

ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

# ДОРОГИ

№36

апрель / 2014

[www.techinform-press.ru](http://www.techinform-press.ru)

## ДВИЖЕНИЕ К УСПЕХУ



**ПРОМНЕРУДТРАНС**  
ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

Тел.: (8142) 59-40-70  
[www.pntrans.info](http://www.pntrans.info)

Организация перевозок грузов,  
предоставление подвижного состава,  
транспортно-логистические услуги



ТОРГОВЫЙ ДОМ

**ЩЕБЕНЬ КАРЕЛИИ**

Тел.: (8142) 59-59-70  
[www.nerudtrade.ru](http://www.nerudtrade.ru)

Прямые поставки щебня  
с предприятий Северо-Западного  
региона РФ

Республика Карелия, г. Петрозаводск, наб. Варкауса, 29, кор. 1





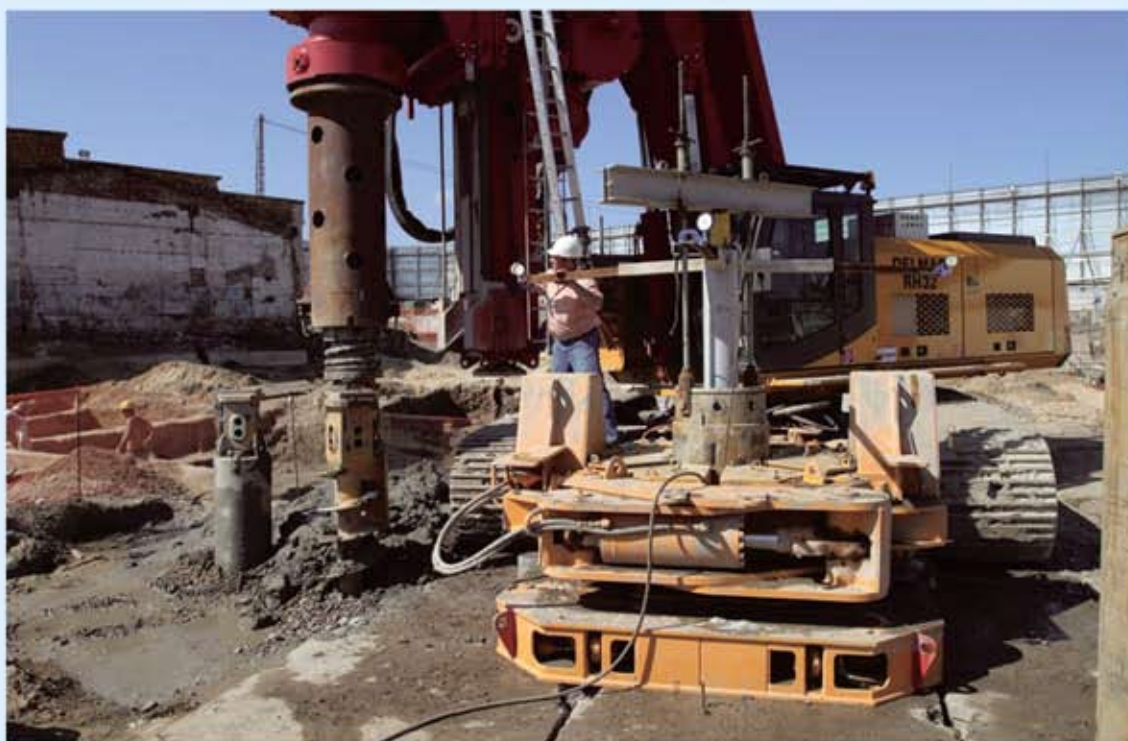
# Общество с ограниченной ответственностью **СТРОИТЕЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ № 299**

## УСЛУГИ КОМПАНИИ

- Инженерно-геологические изыскания
- Геофизические исследования
- Инженерно-экологические изыскания
- Инженерно-геодезические изыскания
- Строительно-монтажные работы
- Специальные строительные работы
- Горизонтальное направленное бурение
- Бурение скважин на воду







ООО «Строительное управление № 299» более 10 лет успешно работает на строительном рынке Санкт-Петербурга и Ленинградской области. За годы деятельности специалистами компании выполнены серии инженерных изысканий на крупнейших строительных площадках Санкт-Петербурга – Кольцевой автомобильной дороге (КАД) и Западном скоростном диаметре (ЗСД), Главном канализационном коллекторе, площадках проектирования Общественно-делового центра «Охта», Орловском транспортном тоннеле под рекой Нева, многочисленных объектах Метрополитена.



Машиностроительное предприятие «Святovit» основано в 1997 году. За годы работы компания зарекомендовала себя надежным, заслуживающим доверие клиентов производителем строительной техники.



### Предприятие проектирует и производит:

- производственные комплексы на базе установок горизонтального направленного бурения;
- телескопические экскаваторы-планировщики на базе автомобильных шасси (VOLVO, МАЗ, КАМАЗ, УРАЛ, КРАЗ);
- телескопические экскаваторы-планировщики на гусеничном ходу

Компания «Святovit» следует стратегии доверительных отношений, направленной на бесперебойные поставки и стабильные доходы наших клиентов. Поэтому более 70% покупателей, сделавших хотя бы один заказ, становятся нашими постоянными партнерами. География поставок уже давно не ограничивается территорией Беларуси: установлено сотрудничество с организациями в России, Казахстане, Азербайджане, Узбекистане, на Украине.

Среди постоянных клиентов — крупные организации нефтегазового комплекса, предприятия дорожного строения и жилищно-коммунального хозяйства, организации общегражданского строительства и многие другие.

На сегодняшний день предприятие «Святovit» представляет мощное современное сборочное производство с новейшим оборудованием и многоуровневой системой контроля качества техники на каждом производственном этапе.

Важнейшая составляющая успеха — профессионализм коллектива, ответственная и хорошо организованная работа подразделений и каждого сотрудника. Удовлетворенность и доверительные отзывы предприятий и организаций, эксплуатирующих нашу технику, — лучшая оценка нашей работы.



### Уважаемые читатели, дорогие друзья!

Позволю себе начать свое обращение к вам с цитаты бразильского писателя:

*«Изменения — это всегда страшно. Но никто не изменит за вас вашу жизнь. Вы понимаете, какой должны сделать выбор, и, несмотря на страх, движетесь вперед. Это главное правило успеха».*

Пауло Коэльо

*Трудно не согласиться с такими словами. А точнее, приятно осознавать, что твои убеждения и жизненную позицию разделяют и другие люди. Значит, ты действительно на правильном пути. Да и вся наша жизнь подтверждает: нужно изменять мир вокруг себя, отбрасывая устаревшие цели и выбирая новые ориентиры. Таков закон развития... И таков путь развития нашего издательства».*

Именно поэтому весной этого года мы выпустили в свет новый проект — журнал «Подземные горизонты». Его выпуск в двуязычном исполнении позволит нам раздвинуть собственные горизонты и обратиться ко всему мировому отраслевому сообществу. А зарубежный опыт в освоении подземного пространства, бесспорно, будет интересен и российским специалистам. Таким образом, наше издание намерено выступать проводником новых идей и технологий с Запада на Восток и с Востока на Запад. Да-да, и с Востока на Запад, ведь «может собственных Платонов и быстрых разумом Невтонов Российская земля рождать...»

Но мы не забываем и о нашем флагмане — уже хорошо известном журнале, апрельский номер которого вы сейчас держите в руках. Надеюсь, что ознакомившись с его материалами, вы найдете для себя что-то действительно полезное и интересное. Во всяком случае, мы очень старались, чтобы так оно и было!

**С искренней теплотой и добрыми пожеланиями, главный редактор журнала «ДОРОГИ. Инновации в строительстве» Регина Фомина и весь творческий коллектив**





# Russia Road-Bridge-Tunnel Expansion Summit

5-6 July 2014, Moscow, Russia

With the upcoming of the Eurasian Economic Community customs union, construction of road transport infrastructure has gained a momentum. According to the Federal Program for development of transport system of Russia for 2012-2019, the sum of the budget investments equals to some 240 billion dollars, including investments for road sector of 1.7 trillion rubles, maintenance of federal roads – 8000 km, construction of new toll roads – 979 km, construction of new federal roads – 979 km, whereby renovation of existing roads and construction of toll roads are of primarily importance. The federal and local governments promote and finance numerous projects for construction of bridges and tunnels.

Urban growth contributes to the need for modernization and development of passenger transport in the main cities. According to the List Of Objects Of Perspective Construction Of Moscow's Metro In 2012-2020, 57 new stations will be build in the period between 2014 and 2020, and at least 123 km of subways will be constructed.

Noppen's Russia Road-Bridge-Tunnel Expansion Summit brings together government bodies, international industry associations, investors, architects, engineers, constructors, consultants, legal authorities and solution providers for a focused 2-day interaction on updated trends, technologies and equipment.



## «ДОРОГИ. Инновации в строительстве» №36 апрель/2014

Издание зарегистрировано  
Федеральной службой по надзору  
в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций.  
Свидетельство о регистрации  
средства массовой информации  
ПИ №ФС 77-41274  
Издается с 2010 г.

Учредитель  
Регина Фомина

Издатель  
ООО «ТехИнформ»

Генеральный директор  
Регина Фомина

Заместитель генерального директора  
Ирина Дворниченко  
ir@techinform-press.ru

Офис-менеджер  
Елена Кириллова  
office@techinform-press.ru

### РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор  
Регина Фомина  
info@techinform-press.ru

Заместитель главного редактора  
Валерий Парфенов  
editor@techinform-press.ru

Руководитель службы информации  
Илья Безручко  
bezruchko@techinform-press.ru

Литературный редактор  
Валерий Чекалин  
redactor@techinform-press.ru

Редактор отдела копирайта  
Людмила Алексеева  
roads@techinform-press.ru

Дизайнер, билд-редактор  
Лидия Шундалова  
art@techinform-press.ru

Корректор  
Мила Дмитриева

Руководитель отдела подписки  
Валентина Наумова  
post@techinform-press.ru

Руководитель отдела маркетинга  
Наталья Гунина  
mail@techinform-press.ru

Отдел маркетинга:  
Ирина Голоухова  
market@techinform-press.ru

Ирина Шелыгина  
media@techinform-press.ru

Адрес редакции: 192102,  
Санкт-Петербург, Волковский пр., 6  
Тел./факс: (812) 490-56-51  
(812) 490-47-65  
office@techinform-press.ru  
www.techinform-press.ru

За содержание рекламных  
материалов редакция  
ответственности не несет.

**Представительство  
в Москве:  
тел.: +7 (926) 856-34-07**

# В НОМЕРЕ



## УПРАВЛЕНИЕ, ЭКОНОМИКА

- 6 **Е.М. Решетова.** Транспортная инфраструктура: внебюджетное финансирование и инвестиции
- 12 ПБВ: полимеры будут востребованы

## СОБЫТИЯ, МНЕНИЯ

- 15 Трассы мужества
- 18 Теория и практика: шаг навстречу
- 20 Чему учить и как учить
- 22 «Кубок Минтранса РФ 2014»: везение, настрой, артистизм

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

- 24 По дороге только с Bentley (интервью с Тедом Ламбу)
- 26 Программные решения для российских проектировщиков



- 29 **А.М. Паця, М.Д. Мухлынина, А.Л. Ясашных, В.Г. Шуляковский.**  
Мобильный сканер: оперативное управление автодорожным хозяйством
- 34 Беспилотные аэрофотокомплексы как метод снижения издержек  
в дорожном строительстве (интервью с А.Е. Семеновым, ООО «Глаз»)

## РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ

- 36 Оперативно реагировать на вызовы времени  
(интервью с М.Г. Смолкиным)
- 40 Раскрывая границы
- 42 Дороги на Запад
- 45 **З.Р. Багаутдинов, Р.В. Кузнецов, Н.В. Мешалкина, Ю.С. Первухина.**  
Морской пункт пропуска: оптимальное решение
- 50 Уверенной поступью по Коле (интервью с В.А. Васьковым)
- 54 Карелия: инновации как средство экономии (интервью с Н.М. Козаком)
- 57 ЗАО «ВАД»: проблемы решаем вместе (интервью с А.В. Антощенко)
- 60 У Матросов не останется вопросов
- 63 ООО «КРОНОС»: у нас все под контролем

## ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ

- 64 Щебень для дорог страны (ООО «Торговый дом «Щебень Карелии»)
- 66 Рынок нерудных материалов: условия — сложные, ожидания —  
позитивные (заочный круглый стол)
- 70 Правильный алгоритм, гибкий подход, сервисный рай (заочный круглый стол)
- 77 **Д.М. Ходырев.** Виброустойчивые светильники: предложение от GALAD
- 78 Опалубка: оптимальный выбор для мостов
- 80 **М.Ю. Рослякова.** Дорожный стиль от компании «Маккаферри»
- 82 **Э.А. Сандлер.** Двадцать лет в строю (ООО «Предприятие «Дорос»)
- 83 В русле интеграции
- 88 Анатолий Болдырев: «Разговариваем с дорожниками на одном языке»  
(ЗАО «АМДОР»)
- 90 **А.В. Яковлев.** Опыт применения модифицированных битумов  
на автомобильных дорогах ФКУ «Севзапуправтодор»
- 94 **Е.Н. Симчук, И.М. Рожков.** Преимущества вязких дорожных битумов  
в комплексе стандартов ПНСТ
- 100 **Н.Н. Беляев.** Модифицированные битумные материалы в дорожной  
отрасли: проблемы и решения

### ЭКСПЕРТНАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

**В.Г. Гребенчук,**  
к.т.н., заместитель директора филиала  
ОАО ЦНИИС «НИЦ «Мосты», руководитель  
ГАЦ «Мосты»

**А.А. Журбин,**  
заслуженный строитель РФ, генеральный  
директор ЗАО «Институт «Стройпроект»

**С.В. Кельбах,**  
Председатель правления ГК «Автодор»

**И.Е. Колюшев,**  
заслуженный строитель РФ, генеральный  
директор ЗАО «Институт Гипростроймост  
— Санкт-Петербург»

**А.В. Кочетков,**  
д.т.н., профессор, академик Академии  
транспорта, заведующий отделом ФГУП  
«РосдорНИИ»

**С.В. Мозалев,**  
исполнительный директор Ассоциации  
мостостроителей (Фонд «АМОСТ»)

**А.М. Остроумов,**  
заслуженный строитель РФ, почетный  
дорожник РФ, 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 РФ, почетный  
дорожник РФ, 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

**Л.А. Хвоинский,**  
к.т.н., генеральный директор  
СРО НП «МОД «СОЮЗДОРСТРОЙ»

Установочный тираж 15 тыс. экз.

Цена свободная.

Подписано в печать: 30.04.2014

Заказ №

Отпечатано: ООО «Акцент-Групп»,  
194044, Санкт-Петербург, Большой  
Сампсониевский пр., д. 60, лит. И

Сертификаты и лицензии на реклами-  
руемую продукцию и услуги обеспе-  
чиваются рекламодателем. Любое  
использование опубликованных  
материалов допускается только  
с разрешения редакции.

Мнение авторов статей не всегда  
совпадает с позицией редакции.

Подписку на журнал можно  
оформить по телефону  
(812) 490-56-51



# ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА: ВНЕБЮДЖЕТНОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ И ИНВЕСТИЦИИ



## Как привлечь капитал?

Существующая транспортная инфраструктура, к сожалению, не может обеспечить выполнение задач, поставленных в основных стратегических документах РФ. Это общеэкономические цели — рост ВВП на 5%, снижение удельных транспортных издержек в цене продукции к 2030 году до 8–10%, то есть до уровня зару-

**В настоящее время инвестиции в транспортный комплекс являются жестким императивом российской экономики. Вместе с тем с каждым годом становится более очевидным, что привычные источники финансирования инфраструктурных проектов, а именно бюджет и средства крупных корпораций, уже практически исчерпаны.**



бежных стран, увеличение коммерческой скорости передвижения товаров и наличие стимулов к интенсивному развитию смежных отраслей экономики. А также социальные — круглогодичная связь с сельскими населенными пунктами по дорогам с твердым покрытием, сокращение доли населения, лишенного доступа к услугам автотранспорта общего пользования с 10 до 2% к 2030 году, рост транспортной подвижности населения в 1,5 раза к значениям 2011 года.

В сложившихся условиях в России особую популярность получил тезис о привлечении частного капитала и активном применении различных форм государственно-частного партнерства (ГЧП) для минимизации нагрузки на государственный бюджет. Однако, несмотря на то, что сегодня уже в 61 субъекте приняты региональные законы о государственно-частном партнерстве, рынок ГЧП-проектов в России как инструмент финансирования до сих пор не развит: реализуется крайне мало программ по схеме ГЧП. Проектов, которые соответствовали бы международным стандартам, и вовсе единицы.

В настоящее время частный бизнес активно приходит, например, в терминальную и логистическую сферы: морские порты, перегрузочные узлы, складские комплексы и т.п. Примеров же строительства линейных сооружений за счет средств частных инвесторов, к сожалению, очень мало. То есть там, где есть спрос бизнеса, проблема привлечения частных инвестиций решается довольно легко. Приток частного капитала в строительство транспортных сооружений по-прежнему ограничивается в основном кредитами государственных банков. Яркое тому подтверждение — доля вложений частных инвесторов от общего объема финансирования в балансе Государственной компании «Автодор» (созданной специально для привлечения внебюджетных средств в дорожное строительство), которая в 2010–2012 годы составляла порядка 5%.

Практически все особенности проектов в транспортном комплексе обусловлены тем, что привлечь инвесторов к участию в них чрезвычайно трудно. Физическая (линейная) природа большинства проектов (автомобильных и железных дорог) и потребность в значительных земельных ресурсах фактически исключают

действие механизма конкуренции на этом рынке. Необходимость кредитного финансирования даже для крупных строительных организаций при масштабных объемах планируемых работ зачастую приводит к тому, что стоимость частных денег оказывается выше по сравнению с исключительно государственным финансированием. Следовательно, увеличиваются затраты на реализацию проекта. И самый главный аспект здесь — процентная ставка банковского кредитования в России. Если она составляет более 12% годовых (к примеру, регион может занимать деньги под 5,5%, а банки предоставляют средства под 12,5%) выполнение любого инфраструктурного проекта практически невозможно. Это одна из основных причин того, что ГЧП до сих пор не получило должного распространения.

Общее состояние институтов мешает реализации проектов ГЧП, увеличивает риски и, соответственно, стоимость финансирования.

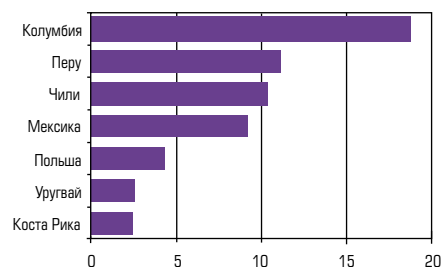
Роль законодательной базы тоже сложно переоценить. Для большинства проектов применим действующий закон о концессионных соглашениях. Но если государство действительно хочет привлекать частные инвестиции в заявленных масштабах, недостаточно просто устранить сдерживающие факторы. Необходимо, наряду с традиционными механизмами финансирования инфраструктурных проектов, такими как кредитование и государственное софинансирование, развивать простые для понимания и использования новые источники и финансовые инструменты:

- пенсионные фонды;
- страховые компании;
- вклады физических лиц;
- инфраструктурные облигации;
- инвестиционное замещение налоговых платежей — Tax Increment Financing (TIF);
- суверенные фонды.

Рассмотрим каждый из них более подробно.

### Пенсионные фонды

Принципиально важным фактором развития государственно-частного партнерства является возможность привлечения «длинных» денег. Наиболее значительными объемами таких ресурсов сегодня располагают институциональные инвесторы, прежде всего — пенсионные фонды.



