защиты металла в слабоагрессивных средах;

- классическая тиксотропная эпоксидная эмаль для средне- и сильноагрессивных сред;

- морозостойкая водно-дисперсионная эпоксидная краска для защиты металла от воздействия слабых кислот, щелочей, воды, паровоздушной среды и радиации;

- антикоррозийная краска с высокими физико-механическими и защитными свойствами, предназначенная для строительства и ремонта подземных сооружений;

- порошковая краска на основе модифицированного поливинилхлорида, отличающаяся высокой химической стойкостью и ударопрочностью. Такая краска наносится на тщательно очищенную поверхность при температуре около 200 °С, и отвердевает в течение 3–10 минут.

Этот перечень свидетельствует, что наши материалы приходят в соответствие с мировыми тенденциями. Однако, как говорится, нет предела совершенству. Ведь наряду с традиционными красками, предназначенными для защиты металла, сейчас за рубежом широко используются и эф-



фективные полимерные материалы в виде пленок, жидких и порошкообразных составов.

И.А. Войлоков,
доцент кафедры ТОЭС СПбГУ,
Санкт-Петербург

Bitumast®

В доверии у профессионалов

**Битумные мастики, клея, дорожные герметики,
общестроительные материалы**

**Гидроизоляционная
мастика**

Резинобитумная мастика

Битумный праймер

**Клей для экструдированного
пенополистирола (XPS)**

Мастика МБР 65, 75, 90, 100

Мастика МБР-Г/Шм75

**Битумнополимерный герметик
БПГ-25, 35, 55**

ООО «ХимТоргПроект» г. Санкт-Петербург
Тел/факс: (812)336-60-58 многоканальный
8-800-2000-336 звонок по России бесплатный
www.bitumast.com

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕМОНТНЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К НАНЕСЕНИЮ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ РАЗМЕТКИ

Дорожная разметка — один из наиболее эффективных средств организации и упорядочения движения транспортных средств, способствующих повышению безопасности движения, увеличению скоростей движения автомобилей и пропускной способности автодороги. Высокие эксплуатационные свойства дорожной разметки особенно актуальны в условиях продолжающегося роста интенсивности движения и большого количества дорожно-транспортных происшествий.

Существенное влияние на эксплуатационные свойства и долговечность разметки оказывают качество и состояние поверхности дорожного покрытия в момент ее нанесения и во время дальнейшей эксплуатации. Поэтому очень важную роль играет подготовка поверхности перед нанесением разметочного материала, включающая обязательную очистку поверхности дорожного покрытия, демаркировку старой разметки специальными демаркировщиками, малогабаритными дорожными фрезами или методом выжигания инжекторными газоздушными горелками, а также заливку трещин и ямочный ремонт.

Как известно, ямочный ремонт покрытия, заливка трещин и ремонт люков колодцев подземных коммуникаций, находящихся в зоне расположения дорожной разметки, выполняются лишь по требованию заказчика. Однако, как показывает практика, различные деформации и повреждения, если их не устранить в период подготовки дорожного покрытия к нанесению разметочного материала, приводят к преждевременному износу, снижению необходимых эксплуатационных свойств и, в итоге, в несколько раз сокращают

срок службы горизонтальной дорожной разметки. Поэтому своевременный ремонт выбоин, трещин, просадок, колеи, выравнивание кромок проезжей части и ликвидация даже незначительных дефектов в период подготовки дорожного покрытия является гарантом функциональной долговечности и поддержания высоких физико-механических свойств горизонтальной дорожной разметки на протяжении всего срока ее службы.

Почему неэффективны горячие смеси

В ремонте дорожных покрытий перед нанесением разметочного материала, как правило, применяются асфальтобетонные смеси горячего приготовления. Однако, при их транспортировке и производстве работ нередко не обеспечивается соблюдение технологии, в результате смеси быстро остывают, а срок службы отремонтированных участков не превышает нескольких месяцев. Кроме того, ямочный ремонт горячими асфальтобетонными смесями требует подгрунтовки ремонтных карт горячим битумом, что обеспечивает качественное со-

пряжение с существующим покрытием.

Как известно, следствием традиционного метода ямочного ремонта горячими асфальтобетонными смесями является неэстетичный вид автодорог. После ремонта места бывших выбоин в течение длительного времени сохраняют черный цвет и резко выделяются на фоне основной площади покрытия (рис. 1), что негативно воздействует на психоэмоциональное состояние, восприятие и прогнозирование водителями дорожной обстановки, а в целом снижает уровень безопасности дорожного движения на отремонтированных участках.

В целом использование горячих асфальтобетонных смесей для устранения незначительных дефектов дорожных покрытий следует признать неэффективным, так как возникают организационные и технологические трудности, связанные с приготовлением малых объемов смесей на асфальтобетонном заводе и их транспортировкой на дальние расстояния с поддержанием требуемой температуры смеси. По этим причинам, как показывает практика, участки покрытий, требующие небольших объемов работ, в большинстве случаев не ремонтируются.

Альтернативные методы ремонта дорожных покрытий — холодными асфальтобетонными смесями на битумных эмульсиях — требуют заблаговременного производства эмульсий на специальном оборудовании. При этом используются дефицитные, дорогостоящие поверхностно-активные эмульгаторы, нередко приобретаемые за рубежом, что существенно удорожает производство асфальтовых бетонов. Технологические особенности асфальтобетонных смесей на битумных эмульсиях позволяют транспортировать их без специальных мер на дальние расстояния и хранить на складах. Сроки хранения таких смесей в каждом конкретном случае устанавливаются индивидуально, так как зависят от вязкости битума, типа и времени распада битумной эмульсии.

Стоит подчеркнуть, что в ряде зарубежных стран широко применяются специальные холодные смеси со сроками их хранения в готовом виде в течение 1–2 лет. Хранятся они в герметичных пластиковых емкостях, запаянных полиэтиленовых пакетах, штабелях на открытых площадках. В качестве вяжущего там используется модифицированный полимерами жидкий битум со специальными добавками или же эмульсия на его основе, что делает такие смеси достаточно дорогостоящими.

Плюсы новой технологии

Проблема утилизации старого асфальтобетона с каждым годом становится все более актуальной, а наиболее эффективным спосо-



бом повторного использования старого асфальтобетона в дорожном строительстве является его регенерация.

На кафедре «Строительство дорог и организация движения» Саратовского государственного технического университета (СГТУ), заведует которой доктор технических наук, профессор В.В. Столяров, под научным руководством профессора Н.А. Горнаева разработана эффективная технология холодной регенерации асфальта с дисперсным битумом. Существенным отличием этой технологии является получение прямой медленнораспадающейся битумной эмульсии, которая образуется в процессе смешения холодных увлажненных зерен старого асфальтобетона и минеральных материалов. При этом образуется битумная эмульсия, стабилизи-

ванная твердым эмульгатором, роль которого выполняет минеральный порошок.

Новая технология является:

- энергосберегающей, так как отпадает необходимость высушивать и нагревать старый асфальтобетон и минеральные составляющие;

- ресурсосберегающей за счет снижения металлоемкости завода, в частности, исключения из технологической линии сушильного барабана, форсунки, топочного хозяйства, пылеуловительной установки и грохота, а также необходимости их обслуживания;

- экологически безопасной, так как благодаря холодному и влажному приготовлению смесей практически полностью исключаются выбросы в атмосферу минеральной пыли, канцерогенных углеводородов, окислов азота, серы и углерода.



Рис. 1. Фотографии участков автомобильной дороги федерального значения М-6 «Каспий» после ремонта горячими асфальтобетонными смесями

Экономический эффект от ее внедрения составляет около 50% по сравнению с асфальтобетонами горячего приготовления.

Стоит отметить, что данная технология запатентована и является стандартом предприятия ООО ПКФ «Интер КБ» (г. Саратов).

Несомненным плюсом здесь является то обстоятельство, что дальность транспортировки холодных регенерированных асфальтовых смесей с дисперсным битумом не ограничена. Однако длительное хранение их в штабелях из-за испарения воды приводит к снижению технологической подвижности смесей.

Отметим также, что в СГТУ разработан способ длительного хранения регенерированных смесей в герметичных упаковках, что позволяет заблаговременно готовить смеси, хранить их запас на складах как при положительных, так и при отрицательных температурах, транспортировать в пределах большого региона. К тому же смеси можно использовать в любом количестве (от одной упаковки до нескольких тонн) при производстве ямочного ремонта покрытий автомобильных дорог, в том числе при подготовке к нанесению разметки.

Доказано экспериментом

В рамках экспериментальных исследований, проведенных в 2009 году, был осуществлен ямочный ремонт асфальтобетонного покрытия на участке автомобильной дороги федерального значения 1Р-228 «Сызрань–Саратов–Волгоград» протяженностью 50 м (км 155+000 — км 155+050), а также покрытия автодороги на одной из центральных улиц Саратова. Для ремонта использовались регенерированные смеси с дисперсным битумом после хранения в герметичных условиях в течение 6 месяцев.

Ремонтные работы выполнялись следующим образом. Для улучшения сцепления старого слоя покрытия с регенерированной смесью выбоины очищались от пыли и загрязнений, а края и дно смачивались водой. При этом подгрунтовка ремонтных карт битумом не производилась. Послойное распределение смесей осуществлялось вручную с помощью совка и деревянной гладилки. При ремонте выбоин с произвольной конфигурацией в плане (рис. 2) и ремонтных карт небольших размеров (рис. 3) смеси уплотнялись вручную. Для этого использовалась металлическая трамбовка массой 5 кг.

При ремонте выбоин больших размеров уплотнение проводилось виброплитой VP 1135A с удельным давлением 0,032 кг/см², частотой колебаний 3000 об/мин и амплитудой 1,2 мм (рис. 3, а). Уплотнение продолжалось до появления на поверхности слоя воды. Для контроля, насколько ровно получилось покрытие, применялась деревянная рейка. Толщина уложенного слоя асфальта на экспериментальных участках в среднем составляла 4 см.

Для обеспечения возможности нанесения разметочного материала на отремонтированные участки непосредственно после окончания ремонтных работ проводилось устройство защитного слоя путем термической обработки поверхности свежее уложенного покрытия. Для этого применялась газовая эжекционная горелка ГВП-246 мощностью 0,5–7 кВт (рис. 3, б). Температура покрытия в ходе ямочного ремонта определялась цифровым мультиметром Mastech M 830 с термощупом. Разметочный материал наносился через 15–20 минут — сразу после остывания отремонтированного участка до температуры окружающего воздуха.

Визуальные наблюдения показали, что отремонтированные выбоины в



Рис. 2. Ремонт выбоины на дорожном покрытии с произвольной конфигурацией в плане: а — выбоина, подлежащая ремонту; б — распределение смеси; в — выбоина через несколько часов после ремонта



Рис. 3. Ремонт выбоины небольшого размера на дорожном покрытии с прямоугольным очертанием в плане: а — распределение смеси; б — уплотнение смеси металлической трамбовкой; в — отремонтированная выбоина на третьи сутки после ремонта



Рис. 3. Ремонт выбоины на дорожном покрытии с устройством защитного слоя: а — уплотнение смеси виброплитой; б — термическая обработка поверхности покрытия; в — общий вид отремонтированного участка после нанесения дорожной разметки

течение длительного времени находятся в хорошем состоянии, признаков разрушений после года эксплуатации не было обнаружено.

Полученные практические результаты показали, что регенерированный асфальт с дисперсным битумом является эффективным материалом для ямочного ремонта на проезжей части автомобильных дорог при подготовке дорожных покрытий к нанесению разметочного материала. Его применение позволяет ремонтировать выбоины любых размеров и с любой конфигурацией в плане. Содержащаяся в регенерированной смеси пла-

стичная пастовая часть (вода, минеральный порошок и дисперсный битум) способствует формированию монолитного шва сопряжения со старым асфальтобетоном и нижним слоем покрытия, поэтому не требуется предварительная подгрунтовка битумом дна и стенок ремонтных карт. С учетом простоты транспортировки и использования несложной технологии ямочного ремонта все работы могут выполняться одним человеком на площади до 1 м².

Важно отметить, что участки, отремонтированные холодными регенерированными смесями с дис-

персными битумами, практически не отличаются по цвету от основной площади покрытия (рис. 3, в). Это способствует хорошему восприятию поверхности покрытия в целом и также позволяет рекомендовать регенерированные смеси для устранения различных разрушений, ямочного и косметического ремонта дорожных покрытий в процессе их подготовки к нанесению разметочного материала.

С.М. Евтеева,
к.т.н., доцент СГТУ;
С.Ю. Андронов,
аспирант СГТУ, Саратов

Министерство строительства Республики Карелия,
Выставочное агентство «Еврофорум»
приглашают Вас принять участие
в специализированной выставке

**дороги
Карелии
2010**

**2-3 декабря
г. Петрозаводск**

В рамках выставки будут проводиться
демонстрационные показы работы
техники, семинары, круглые столы,
презентации.

Заявки на участие:
Выставочное агентство «Еврофорум», 185 000 г. Петрозаводск, ул. Анохина, 45
(814-2) 76-83-00, 76-87-96, 78-30-23, euroforum@karelia.ru www.euroforum.karelia.ru

Генеральный
информационный
спонсор
Областной
администрации
Карелии

РЕЗИНОВАЯ КРОШКА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ АВТОДОРОГ



Повышение долговечности дорожных конструкций и сооружений, как известно, является одной из основных задач научно-технической политики в дорожно-строительной отрасли. На страницах нашего журнала регулярно рассказывается об инновационных исследованиях и разработках. Сегодня предлагаем вашему вниманию новый подход петербургских ученых и специалистов к применению резиновой крошки в дорожном строительстве, что может уменьшить негативное влияние криогенных процессов в грунтах на участках дорог с инженерными сетями мелкого заложения.

Резкий рост количества автотранспорта в России привел к тому, что ежегодно только в нашей стране обрабатывается около 800 млн изношенных автопокрышек. В связи с этим возникает проблема создания как эффективных и экологически безопасных методов переработки, так и вторичного использования этой огромной массы резины.

В мире существует много предложений по ее утилизации, но большинство из них не реализуемы. Например, японские специалисты изобрели следующий необычный метод утилизации. Они выделили четыре типа микробов, питающихся резиной. «Поедая» ее, эти микроорганизмы разлагают резину на углекислый газ и воду. Увы, но микро-

бам недоступны автопокрышки, в состав которых входят различные химические добавки и корд. А ведь основная задача состоит далеко не только в том, чтобы просто избавиться от отслужившей свой срок резины, а в том, чтобы извлечь из этого ценного материала максимальную пользу.