**Рис. 1. Доля инфраструктурных активов в инвестиционном портфеле пенсионных фондов разных стран, %**  
Источник: FIAP

Пенсионные накопления становятся все более привлекательным источником финансирования ГЧП-проектов по ряду причин: рублевая ликвидность, длительный срок, низкая ставка, наличие требований о диверсификации вложений и высокий спрос рынка на новые инструменты. Рублевое финансирование проектов с рублевой выручкой означает отсутствие валютного риска. Целевой продолжительностью инвестирования пенсионных накоплений являются инструменты с горизонтом вложения 5–10–15 и более лет. Примерно такой же срок необходим для окупаемости транспортного проекта. Целевой доходностью инвестирования пенсионных накоплений является ставка, превышающая размер процентов по государственным облигациям (облигации федерального займа — ОФЗ + 2%). Расширенная инвестиционная декларация Государственной управляющей компании (ВЭБ) позволяет приобретать 70% выпуска ипотечных облигаций в случае соблюдения определенных правил (изменения от 29 августа 2011 года).

Наиболее богатым опытом по привлечению в инфраструктуру «длинных» пенсионных денег сегодня обладают страны Латинской Америки. Они одними из первых провели реформирование своих пенсионных систем, одновременно создав хорошие условия для развития государственно-частного партнерства в транспортной сфере. Примечательно, что в отличие от развитых стран Европы и США законодательство стран Латинской Америки довольно жестко ограничивает прямые инвестиции пенсионных фондов. Именно это предопределило популярность инфраструктурных облигаций: инвестиции пенсионных фондов Латинской Америки в инфраструктуру составляют, в зависимости от стра-

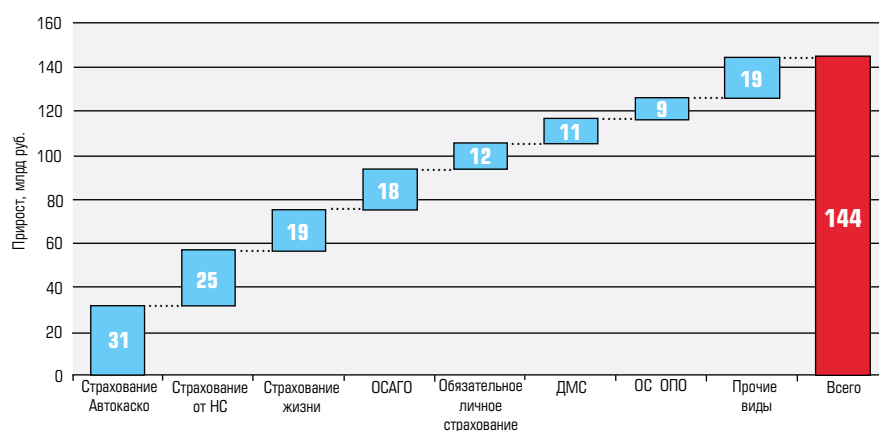


Таблица 1

**Компании — лидеры российского страхового рынка по взносам (без учета обязательного медицинского страхования), включая принятое перестрахование**

Источник: данные группы рейтинговых агентств «Эксперт РА», 2012 г.

Место	Компания / группа компаний	Взносы, всего, тыс. руб.	Темпы прироста взносов, %	Рейтинги надежности на 30.04.2013
1	ГК «РОСГОССТРАХ и КАПИТАЛ»	120 373 040	15,1	A++
2	Страховая группа «СОГАЗ»	84 142 590	35,3	A++
3	Страховая компания «Ингосстрах»	74 427 784	29,9	A++
4	ОСАО «РЕСО-Гарантия»	52 494 708	15,6	A++
5	Группа «АльфаСтрахование»	41 164 317	23,5	A++
6	СОАО «ВСК»	34 817 291	13,2	A++
7	ООО «СК «Согласие»	34 524 775	26,7	A++
8	ОАО «Группа Альянс»	30 117 697	17,0	A++
9	ООО «Группа Ренессанс Страхование»	26 950 693	71,6	A++
10	ООО СК «ВТБ Страхование»	23 072 899	163,3	A++



**Рис. 2. Прирост страховых взносов по видам страхования, 2012 г.**

Источник: данные группы рейтинговых агентств «Эксперт РА».

ны, от 0,8 до 3,5% ВВП, в портфелях фондов Бразилии и Колумбии такие активы занимают примерно 20%, в Чили и Перу — около 10% (рис. 1).

С принятием в России ФЗ о негосударственных пенсионных фондах (НПФ), рынок частных пенсионных накоплений также начал стремительно набирать обороты: объемы пенсионных накоплений в 2012 году увеличились более чем на 70%, достигнув 669 млрд руб., число застрахованных — на 40%, до 16,6 млн человек на 1 января 2013 года.

Для работы с новыми финансовыми инструментами фондам необходимо развивать риск-менеджмент и нанимать квалифицированных сотрудников. Пока что не все российские НПФ осознают этот факт и часто экономят на ор-

ганизации инвестиционного процесса, направляя свободные средства на открытие новых офисов или расширение агентской сети. При этом количественный рост не сопровождается повышением финансовой устойчивости: в условиях волатильности на фондовом рынке большинство НПФ выбирают консервативные инвестиционные стратегии.

Низкий уровень организации управления рисками — одна из причин, по которым НПФ обычно показывают лучшие результаты, инвестируя в инструменты с фиксированной доходностью (ведущие НПФ связаны с крупнейшими корпорациями, в том числе с госкомпаниями и госбанками).

Участвовать в проектах транспортной инфраструктуры НПФ пока не готовы по ряду причин. Первая — это

слабое правовое регулирование и неопределенность с перспективным развитием обязательного пенсионного страхования в РФ. Вторая — недостаток качественно проработанных инвестиционных проектов. Третья — неприспособленность НПФ к новым инструментам (инфраструктурным облигациям): инвесторы недооценивают важность капитала и инвестиционного процесса для обеспечения сохранности пенсионных средств.

Вместе с тем крупномасштабные транспортные проекты, где правительством гарантирована норма прибыли, представляют интерес для НПФ по целому комплексу причин. Во-первых, денежный поток от этих активов, как правило, привязан к инфляции; во-вторых, горизонт инвестиций идеально соответствует характеру пенсионных обязательств; в-третьих, развитие транспортного сектора поддерживает имидж пенсионного страхования как социально-ответственного инструмента, работающего на благо всего общества.

В будущем НПФ целесообразно было бы предоставить большую свободу действий с пенсионными средствами, в том числе:

- снизить размер средств, которые сегодня пенсионные фонды должны держать в государственных бумагах, с 50 до 25%;

- поднять ставку приобретения облигаций одного выпуска с 30 до 40%;

- разрешить покупать облигации проектных компаний, у которых есть действующие концессионные соглашения или соглашения ГЧП по региональному законодательству.

## Страховые компании

В 2012 г. наблюдались рекордные темпы увеличения страховых взносов (21,7%). Впервые за много лет они превысили темпы прироста номинального ВВП (14,2%). В итоге объем российского страхового рынка достиг 809 млрд руб., прибавив 144 млрд руб. (табл. 1, рис. 2).

Помимо своей основной деятельности, страховые организации принимают активное участие в инвестиционном процессе, который является важным фактором повышения эффективности страхового бизнеса, а также финансовой привлекательности страховых продуктов.

По сравнению с объемом страховых выплат в общемировой практике (бо-



лее 90% от величины собранных премий), в нашей стране этот показатель (в среднем равен 70%) позволяет не искать варианты доходного и надежного размещения активов.

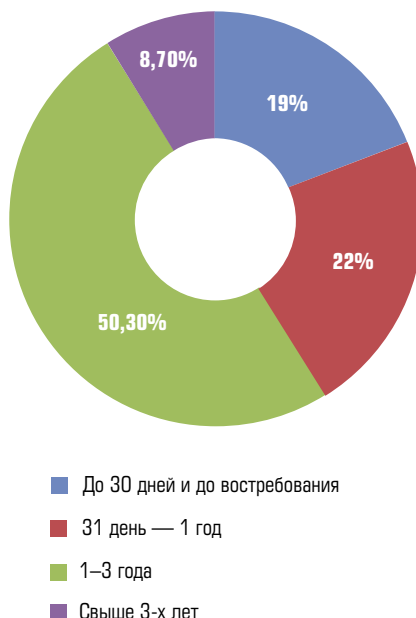
В 2012 году растущее недовольство клиентов страховыми компаниями вылилось в реальные денежные потери последних и стратегические проблемы, вызывающие ухудшение делового климата на российском страховом рынке. Это заставляет российские страховые компании более внимательно рассматривать новые возможности инвестирования, в том числе в проекты транспортной инфраструктуры.

Следует иметь в виду, что возможность инвестирования обусловлена объектом страхования и условиями договора.

Так, большая часть средств, полученных страховщиками по договорам страхования, вряд ли могут быть направлены на развитие транспортной инфраструктуры. Данные вложения должны удовлетворять срочные и внезапные потребности страховых компаний в денежных ресурсах для осуществления страховых выплат и могут быть инвестированы главным образом в высоколиквидные средние и краткосрочные активы.

Иначе обстоит дело со страховыми взносами, поступающими по договорам страхования жизни. Длительный срок действия договоров (5–15 и более лет), а также наступление обязательств по страховым выплатам в основной их части лишь по окончании действия договоров позволяет страховщикам существенную часть резервов вкладывать в относительно долгосрочные инвестиционные проекты (чем дольше срок действия договора, тем более долгосрочными могут быть инвестиции). Эти меры снижают требования к ликвидности этих средств. В результате резервы по страхованию жизни являются основным и наиболее значимым источником инвестиций в инфраструктурные облигации.

Очевидно, что в России существует проблема недоиспользования и недооценки роли страховых организаций в инвестиционном процессе. Между тем страховые компании ежегодно наращивают свои активы и, применяя различные формы участия в инвестиционном процессе, занимают все большую долю на инвестиционном рынке.



**Рис. 3. Вклады потребителей по срокам размещения на 1 января 2013 года, млн руб.**

### Вклады физических лиц

Вклады физических лиц являются первостепенным элементом любой финансовой системы и одним из возможных дополнительных источников финансирования ГЧП-проектов: приток средств населения в банковскую систему России в 2012 году был максимальным за всю ее современную историю — объем вкладов пополнился на 2,38 трлн руб.

Возросла сберегательная активность населения вследствие увеличения доходов, слабой инфляции, незначительного снижения постоянных потребительских расходов и меньшего спроса на кредиты.

Вклады потребителей можно разделить на 4 категории по срокам размещения (рис. 3). Популярность вкладов длительностью от 1 до 3 лет вполне объяснима — это время позволяет выгодно распорядиться даже не очень большой суммой денег и получить благодаря оптимальной процентной ставке некоторую прибыль. Однако инфраструктурные облигации не являются заманчивой альтернативой по отношению к таким вкладам. Необходимо повышать привлекательность долгосрочных вложений для физических лиц. Обеспечить дополнительный приток таких денег можно за счет увеличения процентной ставки, а также подняв планку страхового воз-

мещения по долгосрочным вкладам с нынешних 700 тыс. руб. (на 2013 год запланирован рост до 1 млн руб.).

Так, например, во многих европейских коммерческих банках (Германии, Франции и др.) практикуется открытие физическими лицами необлагаемых налогом и обеспеченных государственной гарантией особых сберегательных счетов. Средства с них централизуются в специально созданных для данных целей банковских учреждениях. Далее долгосрочные обеспеченные ссуды (срок погашения до 25 лет) используются для развития социального жилья и инфраструктурных проектов.

### Инфраструктурные облигации

Термин «инфраструктурные облигации» (ИО) употребляется в научной литературе как объединяющее наименование различных ценных бумаг, выпущенных для финансирования строительства или модернизации инфраструктурного объекта или реализации отдельных этапов проекта. Если облигации обеспечиваются доходами от проекта, выплаты по ним производятся за счет поступлений от эксплуатации объекта инфраструктуры, а кредиторы оценивают риски, связанные с определенным инфраструктурным проектом.

Большое распространение инфраструктурные облигации получили в США и Австралии. Этот инструмент весьма популярен в Китае — до 70% всех инфраструктурных проектов покрывается за счет средств от реализации ИО. Европейский опыт менее богат, однако и там с помощью ИО осуществляются особо крупные транспортные проекты.

В Индии на развитие сети национальных автодорог направляется часть аккумулируемых от налога на моторное топливо средств, которые затем выступают в качестве залога при привлечении дополнительных ресурсов с национального рынка капитала путем выпуска облигаций. Они освобождаются от налога на прибыль от продажи объектов собственности и инвестиций. Кроме того, в стране имеется опыт выпуска муниципальных облигаций для реализации региональных инфраструктурных проектов.

В России самостоятельного правового закрепления институт ИО не получил: до настоящего времени было размещено небольшое количество выпусков инфраструктурных облига-



**Таблица 2**  
**Сравнительный анализ практики использования инфраструктурных облигаций**

Параметр	Международная практика (развитые рынки)	Россия (развивающийся рынок)
Время выпуска/ этап проекта	После завершения строительных работ	Не регулируется
Эмитент	Без ограничений	Только частные юридические лица
Срок погашения	Длительный период обращения на рынке. Допустимый срок погашения на рынке — 5–30 лет	Допустимый срок погашения на рынке: [5] лет
Валюта	Доллар США, евро, др.	Рубль
Доход	Постоянный источник дохода, генерируемый проектом, его низкая волатильность	Более низкая норма доходности, чем у корпоративных облигаций «голубых фишек»
Условия регулирования	Развитое регулирование, слабая зависимость от ситуации на рынке ценных бумаг	Закон «Об инфраструктурных облигациях» — в стадии разработки
Налоговый режим	Налоговые льготы для институциональных инвесторов и физических лиц	Практика предоставления инвестиционного налогового кредита отсутствует
Государственная поддержка	Предоставление государственных или квазигосударственных гарантий: поддержка уровня выручки после завершения проекта, страхование от инфляционных потерь и других рисков, залог прав по проектным соглашениям	Прямая платежная гарантия, обеспеченная правительством и ВЭБ. Общий объем государственной поддержки не превышает 75%

Страна	Эмитент	Налоговые льготы инвесторам	Способы обеспечения			
			Государственные (муниципальные) гарантии	Залог прав требования	Уступка прав требования	Страхование
Великобритания	Государство, муниципалитет	X	V	V	V	V
США	Государство, муниципалитет, особые юридические лица (Public benefit corporations)	V	V	X	X	V
Индия	Государство, муниципалитет	V	V	X	X	X
Франция	Государство, юридические лица	V	V	V	V	V
Чили	Юридические лица	V	V	X	X	V
Казахстан	Юридические лица	V	V	X	X	X
Россия	Юридические лица	X	V	X	X	X

Примечание: X — не предусмотрено; V — предусмотрено.

ций. Их эмитентами выступали ОАО «Западный скоростной диаметр», ОАО «Главная дорога», ООО «Северо-Западная концессионная компания» по проектам «Западный скоростной диаметр» в Санкт-Петербурге, обход г. Одинцова на трассе М-1, автомобильная дорога Москва — Санкт-Петербург, 15–57 км соответственно. Все три компании имеют рейтинги инвестиционного уровня по российской шкале за счет государственных гарантий по займам (регламентированы специальным постановлением правительства и имеют гарантии Минфина). Общий объем бумаг в обращении составляет около 50 млрд руб.

Одновременно указанные ИО обладают присущими зарубежным инфраструктурным облигациям признаками, что отличает их от корпоративных облигаций и облигаций публичных образований:

а) средства от размещения вкладываются в конкретный проект, то есть имеют целевое назначение, что напрямую отражено в эмиссионных документах;

б) выпуск облигаций осуществляется в соответствии с условиями концессионного соглашения;

в) эмитентом является специально учрежденная проектная компания.

Специфика бюджетного законодательства РФ в отношении инфраструктурных облигаций отражена в табл. 2.

Очевидны как необходимость единого законодательного регулирования отношений по выпуску инфраструктурных облигаций для защиты прав их владельцев, так и возможность привлечения средств кредитных организаций для финансирования проектов развития транспортной инфраструктуры РФ.

Эта задача может быть выполнена путем принятия комплексного закона, который позволит создать универсальный инструмент реализации проектов ГЧП, учитывающий особенности инфраструктурных проектов.

### Инвестиционное замещение налоговых платежей

В капиталоемких инфраструктурных проектах особенно сложно структурировать процесс строительства и эксплуатации с учетом интересов и государства, и инвесторов, при этом рассчитавшись с инвесторами за создание проекта.



Для решения данного вопроса на Западе, в частности в США, в сооружении объектов транспортного сектора широко применяется финансирование через Tax increment financing (TIF), предполагающее использование эффекта увеличения налоговой базы в результате реализации проектов для дальнейшего развития транспортной инфраструктуры. Важно, что данный механизм не предполагает увеличения налоговой нагрузки, а формирует рыночными инструментами новое пространство для деятельности банков, инвесторов, производственных предприятий и т.д. Иными словами, способствует синергетическому эффекту.

Зарубежная практика свидетельствует о том, что успешность работы механизма TIF во многом зависит от специального нормативно-правового регулирования порядка его использования. Так, во многих штатах США либо действуют собственные акты, к примеру, Tax Increment Allocation Redevelopment Act of Illinois, Tax Incremental Finance Law for Cities and Villages of Wisconsin, Community Redevelopment Law of California и др., либо соответствующие положения включены в кодексы о налогообложении (в штате Техас в Налоговом кодексе присутствует специальный раздел — Tax Increment Financing Act of Texas Property Tax Code).

Основным препятствием для применения TIF в России в настоящее время является отсутствие необходимой для этого нормативно-правовой базы.

Отличительной чертой механизма за рубежом является определение границ зоны TIF, которую надлежит всесторонне развивать. Это может быть строительство новой или реконструкция существующей инфраструктуры, возрождение заброшенных производственных объектов, создание рабочих мест, стимулирование промышленного роста и формирование рынка услуг, а также осуществление иной деятельности на благо региона. Цель — компенсация расходов инвестора за счет налогов не только от проекта, в котором он принимает непосредственное участие, но и от смежных проектов, реализуемых в зоне TIF.

В России для использования TIF не предполагается выделение специальных территорий, равно как и организаций, которые будут ими управлять, а также бюджетов, куда обычно поступают средства, полученные от



Рис. 4. Структура доходов региональных бюджетов на 1 января 2013 года

повышения налогов в зоне TIF. Финансирование проектов с помощью данного механизма планируется за счет средств Инвестфонда РФ, затраты которого будут рассчитываться с учетом налоговых выплат в федеральный бюджет, а будущие налоговые поступления региональных и местных бюджетов смогут учитываться при планировании расходов.

Кроме того, действующий Бюджетный кодекс РФ не предусматривает возможность выпуска публичным образованием облигаций для покрытия инфраструктурных проектов. Российская концепция позволяет реализовать проект за счет поддержки федерального инвестфонда. Но принимая во внимание местный характер проектов по развитию территорий, целесообразно задействовать для их финансирования региональные инвестфонды.

Тормозом для применения данного инструмента может оказаться недостаточная налоговая база для осуществления проектов TIF — налог на имущество организаций в Российской Федерации составляет всего 10,5% (рис. 4).

Порядок использования механизма TIF в силу его специфики в России несколько отличается от других зарубежных стран и в определенной степени ограничивает возможности, связанные с апробацией отдельных его моделей.

Для эффективной имплементации TIF при реализации проектов транспортной инфраструктуры в России необходимо:

- закрепить в российском законодательстве положения, регулирующие порядок применения TIF, внести соответствующие изменения в действующие нормативные акты бюджетного и налогового законодательства;

- определить проекты, поддерживающие механизм TIF;

- утвердить механизм расчета и обособления налоговых поступлений от выполнения проектов.

## Суверенные фонды

По оценкам экспертов агентства Preqin, с 2009 года активы под управлением суверенных фондов во всем мире выросли в полтора раза — до 4,6 трлн долл. в 2012 году. Все больше суверенных фондов перераспределяют природную ренту в инфраструктурные проекты как внутри своих стран, так и за границей.

Средства Фонда национального благосостояния (ФНБ) также можно направлять в транспортные проекты вместе с иностранными инвестициями через Российский фонд прямых инвестиций (РФПИ). В этих случаях требуется жесткий отбор проектов на основе трех критериев: объем денежных ресурсов (100 млрд руб.), целевое назначение (инфраструктура) и окупаемость. Инициатива привлечения денег ФНБ состоит в том, что совокупные инвестиции РФПИ и ФНБ не должны превышать 50%.

Используя РФПИ, можно получить от 6 до 10 трлн долл. долгосрочных инвестиций от ЕБРР.