Наибольшую долю резиновых отходов составляют автопокрышки. Их чаще всего выбрасывают из-за того, что сносился рисунок протектора. В то же время, и это подчеркнем особо, основные физико-механические свойства резинопolyмера в процессе эксплуатации не утрачиваются. Применение же целых автопокрышек в дорожном строительстве для

создания всевозможных защитных конструкций, укрепляющих склоны, овраги, дамбы, насыпи, не позволяет в полной мере использовать наиболее ценное свойство этого материала — способность упруго деформироваться под воздействием внешней нагрузки, сохраняя при этом большую механическую прочность. Еще один традиционный метод утилизации и повторного использования изношенных автопокрышек — получение из них крошки как полуфабриката, который может быть применен в качестве добавки к асфальтобетону. Однако надежды на широкое использование крошки в дорожном строительстве во многом не оправдались.

Новым же методом применения резиновой крошки является ее использование в качестве гасителя напряжений, возникающих в грунте при его сезонном промерзании. В результате проведенных исследований на опытном участке было установлено, что незначительное введение в грунт резинопolyмера (1,5–2,0% от общего объема грунта) значительно снижает величину морозного пучения данного грунта, а, следовательно, уменьшает нагрузку на строительную конструкцию, которая контактирует с грунтом.

На рисунке 1 показана величина пространственной деформации точек поверхности грунта на опытном участке. При этом точки 1–7 отражают пучение грунта в естественных условиях (левая часть графика). Правая часть — область 7–14 — отражает пучение грунта, в массив которого был введен полимер. Соответственно, 0–10, 10–20, 20–30, 30–40, 40–50, 50–60 — это величина морозного пучения в миллиметрах.

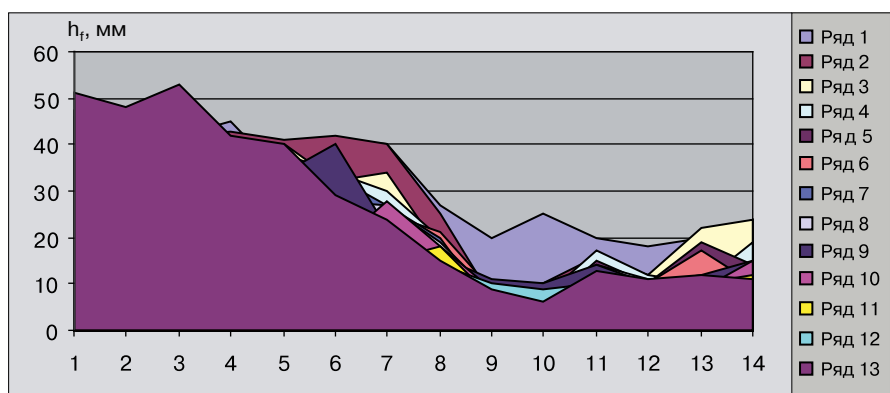


Рис. 1. Пространственная деформация точек поверхности грунта при глубине промерзания 50 см

Реперы на поверхности опытного участка располагались с шагом 25 см (см. фото). В качестве полимерной добавки использовался шнур ТМКЩ — ГОСТ 7338-90, имеющий схожие физико-механические характеристики с резиной, которая применяется для изготовления автомобильных покрышек.

В настоящее время проводятся эксперименты с различными типами продуктов утилизации резинополимеров. И хотя эта работа еще далека от завершения, самым перспективным представляется использование в дорожном строительстве резиновой крошки фракций 25–70 (см. рис. 2) в качестве обсыпки вокруг инженерных сетей мелкого заложения в местах, где отвод грунтовых вод затруднен или невозможен.

Предлагаемая конструкция увеличивает долговечность дорожных сооружений. Однако нужно учитывать, что резиновая крошка, изготовленная из автопокрышек, содержит более одной трети корда, и способность к упругим деформациям у нее оказалась значительно ниже, чем у шнура ТМКЩ — ГОСТ 7338-90. Поэтому в грунт следует добавлять порядка 15–20% резиновой крошки. А наибольшего демпфирующего эффекта можно добиться, если использовать смесь из песка средней крупности с крошкой.

На данную конструкцию получен патент РФ. Во многих случаях она может оказаться дешевле и надежнее традиционных. К примеру, в промышленно-гражданском строительстве при закладке фундаментов под малоэтажные постройки возможно значительно уменьшить глубину их заложения, а главное — снизить напряженное состояние. В дорожном же строительстве ее применение повышает равномерность деформирования дорожной одежды в местах заложения инженерных сетей и однородность конструкции. А при эксплуатации автомобильных дорог данная конструкция даст возможность повысить трещиностойкость асфальтобетонного покрытия за счет демпфирования нагрузок при неоднородной деформации земляного полотна.

Подчеркнем, что по технической сущности предлагаемая конструкция отличается от ранее известных тем, что никак не воздействует на поровую воду как основную составляющую любого пучиноопасного грунта. Все традиционные конструкции в сфере противодействия морозному пучению так или иначе направлены на изменение водно-теплового режима грунта. Данная же конструкция, напротив, никак

не изменяет этот режим в пучиноопасном грунте, не переделывает физико-механические свойства грунтов, а лишь перераспределяет деформации пучения внутри самого массива.

Очевидно, что деформации возникают во всех направлениях. На гранулы, находящиеся в массиве грунта, действуют сжимающие напряжения $F_{пуч.}$, которые являются составляющими деформаций, развивающихся в вертикальном направлении. Таким образом, данные деформации «реализуются» при сжатии тела резинополимера на величину $E_{сжат}$. А так как пучение воздействует на конструкцию в разных точках неравномерно, то степень сжатия

Таблица. Физико-механические свойства резин

Сопrotивление разрыву, кгс/см ² при 20°С	270–320
при 100°С	55–98
Относительное удлинение, % при 20°С	620–830
при 100°С	320–350
Сопrotивление раздиру, кгс/см ²	45–56
Сопrotивление сжатию кгс/см ²	600–800
Твердость по ТМ-2 при 20°С	34–42
при 100°С	53–62
Динамический модуль E, кгс/см ²	34–51
Сопrotивление разрастанию трещин, тыс. циклов	26–39
Температура хрупкости, °С	–51–65

в разных точках будет неодинаковой ($F_{пуч1} \neq F_{пучn}$). В связи с тем, что грунт в естественных условиях всегда промерзает послойно сверху вниз, в такой ситуации в большей степени будет реализовываться именно вертикаль-



Реперы на опытном участке

ная составляющая деформаций морозного пучения $F_{z пуч}$. В свою очередь, тело компенсационной конструкции, упруго деформируясь, оказывает расширяющемуся грунту сопротивление с силой $F_{упр}$, что вызывает «стеснение деформаций пучения». Отметим, что явление «стеснения деформаций пучения» в случае приложения внешней нагрузки ранее отмечали и такие исследователи, как М.Н. Гольдштейн, Н.А. Толкачев, М.Ю. Васильев, Н.Я. Хархута, В.Б. Швец, Б.Н. Мельников и В.Д. Карлов.

Известно, что наиболее вредное влияние на конструкцию, в том числе и на дорожную, оказывает не само морозное пучение грунта, а именно его неравномерность. А компенсаторы из резинополимера благодаря своим упруго деформативным свойствам способны существенно снизить неравномерность деформаций дорожного покрытия, находящегося над инженерными сетями мелкого заложения, и предотвратить их выпирание.

Б.Н. Карлов,
д. т. н., профессор,
А.В. Алексеев,
П.П. Эйзлер,
СПбГАСУ, Санкт-Петербург



Рис.2. Использование резиновой крошки в качестве обсыпки инженерных сетей

асфальтобетон 10 см

щебень 15 см

песчаный слой 30 см

сезонная зона переувлажнения



газопроводная труба с обсыпкой из смеси резиновой крошки фр. 25–70 и песка средней крупности
земляное полотно

ПРОТИВОЭРОЗИОННЫЕ СИСТЕМЫ ОТКОСОВ: ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

В предлагаемой вашему вниманию статье описываются преимущества и недостатки основных методов противоэрозионной защиты и озеленения откосов, а также освещаются последние разработки и опыт применения противоэрозионных материалов компании ФНМ-Туймазы.



Рис. 1. Деревянная обрешетка

Основной метод защиты от эрозионных процессов — это одернение корневой системой. Однако в последние годы в условиях стесненной застройки откосы насыпей возводятся с достаточно крутыми углами заложения, что также экономит большое количество отсыпаемого грунта и площади отводимых земель.

Корневая система растений на подобных откосах развивается очень сложно и долго, часто семена трав просто смывают потоки воды. Поэтому откосы практически всегда необходимо укреплять специальными противоэрозионными материалами.

На сегодняшний день существует несколько наиболее часто используемых методов противоэрозионной защиты откосов — деревянная обрешетка, гидропосев, объемные георешетки из полиэтилена (PE), противоэрозионные маты. Нами были исследованы каждый из этих методов.

1. Деревянная обрешетка (рис. 1). Один из самых простых способов, так как используется подручный материал (деревянная доска), но в то же время и достаточно трудоемкий из-за ручной сборки конструкции. Доски во влажном грунте служат довольно короткий срок, после чего конструк-

ция приходит в негодность. Им не помогает даже защитная пропитка или покраска.

2. Гидропосев (рис. 2). Данный метод озеленения является наиболее механизированным. Здесь задействовано оборудование, распределяющее смесь, которая состоит из воды, древесных волокон, минеральных удобрений, семян многолетних трав и клеящего вещества для быстрого «схватывания» и затвердевания распределенной смеси. Гидропосев позволяет быстро наносить ее на поверхность откосов и обрабатывать труднодоступные участки. С другой стороны, установки гидропосева — дорогостоящее импортное оборудование. Сырье для них также поставляется из-за рубежа и является недешевым. При нанесении гидропосева откос не должен быть более 30 градусов. В случае увеличения угла заложения необходимо использовать армирующую сетку.

3. Объемные георешетки из полиэтилена. Данный метод противоэрозионной защиты применяется массово. Полиэтиленовые ленты свариваются между собой и образуют объемную сотовую ячейку. Полиэтиленовые геоячейки позволяют



отсыпать не только растительный грунт, но и щебень на откосы с углом до 45 градусов.

Данная конструкция достаточно эффективно работает в первые годы эксплуатации. Но долгосрочные наблюдения за материалом выявили недостатки, которые необходимо знать заказчикам. Во-первых, монтаж георешеток — трудоемкий и кропотливый процесс, так как все делается вручную. Для анкеровки геоячеек используются нагели из арматуры диаметром не менее 10–12 мм и длиной 70–110 см, расход — 1–2 нагеля на 1 м², то есть еще необходимо использовать значительное количество металла. Если грунт тела насыпи подвержен пучению, нагели могут постепенно вылезать из конструкции, создавая возможность обрушения. Во-вторых, сам по себе полиэтилен, из которого делают ленты для георешеток, является материалом слабоустойчивым к параметрам ползучести.

На рис. 3 изображены последствия ползучести георешеток из полиэтилена. Если подобные нарушения в конструкции своевременно не ремонтировать, можно вообще лишиться откосов.

4. Биоматы — материалы из натуральных или синтетических волокон с интегрированными семенами многолетних трав. Их очень удобно монтировать, так как материал рулонный и легко раскатывается. Применяя биоматы, заказчик знает, что всхожесть растений будет равномерной, в отличие от ручного озеленения. Однако у этих материалов есть и свои минусы. Достаточно слабая структура не позволяет применять биоматы на откосах с уклоном более 30 градусов. Кроме того, сверху желательно отсыпать слой грунта, иначе не будет нормальной всхожести.

Компания ФНМ-Туймазы разработала свой биомат под названием **Арнит**. При его разработке учитывался опыт применения предыдущих зарубежных и отечественных материалов.

Арнит состоит из нескольких слоев, различных по своему составу. Семена многолетних растений подбираются в соответствии с климатическими и геологическими условиями района строительства. Технология закрепления семян в материале основана на иглопробивном способе, однако учитывая риск их повреждаемости, Арнит скрепляется «дорожками». Это позволяет гарантировать со-

хранность семян. Для обеспечения качественного роста травы в биомат вносятся минеральные долгорастворимые удобрения, которые подпитывают корневую систему в течение нескольких лет.

Основа Арнита состоит из полиэфирных и натуральных волокон. Полиэфирные являются экологически инертными. При распаде биомата они интегрируются в почвенный покров и позволяют «дышать» корневой системе растений, одновременно связывая грунт и не позволяя ему пылить.

Арнит применяется уже более двух лет. Есть успешные опыты его использования в таких различных климатических зонах как полуостров Ямал и Сочи. На Ямале Арнит укладывался в чистый песок и песком же отсыпался при температуре от +5 до +12 °С. Трава начала всходить и устойчиво развиваться уже через 10 дней. В Сочи же материал применялся на труднодоступных участках с аргеллитовыми глинами, где полноценное озеленение маловозможно.

5. Геоматы (на рис. 5) — трехмерные противоэрозионные материалы в виде волокон из полимерных материалов, соединенных между собой. Фактически геоматы — это искусственная корневая система, в дальнейшем они работают совместно с естественной корневой системой.

Геоматы за счет своей универсальности и технологичности постепенно вытесняют другие противоэрозионные системы. Универсальность их заключается в использовании практически в любых климатических и геологических условиях строительства. А технологичность проявляется в высокой скорости монтажа, так как материалы рулонные и легко раскатываются по поверхности. Кроме того, при монтаже используется существенно меньше монтажных нагелей и грунта, так как достаточно отсыпать не более 3–4 см грунта поверх геомата. Нагели изготавливаются из арматуры диаметром 5–6 мм и длиной до 30 см. После вставания естественной корневой системы в геомат происходит интеграция, и противоэрозионная система начинает работать вместе с корневой. Поэтому надобность в анкеровке нагелями существенно сокращается, чего нельзя сказать об объемных пластиковых георешетках из полиэтилена, которые только и держатся на арматуре, а корни растений разделены стенками ячеек и не способны объединиться, чтобы работать комплексно.



Рис. 2. Гидропосев



Рис. 3. Последствия ползучести полиэтиленовых георешеток



Рис. 4. Арнит на Загорской ГАЭС через 3 недели после монтажа



Рис. 5. Геоматы



Рис. 6. Структура Геосклона 3D

Однако у геоматов есть и свои слабые стороны. В первую очередь, это прочность — в среднем 1–3 кН/м. В связи с чем материалу необходимо уделять большое внимание при монтаже, иначе рабочие могут легко повредить его структуру. При недостаточно плотной анкеровке, когда строители экономят на нагелях, материал может быть порван самим грунтом или снеговой нагрузкой.

Выходом из сложившейся ситуации может стать армирование геоматов сетками. Правда, их стоимость существенно вырастает, и многие заказчики вынуждены отказываться от данных материалов.