## Выводы

Итак, необходимо четко осознать, что ГЧП не является инструментом, который сам по себе может кардинально изменить уровень инвестиций и качество инфраструктурных ГЧП-проектов в России. В то же время механизм ГЧП способен привлечь внебюджетные источники для развития транспортного комплекса РФ, а также, учитывая жизненный цикл проектов, создать базу для долгосрочных контрактных отношений. Для этого потребуются дальнейшая проработка новых инструментов финансирования проектов транспортной инфраструктуры.

**Е.М. Решетова,**  
к. э. н., старший научный сотрудник  
Института экономики транспорта  
и транспортной политики НИУ ВШЭ



# ПБВ: ПОЛИМЕРЫ БУДУТ ВОСТРЕБОВАНЫ



**К**онференция, организованная МАХConference при стратегическом партнерстве с компанией «РН-Битум», собрала более 150 специалистов нефтеперерабатывающей и дорожной отраслей из России, США, Германии, Нидерландов, Австрии, Украины, Казахстана и Беларуси. Эксперты приехали в Москву, чтобы поделиться опытом применения модифицированных битумов при строительстве дорог, а также представить прогнозы развития рынка ПБВ и битума в России. Мероприятие проходило в четвертый раз и вызвало живой интерес специалистов.

Список участников выглядел весьма солидно. Выступили с докладами, а также приняли участие в дискуссиях представители нефтяных и нефтехимических компаний, предприятий, специализирующихся на производстве ПБВ, дорожно-строительных, проектных организаций, а также государственных органов власти и научной общности. Среди них сотрудники Министерства транспорта РФ, Росавтодора, ГК «Автодор», РосдорНИИ, НП «Росбитум», ФКУ «Дирекция по строительству транспортного обхода г. Санкт-Петербург», Российской академии транспорта и МАДИ А также специалисты компаний НК «Роснефть», ООО «РН-Битум», ОАО «Лукойл», VINCI Construction Grands Projects, ЗАО «Институт Промос», Venninghoven, Ooms PMB,

**ПБВ шагает по стране — такой вполне однозначный вывод можно сделать по итогам IV международной конференции «Полимерно-битумные вяжущие в дорожном строительстве», которая прошла 20–21 марта 2014 года в Москве. Хочется прибавить фразу «семикильными шагами», но... обо всем по порядку.**

IUP-consulting, ГП «Дорсервис», ООО «Белдорстрой», ООО «Орелдорстрой», LG Chem, «СИБУР Холдинг», ООО «Технодор», «ОМТ-Консалт», ДСК «Автобан», Bitumina Group, ГК «АБЗ-1», ЗАО «Институт «Стройпроект», ЗАО «ВАД», РГ СП «Автобан», ОАО «Нефтеавтоматика», ООО «АСТЕХ Индастриз» и Honeywell.

Одним из главных тезисов, прозвучавших на конференции, пожалуй, стоит считать высказывание о постепенной интеграции профессионального сообщества в сфере ПБВ. Лишь при условии партнерства, тесного сотрудничества всех участников рынка нефтяников, дорожников, ученых и чиновников — можно создать качественный продукт, способный решить дорожные проблемы.

## Вяжущий интерес

Вполне логично, что первое слово было предоставлено нефтяникам, производителям ПБВ. В своих докладах специалисты обозначили основные тенденции развития рынка полимерно-битумных вяжущих, а так-

же рассказали о собственных успехах и планах развития. Так, за последние четыре года объемы потребления ПБВ в России выросли в четыре раза — с 40 тыс. т в 2010 году до 160 тыс. т в 2013. И это не предел. По прогнозам директора департамента продаж специальных нефтепродуктов НК «Роснефть» Евгения Сторожука, спрос на ПБВ и полимер-модифицированные битумы в России к 2020 году может увеличиться в 4 раза, по сравнению с 2012, и достигнуть 0,4 млн т. На улучшенный битум нефтяной дорожный (БНД-У) — в 21 раз, до 2,1 млн т. В целом прогнозируется увеличение потребления битума на 32% — до 7 млн т, но при этом доля ГОСТовского продукта скорее всего снизится примерно на 13% — до 4,5 млн т.

К 2020 году «Роснефть» планирует увеличить мощности по производству ПБВ до 115 тыс. т. Как сообщил руководитель бизнеса битумных материалов департамента продаж специальных нефтепродуктов Алексей Корнилаев, увеличение мощностей по ПБВ будет происходить в основном за счет строительства новых площадок. Компания

намерена организовать производства в Центральном и Приволжском федеральных округах, где она представлена Рязанской НПК и Сызранским НПЗ. Возникла заинтересованность в строительстве новых мощностей на Дальнем Востоке и в Сибири. Компания также рассматривает возможность изготовления ПБВ на предприятиях сторонних производителей.

О результатах и перспективах производства ПБВ рассказал и заместитель начальника управления продаж специальных нефтепродуктов компании «Лукойл» Роман Ковальчук. Он отметил некоторый спад потребления битума. По его мнению, это связано с переориентированием заказчиков на новые крупные инфраструктурные проекты в сфере дорожного строительства. При их реализации потребляется гораздо меньше битума, чем во время ремонта дорог. Также он анонсировал появление нового полимерного вяжущего уже этой осенью.

В целом производители отметили, что они готовы не просто увеличивать объемы продукции на рынке, но и работать над созданием такого типа ПБВ, который необходим дорожникам. В любом случае перемены неизбежны — развитие битумной темы происходит на фоне грядущего масштабного перевооружения нефтеперерабатывающей отрасли.

Наличие условий для роста рынка полимерно-битумных вяжущих подтверждают и аналитики. Директор компании «ОМТ-Консалт» Павел Аникеев в своем докладе привязывает развитие рынка ПБВ к динамике финансирования дорожного хозяйства.

При этом он отмечает, что потребление ПБВ в России к 2020 году при соблюдении определенных условий может быть увеличено до 800 тыс. т., то есть до 15% от общего объема используемых битумов.

## И опыт, сын ошибок трудных

В рамках конференции отдельная сессия была посвящена опыту применения ПБВ в России и за рубежом.

В нашей стране еще в середине 90-х годов принималась попытка широкого внедрения ПБВ. Однако опыт оказался неудачным, дорожники не сумели справиться с задачей, обозначенной в приказе №9 Федерального дорожного департамента «О повышении качества выпускае-

мых асфальтобетонных смесей». У российских специалистов, как у бажовского Данилы, никак не выходящий каменный цветок, и технология осталась практически неосвоенной. Однако прошло десятилетие, и ПБВ вернулись в Россию — дорожники постепенно осознали потребность в этом материале и успешно реализовали накопленные наработки.

В рамках конференции об успешном внедрении ПБВ на десятикилометровом участке трассы М-3 «Украина» рассказала инженер лаборатории компании ООО «Белдорстрой» Анастасия Короткова. Она отметила положительное влияние вяжущего на свойства ЦМА-15 по трещиностойкости, теплостойкости и водостойкости. Одна из затронутых тем — правильная транспортировка ПБВ, от которой также зависит качество дорожного покрытия.

Об опыте британских дорожников рассказал директор компании Ooms PMB Ричард Смолган. В 2008 году началось строительство нового участка трассы А45 Уэстон Фавел — Биллинг.

Перед проектировщиками была поставлена задача сократить срок строительства с 8 до 5 недель, кроме того, следовало обеспечить жесткие критерии качества — в течение 10 лет количество повреждений не должно превышать 5% от площади покрытия.

Конструкция дорожной одежды состояла из 6 слоев. Необходимого качества достигли с помощью применения GlasGrid, CompoGrid и Sealoflex. Трещины на поверхности покрытия появились лишь через 6 лет эксплуатации, а их общая площадь не превысила 1%.

## Маленькая составляющая большого процесса

Что касается заказчиков, то и Федеральное дорожное агентство, и ГК «Автодор» внимательно следят за темой ПБВ. На ряде участков федеральных дорог Центрального федерального округа уложены покрытия с применением этих видов материалов. Проводятся межлабораторные исследования качества. Как подчеркнул заместитель начальника управления научно-технических исследований и информационного обеспечения ФДА Михаил Поздняков, Росавтодор ориентирован на повышение требований к вяжущим,

в частности по методам испытаний. Для этого началось внедрение американской системы Superpave. У некоторых подрядчиков, например, у ЗАО «ВАД», уже имеется необходимое оборудование.

Заместитель директора департамента проектирования, технической политики и инновационных технологий ГК «Автодор» Сергей Ильин отметил, что госкомпания также ориентирована на повышение качества применяемых материалов. Для этого планируется использовать многоуровневую систему, в первую очередь для контроля качества самого битума. Дорожные лаборатории будут следить и за ходом выполнения работ. Помимо этого следует выработать и соблюдать требования к асфальтобетонам с ПБВ. После широкого внедрения контрактов жизненного цикла компаниям станет выгодно применять инновационные материалы в том числе и ПБВ, несмотря на то что они дороже битумов.

По данным на 2013 год, в дорожном хозяйстве России применяется всего 3% ПБВ от всего объема битумов. Для сравнения: в среднем по Европе этот показатель доходит до 25%, на Аляске — 50%, а в юго-восточных странах и Китае полимерно-битумные вяжущие с 2000 года стали обязательными при строительстве новых магистралей. Прибегнуть к такой же мере в России призвал главный специалист по технологии и качеству ДСК «Автобан» Андрей Семянихин. С точки зрения эксперта, российские окисленные битумы не подходят для строительства дорог, однако очень хорошо взаимодействуют с модификаторами. В этой связи необходимо на нормативном уровне запретить использование немодифицированных вяжущих. Однако не все участвующие в обсуждении поддержали эту идею.

По итогам конференции можно сделать следующий вывод — до «семи-мильных шагов», конечно, далеко, но тема полимерно-модифицированных вяжущих получила конкретные очертания. Уже заложен базис, от которого следует «плясать». Проблемы, безусловно, есть, но и приоритеты расставлены. Остается надеяться, что профессиональное сообщество сплотившись, решит все поставленные перед отраслью задачи.

**Подготовил Виктор Краев**



# СТТ

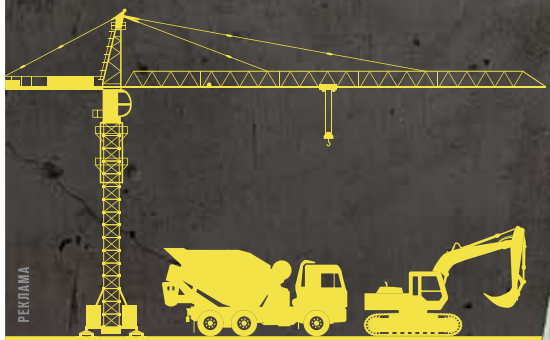
**3-7 ИЮНЯ**

# СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ 2014

№1 В МИРЕ СРЕДИ  
ЕЖЕГОДНЫХ ВЫСТАВОК  
СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ  
И ОБОРУДОВАНИЯ

15 ЛЕТ ВМЕСТЕ —  
СПЕЦИАЛИСТЫ ЗНАЮТ!

[WWW.CTT-EXPO.RU](http://WWW.CTT-EXPO.RU)



РЕКЛАМА

## КРОКУС ЭКСПО

ОРГАНИЗАТОР



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ

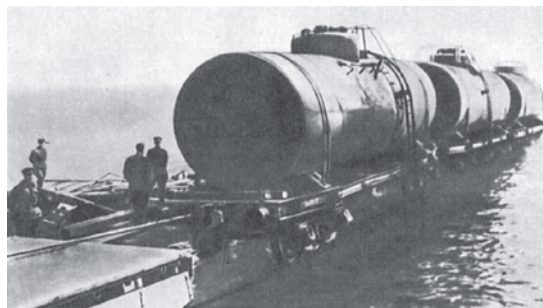


МЕЖДУНАРОДНЫЕ  
ПАРТНЕРЫ



ГЕНЕРАЛЬНЫЕ  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ  
СПОНСОРЫ





## ТРАССЫ МУЖЕСТВА



### Дорога №101

С захватом немецкими войсками 31 августа 1941 года станции Мга было прервано железнодорожное сообщение города со страной, а 8 сентября фашисты вышли к Ладожскому озеру и взяли Шлиссельбург. Блокадное кольцо, в котором оказалось 2 миллиона 887 тысяч человек, замкнулось. В тот же день на Ленинград был произведен один из самых мощных авианалетов за всю историю его обороны. Последствия бомбардировки оказались ужасными: в руинах лежали десятки зданий, погибли люди, уничтожены Бадаевские склады, где находились основные запасы продовольствия. На город надвигался не менее страшный враг — голод.

Для подвоза продовольствия и боеприпасов, переброски войск и эвакуации людей из осажденного Ленинграда оставалась единственная коммуни-

кация — Ладожское озеро. Но наладить устойчивое сообщение по воде оказалось делом крайне сложным, поскольку ладожские берега не имели пристаней и пирсов, к которым могли бы пришвартоваться суда. Не имелось и подъездных путей к Ладоге.

В ноябре была предпринята первая попытка доставки грузов по льду. Конный обоз из 350 саней пересек озеро с запада на восток, благополучно достиг населенного пункта Кобона, а утром вернулся обратно с шестью десятками тонн муки. На следующий день за продовольствием отправилась первая автоколонна. Так начинала свою работу Военно-автомобильная дорога №101, больше известная как Дорога жизни.

Работа водителей на трассе была исключительно опасной. Риск попасть под бомбежку усиливался вероятностью провалов в результате больших динамических нагрузок на

Через год наша страна отметит 70-летний юбилей победы в Великой Отечественной войне. В ее истории немало ярких и одновременно трагических событий, память о которых будет храниться вечно. Заметный след оставил и предпоследний военный год — 1944-й. Крымская наступательная операция, освобождение Белоруссии и Украины, вступление Красной Армии в Центральную и Юго-Восточную Европу, выход на границу с Германией... Таковыми были основные успехи советских войск в предпобедном году. А начало им положило наступление под Ленинградом, завершившееся 27 января полным освобождением города от вражеской блокады. Почти 900 дней и ночей непреодолимой преградой город стоял на пути фашистской агрессии, сковывая значительные силы врага, был и фронтом и тылом одновременно. В том, что он выстоял, — немалая заслуга и транспортных строителей, людей, которые своим героическим трудом прокладывали дорогу к Победе.





Пробытие в Ленинград в Балтийской армии первого поезда после прорыва блокады. 7 февраля 1943 г.

лед и нестабильного (в зависимости от сезона) состояния ледового покрова, поэтому отдельные полосы трассы приходилось неоднократно переносить. За весь период работы дороги зафиксировано более 350 провалов. Тем не менее, каждый день по дороге перевозилось в обе стороны более 4 тыс. тонн грузов.

Последующей зимой была предпринята попытка строительства по льду озера железнодорожной переправы. Она задумывалась как свайно-ледовая конструкция протяженностью 35 км. В качестве вспомогательной, технической дороги для обеспечения ее постройки в сотне метров южнее сооружалась «узкоколейка» длиной 24 км. Однако в ходе наступательной операции «Искра» 18 января 1943 года блокада Ленинграда была прорвана, и появилась альтернативная возможность транспортного сообщения, поэтому работы по сооружению переправы прекратились.

Дорога жизни действовала с 12 сентября 1941 года по 30 марта 1943 года и была единственной транспортной артерией, связывающей Ленинград с Большой землей. За весь период по ней перевезено свыше 1 млн 615 тыс. тонн различных грузов, эвакуировано около 1 млн 376 тыс. человек.

### Шлиссельбургская линия

После прорыва блокады было принято решение о строительстве на отвоеванной у врага узкой полосе земли железнодорожной ветки Поляны —

Шлиссельбург. Помимо железнодорожного пути протяженностью 33 км, проект включал в себя низководный мост через Неву длиной 1300 м, малые мосты через реки Черная и Назия, четыре новые станции (разъезды) — Левобережная, Липки, Междуречье и Поляны. Строительство разрешалось вести по облегченным техническим условиям (без устройства земляного полотна и балластной призмы) и отводилось на него всего 20 суток.

Работы начались в январе и велись в чрезвычайно сложных условиях: на заминированной территории, под артиллерийским и минометным огнем. Несмотря на все трудности, дорога была построена на четверо суток раньше запланированного срока, и уже 7 февраля на Финляндский вокзал прибыл первый состав с продовольствием.

### Невские мосты

Одновременно с путевыми работами на трассе Поляны — Шлиссельбург велось строительство мостового перехода через Неву неподалеку от Петрокрепости, где ширина реки составляла 1050 м, а наибольшая глубина — 6,5 м. Низководный мост был рассчитан на эксплуатацию только в зимнее время, поэтому проектировался без судоводных проходов. По сути, это была вмороженная в лед свайная эстакада. В плане она представляла собой полукруг, обращенный выгнутой стороной к Ладоге, что придавало ей дополнительную прочность при нагрузках, вызванных течением реки

и ледоходом. Свайные опоры речной части перехода устраивались из четырех свай и связывались между собой только верхним строением пути и льдом. Переправу построили всего за 15 суток (!).

Сразу же после сдачи моста и открытия сквозного движения по линии Поляны — Шлиссельбург началось строительство еще одного мостового перехода через Неву в 500 м ниже по течению, но на этот раз высоководного с судоводными пролетами. Его длина составляла 862 м, а высота — 8,21 м. Проектировщики отказались от рекомендованных типовыми проектами свайных и ряжевых опор, заимствовав идею академика Г.П. Передерия о комбинированных конструкциях с засыпкой их камнем, что значительно увеличивало прочность. По такому методу было устроено 114 опор. Мост также возведен в рекордно короткий срок и 18 марта по нему прошел первый обкаточный поезд.

Железная дорога Поляны — Шлиссельбург, которая вошла в историю Великой Отечественной войны как Дорога победы, работала до 10 марта 1944 года. В Ленинград по ней было доставлено более 4,5 млн тонн грузов — продовольствие, топливо, сырье, боевая техника и боеприпасы.

### Он строил Дорогу Победы

Участником ряда событий семидесятилетней давности, о которых шла речь, был красноармеец, а



ныне полковник в отставке Вадим Сергеевич Бобиков. Его фронтовая биография начиналась осенью 1941 года на легендарном полуострове Ханко в 21 отдельном ремонтно-восстановительном железнодорожном батальоне, а затем продолжилась в Ленинграде и на подступах к нему. Валентин Сергеевич поделился своими воспоминаниями о суровых буднях той поры:

— В январе 42-го было нарушено централизованное водоснабжение и из-за отсутствия воды паровозы станции Ленинград — Финляндский, что называется «встали». Силами нашего подразделения от платформы вокзала через улицу Комсомола и площадь Ленина была построена железнодорожная ветка до набережной Невы, по которой локомотивы могли подходить за водой прямо к реке. Позже мы строили подъездные пути к пирсам на восточном берегу Ладоги, участки железной дороги Войбокало — Кобона — Коса выполняли другие работы.

Но главным испытанием для нас стала железная дорога Поляны — Шлиссельбург. Ее строили по упрощенному краткосрочному варианту, поэтому шпалы и рельсы укладывали прямо на замерзший грунт, балластировали всем, что было под руками, даже уплотненным вперемешку с песком снегом. Были случаи, когда под поездами насыпи проседали и возникали аварийные ситуации. Но по другому быть и не могло — нельзя построить за сутки два километра нормального пути без соответствующей

подготовки трассы и стройматериалов. Много пришлось доделывать уже после того, как по дороге пошли составы.

О механизации мы и не помышляли, трудились вручную, а главными инструментами были лом, кирка, лопата, тачка, костыльный молоток, лапа, рельсовые клещи. Жили в землянках, палатках, в каких-то чудом уцелевших сараях. Погода была по-настоящему зимняя, с морозами за тридцать, пронизывающими ветрами и метелями. Но костры разводить не разрешалось, чтобы не демаскировать подразделение, ведь немцы находились всего в нескольких километрах, и их соседство мы испытывали на себе постоянно. Но даже во время обстрелов работы не прекращались, нужно было двигаться вперед.