Однако специалистами компании ФНМ-Туймазы разработан геомат, учитывающий все вышеизложенное. Новый материал получил название **Геосклон 3D** (рис. 6). В чем же преимущества его применения? Во-первых, этот материал состоит из полиэфирной решетки с интегрированными свободными волокнами, обеспечивающими оптимальное сцепление с растительным грунтом. Геосклон 3D выполняет функции корневой системы, то есть рассеивает

потоки воды, снижая ее скорость. После прорастания корневая система интегрируется в материал, образуя единое целое.

Следующее преимущество — это высокая прочность при низкой стоимости. Геосклон 3D обладает прочностью не менее 35 кН/м (3,5 т/м) и 50 кН/м, что позволяет выдерживать значительные нагрузки и защищать откос от местных разрушений. Для сравнения: пластиковые объемные георешетки имеют прочность 15–25 кН/м.

Теперь о долговечности эксплуатации. Геосклон 3D изготовлен из полиэфирного материала, который является самым стабильным продуктом. Материал защищается специальной пропиткой, обеспечивающей стабильность геомата к кислотным и щелочным средам, а также ультрафиолету.

Для повышения технологичности монтажа Геосклон 3D производится шириной около 5 метров и длиной 50–200 метров. Скорость монтажа одной бригадой может достигать 20 000–30 000 м² в смену. Если позволяет угол заложения откоса, техника может двигаться прямо по

растительному грунту, лежащему на этом материале.

Геосклон 3D успешно зарекомендовал себя на крутых откосах нового моста через р. Волгу в Ульяновске, при укреплении поверхности горнолыжных курортов Таштагола в Кузбассе, полигонов ТБО в Подмосковье, благоустройстве центра Нижнего Новгорода, укреплении откосов в Сочи, Якутии, Ингушетии и других объектах (рис. 7).

Можно с уверенностью сказать, что будущее у российских противоэрозионных систем есть, и есть куда развиваться и модернизироваться. Так, компания ФНМ-Туймазы стремится к внедрению и совершенствованию своих технологий, и уже сейчас мы имеем новейшие разработки георешеток для армирования оснований дорог и асфальтобетонных покрытий, которые позволяют существенно увеличить эксплуатационный период. Эти материалы успешно конкурируют с новейшими разработками зарубежных производителей. Однако мало производить качественную продукцию, надо еще уметь ее грамотно использовать. Для этого специалисты нашей компании обеспечивают необходимыми расчетными методиками организации, внедряющие данные технологии.

И.А. Чижиков,
технический директор



Компания ФНМ-Туймазы:
Москва, ул. Щепкина,
д. 58, стр. 3
Тел./факс (495) 921-39-34
www.td-fnm.ru

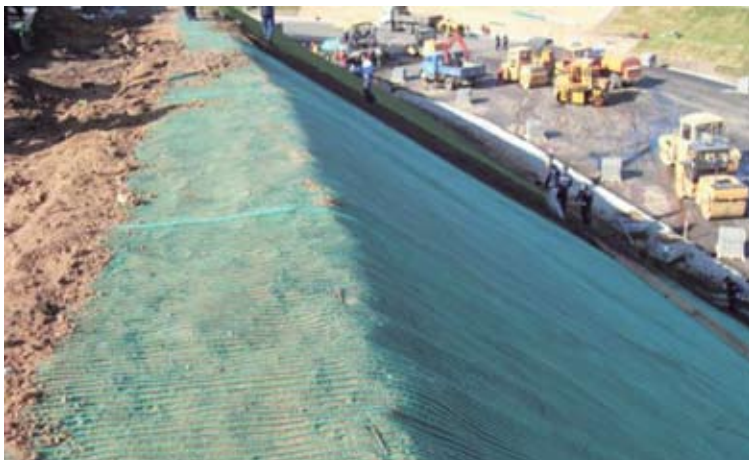


Рис. 7. Укрепление откосов геоматом Геосклон 3 D зеленого цвета: слева — Нижний Новгород, справа — Таштагол

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:



МВЦ «Крокус Экспо»

М «Мякдично»
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.dorogavexpo.ru



ФЕДЕРАЛЬНОЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛСКОЕ ЦЕНТРАЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВАСКО»



Министерство транспорта
Российской Федерации



Правительство
Санкт-Петербурга



III РОССИЙСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ ТРАНСПОРТНЫМ СИСТЕМАМ

17–20 мая 2011 года
Санкт-Петербург

Организатор:



Международная
академия транспорта

Под патронажем:



ЕДИНАЯ
РОССИЯ

При поддержке:



по вопросам участия:

(495) 956 24 67, (495) 956 14 13,
info@tados.org, center@itamain.com

по вопросам выставки:

(812) 320 80 94, (812) 303 88 62,
port@restec.ru

Официальный
выставочный партнер:



20
лет
РФ

www.itamain.com



КАЧЕСТВЕННАЯ ГЕОСИНТЕТИКА ОТ ООО «МЕРКУРИЙ»

ООО «Меркурий» — это стабильная, динамично развивающаяся фирма, поставляющая качественные инновационные рулонные материалы для строительства, реконструкции и капитального ремонта автомобильных дорог.

Представление только современной высококачественной продукции, постоянное расширение ассортимента и продвижение инновационных материалов на российский рынок в течение уже 10 лет способствовали тому, что наша фирма завоевала известность и высокую репутацию в России.

Компания «МЕРКУРИЙ» поставляет геосинтетические материалы для гидротехнического, дорожного, подземного и природоохранного строительства:

- геотекстиль Дорнит, Геоком, ПФГ (г. Могилев), TYPAR (SF27, SF40, SF56), Fibertex(F10, F20), Спанбонд
- георешетки объемные (ГР, с ячейкой 160 × 160, 210 × 210, 320 × 320)

- геомембраны ПЭВП (HDPE), Тефонд
- геосетки Tensar (SS20,SS30 55RE), Armatex (RSR,G), Славрос (СД20, СД30, СД40), Армдор (ГСК-50, ГСК70, ГСК100), Стеклонит (ССНП50/50 Хайвей, ПС50/50-50 — Полисет)
- габионы и матрасы Рено
- блоки системы МАКВОЛЛ.

Материалы широко используются для усиления дорожных одежд, балластировки газопроводов и трубопроводов, укрепления откосов, ландшафтного дизайна, реконструкции автомобильных дорог, устройства оснований аэродромов.

Мы предлагаем потребителям только качественную и сертифицированную продукцию.

ООО «Меркурий» является членом Ленинградской торгово-промышленной палаты, что свидетельствует о надежности, «прозрачности», стабильности бизнеса, безупречности деловой репутации компании.

Благодаря гибкой ценовой политике и максимально выгодным условиям сотрудничества работать с нами легко и приятно! ■



ООО «МЕРКУРИЙ»

Все для хороших дорог!

- ГЕОТЕКСТИЛЬ Typar SF, Fibertex F, AVANTEK, Геоком, Дорнит, ПФГ
- ГЕОСЕТКИ Славрос СД, Tensar SS, Стеклонит, Армдор ГСК. Геомембраны
- ГЕОРЕШЕТКИ ГР. Габионы и матрасы Рено. Блоки системы МАКВОЛЛ
- Системы линейного водоотвода с чугунными решетками
- Биоматы
- Базальто-пластиковая арматура

Адрес: 195027, г. Санкт-Петербург ул. Магнитогорская д.17

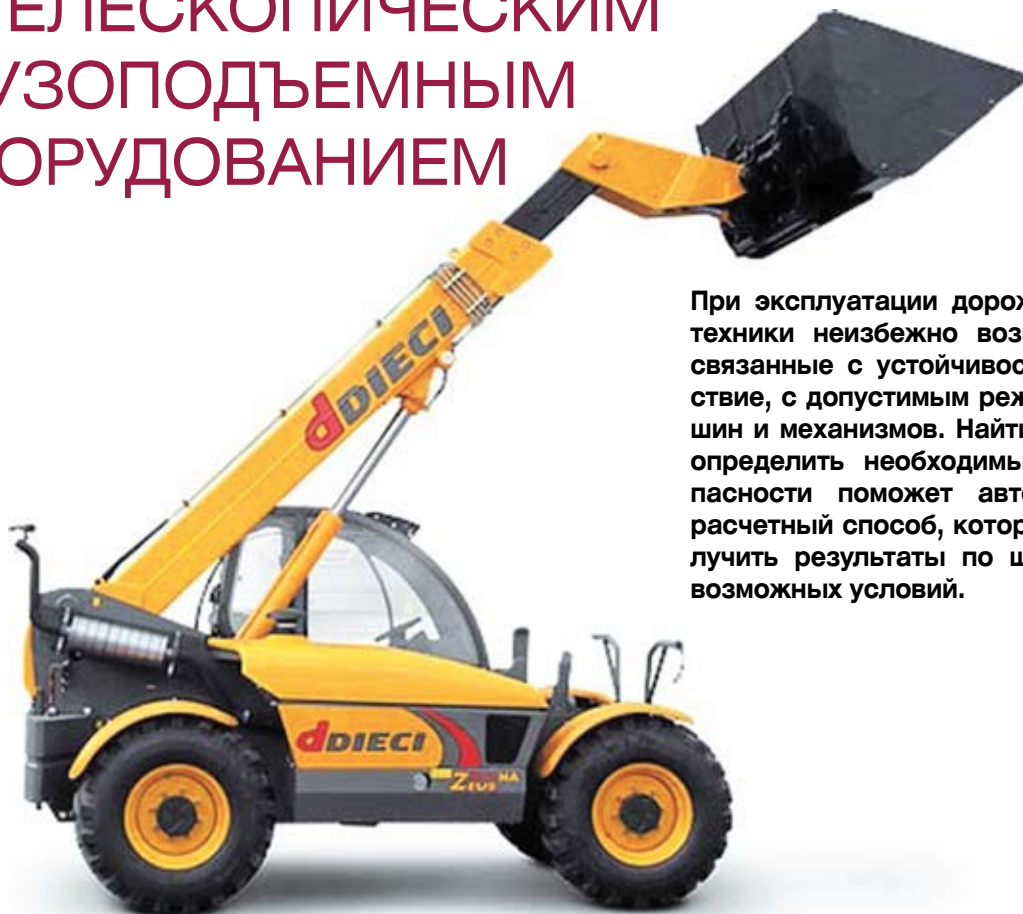
Тел.: (812) 322-54-12, (812) 222-71-56, 984-03-41

www.mercury-info.ru

e-mail:mercury-info@mail.ru

e-mail:mercury-info2008@mail.ru

УСТОЙЧИВОСТЬ ФРОНТАЛЬНЫХ ПОГРУЗЧИКОВ С ТЕЛЕСКОПИЧЕСКИМ ГРУЗОПОДЪЕМНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ



При эксплуатации дорожно-строительной техники неизбежно возникают вопросы, связанные с устойчивостью, а как следствие, с допустимым режимом работы машин и механизмов. Найти на них ответы и определить необходимый уровень безопасности поможет автоматизированный расчетный способ, который позволяет получить результаты по широкому спектру возможных условий.

В процессе работы машины возникают динамические силы и изменяются нагрузки на опорные конструкции (колеса, гусеницы и выносные опоры). Если нагрузка на опорной конструкции равна нулю, возможна потеря устойчивости. В результате возникает опасность, что вектор равнодействующей силы, приложенный к машине, выйдет за пределы площади, которая ограничена опорным контуром. Если в таком состоянии машина не имеет опоры рабочим оборудованием или другими своими элементами на объекте, обладающие достаточной прочностью, то произойдет ее опрокидывание.

Для оценки устойчивости можно произвести соответствующие испытания. Но это дорогостоящая процедура, а результаты испытаний будут справедливы только для тех условий, в которых они проведены.

Значительно быстрее и дешевле можно оценить устойчивость расчетным способом, который к тому же позволяет получить результаты для более широкого спектра условий. Заключается этот способ в следующем. Для оценки устойчивости с полноценным учетом динамических сил необходимо составить дифференциальное уравнение движения машины относительно ребра опрокидывания. Если рабочее оборудование машины находится в относительном движении, то необходимо знать закон его перемещения, который в общем случае можно определить благодаря решению дополнительных дифференциальных уравнений. Саму же процедуру составления и решения данных уравнений в силу ее трудоемкости целесообразно автоматизировать при помощи компьютера.

В качестве примера приведу программу, разработанную на кафедре

дорожно-строительных машин МАДИ и позволяющую автоматизировать эти процедуры. В частности, программа автоматически составляет систему дифференциальных уравнений, моделирующих движение машины, и осуществляет ее решение. Опираясь на результаты решения, можно оценить устойчивость машины.

Отмечу, что вероятность потери устойчивости велика, если рабочее оборудование имеет большую длину и при этом с его помощью выполняются операции по перемещению груза.

Представителем такого типа машин является фронтальный погрузчик с телескопическим грузоподъемным оборудованием. Поскольку практический интерес представляет не устойчивость сама по себе, а допустимый режим работы машины, при котором будет обеспечена безопасность, целесообразно рассмотреть максимальную грузоподъемность в

Таблица
Исходная информация в зависимости от расчетного случая

	Номер случая	1	2	3	4	5	6
Длина звена (м)							
1	1 (шасси)	2,02					
2	2 (стрела)	переменная: от 4,65 до 6,65					
3	3 (подвеска с грузом)	1,5	3	1,5	3	1,5	3
Начальная угловая координата звена (град.)							
4	1 (шасси)	71					
5	2 (стрела)	переменная: от 133 до 133+93 = 226					
6	3 (подвеска с грузом)	270					
Радиус центра тяжести звена (м)							
7	1 (шасси)	2,38					
8	2 (стрела)	переменная: на середине длины звена 2					
9	3 (подвеска с грузом)	1,5	3	1,5	3	1,5	3
Угловая координата центра тяжести звена (град.)							
10	1 (шасси)	-36					
11	2 (стрела)	0					
12	3 (подвеска с грузом)	0					
Масса звена (кг)							
13	1 (шасси)	6604,5					
14	2 (стрела)	1165,5					
15	3 (подвеска с грузом)	Искомая величина: равна массе груза					
Начальный момент торможения на звене (Н·м)							
16	1 (шасси)	—					
17	2 (стрела)	Из расчета времени остановки, обеспечиваемым дросселированием в закрывающемся распределителе (0,1–0,3 сек)					
17a	3 (подвеска с грузом)	0					
Начальная угловая скорость звена (рад/сек)							
18	1 (шасси)	0					
19	2 (стрела)	0,2					
19a	3 (подвеска с грузом)	0					
20	Угол уклона (град.)	0					
21	Ускорение поступательного движения (м/сек ²)	неподвижность 0		торможение 2		разгон -2	
22	Продолжительность действия ускорения (сек)	0		0,5		0,5	

скается и затормаживается; **короткая** подвеска.

4. Машина движется с ускорением **замедления**, стрела с грузом опускается и затормаживается; **длинная** подвеска.