Вспоминается случай, который произошел в марте 1943 года, когда дорога уже действовала. Однажды в состав с боеприпасами и взрывчаткой, следовавший в Ленинград, попал вражеский снаряд. На участке пути, где это произошло, от взрыва образовалась траншея более трехсот метров длиной, шириной не менее десятка и глубиной метров пять. Картина представилась страшная: повсюду искореженные вагоны, колесные пары, тележки... Что же предпринять для восстановления разрушенного участка? Засыпать образовавшуюся в земле впадину? Но где взять грунт? Выход оставался один — строить новый путь в обход места катастрофы. А это еще не-

сколько сотен метров. Но брались и делали это, несмотря на опасность и трудности. Работали мы в едином порыве, понимая, что наш труд — это удар по врагу, и каждый километр дороги приближает победу.

\* \* \*

После строительства шлиссельбургской трассы Вадим Сергеевич воевал на Волховском, 3-м Прибалтийском и 3-м Украинском фронтах. Был путейцем, минерами, служил в технической разведке. Победу встретил в Австрии, под Веной. Ратные заслуги фронтовика отмечены орденами Отечественной войны II степени и Красной Звезды, многими медалями, в том числе, «За боевые заслуги» и «За оборону Ленинграда». После окончания войны, в 1945 году, он поступил в военное училище железнодорожных войск, которое успешно закончил. Служил на различных командных должностях, после чего продолжил образование в Военной академии тыла и транспорта. Службу он завершил в 1976 году в своем родном училище, где в последние годы командовал курсантским батальоном, был заместителем начальника учебного заведения. С 1995 года бессменно возглавляет Объединенный совет ветеранов войны и военной службы железнодорожных войск, военных сообщений, войск химзащиты и спецформирований НКПС.

**Подготовил Валерий Парфенов**



# ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА: ШАГ НАВСТРЕЧУ



**А**ктуальность тематического выбора была определена не только проблемами качества дорожно-мостового строительства. Как отметил начальник академии генерал-лейтенант В.С. Ивановский, нынешняя сеть российских автодорог по уровню технического и транспортно-эксплуатационного состояния в целом не отвечает темпам автомобилизации и спросу на автоперевозки. Для обеспечения устойчивых связей между регионами общую протяженность дорог, которая сейчас составляет не более 1 млн км, необходимо увеличить до 1,5 млн. Помимо того, большинство трасс не соответствуют современным нормативным нагрузкам, а около трети из них нуждаются в срочном ремонте. Не отвечают эксплуатационным требованиям и более 40% мостов.

Итог такого положения дел — неутешительный. Грузы перемещаются по автодорогам нашей страны в среднем на расстояние 200–300 км в сутки, что в 4 раза меньше, чем в развитых странах, поэтому и транспортные расходы в структуре себестоимости товаров составляют в России

**В конце января этого года в Военной академии материально-технического обеспечения МО РФ состоялась межвузовская конференция «Инновационные технологии в мостостроении и дорожной инфраструктуре». В рамках этого мероприятия были заслушаны и обсуждены 25 докладов и сообщений.**

от 12 до 50%, тогда как в странах Евросоюза — не более 8%.

Каким же образом можно «разветвить» транспортную сеть страны? Попытка ответа на этот вопрос сделана разработчиками федеральной целевой программы «Развитие транспортной системы России до 2020 года», определившей глобальные задачи по проведению автодорожной модернизации. А для того чтобы сохранить и увеличить динамику реализации этих планов, необходимы столь активно дискутируемые ныне инновации. Своим опытом, а также видением решения существующих проблем поделились с коллегами представители профильных вузов, сотрудники ведущих научно-исследовательских, проектных и дорожно-строительных организаций.

Заведующий кафедрой «Мосты и тоннели» ПГУПС В.Н. Смирнов в своем выступлении остановился на вопросах, связанных со строительством высокоскоростных железнодорожных магистралей. Мосты, тоннели, эстакады ВСМ — особые объекты, и при их проектировании необходимо учитывать специфические факторы, которые отсутствуют на обычных дорогах. В частности, озабоченность специалистов вызывает работа мостов на продольные воздействия. Пока наши проектировщики не готовы здесь к принятию однозначных решений, обеспечивающих безопасную эксплуатацию объектов. Дело в том, что данное исследовательское направление еще плохо изучено, отсутствуют необходимые испытательная и нормативная базы.

Главный инженер проекта ЗАО «Институт «Стройпроект» А.А. Федоров, напротив, отрекомендовал инновационную разработку, уже проверенную временем. Полимерно-битумные тонкослойные покрытия использовались при реконструкции Благовещенского и Дворцового мостов в качестве альтернативы асфальтобетону. Результаты мониторинга подтверждают их высокую износостойкость. Хотя и здесь не все так гладко. Докладчик считает, что нужно продолжать эксперимент по устройству таких покрытий на опытных участках дорог и мостов, чтобы в ближайшие годы определиться с возможностью их более масштабного применения.

О возможностях восприятия сверхнормативных нагрузок искусственными сооружениями (ИС) рассказал доцент кафедры «Автомобильные дороги, мосты и тоннели» СПбГАСУ Е.Н. Корныльев. На основании результатов обследования технического состояния двух мостов, построенных еще в 70-е годы прошлого столетия на дороге Усинск-Харьяга в Республике Коми, был сделан вывод о более чем двукратном запасе прочности этих типовых сооружений по нагрузке. И это обнадеживает: мостов с большим сроком эксплуатации у нас в стране довольно много, а значит, есть вероятность того, что хотя бы части из них модернизация в этом плане не требуется.

Начальник отдела ОАО «Трансмост» А.А. Белый на примере системы мониторинга мостового перехода через реку Кубань в Краснодаре представил весьма убедительные аргументы в пользу необходимости развития данного направления. Перспективные конструктивно-технологические решения по применению винтовых свай при возведении ИС представил в своем докладе доцент кафедры строительства военных мостов и переправ ВА МТО А.А. Озорнин. Темой выступления заведующего отделом испытаний мостов и конструкций НИИ Мостов и дефектоскопии С.А. Клюкина стали композитные материалы и возможности их применения в данной сфере транспортного строительства. Технический директор ЗАО «Ареан-геосинтетикс» О.Е. Киселев поделился опытом армирования геосинтетическими материалами подходов и опор ИС.

Детальный анализ инновационных решений, повышающих сроки службы



ИС, сделал начальник проектного отдела ОАО «Трансмост» А.В. Сырков. Выступающий отметил необходимость более широкого внедрения контрактов жизненного цикла и особого подхода к разработке проектной документации в условиях КЖЦ.

В последние годы инновации пришли и в военное мостостроение. Новые конструкции военных автодорожных и железнодорожных мостов имеют улучшенные характеристики, что очень важно при восстановлении разрушенных мостов и организации переправ. Так, на смену наплавному железнодорожному мосту НЖМ-5Б с отдельными плавучими опорами принят на снабжение мост-лента МЛЖ. Сборно-разборная металлическая эстакада РЭМ-500 будет заменена железнодорожным мостом ИМЖ-500.

Для восстановления автодорожных переправ разработаны универсальные мостовые конструкции УМК, в которых для увеличения длины пролета применена вантовая система. Все они являются альтернативой существующих разборных переправ — САРМ, БАРМ и автодорожного вантово-балочного моста МВБ. На смену наплавного моста НАРМ придет универсальное наплавное средство УНС.

Подводя итоги встречи, заведующее кафедрой «Строительство военных мостов и переправ» (выступившей в качестве организатора конференции) ВА МТО С.А. Вуколов отметил: «Современные условия требуют нового подхода к подготовке специалистов, а деятельность служб заказчиков и проектных организаций должна быть, в первую очередь, направлена на постоянное изучение непрерывно меняющейся информации о новых конструктивных решениях, материалах и

технологиях, то есть на постоянное проведение патентного поиска.

Подобные мероприятия, где теория увязывается с практикой, очень полезны. Мы, педагоги, должны внимательно следить за появлением и внедрением инноваций в строительстве, использовать их в процессе обучения. Но мы хотели бы иметь и обратную связь с предприятиями и организациями, где выпускники вузов реализуют себя, чтобы всегда иметь четкий ответ на вопрос: чему учить?».

Не секрет, что необходимость тесного контакта между сферами образования и производства вызвана, в первую очередь, тем, что подготовка специалистов в вузах основывается на изучении принципов типового проектирования. Но таких познаний выпускникам порой не хватает для работы в современных условиях, что снижает их конкурентоспособность на рынке труда. Нельзя назвать высоким и уровень осведомленности молодых специалистов в области инновационных технологий.

Поэтому проектным и строительным компаниям следует знать (в их же интересах), чем живут учебные заведения, а вузам, в свою очередь, понимать, какие знания и навыки являются сейчас востребованными.

Конференция, безусловно, помогла сделать в этом направлении еще один шаг навстречу друг другу. И чем чаще представители высшей школы, науки и дорожно-мостовой отрасли будут встречаться и общаться, обсуждать общие проблемы, тем выше окажется уровень подготовки выпускников, а значит, и качество объектов, которые им предстоит проектировать и строить.

**Валерий Парфенов**





## ЧЕМУ УЧИТЬ И КАК УЧИТЬ

**Дефицит квалифицированных кадров в дорожной отрасли с каждым годом ощущается все сильнее, причем на всех уровнях. Ситуация превратилась в проблему, требующую незамедлительного разрешения. Особую значимость она приобретает в условиях предстоящего роста объемов дорожного строительства и внедрения в отрасль современных достижений науки и техники, инновационных технологий и материалов.**

**Н**а кадровую потребность в профессионалах в этом году откликнулись в Инженерно-строительном институте Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, в составе которого была организована кафедра «Дороги, мосты и транспортные тоннели». Сейчас она находится на

этапе формирования и создания учебно-материальной базы, но уже 1 сентября аудитории заполняют первые студенты. О том, кого будет готовить новое учебное подразделение, а также об особенностях образовательного процесса, рассказали директор института, д.т.н., профессор Николай Ватин и зав. кафедрой, к.т.н., профессор Юрий Лазарев.

**Н.И. Ватин:**

— На новой кафедре планируется подготовка квалифицированных специалистов в рамках двухуровневой системы высшего профессионального образования по следующим направлениям:

- строительство автомобильных дорог, мостов и транспортных тоннелей;
- строительство уникальных зданий и сооружений;
- эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей.

Высшее образование будет подтверждаться, в зависимости от специализации, степенями «бакалавр» и «магистр», а также квалификацией «дипломированный специалист».

Чему будем учить? Перечень образовательных программ и квалификационных требований довольно широк. Постараюсь их кратко обозначить. Выпускники получают знания в области производства дорожно-строительных материалов, изделий и конструкций. Преподаватели научат их проводить предпроектный сбор информации, инженерные изыскания, разрабатывать проектную и сметную документацию, проводить обследование и экспертизу безопасности объектов. Как инженеры-строители, они, разумеется, изучат основы строительства, реконструкции, различных видов ремонта, содержания автомобильных дорог, искусственных сооружений и других объектов дорожной инфраструктуры, а также применения специализированных машин и оборудования, систем автоматизации и инновационных технологий.

Мы постараемся дать выпускникам максимальный объем знаний и профессиональных навыков, которые помогут им уверенно чувствовать себя в работе после окончания вуза. Таким образом, будет хотя бы частично снята проблема нехватки кадров в дорожной отрасли.



**Ю.Г. Лазарев:**

— Поступив в инженерно-строительный институт по дорожной специальности, студенты уже с первого курса будут обучаться на выпускающей кафедре. То есть заниматься не на некоем «общестроительном факультете», а иметь конкретный профиль подготовки. При желании его можно будет поменять, но это делают лишь около пяти процентов студентов.

Ранняя профилизация позволяет быстрее усваивать прикладные инженерные знания, а после окончания второго курса работать по специальности в режиме частичной занятости и совмещать, что называется, полезное с приятным: получать профессиональный опыт и одновременно повышать свой материальный достаток.

Сегодня в СПбГПУ созданы современная информационно-образовательная среда и система менеджмента качества предоставляемых образовательных услуг, имеется возможность персонального доступа к электронным библиотечным системам, новейшим научным достижениям как нашего университета, так и других вузов. Обучение будет проходить с частичным использованием английского языка. На третьем курсе в качестве экзамена предусмотрено языковое тестирование в соответствии с международной системой IELTS, а начиная с четвертого курса студенты в рамках европейского образовательного стандарта будут обучаться по программе двойных дипломов, наличие которых даст им возможность поступить в магистратуру ведущих партнерских вузов Европы и России.

Уже сегодня мы готовы не только в полном объеме обеспечить учебный процесс, но и организовать плодотворную работу в области научно-исследовательской и производственной деятельности, повышения квалификации специалистов.





МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

# InterLogistika

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ В ТРАНСПОРТЕ И ЛОГИСТИКЕ

8-11 сентября 2014  
Россия. Москва.  
МВЦ «Крокус Экспо»

## InterLogistika - ваш правильный выбор!



Транспорт.  
Экспедирование.  
Логистика.



Складская  
логистика



Транспортно-  
логистическая  
инфраструктура



IT-технологии  
в логистике



Городская  
логистика



Логистика в  
электронной  
торговле



Логистика  
в таможене  
и ВЭД



Стандартизация.  
Сертификация.  
Услуги



Образование  
в логистике

Организаторы:



Тел./Факс: +7 (495) 961 22 62; E-mail: [interlog-expo@mediaglobe.ru](mailto:interlog-expo@mediaglobe.ru); [www.interlog-expo.ru](http://www.interlog-expo.ru)



# «КУБОК МИНТРАНСА РФ 2014»: ВЕЗЕНИЕ, НАСТРОЙ, АРТИСТИЗМ



**26 апреля 2014 года в Москве состоялся четвертый по счету Международный отраслевой спортивный праздник «Кубок Минтранса РФ 2014», организованный компанией «Лига событий».**

**К**то бы что ни говорил, а яркое солнышко, пусть и при достаточно холодной погоде, всегда добавляет настроение. Именно такой

погожий денек подарила небесная канцелярия участникам большого спортивного праздника. Шестнадцать команд, объединенных под крылом Минтранса РФ, собрались на МСА «Локомотив» с самого раннего утра последней апрельской субботы этого года. После официального открытия турнира на авансцену выкатили его символ — огромный надувной мяч, по которому любой желающий мог нанести удар.

Но на арене правил балом не только его величество футбол. На высоком профессиональном уровне прошли соревнования по волейболу, настольному теннису, дартсу, перетягиванию каната, шахматам и, конечно же, невероятные эмоции всем подарила спортивно-семейная эстафета. Помимо собственно спорта, для всех желающих были организованы увлекательные экскурсии на БСА «Локомотив», для подкрепления сил работал бесплатный буфет, ну а девушки из группы поддержки Eclipse не уставали радовать своими роскошными танцами. Но все же, давайте обратим внимание на спортивные площадки.

## Настольный теннис

У женщин не было равных Ольге Тепловой из «Федеральной пассажирской компании». «Хотя я в первый раз принимаю участие в этом спортивном празднике, — рассказала победительница, — мне было не очень сложно — в прошлом я занималась этим видом спорта профессионально. Потом вышла замуж и бросила это дело (улыбается). Но периодические все еще играю, поэтому навыки сохранились».

У мужчин же финал получился самым настоящим триллером. Для выявления победителя (им стал Алексей Хмелев из «Мостоотряда № 19») понадобились все пять предусмотренных регламентом поединков. «Мы участвуем в этих соревнованиях уже в третий раз, — рассказал Алексей. — Прошлогодние соревнования мы пропустили, был, так сказать, «перерыв на обед». И вот мы снова здесь. Я выиграл первые два турнира и также в непростой борьбе. Теперь я стал трехкратным чемпионом. Сегодня мне повезло в концовке, но эта игра. Противник играл весьма неудобно для меня, причем специфической ракет-

кой. Поэтому к сопернику пришлось долго привыкать».

## Перетягивание каната

Здесь победили колоритные богатыри из «Мосгортранса», основа команды которых была представлена столичным «Троллейбусным парком №8». «Мы постоянно участвуем в этом соревновании, — подчеркнул участник команды Сергей Тимохин. — Сегодня у нас был особый настрой. Но выиграли мы все же не без доли везения. В 2013 году этого сделать не удалось, но только из-за того, что команда соперника была в шипованной обуви. Мы не стали опротестовывать финальный результат, как-то это не по-мужски. А в этот раз мы заранее настояли на соблюдении правил, чтобы все находилось в равных условиях. Ведь если ноги скользят, то сделать уже ничего невозможно».

## Спортивно-семейная эстафета

На этот раз удача улыбнулась семье Ереминых из «Росморпорта»: Вот что

сказали перед награждением папа и мама: «Мы очень хорошо подвигались и побегали. А дети так вообще — в полном восторге». Подтверждаем, маленькая Полина была просто счастлива, особенно после нанесения аквагрима.

## Волейбол

В напряженной борьбе победу праздновала команда «Мосгортранса». А лучшим волейболистом турнира был признан представитель этого коллектива Петр Лысаков: «Классный праздник. Мы сделали шаг вперед по сравнению с прошлым годом».

## Мини-футбол

Футбол есть футбол, пусть и в формате пять плюс один. Именно эта игра, как ни крути, притягивает к себе взоры всех болельщиков. И шестнадцать команд начали свой турнирный путь с групповых этапов.

В группе «А» на первое место претендовали прошлогодний победитель турнира «Мосгортранс» и «Авиастар-СП». Между собой эти коллективы разошлись миром, а вот своих соперников обыграли весьма уверенно. В итоге при равенстве очков лучшая разница мячей оказалась у команды «Авиастар-СП».

В группе «В» блестяще сыграл прошлогодний финалист — команда «Совкомфлот». Девять забитых мячей в двух победных матчах стали для нее гарантией первого места. Ситуация повторилась — сыгравший с представителями морского транспорта вничью «Русагротранс» набрал столько же очков, однако одержал не столь крупные победы.

Ураганом по своим оппонентам прошла в группе «С» команда «Мостоотряд №19» — 3:0, 5:1 и 5:0. Очевидно, что гости из Санкт-Петербурга настроены на очередной трофей. Второе место заняла команда компании «Автовокзалы и автостанции Самарской области».

За первую строчку в таблице группы «D» бились «Трансаэро» и «Канал имени Москвы». В очном поединке команды так и не смогли открыть счет, хотя у вратарей было более чем достаточно работы. Ну а по разнице забитых и пропущенных мячей первенствовали представители авиакомпании.

Итак, команды, которые заняли первые и вторые места, проследовали в Золотой Play Off, а коллективы



с третьей и четвертой позиций отправились, соответственно, испытывать себя на прочность в Серебряном Play Off. Подробнеем последнего турнира из-за нехватки журнального места сообщать не будем, отметим лишь, что его победителями стали футболисты «Росморпорта».

## Золотой Play Off

Четвертьфинальные матчи получились очень упорными. «Авиастар-СП» и «Русагротранс» выявили сильнейшего только в серии пенальти — им оказался коллектив представителей сельхозтранспорта. «Совкомфлот», забив единственный мяч, сумел отомстить своим прошлогодним обидчикам по финалу — «Мосгортрансу». Команда «Трансаэро» со счетом 3:1 обыграла самарцев. С таким же результатом «Мостоотряд №19» сломил сопротивление «Канала имени Москвы». В полуфиналах питерские мостостроители были сильнее «Русагротранса» — 2:0, а «Совкомфлот», как и год назад, лишил шансов на победу одного из фаворитов турнира «Трансаэро» — 1:0.

В решающей встрече в итоге сошлись «Мостоотряд №19» и «Совкомфлот». Это был великолепный финал, в котором поначалу преимуществом владели футболисты из

Санкт-Петербурга, дважды поразив ворота соперника. Команда «Совкомфлота» билась до последнего, но сумела отыграть лишь один мяч. Третье место досталось «Трансаэро».

Лучшим футболистом турнира признали Дмитрия Сивакова («Мостоотряд №19»): «Команда у нас просто сумасшедшая — одни артисты. Я бы сказал, театралы. Капитан сказал, что у нас был лишь один сбой. Но все-таки их было несколько».

Павел Фицев, лучший бомбардир («Мостоотряд №19»): «Это все благодаря партнерам. Они давали пасы, а я забивал. Подтвердить чемпионское звание всегда сложно, но мы смогли это сделать».

Лучшими нападающим и вратарем стали Андрей Чутсков («Русагротранс») и Максим Гладунов («Трансаэро») соответственно. Теперь о командных наградах. Приз Fair Play по праву достался команде «Русагротранс», а лучшим дебютом турнира признано выступление команды «МосгортрансНИИпроекта». Самыми преданными болельщиками стали поклонники команды «Трансаэро». И наконец, о главном призе спартакиады — в общем зачете вновь первенствовали спортсмены «Мосгортранса».

**По материалам пресс-службы  
компании «Лига событий»**





## ПО ДОРОГЕ ТОЛЬКО С BENTLEY

**Компания Bentley Systems была основана в США в 1984 году. На сегодняшний день программные продукты, разрабатываемые ее специалистами, нашли широкое применение во всем мире. Российские проектировщики также давно используют программные решения Bentley Systems. О шагах в развитии компании на российском рынке в ходе интервью нашему журналу рассказал ее вице-президент Тед Ламбу.**

**— Г-н Ламбу, когда впервые российские проектировщики познакомились с программными продуктами Bentley?**

— Первый продукт Bentley Systems появился на российском рынке в конце 80-х годов. Это был MicroStation и поначалу он распространялся только через сторонних продавцов. По мере совершенствования программных решений компании и расширения спектра используемого в России программного обеспечения возникла потребность постоянного присутствия представителей Bentley Systems для оказания консалтинговых услуг. В этой связи в 1996 году было открыто представительство Bentley в Москве. На данный момент в нем работает 27 человек.

**— Каковы, на ваш взгляд, особенности российского рынка?**

— Рынок России очень интересен. На российскую экономику в целом сильно влияет нефтегазовая отрасль — уровень инвестиций напрямую связан с повышением или понижением цен на нефть. Компания Bentley представлена в трех секторах: нефтегазовом, строительном, транспортном, кроме того, она охватывает сферу геоинформационных технологий.

Нефтегазовый и строительный рынки более волатильны — на них наблюдаются явные пики и спады инвестиционной деятельности в зависимости от цен на энергоносители.

Активность в сфере транспортного строительства и геоинформационных технологий определяется госзаказа-

ми, и поскольку государство в любой ситуации стремится улучшить инфраструктуру, строить дороги и создавать рабочие места, спрос на этих рынках более стабилен.

Примечательно, что рост оборотов нашей компании в России за последний год составил 20%, в то время как на мировом рынке не превысил 6–8%. Это говорит о емкости и перспективности российского рынка.

**— Какие инновационные решения ваша компания предлагает для транспортного сектора?**

— В этой области наши инновации, прежде всего, связаны с проектированием автомобильных дорог и железнодорожных путей и являются ведущими в мире. Но за проектированием следует этап строительства дорог, туннелей, мостов, электросетей, а после этого начинается долгий период их обслуживания. Продукция Bentley может с успехом применяться на всех этапах жизненного цикла объекта. Для сбора и обработки данных об уже существующих объектах инфраструктуры можно применять методы воздушного или наземного лазерного сканирования. С их помощью, например, эксплуатирующая организация может отслеживать повреждения дорожных покрытий и оценивать степень их износа, наблюдать за состоянием светодорожек, систем электропитания. Важно, что наши решения позволяют интегрировать все эти данные в уже действующую систему управления.

Транспортные компании могут использовать программные модули, по-

зволяющие проложить оптимальный маршрут с учетом грузоподъемности мостов и допустимой нагрузки на ось на пути следования большегрузного транспорта.

Для сбора данных с целью модификации инфраструктурного объекта (например, подключения транспортной развязки или ввода дополнительного железнодорожного пути), разработаны специальные информационные системы управления для менеджмента существующих данных и проектирования новых. Кроме этого, мы предлагаем особый продукт для проектирования мостов, который позволяет совместить геометрию моста с геометрией дороги или железнодорожного полотна. Это один из видов нашей работы на этапе проектной разработки. В частности, мы можем заложить в программу и обработать информацию о ширине дороги, о наличии пересечения с линиями электропередач, о грузоподъемности моста и т.д. После этого мы предоставляем проектным фирмам программное обеспечение, позволяющее находить оптимальные решения.

**— Каково главное отличие решений Bentley Systems от программных продуктов других компаний?**

— Как правило, наши конкуренты предлагают нишевые решения, разработанные для определенных целей. Компания же Bentley Systems предоставляет комплексные программные платформы, с помощью которых удастся решать задачи повышенной сложности. Так, например, наше решение RM Bridge для



мостовых сооружений позволяет проектировать такие большие и технологически совершенные сооружения, как мост Золотые ворота в Сан-Франциско. Наши модули также дают возможность рассчитать любые деформации, возникающие во время тайфуна, точно оценить аэродинамику, ветровые нагрузки и интегрировать полученные данные в единую систему управления.

Помимо этого, осуществляется интеграция огромных массивов данных по сканированию пространства (облака точек) в текущие конструкторские проекты, разработки которых находятся внутри САПР-решений Bentley.

Однако мы понимаем, что существуют и более старые системы, генерирующие данные, и для клиентов очень важно иметь доступ к ним. Так вот решения Bentley способны консолидировать все эти данные с помощью системы индексации, подобной той, что использует Google. Она не является монолитным банком данных, но хранит информацию об их местонахождении. Два года назад мы разработали новое поколение формата i-model, который позволяет использовать данные в других программных продуктах.

— **Ваша продукция очень сложна и требует от пользователей специальных знаний и навыков. Каким образом организовано их обучение?**

— В компании Bentley Systems работает около 3400 сотрудников и почти половина из них имеют инженерные степени. Можно сказать, что

наш продукт разработан инженерами для инженеров.

Также хочется подчеркнуть, что помимо собственных сотрудников, Bentley активно развивает партнерство со специалистами других инженерных компаний и местных представительств, поскольку они обладают навыками, специфичными для конкретной страны и знают требования местного рынка. Мы проводим для них обучение работе с нашим программным обеспечением, и затем уже они становятся экспертами в наших продуктах на локальных рынках.

Практикуется подписка на корпоративное лицензирование (ELS). Крупные холдинговые компании могут приобрести программное обеспечение, ознакомить с ним своих сотрудников. Такие подписчики за разовую ежегодную плату получают неограниченный доступ к полному портфелю программного обеспечения, в какой бы стране они не находились. Одновременно с этим у них появляется возможность пройти курс дистанционного электронного обучения Bentley LEARN для освоения навыков работы с разными решениями Bentley.

Также мы предлагаем академическую программу для институтов, в рамках которой Bentley Systems предоставляет лицензии на продукты и образовательные сессии для сотрудников этих вузов, чтобы затем они проводили обучение студентов на нашем программном обеспечении. В числе партнеров Bentley Systems в России: МГТУ им. Н.Э.Баумана, РХТУ им. Д.И. Менделеева, МГСУ,

Уральский федеральный университет и многие другие вузы.

— **Что вы можете сказать о перспективах российского рынка программного обеспечения и направлении развития вашей компании на нем?**

— На сегодняшний день мировым трендом является возможность обмена информацией через облачные технологии. Они позволяют компаниям быть более гибкими при принятии решений о том, какие данные оставлять для внутреннего пользования, а какие делать общедоступными.

В России по мере развития этих технологий неизбежно начнется дискуссия о том, насколько открытой должна быть информация об объектах инфраструктуры. Встанет вопрос об ответственности за хранение этих данных и о выборе провайдера, на которого смогут положиться инженерные компании. Подобные дискуссии идут во всех странах, и Россия не станет исключением.

Я убежден, что итогом этого будет создание новых дата-центров по всей стране. Bentley не планирует их открывать (это возьмут на себя локальные компании и корпорации, такие как Google и Yahoo), но активно занимается разработкой новой системы лицензирования и сервисов Bentley Connect, которые позволят российским пользователям получать доступ к информации из соответствующих дата-центров.

Беседовала Регина Фомина







## ПРОГРАММНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ РОССИЙСКИХ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ

**К**омпания Bentley не нуждается в дополнительном представлении. Крупнейший поставщик комплексных программных решений, она одной из первых занялась продвижением идей информационного моделирования и давно завоевала заслуженное признание. В России широкое применение получили платформы MicroStation для проектирования и моделирования инфраструктуры, ProjectWise — для совместной работы и распределения работы инженерных проектных групп и AssetWise — для управления инфраструктурными объектами. Все они поддерживают широкий спектр совместимых прило-

**27 марта 2014 года в гостинице «Азимут Москва Олимпик Отель» собрались участники ежегодной конференции пользователей Bentley Systems. Это уже третье по счету мероприятие вполне может стать одним из ключевых событий года для инженеров и специалистов в области проектирования объектов инфраструктуры.**

жений, которые дополняют профессиональные услуги, предоставляемые пользователям.

Участники конференции познакомились с технологическими новинками Bentley. Впервые в нашей стране была представлена концепция информационного моделирования Bentley BIM,

охватывающая все этапы жизненного цикла инфраструктурного объекта и объединяющая участников проектов за счет мобильного доступа к информационной модели.

Также российским пользователям была представлена технология OpenRoads для 3-мерного модели-

### ИНТЕРВЬЮ С МАКСИМОМ СКОРНЯКОВЫМ, ГЛАВНЫМ СПЕЦИАЛИСТОМ ОТДЕЛА ИЗЫСКАНИЙ

**— Какие программные решения вы используете?**

— Поскольку наш институт выполняет комплексные изыскания и проектирование объектов железнодорожного и автомобильного транспорта, мы используем широкий спектр программного обеспечения. Для сбора и обработки данных о рельефе местности и местоположении объектов, их качественных и количественных характеристиках, ОАО «Мосгипротранс» использует такие эффективные и востребованные на сегодняшний день методы, как воздушное лазерное сканирование и цифровая аэрофотосъемка. В этой связи возникает необходимость использовать программные продукты Bentley Systems, являющиеся, на наш



взгляд, одними из самых лучших решений для подобных задач.

Мосгипротранс использует программное обеспечение Bentley Systems уже давно, с 2004 года. При проектировании широко применяются такие программы фирмы Bentley, как RailTrack и InRoads. Эти программные продукты на сегодняшний день достаточно глубоко адаптированы к российским нормам и требованиям. Основное, базовое ПО для обработки результатов лазерного сканирования и цифровой аэрофотосъемки — это MicroStation, а также TerraSolid, хорошо интегрированное в программную среду решений Bentley.

**— Какие преимущества продуктов Bentley вы можете назвать?**

рования линейно-протяженных объектов, обеспечивающая работу и интеграцию данных на разных этапах проектирования.

Большой интерес участников конференции вызвала транспортная секция, на которой был дан обзор продуктов Bentley, предназначенных для создания объектов транспортной инфраструктуры.

Так, Bentley PowerCivil — эффективное решение для проектирования автомобильных дорог различной конфигурации, дорожной инфраструктуры и генплана на всех стадиях.

Продукт позволяет заложить в проект большое число динамических поперечных профилей без ограничения объемов, но с учетом материалов, используемых в поперечнике любого дорожного полотна. PowerCivil — пакетное решение для полного цикла проектно-изыскательских работ, начиная от импорта данных до создания цифровой модели. Интерфейс полностью русифицирован. Постоянно ведутся работы по локализации программного обеспечения в соответствии с требованиями заказчиков по оформлению документации и получению ведомостей.

Для проектирования железных дорог используется программный комплекс Bentley Rail Track. Чертежи оформляются в соответствии с российскими стандартами. У пользователей есть возможность выполнять оценку габаритов приближения подвижного состава. Rail Track имеет библиотеку всех типов российских

стрелочных переводов, включая глухие пересечения, съезды. Кроме этого, данный продукт может быть использован для проектирования и реконструкции трамвайных сетей, что например, успешно реализует ГУП «МосгортрансНИИпроект».

Другой продукт, который также относится к железнодорожной инфраструктуре, — Power Rail Overhead Line. Он позволяет выполнить проектирование контактных сетей железной дороги. Это уникальное решение, не имеющее аналогов на рынке. Проектирование ведется в 2-мерном виде, но результатом является 3-мерная модель. При каких-либо изменениях она автоматически перестраивается. Решение полностью интегрировано с Rail Track.

Для проектирования мостовых сооружений предназначена программа RM Bridge. Она позволяет учесть различные способы монтажа и дает возможность произвести расчет на каждом этапе строительства. Это единственное решение, сочетающее балочную теорию и метод конечных элементов. Кроме этого, оно содержит уникальные модули, которых нет у аналогичных программ других поставщиков программного обеспечения. Например, она дает возможность провести расчет железнодорожного моста на динамическую нагрузку, что очень важно для высокоскоростных магистралей, или рассчитать ветровые нагрузки с помощью имитации трехмерного обдува в аэродинамической трубе. RM Bridge сертифициро-

ван для российского пользователя. На данный момент русифицированы графический интерфейс и Help.

Еще один уникальный продукт — ProjectWise — система технического документооборота и технического архива. Основные его преимущества — географическая привязка, которая может производиться, в том числе, и вручную, и глубокая интеграция с системами проектирования на базе AutoCAD и MicroStation, системами управления проектами MS Project, Primavera.

С помощью ProjectWise легко осуществить поиск необходимых чертежей и сделать их выборку по различным параметрам, начиная от даты и заканчивая содержанием. Для удобства пользователей предусмотрена возможность внесения пометок в электронный чертеж с бумажного носителя.

Участники конференции обсудили многие знаковые проекты, реализованные с помощью технологий Bentley Systems в сфере промышленного проектирования, транспортной инфраструктуры, гражданского строительства, городской инфраструктуры и ЖКХ во всем мире. Спектр применения решений Bentley впечатляет. Это и проект реконструкции транспортной системы Лондона Crossrail, и подъем лайнера Costa Concordia, строительство терминала аэропорта Абу-Даби, а также создание виртуальной строительной площадки на гигантском газовом месторождении Gordon в Австралии.

## И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ ОАО «МОСГИПРОТРАНС»

Сегодня на российском рынке представлен широкий спектр программного обеспечения в сфере изысканий и проектирования. На мой взгляд, продукция Bentley отличается наиболее комплексным подходом. Разработчики Bentley предоставляют не просто модуль для решения узких, специализированных вопросов, а предлагают универсальный инструмент для выполнения задач широкого профиля.

Кроме того, если пользователь обнаруживает какие-либо недостатки, или у него есть пожелания к программному обеспечению, техническая поддержка старается оперативно решить эти вопросы. Понятно, что идеального продукта не бывает, всегда приходится адаптировать программу

под конкретные задачи, поэтому обратная связь — крайне необходима.

**— Можно ли совмещать продукты Bentley Systems с программами других разработчиков?**

— Да, поскольку важной отличительной особенностью Bentley является поддержка большинства востребованных форматов импорта и экспорта данных других разработчиков. В настоящее время один из наиболее интересных проектов Мосгипротранса, — это высокоскоростная железнодорожная магистраль «Москва — Казань — Екатеринбург». Работа над этим объектом предполагает работу с большим количеством смежных организаций и структур. Формат и структура данных смежных организаций, как правило, созданы в

различных программах и системах координат, имеют различные растровые форматы данных. В среде Bentley эти данные совмещаются и аккумулируются, создавая единую информационную модель, с которой и происходит вся дальнейшая работа.

**— Готовы ли вы использовать программные продукты других компаний?**

— Задачи, которые решает ОАО «Мосгипротранс», требуют взвешенного подхода, так как мы проектируем крупные инфраструктурные объекты. На сегодняшний день программные продукты Bentley являются одними из наиболее эффективных решений наших задач. Поэтому пока альтернативы Bentley я не вижу.





Все для проектирования, строительства  
и эксплуатации транспортных объектов

XV МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

# ДОРОГИ. МОСТЫ. ТОННЕЛИ

24–26 сентября 2014

Санкт-Петербург, Михайловский манеж,  
Манежная пл., 2, м. "Гостиный Двор"

[www.mostdor.com](http://www.mostdor.com)

## ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ:

- Проектирование и строительство дорог, мостов и тоннелей
- Дорожная техника и оборудование
- Оборудование и технологии бестраншейной прокладки коммуникаций
- Материалы и конструкции для строительства и ремонта дорог, мостов, тоннелей
- Системы управления движением, дорожные знаки и разметка
- Системы и технические средства безопасности работ на дорогах
- Программное обеспечение и связь
- Диагностика и контроль качества дорожных работ
- Инвестиции и страхование объектов дорожного строительства, техники, оборудования

СПЕЦРАЗДЕЛ: Геосинтетические материалы в дорожном строительстве

ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА: форум «Мир мостов»

При поддержке



Организатор:

ВЫСТАВОЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
**РЕСТЭК**

Тел.: (812) 320-8094

E-mail: [transport2@restec.ru](mailto:transport2@restec.ru)

# МОБИЛЬНЫЙ СКАНЕР: ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ АВТОДОРОЖНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ



**И**нвентаризацию дорог следует считать одной из основных задач текущего периода. Наш институт в 2013 году выполнил подобную работу в Свердловской области и в республике Башкортостан в объеме 520 линейных километров. Примечательно, что инвентаризации подлежали объекты, находящиеся как в населенных пунктах, так и на межселенной территории. Также было проведено лазерное сканирование 86 км автомобильных дорог в целях их оперативного проектирования и последующей реконструкции.

Результатом первого этапа должна была стать топографическая съемка в масштабе 1:1000. Выбор метода для достижения этой цели всецело лежал на подрядной организации.

Нами рассматривались три метода создания картматериала:

- аэрофотосъемка с применением воздушного лазерного сканера;

**В современных условиях наиболее остро стоит задача управления транспортными потоками. Приоритетными направлениями являются улучшение дорожной ситуации, оперативное проектирование и ремонт автомобильных дорог. Все это предъявляет новые требования к созданию методик производства работ. В целях повышения скорости получения качественного материала сбор информации о состоянии дорожного полотна, инфраструктуре, разметке и прочих элементах следует вести методами лазерного сканирования.**

- тахеометрическая съемка (традиционный метод)

- мобильное лазерное сканирование.

Все работы могли быть выполнены собственным оборудованием института, без привлечения субподрядных организаций.

Аэрофотосъемка в большинстве случаев связана с большими финансовыми затратами за аренду воздушного судна, а также с расходами по стоимости топлива, которые приходится на время полета к объекту и обратного перелета к месту базирования. В данном случае подлет-отлет могли занять гораздо больше времени, чем непосредственно сама работа на объекте.

По предварительным расчетам, основанным на общей стоимости договора, такой метод получения данных оказался экономически неэффективен. Также после всестороннего анализа геометрических параметров тех объектов, которые



должны быть отображены на ситуационном плане автомобильной дороги, сделан вывод, что не все из них окажутся видны на материалах аэросъемки, выполненной с очень высоким разрешением (5 см).

При наземном традиционном методе выполнения работ требовались не столь дорогостоящие приборы, как аэросъемочные комплексы и мобильные лазерные сканирующие системы. Однако временные затраты, а также потеря точности, недостаточные полнота и общее качество собираемых данных разрозненными группами исполнителей, субъективное восприятие каждым из них элементов дорожной инфраструктуры, привели к тому, что традиционный метод был отодвинут на второй план. Кроме того, себестоимость работ в современных условиях в большей степени зависит от затрат на заработную плату, которая часто составляет большую часть расходов при выполнении инженерных изысканий. По финансовым показателям этот метод выполнения работ оказался сопоставим с аэрофотосъемкой.

По предварительным расчетам, применение мобильной лазерной сканирующей системы представилось наиболее эффективным методом как по стоимости, так и по срокам выполнения работ. В результате чего было принято решение реализовать пилотный проект с помощью этого оборудования.

В соответствии с техническим заданием, на автомобильной дороге Екатеринбург — Невьянск (Свердловская область) необходимая ширина полосы съемки, в пределах которой необходимо предоставить материал, составляла 100 м, то есть по 50 м по обе стороны от оси автомобильной дороги. Весь объект состоял из участков дорог II и III категории, проходящих через 10 населенных пунктов, один из которых имел смешанную многоэтажную и индивидуальную застройку общей протяженностью 88,03 км. Параметры сканирования подбирались из расчета скорости движения мобильного сканера 60 км/ч и частоты выполнения измерений 550 кГц для каждой сканирующей головки (на системе установлено два сканирующих блока). Благодаря таким параметрам системы плотность измерений составила 100 точек на 1 м<sup>2</sup> на расстоянии 50 м от

оси движения автомобиля, на котором установлена система мобильного сканирования. Отметим, что при приближении к оси сканирования плотность точек значительно возрастает (до 2400 точек на 1 м<sup>2</sup>), что позволяет получать подробные данные обо всех дорожных элементах в непосредственной близости от носителя системы. В числе прочего это позволит оценить и зафиксировать текущее состояние поверхности дороги. Важно понимать, что скорость движения автомобиля зависит от качества дорожного полотна, знаков, ограничивающих скорость, светофоров и других условий. При этом ни скорость движения, ни состояние дороги не влияют на точность получения измерительных данных. Она зависит от условий приема спутникового сигнала и расположения базовых станций (удаленность и конфигурация) GPS/GLONASS.