5. Машина движется с ускорением **разгона**, стрела с грузом опускается и затормаживается; **короткая** подвеска.

6. Машина движется с ускорением **разгона**, стрела с грузом опускается и затормаживается; **длинная** подвеска.

Нужно иметь в виду, что в соответствии с нормами эксплуатации некоторые расчетные случаи не должны допускаться, однако в реальных условиях они могут произойти, и как поведет себя в таких ситуациях машина — может быть неизвестным.

На рис. 2 представлены грузовые диаграммы для рассматриваемых случаев. Грузовая диаграмма — зависимость максимальной величины поднимаемого груза от угловой позиции стрелы и ее длины (т. к. стрела телескопическая). Линии диаграмм соответствуют положениям шарнира соединения звена 2 и 3, т. е. крюковой подвески телескопической стрелы.

Линии грузовых диаграмм для короткой и длинной подвески совпадают при положении стрелы ниже шарнира вращения (см. рис. 2а), что свидетельствует об отсутствии влияния длины подвески (в рассматриваемом диапазоне) на устойчивость и грузоподъемность при таких позициях стрелы. При положении стрелы выше шарнира вращения короткая подвеска (выше центр тяжести) ухудшает устойчивость и снижает грузоподъемность, но незначительно, так как линии диаграммы для короткой и длинной подвески расположены очень близко.

Относительно расчетных случаев 1, 2 (неподвижная машина) для случаев 3, 4 линии диаграммы (см. рис. 2б) имеют больший наклон вправо, а зона грузоподъемности в 3250 кг практически отсутствует. При позиции стрелы ниже шарнира вращения, так же как и в случаях 1, 2, линии грузовой диаграммы для короткой и длинной подвесок практически совпадают. При расположении стрелы выше шарнира вращения влияние длины подвески на устойчивость и грузоподъемность больше, чем для случаев 1, 2, но характер влияния остается прежним.

Относительно расчетных случаев 1–4 в случаях 5, 6 (см. рис. 2в) влияние длины подвески на грузоподъемность и устойчивость носит иной ха-

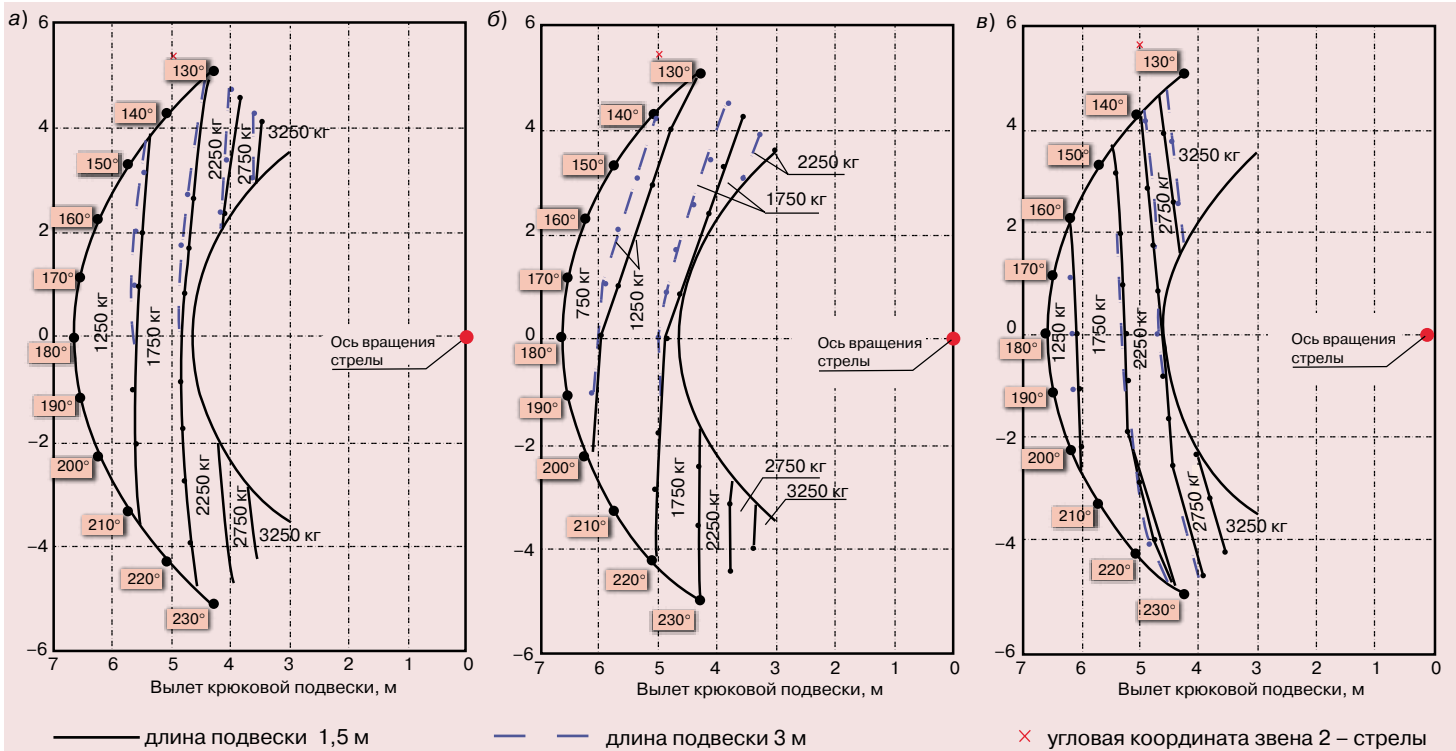


Рис. 2. Грузовая диаграмма погрузчика с телескопической стрелой и крюковой подвеской: а – для расчетных случаев 1,2; б – для расчетных случаев 3,4; в – для расчетных случаев 5,6

рактически. При положении стрелы выше шарнира вращения (в угловых позициях от 130° до 160°) лучше устойчивость и выше грузоподъемность при короткой подвеске. При положениях стрелы ниже шарнира вращения линии диаграмм расположены близко, но не совпадают. Грузоподъемность и устойчивость лучше при длинной подвеске, но весьма незначительно.

Влияние длины подвески на устойчивость, по-видимому, складывается из двух основных факторов: высоты расположения центра тяжести груза и инерционности изменения скорости (далее — инерционность).

При короткой подвеске центр тяжести груза расположен выше, а инерционность меньше, чем у длинной подвески. Инерционность позволяет «растянуть» процесс разгона/торможения груза во времени.

В расчетных случаях 1–4 (стрела опускается и затормаживается, машина неподвижна или движется с ускорением замедления) груз создает исключительно момент опрокидывания, поэтому выгодно «растянуть» процесс его торможения и опустить центр тяжести, что обеспечивается длинной подвеской.

В расчетных случаях 5, 6 (стрела опускается и затормаживается, а машина движется с ускорением разго-



на) при расположении центра тяжести груза выше опорной поверхности от груза будут возникать силы, способствующие повышению устойчивости. Чем выше центр тяжести груза и меньше инерционность, тем больше значения этих сил. Такая ситуация возникает при короткой подвеске и верхних позициях стрелы. Кстати, эти причины объясняют различный характер влияния длины подвески на устойчивость и грузоподъемность для случаев 1–4 и случаев 5, 6.

В целом можно отметить, что максимальная с позиции сохранения устойчивости грузоподъемность существенно зависит от режима движения машины, что накладывает ограничения на выполнение транспортных операций, длина же подвески оказывает незначительное влияние.