Система мобильного лазерного сканирования RIEGL VMX-450, с помощью которой проводились полевые работы, состоит из двух 2D лазерных сканеров, работающих в режиме «профилографа», инерциальной навигационной системы (INS/IMU), спутниковой навигационной системы (GPS/GLONASS), датчика отсчета пути (DMI) и блока управления.

Технология проведения мобильного лазерного сканирования (МЛС) основана на применении систем спутникового позиционирования и лазерной локации. Причем для МЛС геометрическая составляющая расположения спутников и качество сигнала являются критичными, поскольку (в отличие от аэросъемки) условия приема могут сильно меняться в ходе выполнения всего процесса измерений. Входящий в состав комплекса RIEGL VMX-450 датчик отсчета пути (DMI) в комплексе с данными, получаемыми от INS/IMU, позволяет получить предварительную (On-Line) траекторию движения, а также сохранить параметры траектории даже при полной потере спутникового сигнала (например, под мостами, в тоннелях и т.п.).

Методику получения лазерных данных мобильной сканирующей системой можно представить как вычисление положения излучателя (X,Y,Z) по спутниковым данным, определение углов наклона измерительного блока по крену, тангажу и

рысканию ( $\omega$ ,  $\phi$ ,  $k$ ), и определению времени прохождения лазерного импульса с момента его излучения до приема отраженного сигнала приемником, а также фиксации угла поворота сканирующего зеркала в каждый такой момент времени. Достаточно важной составляющей при выполнении работ методом лазерного сканирования является подготовка наземной инфраструктуры базовых станций GNSS (GPS/GLONASS). Точки их расположения выбирались таким образом, чтобы исключить отрицательные факторы, влияющие на качество прохождения спутникового радиосигнала. К таковым относятся механические препятствия, отражающие объекты, активные радиопомехи, мощные электромагнитные поля и т. д.

Все работы, связанные с применением спутниковых технологий, ведутся в эллипсоидальной системе координат WGS-84. При этом система координат итоговых материалов выполненных работ должна быть в топографической системе координат ведения кадастрового учета Свердловской области (МСК-66). Для преобразования данных сканирования в МСК-66 были вычислены параметры перехода на основе планово-высотных координат пяти пунктов ГГС II и III классов.

В процессе выполнения работ установлены три базовые станции, расположенные друг от друга на расстоянии до 30 км.

Кроме того, точность спутниковых определений зависит от конфигурации спутникового созвездия и количества видимых спутников в период выполнения работ. Эту информацию можно получить и спрогнозировать в программном обеспечении блока INS. В результате определен период времени, при котором условия выполнения работ были наиболее благоприятны.

В итоге на полевые работы по сканированию всей автомобильной дороги в прямом и обратном направлении потребовалось 8 часов.

Первым этапом обработки данных было получение траектории в программе Arplanix POSpacMMS при совместном расчете спутниковых измерений базовых станций и передвижного приемника системы мобильного сканирования. После этого траектория движения системы, вычисленная с учетом выполненной

**Таблица 1**  
**Разность координат и высот ДЛО по контрольным точкам**

Номер точки	dX, мм	dY, мм	dH, мм
1	35,0	32,5	41,0
2	24,5	28,0	39,0
3	31,5	29,5	40,5
4	37,5	38,0	47,0
5	29,5	30,5	38,0
6	29,0	33,5	37,5
7	31,0	34,0	43,0
8	33,0	31,0	45,0

дифференциальной коррекции, импортировалась в программное обеспечение RiPROCESS компании RIEGL, в котором уравниваются облака точек лазерных данных 2D сканеров системы мобильного сканирования, а также данные сканирования, полученные по нескольким траекториям двух, трех, четырех и более проходов.

Контроль урavnенных данных в пространстве по координатам X, Y, H проводился в 2 этапа:

1) «по сходимости» четких контуров сканов одного и того же участка объекта съемки в прямом и обратном направлении. Результирующая ошибка совмещения не превышала 20 мм;

2) «по контрольным точкам», полученным любым независимым способом с достаточной точностью. В нашем случае координаты контрольных точек получены при помощи спутниковых геодезических систем (табл. 1).

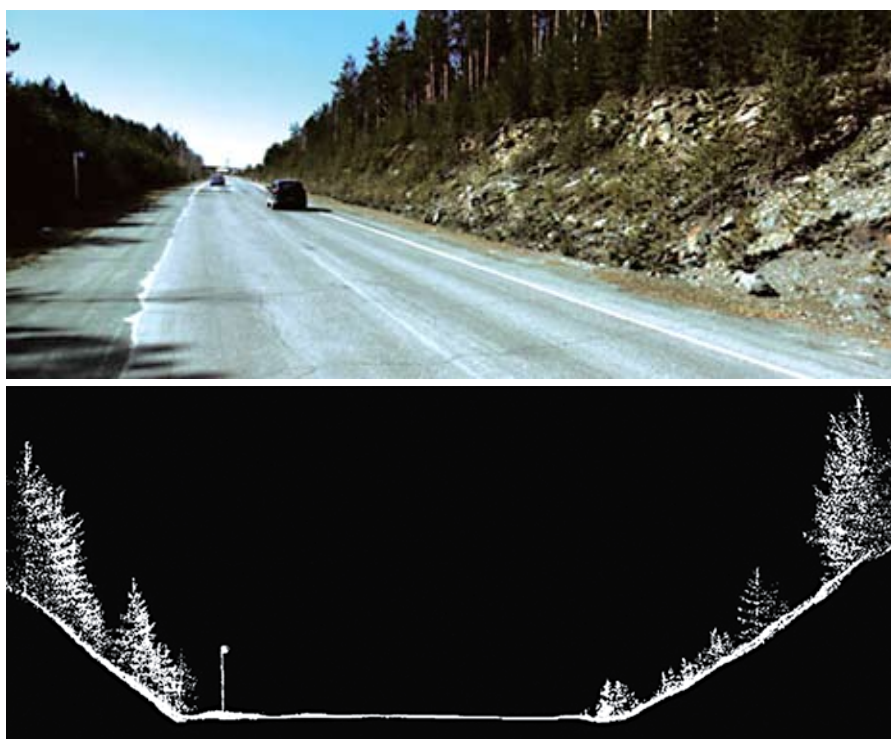
Безусловно, полученные итоговые результаты напрямую зависят от оборудования.

Точность инерциальной системы (INS), используемой в RIEGL VMX-450 по крену и тангажу ( $\omega$ ,  $\phi$ ), составляет  $0.005^\circ$  и рысканью ( $k$ )  $0.015^\circ$ , что в метрических значениях на плече 100 м составляет 0,017 и 0,052 м в плановом положении. Дальнейшая точность самих сканеров системы RIEGL VQ-450 — 8, а повторяемость импульсов ( $3\sigma$ ) — 5 мм.

Ключевым фактором выбора того или иного метода выполнения работ в

**Таблица 2**  
**Временные показатели получения данных (облака точек)**

Наименование работы	Продолжительность, ч
Планирование работ	5–8
Полевые работы	8
Обработка траектории	1
Распаковка данных и конвертация. Вычисление координат точек лазерных отражений (создание облаков точек)	8–10
Уравнивание и калибровка данных сканирования, корректировка траектории	12
Присвоение облаку точек истинных цветов	6
Классификация данных лазерных отражений	10
Создание ЦТП 1:1000	100 (при работе 11 человек)



**Рис. 1. Результаты мобильного лазерного сканирования**

большинстве случаев является время, затрачиваемое на их производство.

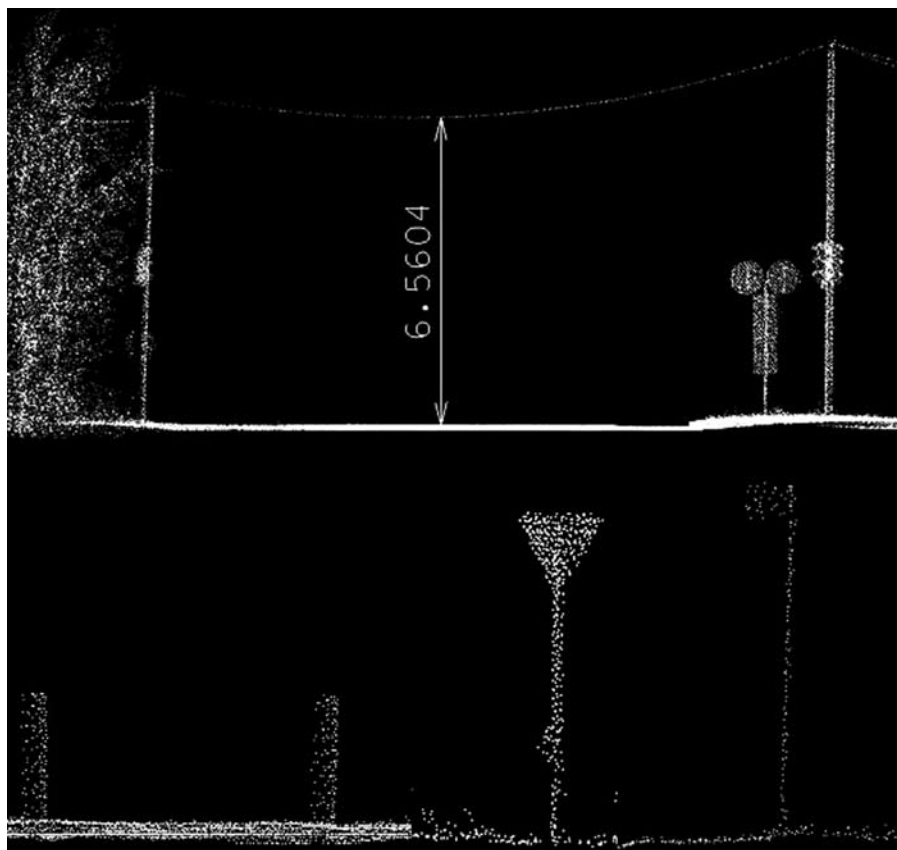
Временные показатели выполнения данного проекта, начиная от подготовки полевых измерений и до выдачи готового материала в виде урavnенного облака точек лазерных данных, приведены в табл. 2.

Результатом выполнения мобильного лазерного сканирования стало получение с четырех 5 МПикс камер около 8 млрд точек и свыше 14 тыс. фотоизображений. Интеграция цифровых камер в процесс скани-

рования позволила получить облако точек, раскрашенное в естественные цвета по фотоснимкам. Такой материал значительно облегчает процесс идентификации и классификации трехмерных объектов из всего массива данных лазерного сканирования (рис. 1).

Следующим важным шагом являлась классификация лазерных данных, что облегчает дальнейшую задачу их оцифровки. По большому счету, описываемый метод служит для решения более широкого круга





**Рис. 2. Сравнение результатов мобильного лазерного сканирования и аэросъемки**

задач, однако классификация является самым важным и принципиальным в теории обработки данных лазерного сканирования, включая наземное, воздушное и мобильное.

Не вдаваясь в детали классификации, отметим, что из общего количества точек в работу было принята каждая третья, что составило 2 655 517 732 точек, из которых значительная часть была отнесена к классу «земля» (1 169 474 931 точек).

Таким образом, одной из основных задач стала разработка и оптимизация общего метода работы с большим массивом данных лазерного сканирования, а также организация эффективного взаимодействия между сотрудниками, привлеченными к работе на разных этапах. Заметим, что качественная классификация данных сканирования является достаточно трудозатратным, но необходимым процессом, требующим высокой квалификации персонала. Поиск ошибок порой занимает существенно больше времени, чем выполнение той же задачи заново. Классификация инфраструктурных элементов из облака точек «пообъектно» также занимает достаточно

много времени, однако для создания картматериала по этому проекту такой задачи не ставилось. Оцифровка данных в двумерном пространстве и присвоение им семантической информации проводилось в полуавтоматическом режиме. В этом случае из класса объектов «не земля» достаточно несложно распознать линии связи и электропередач, объекты правильной геометрической формы, такие как здания и сооружения, элементы дорожной инфраструктуры, дорожные знаки, отбойники, километровые столбы и пр. Общее количество классифицированных объектов дорожной инфраструктуры составило 1970 единиц. Размер и расположение некоторых из них вызвало бы трудности при распознавании аэросъемочных данных, а порой было и вовсе невозможно при использовании такого метода (рис. 2). Это еще раз подтвердило правильность выбора мобильного лазерного сканирования для такого типа съемки и для данного типа объекта.

Основным преимуществом лазерного сканирования является минимизация затрат на полевые работы и отсутствие влияния человеческого фактора

при сборе измерительных данных. По нашим оценкам, 95% информации в виде трехмерной модели можно получить непосредственно из массива точек лазерных отражений и фотографий. В частности, из облака лазерных точек получены измеряемые количественные характеристики растительности. Порой эти данные являются даже избыточными. На их основе можно подсчитать и объем кроны, хотя достаточной информацией являются высоты деревьев, расстояния между ними и толщина стволов.

Данные, полученные с фотокамер, несут важную информацию о характеристиках объектов, таких как их назначение, огнестойкость зданий и сооружений, материал, характеристика опор ЛЭП, наименование населенных пунктов, номера домов, тип дорожных знаков, характеристики тех или иных коммуникаций.

Справедливости ради следует отметить, что все это относится к объектам, расположенным выше уровня земли. Что же касается подземных коммуникаций, то для получения информации о них необходимо использовать специальное трассопоисковое оборудование и ручной труд специалистов в поле, а это отдельный вид работ.

Результатом проделанной работы стал цифровой топографический план масштаба 1:1000 в форматах \*.tab (Mapinfo) и \*.dwg (AutoCAD). Подобное представление позволяет решить свои задачи, однако база данных в виде облака точек в естественных цветах оставляет возможность мгновенно получить необходимую инженерную информацию по всему объекту и по его отдельным элементам. Собранный высокоточная информация о состоянии дорожного полотна, элементах дороги, пересекаемых коммуникациях и прочем может быть использована многократно для самых различных задач и до тех пор, пока не устареет вследствие изменений обстановки на объекте съемки.

Она может эффективно использоваться при проектировании, реконструкции, получении технических условий при пересечениях, паспортизации, моделировании дорожной обстановки и многом другом.

**А.М. Паця, М.Д. Муклынина,  
А.Л. Ясашных, В.Г. Шуляковский  
(ЗАО «Проектно-изыскательский  
институт ГЕО»)**

# RIEGL VMX-450



## Инновации в 3D

Мобильная лазерная сканирующая система RIEGL VMX-450 – новейшая технология для сбора высокоточных трехмерных данных с использованием различных транспортных средств для создания карт и трехмерных моделей крупных инфраструктурных объектов.

- модульная система камер, до 6 цифровых камер
- удобный монтаж и установка на различные платформы

## RIEGL VMX-450

### Области применения

- Сбор и актуализация данных для реконструкции и строительства объектов инфраструктуры
- Проектный и авторский контроль, исполнительная съемка
- Инвентаризация, паспортизация и оценка состояния
- Градостроительство, планирование и управление
- Крупномасштабная топографическая съемка (в том числе масштаба 1:500)
- Сбор данных для создания тематических ГИС
- Трехмерное моделирование объектов
- Технический мониторинг объектов



Искусство создавать точность

### Официальный эксклюзивный дистрибьютор

Россия, 119334, Москва, ул. Вавилова, д.5, корп.3, офис 116  
Телефон: +7 (495) 781 7888  
E-mail: info@art-geo.ru  
www.art-geo.ru, www.riegl.ru



# БЕСПИЛОТНЫЕ АЭРОФОТОКОМПЛЕКСЫ КАК МЕТОД СНИЖЕНИЯ ИЗДЕРЖЕК В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**Применение современных технических средств способно значительно облегчить задачи изыскательским организациям. О том, какое решение предлагает изыскателям группа компаний «Плаз/Геоскан/Agisoft», нашим читателям рассказал генеральный директор фирмы «ПЛАЗ» Алексей Семенов.**



**— Алексей Евгеньевич, ваша компания занимается производством беспилотных летательных аппаратов и разработкой программных продуктов для аэрофотосъемки. Насколько эта продукция актуальна для нужд дорожной отрасли и в каких случаях целесообразно ее использование?**

— Наша технология наиболее актуальна именно для дорожной отрасли, в первую очередь для линейных изысканий. А если работа ведется в труднодоступных районах, где наземное геодезическое обследование выполнить сложно, или в ситуации, когда результат надо представить «вчера», наш комплекс просто незаменим. Его можно срочно доставить в заданную точку, быстро выполнить съемку и в автоматическом режиме оперативно обработать материал с помощью программного обеспечения, входящего в состав комплекса.

С помощью нашей технологии, помимо линейных изысканий, можно решать и многие другие задачи дорожной отрасли: измерять объемы выемок и насыпей, производить мониторинг дорожных объектов, контролировать выполнение работ на стадии строительства, техническое состояние автомобильных дорог, дорожную обстановку и транспортные потоки.

**— Вы можете привести конкретный пример успешного применения аэрофотокомплекса на основе БЛА Геоскан в транспортном строительстве?**

— В 2013 году наши специалисты выполняли аэрофотосъемку в ходе инженерно-геодезических изысканий российской части строящегося международного транспортного коридора «Западная Европа — Западный Китай». Российский участок трассы начинается от границы с Беларусью в Смоленской области, проходит по территории девяти областей и заканчивается в Оренбургской области на границе с Казахстаном. В общей сложности его протяженность — более 2 тыс. км (!). Подобного опыта проведения столь масштабных изысканий под строительство с применением малых летательных аппаратов на сегодняшний день не имеется не только в России, но и в мировой практике.

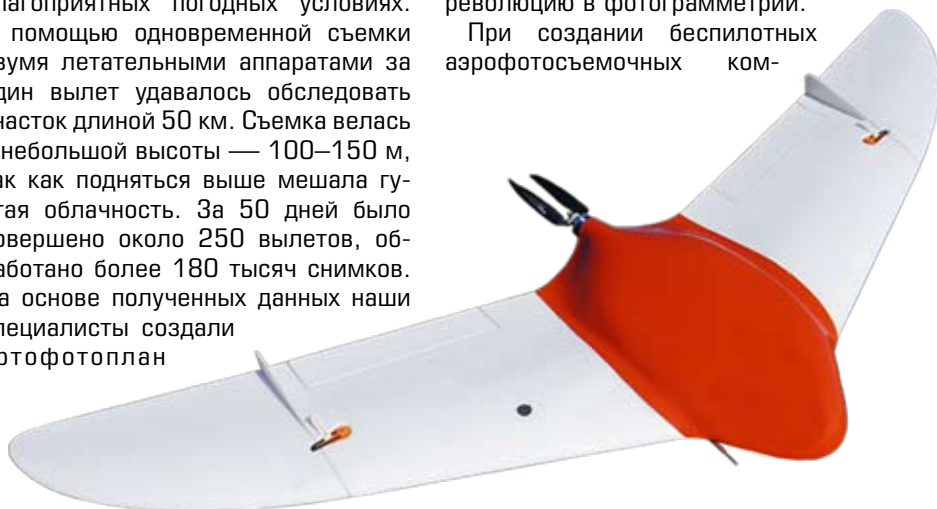
Работы выполнялись осенью в неблагоприятных погодных условиях. С помощью одновременной съемки двумя летательными аппаратами за один вылет удавалось обследовать участок длиной 50 км. Съемка велась с небольшой высоты — 100–150 м, так как подняться выше мешала густая облачность. За 50 дней было совершено около 250 вылетов, обработано более 180 тысяч снимков. На основе полученных данных наши специалисты создали ортофотоплан

местности и цифровую модель рельефа. Для заказчика были подготовлены цифровые электронные карты. Раньше для этих же целей использовалась полевая геодезия или аэрофотосъемка с пилотируемых летательных аппаратов. И то, и другое в разы дороже нашего решения.