К.П. Мандровский,
к. т. н., доцент кафедры
дорожно-строительных машин
МАДИ

ЛИЗИНГОВЫЕ УСЛУГИ. ВРЕМЯ НОВЫХ ОТНОШЕНИЙ

Рынок лизинга, как и весь рынок финансовых услуг, продолжает переживать последствия текущего экономического кризиса. Однако прогнозируемое во втором полугодии 2010 года рыночное «потепление» подтверждается заметным ростом числа обращений и заключаемых лизинговых договоров. «Размораживание» приостановленных строительных объектов и ввод новых проектов обуславливает растущий спрос на спецтехнику (главным образом — землеройную) и грузовой автотранспорт. Одновременно с этим становятся очевидными выводы и решения, с которыми участники рынка выходят из кризиса. Компании, которые более требовательно отнеслись к своим продуктам и системе управления, первыми принимают лавры растущего рынка.

Во время проходящего кризиса «Альянс-Лизинг», подобно всем игрокам на рынке лизинга, пережил определенный период в условиях повышенных требований к лизингополучателям. Благодаря этим мерам были минимизированы риски, обеспечена финансовая устойчивость бизнеса, закреплены отношения со стратегическими клиентами и партнерами.

С наступлением рыночного «потепления» компания последовательно реализует стратегию клиентоориентированного сервиса. Разработаны и внедрены программы лояльности клиентов, нацеленные на развитие взаимовыгодных, устойчивых, долговременных партнерских отношений. По-

АНДРИАНОВА

Яна Александровна,
заместитель Генерального
директора — Директор
управления бизнес-
технологий и сопровожде-
ния лизинговых операций
«Альянс-Лизинг»:



«... в настоящее время мы завершаем реконструкцию внутренних процессов, которая позволяет нам существенно снизить время обработки документов и минимизировать бюрократическую составляющую, характерную для сферы финансовых услуг. Пересмотр подхода к оценке рисков, объема требований к обеспечению сделки и сокращение пакета запрашиваемых документов — сегодня, на наш взгляд, — важнейшие условия обеспечения конкурентной позиции лизинговой компании в современных рыночных условиях...»

В настоящем периоде для каждой группы клиентов «Альянс-Лизинг» создана и внедрена своя индивидуальная программа сотрудничества:

«СКИДКИ НА АВТОМОБИЛИ» — программа эксклюзивных условий работы с ведущими мировыми автопроизводителями;

«НАДЕЖНЫЙ ПАРТНЕР» — программа снижения удорожания лизинга до 10% для постоянных клиентов;

«СПЕЦПРЕДЛОЖЕНИЕ ЛИЗИНГА ОБОРУДОВАНИЯ» — программа эксклюзивных условий работы с отраслевыми поставщиками;

«НОВЫЙ КЛИЕНТ» — программа информационного обеспечения, консультирования и развития новых клиентов.

ЮДИН Сергей Аркадьевич,
заместитель Генерального
директора — Директор
управления клиентских
отношений
«Альянс-Лизинг»:



«...в своей практике мы стремимся предоставить клиентам наиболее выгодные условия сотрудничества. Могу уверенно сказать — у нас это получается. Понимая актуальность экономики и оптимизации затрат для клиента, мы, с одной стороны, прилагаем максимум усилий для заключения эксклюзивных договоров поставки и выгодных условий работы с партнерами (автодилерами, поставщиками оборудования, спецтехники и т. п.), с другой — оптимизируем собственную маржинальную составляющую, тем самым формируем наиболее привлекательное предложение для лизингополучателя...»

стоянным клиентам предоставлены условия сотрудничества, при которых у клиентов исчезает необходимость поиска партнеров и услуг-заменителей, для новых клиентов разработаны консультационные программы, раскрывающие смысл и пользу лизинга как эффективного инструмента развития бизнеса.

Нельзя не отметить, что обеспечение и поддержание клиентских программ потребовало значительных внутренних изменений от всех структурных подразделений компании — от front-office до службы сопровождения заключенных договоров.

В большинстве случаев клиенты являются инициаторами перемен — исходящие от них пожелания служат информацией для анализа и последующих действий по улучшению работы компании. Становясь заинтересованными участниками процесса, клиенты не оставляют без внимания и должной оценки проводимые в компании изменения.

СОТНИКОВ Вячеслав Вячеславович, Генеральный директор
«Сотек-сервис»:

«...по сравнению с работой в докризисный период, заключение договоров лизинга сегодня требует более вдумчивого подхода лизингодателя, равно как и более ответственного отношения лизингополучателя. Без обоюдного компромисса взаимоотношения рискуют не сложиться.

В этом смысле имеющийся у нас опыт сотрудничества позволяет с удовлетворением отметить гибкий, оперативный и компетентный стиль работы ЗАО «Альянс-Лизинг» — предпочтения и пожелания клиента всегда находят свое отражение в профессиональных и результативных решениях компании...»

В качестве резюме следует констатировать: ключевыми факторами, определяющими сегодняшний успех «Альянс-Лизинг», являются финансовая привлекательность договорных условий для клиентов и отлаженная работа компании при реализации заключенных лизинговых договоров.

ЖЕЛАЕМ ВАМ УДАЧНЫХ ПРИОБРЕТЕНИЙ!



ЛИЗИНГ ЛЕГКОВОГО АВТОТРАНСПОРТА

АЛИАНС-ЛИЗИНГ

ЛИЗИНГ ГРУЗОВОГО АВТОТРАНСПОРТА И СПЕЦТЕХНИКИ

ЛИЗИНГ ОБОРУДОВАНИЯ

ЛИЗИНГ НЕДВИЖИМОСТИ

(812) 702-67-77

www.alliance-leasing.ru

**ПОСТАВКА ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ
И ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ, СЕРВИС И РЕМОНТ**

BOMAG



kramerALLRAD®



HBM-NOBAS
BAUMASCHINEN



ДЕТАЛИ МАШИН



198216, Санкт-Петербург,
ул. Автомобильная,
д.8, офис 213
Тел./факс: +7 (812) 333-28-67

109428, Москва,
Рязанский пр.,
д. 24, корп.1, офис 3
Тел./факс: +7 (495) 981-34-27

620147, Екатеринбург,
ул. Мамина-Сибиряка,
д. 85, офис 703
Тел./факс: +7 (343) 278-71-40



Фото Скубицкого А.В.
ООО "Трансмост" г. Сочи

Пикет 121-131
обхода г. Сочи



Высокая влажность. Морской климат.

**Идеальные условия для полиуретановых покрытий
фирмы Стилпейнт**

Большинство покрытий не могут наноситься при высокой влажности воздуха в условиях морского климата.

С этой проблемой справляются однокомпонентные полиуретановые краски фирмы СТИЛПЕЙНТ, отверждающиеся при взаимодействии с влагой воздуха!

Покрытия фирмы Стилпейнт применяются для защиты мостов, портовых и причальных сооружений, шпунтовых стенок, для обработки внутренних и наружных поверхностей нефтяных резервуаров, в судостроении, а также в сочетании с катодной защитой.

STEELPAINT

Steelpaint GmbH · P.O.Box 231 · D-97305 Kitzingen
Am Dreistock 9 · D-97318 Kitzingen · Germany
phone 0049 (0)9321/3704-0 · fax 0049 (0)9321/3704-40
www.steelpaint.com · Email: mail@steelpaint.com

Офис в Москве: 121069 Мерзляковский пер. 15 оф. II
Телефон: (495) 697 15 66, 933 28 46 Факс: (495) 935 89 21
E-mail: steelpaint@co.ru