**— Ваша компания поставляет аэрофотосъемочные комплексы на основе БЛА уже на протяжении двух лет. Что достигнуто за это время, работаете ли вы над совершенствованием своих аппаратов?**

— Основа нашей технологии — программа Photoscan, которая позволяет по материалам аэрофотосъемки и геодезическим данным автоматически строить 3D-модель местности, ортофотопланы и матрицы высот. Эта программа совершила революцию в фотограмметрии.

При создании беспилотных аэрофотосъемочных ком-



плексов нам удалось исключить потенциальные и случайные ошибки пользователей в процессе их применения. Весь процесс — составление полетного задания, выполнение аэрофотосъемки, сбор геодезических данных во время полета, обработка полученных материалов, — максимально автоматизирован. Фактически пользователь работает не с беспилотным аппаратом, а с компьютерной программой планирования и выполнения полета. На сегодняшний день по таким показателям, как простота в эксплуатации и ремонтпригодность, наши аппараты занимают лидирующие позиции на рынке.

Нам удалось на практике доказать нашим партнерам, что АФК на основе беспилотного летательного аппарата — это не экзотика, а надежный инструмент для аэрофотосъемки и что точность и качество получаемых данных — 3D-модели, ортофотоплана и матрицы высот, — удовлетворяют жестким требованиям масштабов вплоть до 1:500. На мой взгляд, это самое главное достижение с точки зрения разработки и продвижения метода.

Что касается дальнейших работ — конечно же, мы постоянно совершенствуем технологию. Сейчас происходит вторая «революция» — мы устанавливаем на борт БЛА Геоскан ГНСС-приемники геодезического класса. Их применение позволяет снизить количество точек планово-высотного обоснования до двух на 1 км<sup>2</sup>, и фактически сводит задачу полевых работ к контролю полученных данных.

**— Что представляет собой модельный ряд БЛА? Каковы возможности моделей и главные различия?**

— Мы поставляем несколько моделей БЛА: Геоскан-101 с продолжительностью полета один час, Геоскан-200 со временем полета три часа и коптер Геоскан-400. Каждая модель предназначена для выполнения определенного круга задач. Если необходимо выполнить линейные изыскания на трассе большой протяженности, или облететь труднодоступный объект, лучше всего использовать Геоскан-200. Если нужно быстро выдвинуться к объекту и выполнить небольшой объем работ, в этом случае оптимален Геоскан-101. А если же требуется построить 3D-модель дорожного полотна для



оценки, к примеру, колеяности, то не обойтись без Геоскана-400.

**— Для эффективного использования БЛА необходимы специальные знания. Где и каким образом их можно приобрести?**

— Мы проводим бесплатное обучение покупателей при поставке комплекса на нашей площадке в Санкт-Петербурге. Иногда нас приглашают провести обучение непосредственно у заказчика. Обучение занимает два дня. В первый день обучаемый проходит краткий теоретический курс, выполняет тестовый полет и получает некоторые навыки в обработке данных. Во второй день мы даем базовые знания по программе Photoscan. К каждому БЛА прилагается детальная инструкция по эксплуатации, но если у заказчика возникают какие-либо трудности, то на помощь приходит наша техподдержка.

**— Позволяет ли действующая нормативная база использовать БЛА для аэрофотосъемки?**

— Еще несколько лет назад в Федеральных авиационных правилах не было понятия «беспилотные летательные аппараты», их применение выходило за рамки правового поля. Сейчас такое понятие существует, есть законы, в соответствии с которыми можно применять БЛА. Некоторое неудобство вызывает только то, что заявка на выполнение полета надо подавать за 3 дня. Но главное в другом: возможность легального применения БЛА открыла дорогу для их массового применения на гражданском рынке.

**— В каком направлении планируете развивать свою дальнейшую деятельность?**

— Первоначально мы планировали заниматься только производством и поставкой беспилотных летательных аппаратов. Теперь понимаем, что заказчикам чаще всего требуется быстро и качественно выполнить работы, не погружаясь при этом в детали оформления разрешений на полеты и фотограмметрической обработки данных. Поэтому сейчас мы предоставляем конечным потребителям услуги по проведению аэрофотосъемки с обработкой данных.

Также мы развиваем сервис для покупателей наших комплексов: помогаем оформлять разрешения на полеты, обрабатывать отснятый материал, обеспечиваем гарантийное и постгарантийное обслуживание техники.

Мы активно участвуем в научно-исследовательских работах. Планируем разработать специальные программы для ознакомления с нашей методологией студентов и сотрудников профильных учебных заведений.

И хотя метод, заложенный в комплекс Геоскан — новый, но уже доказал свою перспективность на рынке. Свое дальнейшее развитие мы видим в продолжении передовых разработок в области технологий и совершенствовании услуг.

**ПЛАЗ**  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

**194021, Россия, Санкт-Петербург,  
ул. Шателена д. 26А  
Тел.: 8 (812) 363-33-61 (67)  
www.plaz.aero**



# ОПЕРАТИВНО РЕАГИРОВАТЬ НА ВЫЗОВЫ ВРЕМЕНИ

Те россияне, кто в своей жизни ни разу не был за рубежом (а таких, судя по опросам, в нашей стране до сих пор большинство), с трудом представляют себе масштаб грандиозного комплекса объектов, обеспечивающих сохранность наших границ. Особая роль в нем отведена международным пунктам пропуска — автомобильным (МАПП), железнодорожным (ЖДПП), морским (МПП) и воздушным (ВПП), через которые ежедневно следуют огромные потоки людей и грузов. О ситуации на пограничных переходах, расположенных в СЗФО, о том, что предпринимается для повышения эффективности их работы, рассказывает руководитель Северо-Западного территориального управления Федерального агентства по обустройству государственной границы РФ (Росграница) Михаил Смолкин.



— **Михаил Григорьевич, какие задачи возложены сегодня на Росграницу в целом и Северо-Западное территориальное управление в частности?**

— Федеральное агентство Росграница является органом исполнительной власти, которому поручены задачи по выработке и реализации государственной политики, нормативно-правовому регулированию, управлению имуществом и оказанию госуслуг в сфере обустройства границы страны, созданию, развитию и обеспечении деятельности международных пунктов пропуска. Нашему управлению делегированы аналогичные задачи и полномочия в пределах Северо-Западного федерального округа, за исключением Калининградской области, которая имеет специфику анклава и где работает самостоятельное структурное подразделение агентства. В зону нашей ответственности входят участки госграницы с Норвегией, Финляндией, Латвией и Эстонией общей протяженностью более 1700 километров, где функционируют 49 пунктов пропуска: 19 автомобильных, 10 железнодорожных, 11 морских, 8 воздушных и 1 пешеходный.

— **Насколько пункты пропуска Северо-Запада ощущают на себе влияние активизации внешнеэкономической деятельности, социальных и культурных связей последних лет?**

— Здесь нельзя забывать о географическом положении округа, который представляет собой, образно говоря, огромное «окно в Европу», через которое проходит свыше 40 процентов объемов внешнеторгового оборота страны. Грузовые и пассажирские потоки значительны и их интенсивность с годами растет. Положение пока не критичное, но бывают периоды, когда количество пересечений границы становится запредельным. К примеру, на МАПП «Торфяновка» оно иногда превышает уровень 20 тысяч автомобилей в сутки. Не редкость многокилометровые очереди и на других пунктах. От нас же требуется, чтобы переходы функционировали ритмично и обеспечивали комфортное пересечение границы при соблюдении необходимого качества пограничного и таможенного контроля. По сути, это и есть наша концептуальная задача, конечная цель.

Чтобы своевременно предупреждать возможные проблемы, необходимы постоянный мониторинг ситуации и

последующие коррективы, позволяющие достичь разумного баланса возможностей пунктов пропуска всех категорий. Ведь заторы на грузовых составляющих автомобильных пунктов связаны с недоработками морских портов Северо-Запада, неэффективным использованием их пропускной способности и простоем судов в ожидании завершения контрольных процедур. Немало грузов, которые могли бы прибывать к нам морем, идут по автодорогам, прибавляя трудностей автомобильным пунктам. Эти вопросы мы постоянно держим в поле зрения, вносим соответствующие предложения на рассмотрение в федеральные и региональные исполнительные органы власти, консультативные органы — Общественный совет и Координационный совет развития Санкт-Петербурга и Ленобласти. И некоторый прогресс уже достигнут.

— **Какие пограничные переходы испытывают сегодня наибольшую нагрузку?**

— Основные проблемы приходится на финское направление, причем не только в Ленинградской области, но и в Республике Карелия. По данным наших северных соседей, ежегодное количество пересечений границы достигает порядка 12 миллионов.

В Псковской области обстановка менее напряженная, но лишь по грузообороту. Пик активности приходится, как правило, на конец года и связан с коммерческой деятельностью компаний по завершению годовых контрактов. Интенсивность движения людей не снижается постоянно, а в праздничные дни нередко в 4–5 раз превышает расчетную пропускную способность. Это объясняется тем, что пункты пропуска оборудовались в начале 2000-х годов без учета такой динамики роста, большинство из них исчерпали свои возможности или приближаются к этому пределу.

**— И какие меры, на ваш взгляд, необходимы, чтобы решить проблему: строить новые переходы, реконструировать и модернизировать действующие? Или есть иные способы?**

— Пропускная способность зависит не только от количества пунктов пропуска и даже не всегда от их обустройства. Причин много. В России, например, более скрупулезный, нежели в других странах, паспортный контроль. Это не прихоть — тому есть причины: немало граждан из третьих стран пытается проникнуть через границу по поддельным документам. С такой же доскональностью работает и таможенная служба. Если внутри Евросоюза контроль движения экспортного товара начинается едва ли не с этапа производства, что ускоряет предстоящую таможенную процедуру, то в России подобные механизмы отсутствуют и все проверки происходят исключительно при пересечении границы. Отсюда тщательность при досмотре грузов и документов, а значит, и определенная затянута процедура. Часто в адрес сотрудников таможни можно слышать нелестные отзывы: плохо работают, тянут время. Далеко не всегда. Нужно учитывать все обстоятельства, а они иногда остаются за кадром, а значит, и вне понимания того, почему возникают очереди. Выход же из существующего положения мы видим в создании современной инфраструктуры пунктов пропуска, разработке более совершенных технологических схем, способствующих сокращению времени проведения контрольных операций. Следует также серьезно подумать об изменении нормативов, что позволит ускорить прохождение процедур, использование инновационных технологий, та-



ких как электронное декларирование грузов и электронное бронирование времени пересечения границы.

**— На кого возложены расходы по обустройству госграницы?**

— Расходы по строительству, реконструкции пунктов пропуска несет государство в рамках федеральной целевой программы «Государственная граница Российской Федерации (2012–2020 годы)». Но, как известно, никакая ведомственная ФЦП полностью не закрывает потребность в средствах, поэтому мы вынуждены искать возможности связать финансирование в рамках федерального бюджета с другими инвестиционными источниками. И законодательство такое право сегодня предоставляет. К примеру, мы участвуем в совместных программах с сопредельными государствами. Я бы назвал вполне успешную работу по развитию пунктов пропуска Выборгского направления в рамках программы приграничного сотрудничества «Юго-Восточная Финляндия — Россия» Европейского инструмента соседства и партнерства (ЕИСП). В ней предусмотрены значительные изменения на пунктах пропуска в Светогорске: реконструкция МАПП и модернизация системы видеонаблюдения на ЖДПП.

Согласно программ ЕИСП «Эстония — Латвия — Россия» и «Коларктик», реализуются проекты реконструкции автомобильных пунктов пропуска в Ивангороде, Брунишево, Борисоглебске. Все они имеют свои особенности и разные бюджеты, но объединены одними сроками и целью — создать нормальные условия для комфортного пересечения госграницы. В 2014 году необходимо завершить подготовку проектно-сметной документации, а в следующем — выполнить работы по реконструкции этих объектов. Подобные проекты сейчас достаточно энергично развиваются, находят поддержку в правительстве России. Но есть и некоторые трудности — процедурные, правовые, связанные с несовершенством механизма финансирования из разных источников.

**— О каких планах на 2014 год вы еще не рассказали? На каком этапе находится их реализация?**

— Программа текущего года достаточно обширна. Предстоит завершить проект реконструкции МАПП «Торфяновка», где, в первую очередь, будут нормализованы процедуры прохождения пассажиров, туристов. Предстоит также обустроить и грузовое направление. Бюджет реконструкции составляет 500 млн рублей, прове-





дение работ намечено на следующий год. Планируем завершить проектно-сметную документацию по реконструкции железнодорожных пунктов пропуска в Светогорске, Бусловской, Выборге и строительству нового МПП «Брусничное». На завершающей стадии находится реконструкция пункта пропуска «Финляндский вокзал».

В этом году нам нужно определиться с инвестициями по самому трудоемкому объекту — Большому морскому порту Санкт-Петербурга. Там сложилась запутанная ситуация с собственниками-балансодержателями, поэтому не решены многие имущественные вопросы, что и сдерживает дальнейшее развитие. Хотя несколько объектов, куда можно инвестировать, уже просматриваются. Одновременно работаем с правительством города и области по выбору объектов для будущих инвестиций со стороны федерального и региональных бюджетов, которые будут необходимы уже в ближайшей перспективе.

— **Пропускная способность международных автомобильных пунктов пропуска, которых в зоне ответственности вашего управления большинство, вероятно, связана с состоянием дорог, которые к ним**

**ведут. Взаимодействуете ли вы с дорожниками? Если да, то по каким направлениям?**

— В течение последнего года мы заметили, что начали буксовать пилотные проекты по организации бронирования электронной очереди транспортных средств. Проблема, как выяснилось, упирается как в сложную ситуацию на дорогах (необходимы дополнительные полосы движения), так и в недостаточную обустроенность придорожной инфраструктуры: стоянок, кафе, медпунктов и так далее. Мы обратились в ФКУ «Севзапуправтодор» и нашли там поддержку. Дорожники построили неплохую демпферную стоянку перед Торфяновкой, что сразу же дало результат. Но возник вопрос: кто будет заниматься ее содержанием? Наиболее оптимальным выходом, считаю, привлечение управляющей компании, которая смогла бы взять на себя эти заботы и одновременно стать своего рода мостиком между Росгранцией и Росавтодором. Последние, как собственники, могли бы передать функции эксплуатации этой компании, с которой мы бы уже определили порядок заезда и выезда, ряд других моментов.

Подобную площадку необходимо обустроить и в Светогорске, а так-

же в Брусничном, где нужна еще и нормальная трасса (для сокращения аварийности), накопитель для распределения потоков и устойчивой работы системы бронирования. Без Росавтодора нам не справиться, поэтому мы непрерывно взаимодействуем с представителями этой структуры в рамках рабочей группы и, считаю, достаточно плодотворно.

С регионами работать несколько сложнее. Трудности, как правило, связаны с ограниченностью бюджетов. Приведу пример. Есть в Псковской области прекрасный автомобильный пункт пропуска Лудонка, но передвигаться к нему по существующим дорогам и мостам по причине их низкого технического состояния сложно. Пробовали обратить внимание руководство региона, но безуспешно, так как при скудном финансировании привести дорожные объекты в порядок нереально. Схожая картина и в Карелии.

— **В завершение беседы расскажите, пожалуйста, о перспективах, выходящих за пределы 2014 года.**

— Они отражены в Федеральной целевой программе «Государственная граница Российской Федерации (2012–2020 годы)» и предусматривают, в первую очередь, развитие морских и воздушных пунктов пропуска Архангельска и Мурманска. У государства есть серьезные намерения по освоению арктической зоны и важно, чтобы по мере создания инфраструктуры этих территорий, не отставала в своем развитии и система пунктов пропуска, которая позволит бесперебойно обслуживать необходимые объемы перевозок по Северному морскому пути.

На наше управление сейчас возложена ответственность за пункты пропуска на острове Варандей. В настоящее время там работает воздушный пункт, обеспечивающий работу нефтяных платформ и терминала. Обустроен, но пока не действует морской. В перспективе здесь будут разрабатываться Штокманское месторождение и другие залежи энергоресурсов, поэтому уже сейчас надо понимать, что нам следует предпринять в этом регионе. В своей работе нам необходимо, постоянно учитывая государственную стратегию в области экономики и политики, оперативно реагировать на вызовы времени.

**Беседовал Валерий Парфенов**

УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ  
**expotrafic**

II Международная  
специализированная  
выставка по организации  
дорожного движения

[www.expotrafic.ru](http://www.expotrafic.ru)

Тел.: +7(812)320-80-94  
E-mail: exporail@restec.ru



ПОЛУЧИТЕ  
ЭЛЕКТРОННЫЙ  
БИЛЕТ

При поддержке



Генеральный  
информационный  
партнер

Транспорт России

Информационный  
партнер



При поддержке



**14-16 МАЯ 2014**  
Москва, ВВЦ, Павильон 69

ОРГАНИЗАТОР

**РЕСТЭК БРУКС**

**TransCon**  
**2014**

VI Международная  
специализированная  
выставка по проектированию  
и строительству транспортных  
объектов: автомобильных  
и железных дорог, мостов,  
портов и аэропортов



ПОЛУЧИТЕ  
ЭЛЕКТРОННЫЙ  
БИЛЕТ

[www.trans-con.net](http://www.trans-con.net)

Тел.: +7(812)320-80-94  
E-mail: transport2@restec.ru

Генеральный  
информационный  
партнер



ПОЛУЧИТЕ  
ЭЛЕКТРОННЫЙ  
БИЛЕТ



IV Транспортный конгресс

[www.transcongress.ru](http://www.transcongress.ru)

Тел.: +7(812)320-80-94  
E-mail: port@restec.ru



Соорганизатор



Транспортные тоннели для  
будущих скоростных магистралей!

VI Международная  
специализированная  
выставка по проектированию  
и эксплуатации тоннелей

[www.intertunnel.ru](http://www.intertunnel.ru)

Тел.: +7(812)320-80-94  
E-mail: road@restec.ru



Так уж сложилось исторически, что Россия и Финляндия просто обречены на тесное социальное и экономическое сотрудничество. Эти связи особенно прочны на севере, в Карелии, где протяженность общей границы превышает 700 км. Но гармоничному развитию партнерства мешает пресловутый фактор — отсутствие у нас адекватной дорожной инфраструктуры. Если посмотреть на карту, то западнее границы мы увидим разветвленную дорожную сеть. С нашей же стороны видны лишь редкие линии автотрасс, состояние которых оставляет желать лучшего. Такое положение вещей стало поводом для приграничного сотрудничества Евросоюза и России в области строительства автомобильных дорог. На территории Карелии сейчас реализуются три крупномасштабных инфраструктурных проекта, которые позволят сблизить наши страны, повысить эффективность экономических взаимоотношений, активизировать сферу туризма.

## РАСКРЫВАЯ ГРАНИЦЫ



### Европейский инструмент

Эти проекты являются составной частью двух тождественных программ приграничного сотрудничества: европейского инструмента соседства и партнерства (ЕИСП) «Карелия» и ЕИСП «Юго-Восточная Финляндия — Россия».

— По большому счету, наша программа стартовала в ноябре 2009 года, когда Правительство РФ заключило соглашение с Еврокомиссией, — рассказывает руководитель петрозаводского филиала ЕИСП «Карелия» Дмитрий Базегский. — В 2010 году этот документ был ратифицирован Федеральным собранием РФ, и соответствующий закон подписал Президент России. Это можно считать отправной точкой для начала реализации программы на территории нашей страны, главной целью которой является повышение благосостояния населения. Ее участниками стали: от России непосредственно Республика Карелия, региональные союзы Кайну, Северная Карелия и Оулу — с финской стороны.

Дорожное строительство финансируется из трех источников. Средства для крупных проектов в равных долях поступают из Евросоюза и России. Не менее 10% от их общего объема должен предоставить бюджет Республики Карелия. Все средства аккумулируются в Оулу, где находится постоянно действующий руководящий орган программы, оттуда они уже адресно направляются на финансирование проектов. Все дорожно-строительные конкурсы проходят в рамках российского законодательства, по стандарт-

ной процедуре (заказчик — КУ РК «Управтодор Республики Карелия»).

— Для реализации проектов создана рабочая группа, в которую входят представители российской и финской сторон, — комментирует Дмитрий Базегский. — Специалисты регулярно встречаются, обсуждают текущие вопросы. Взаимопонимание между сторонами есть, встречи проходят в конструктивном ключе, и даже если возникают какие-то шероховатости, то все проблемы решаются за столом переговоров.

### Открывая границу

Границу России и Финляндии недалеко от поселка Сювяоро, расположенном в Лахденпохском районе Карелии, сегодня пересекают лишь груженные лесовозы. Но в недалеком будущем граница в этом месте может быть открыта и для простых туристов — для этого необходимо, чтобы упрощенный пункт пропуска «Сювяоро — Париккала» получил международный статус. Данный вопрос обсуждался 25 марта 2014 года в Петрозаводске на заседании российско-финской рабочей группы по приграничной инфраструктуре, в которую входят представители различных министерств и ведомств. Одним из условий изменения статуса пункта пропуска является приведение в порядок приграничной автодорожной сети. Первым шагом в данном направлении стала реконструкция дороги «Ихала — Райвио — госграница», соединяющая пункт пропуска «Сювяоро» с федеральной трассой

А-121 «Сортавала». По плану все работы здесь должны завершиться к 15 июля 2014 года. Организационно-финансовая схема такова: реализуются два проекта, финансируемые из средств двух тождественных программ.

Реконструкция первого участка протяженностью 14 км (Ихала — Райвио) осуществляется в рамках программы ЕИСП «Карелия». Общая стоимость работ составляет 3 млн 680 тыс. евро. Республиканский бюджет предоставляет 10% от этой суммы. Работы выполняет петрозаводская компания ООО «ПСК-Строитель». Второй участок — с 14 по 28 км — курирует ЕИСП «Юго-Восточная Финляндия — Россия». Параметры финансирования этого проекта несколько иные: Карелия выделяет 20% от суммы гранта — 782,5 тыс. евро, средства программы — 3,2 млн евро, помимо этого от муниципалитета Париккалы и Агентства транспорта Финляндии поступили 7,5 тыс. и 10 тыс. евро соответственно.

— В 2012 году республиканское министерство строительства подало заявку на получение дополнительного финансирования в рамках программ приграничного сотрудничества. В конце того же года гранты были одобрены, после чего реализация проектов была поручена нам, — рассказывает ведущий эксперт дорожного хозяйства «Управтодор РК» Николай Ланин. — В прошлом году подрядчики, определившиеся в ходе конкурсных процедур, уже приступили к строительно-монтажным работам.

Прежняя грунтовая дорога не отвечала параметрам даже V-й технической категории. Проект реконструкции предусматривает ее доведение до параметров IV-ой технической категории с устройством асфальтобетонного покрытия толщиной 11 см. Дорожники спрямяют трассу, приводят ее в соответствие с возрастающей нагрузкой, интенсивностью движения и требованиями безопасности. Вокруг поселка Райвио будет построен транспортный обход. В объем работ также входит реконструкция пересечения с железнодорожной линией в одном уровне на 2 км автодороги и строительство автоматизированного пункта весогабаритного контроля — единственно-го на Северо-Западе России.

Открытие МАПП «Сювяоро — Париккала» разгрузит пункты пропуска,



расположенные в Карелии и Ленинградской области, а также даст существенный толчок для развития местной экономики. По предварительным расчетам, к 2020 году через пункт пропуска будут проезжать до 700 тысяч человек в год.

### Для большего комфорта

Третий международный проект реализуется на севере РК в Лоухском районе, где автомобильная дорога соединяет поселок Лоухи с МАПП «Суоперя». До последнего времени она находилась в неудовлетворительном состоянии, что становилось существенным препятствием для проезда автобусов.

«Так же как и с первыми двумя проектами, была подана заявка на грант и получено софинансирование в рамках программы ЕИСП «Карелия», — говорит Николай Ланин. — Стоимость реконструкции участка трассы (км 110 км 160) от поселка Приозерский до МАПП «Суоперя» составляет 4,055 млн евро. Средства Республики Карелия составляют 10% от суммы гранта».

Работы на трассе завершатся к ноябрю 2014 года. В рамках ремонта дорожники полностью заменят щебеночное покрытие. Трафик на этом участке небольшой, что не требует устройства асфальтобетонного покрытия.

### Очередная «пятилетка»

На сегодняшний день Карелия (в лице КУ РК «Управтодор РК») — единственный в России региональный заказчик, который выполняет

сразу три крупномасштабных инфраструктурных проекта с международным финансированием. При этом Евросоюз и Россия готовы продолжать сотрудничество в этом направлении.

— Сейчас формируется программа приграничного сотрудничества на 2014–2020 годы. И мы готовим список объектов, которые могут быть реализованы в рамках ЕИСП «Карелия» и «Юго-Восточная Финляндия — Россия», — говорит начальник республиканского Управления дорог Николай Козак. — О конкретных предложениях говорить пока рано. Однако на территории республики находятся три международных и столько же упрощенных пунктов пропуска и, соответственно, ряд дорог, в реконструкции которых заинтересованы обе стороны.

В частности, активно работает Костомукшский пункт пропуска. Его с федеральной трассой «Кола» соединяет дорога «Кочкома — Костомукша — госграница». Эта трасса в основном доведена до IV категории и имеет асфальтовое покрытие. Однако есть и разрывы. В этом году запланирована реконструкция участка дороги с 35 по 44 км. Таким образом, остается последний участок с 12 по 35 км, который также необходимо привести в порядок.

Большой поток пассажиров проходит и через МАПП «Вяртсиля» в Сортавальском районе. Как самому пункту пропуска, так и автомобильному подходу к нему, также требуется реконструкция.

**Илья Безручко**



**П**режде всего следует коснуться вопроса реконструкции действующих трасс. Если говорить о дорогах, ведущих в направлении Прибалтийских стран, важно отметить, что в прошлом году были завершены работы на участке протяженностью 3,3 км от автомобильной дороги М-20 «Санкт-Петербург — Псков» до МАПП «Лобок». В настоящее время продолжают работы по реконструкции подъезда к МАПП «Бурачки» от трассы М-9 «Балтия». Участок протяженностью 4,4 км планируется сдать в 2015 году.

Важнейшей и безотлагательной задачей сегодняшнего дня является реконструкция трассы «Скандинавия», одной из самых опасных и грузонапряженных дорог Северо-Запада и подходов к погранпереходам на границе с Финляндией.

Подход к МАПП (международный автомобильный пункт пропуска) «Брусничное» от обхода г. Выборг протяженностью 33 км разделен на несколько участков. Два из них — км 0+000 — км 10+056 и км 31+400 — км 32+637 находятся на балансе ФКУ «Севзапуправтодор». Остальная часть трассы до госграницы с Финляндской Республикой как территория отчуждения передана в аренду финской стороне по договору о долгосрочной аренде Сайменского канала на 50 лет.

Управление планирует завершить разработку проектно-изыскательских работ на строительство участка подхода к МАПП «Брусничное» протяженностью 23 км (км 0+000 — км 23+000) в 2015 году, а в 2016-2017 годах начать подготовку территории к строительству. При условии стабильного финансирования строительно-монтажные работы с созданием всего комплекса сервисной инфраструктуры могут быть выполнены к 2019 году.

Аналогичная ситуация складывается на МАПП «Торфяновка». Дорога к пункту пропуска км 203 — км 208 трассы А-181 «Скандинавия» разделена на три части. Подъезд к территории МАПП со стороны Санкт-Петербурга (км 203+200 — км 204+760) и территория МАПП (км 204+760 — км 206+360) находятся в оперативном управлении ФГКУ «Росгострой». Участок км 206+360 — км 208+270 (государственная граница км 208+360) протяженностью 1,910 км находится в ведении ФКУ «Севзапуправтодор».

## ДОРОГИ НА ЗАПАД

**Тем, кто привык путешествовать по странам Европы на личном автотранспорте, хорошо знакомы проблемы, связанные с прохождением государственной границы. Одной из немаловажных причин простоя в длинных очередях перед «воротами» в сопредельное государство (особенно в часы пикового трафика) является состояние приграничной транспортной инфраструктуры. Вопрос этот болезненный, но решаемый. Повышение качества подъездных дорог позволяет не только увеличить их пропускную способность, но и (что немаловажно!) способствует снижению аварийности независимо от существующих транспортных нагрузок. Решать эти задачи Северо-Западному территориальному управлению Росграницы помогает ФКУ «Севзапуправтодор».**



В 2008–2010 годах были проведены работы по реконструкции подъезда к «Торфяновке» на участке км 198 — км 199+772 (1-я и 2-я очереди). В результате участки дороги были доведены до 1Б технической категории. Проект предусматривал расширение до 4 полос движения с разделением встречных транспортных потоков. Для ожидающих очереди грузовых автотранспортных средств перед въездом на МАПП была построена демпферная площадка со светофорным регулированием проектной емкостью 396 единиц большегрузной техники.

Благодаря проведению этих работ асфальтобетонные подъезды к МАПП находятся в удовлетворительном состоянии, значительно увеличилась пропускная способность пункта пропуска, так как высвободилась целая полоса для движения транспорта. Однако возможность такой реконструкции имеется не везде.

Например, в настоящее время прослеживается необходимость расширения проезжей части трассы А-180 «Нарва» при подходе к МАПП «Ивангород» с устройством накопительных карманов для ожидающих очереди автотранспортных средств. Однако трасса не располагает полосой отвода, так как территория, прилегающая к приграничной трассе, зарезервирована под городскую застройку. В этой связи расширить дорогу (ширина ее проезжей части составляет всего 10–12 м) не представляется возможным. По этой причине «Севзапуправтодор» планирует в ближайшее время выполнить только текущие ремонты участков трассы «Нарва», а также обустройство дороги с установкой искусственного электроосвещения в населенных пунктах.

Как отмечают в Севзапуправтодоре, на сегодняшний день также остро стоит вопрос уточнения границ территорий пунктов пропуска и подъездов к МАПП для определения зон ответственности эксплуатирующих организаций. В частности, возникают сложности по содержанию участков федеральных автомобильных дорог, расположенных между территорией МАПП и госграницей (подъезды со стороны иностранных государств). Прежде всего, это вызвано режимными ограничениями на передвижение и производство работ. А до тех пор пока качественное содержание затруднено, в зоне их прохождения создаются не-



благоприятные санитарные и экологические условия, так как эти участки используются как расфасовочные зоны ввозимых товаров и грузов.

Уточнение границ также необходимо и для определения перечня имущества, находящегося на земельных участках

пунктов пропуска. Так, например, на МАПП «Ивангород» в составе участка, сформированного под МАПП, выявлено наличие имущества, закрепленного за ФКУ «Севзапуправтодор».

**Виктор Краев**





13-17 МАЯ 2014

# СТРОЙ- КОМПЛЕКС РЕГИОНОВ РОССИИ

**Официальная поддержка:**  
Правительство Пермского края  
Администрация города Перми  
Российский Союз промышленников и  
предпринимателей  
Союз строителей Урала  
Ассоциация деревянного домостроения  
Координационный совет саморегулируемых  
организаций изыскателей,  
проектировщиков и строителей Пермского  
края  
Ассоциация «Пермские строители»



20-й международный  
специализированный строительный  
салон современных технологий и  
оборудования для стройиндустрии,  
дорожно-строительной техники,  
инженерных сетей, а также  
строительных и отделочных материалов

В рамках  
строительного салона:

спецпроект  
**ДОРОЖНО-  
СТРОИТЕЛЬНАЯ  
ТЕХНИКА И  
ТЕХНОЛОГИИ**



Выставочный центр  
**ПЕРМСКАЯ ЯРМАРКА**

**Место проведения**  
Специализированный  
выставочный комплекс  
«Пермская ярмарка»

614077, Россия, Пермь,  
бульвар Гагарина, 65  
(+7 342) 262-58-58  
[www.exporperm.ru](http://www.exporperm.ru)

**Время работы выставки**  
13 мая: 12.00-19.00  
14-16 мая: 10.00-19.00  
17 мая: 10.00-17.00

# МОРСКОЙ ПУНКТ ПРОПУСКА: ОПТИМАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ



*Того, кто не задумывается о далеких трудностях, непременно поджидают близкие неприятности*

**Конфуций**

**М**орской пункт пропуска позволит осуществлять таможенный и пограничный контроль одновременно двух грузовых судов и пятнадцати прогулочных. Осмотр (при необходимости — досмотр) будет производиться на борту судна без перемещения членов команды, пассажиров, а также грузов на причал в здания и сооружения пункта пропуска.

## Описание объекта

Морской пункт пропуска через Сайменский канал в поселке Брусничное Ленинградской области (МПП «Брусничное») запроектирован на специально выделенном в непосредственной близости от государственной границы Российской Федерации участке: о. Сторожевик, оз. Нуйяма-ярви (Нуйамяярви, Нуйамааньярви), российская часть Сай-

**Сайменский канал — важная судоходная артерия, соединяющая Финский залив с озерной системой Финляндии. В настоящее время контрольные пограничные операции на Сайменском канале производятся на удаленных на 17 км друг от друга участках: таможенный контроль — шлюз №1 «Брусничное», пограничный контроль — шлюз №5 «Пялли». Появление нового морского пункта пропуска «Брусничное» упростит прохождение установленных процедур как для путешествующих по Сайменскому каналу, так и для сотрудников соответствующих государственных служб.**

менского канала (рис. 1). МПП находится вне границ морского, речного или озерного порта, открытого для международного сообщения. Данная территория является изымаемой из арендуемой Финляндской Республикой территории российской части Сайменского канала. Площадь территории пункта пропуска составляет 21,2 га.

Подъезд к объекту осуществляется с юго-восточной стороны с помощью автомобильной дороги федерального значения А127, местной дороги и запроектированного проезда.

МПП «Брусничное» предназначен для осуществления пропуска через государственную границу Российской Федерации лиц, транспортных



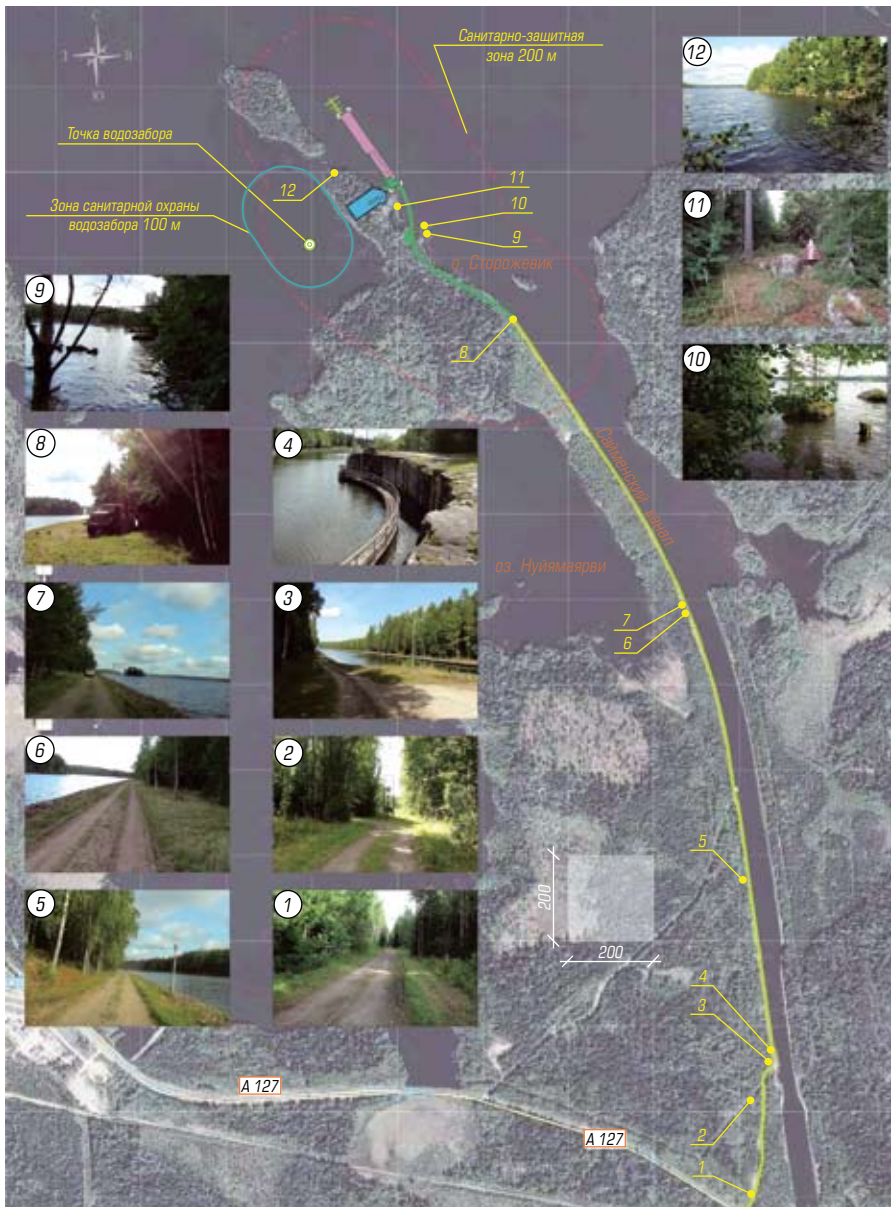


Рис. 1. Ситуационный план

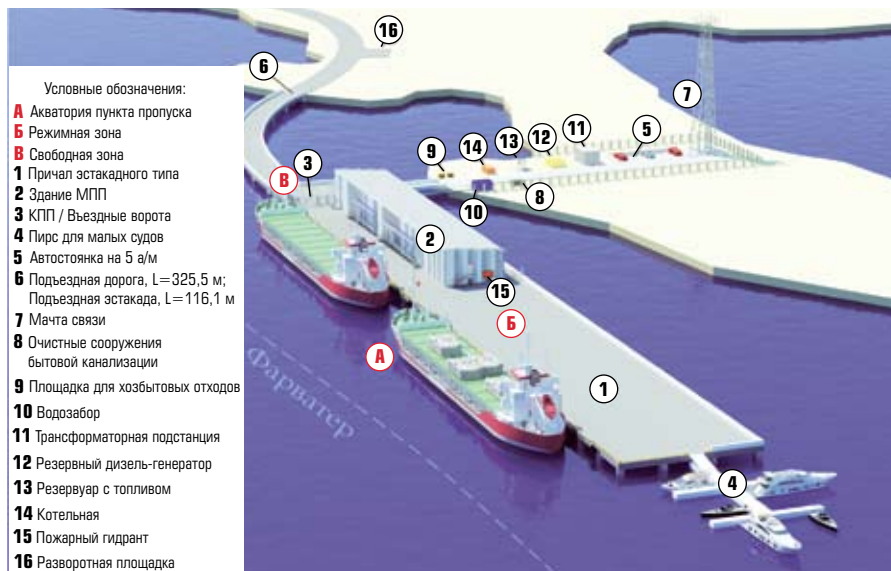


Рис. 2. План-схема расположения зданий и сооружений объекта

средств (судов), грузов, товаров и животных. Он будет работать в сезонном режиме, что связано с режимом эксплуатации Сайменского канала. Средняя продолжительность навигации составляет 290 суток в течение года. Продолжительность летней навигации — 165 дней в году, как правило, с апреля/мая по сентябрь/октябрь включительно.

Объект состоит из следующих основных сооружений (рис. 2):

- существующей грунтовой дороги и проектируемого проезда №1 к МПП;
- гидротехнических сооружений, включающих причальное сооружение эстакадного типа с подъездной эстакадой, здание МПП на причальном сооружении;
- берегового участка инженерного и хозяйственного обеспечения объекта.

### Транспортные коммуникации

Существующая грунтовая дорога проходит от федеральной трассы — дороги А127 (Зверьево-Малиновка), далее вдоль Сайменского канала до острова Сторожевик, на территории которого проектом предусмотрен возводимый в составе объекта проезд №1. Ширина проезжей части составляет 8 м. В 15 м от подъездной эстакады (I–II) расположена разворотная площадка с размерами в плане 23 × 23 м.

### Подъездная эстакада

Подъездная эстакада — инженерное сооружение, состоящее из ряда однотипных опор и пролетов. Проектом разработаны конструкции двух подъездных эстакад: эстакада I–II, предназначенная для размещения проезда к МПП «Брусничное», и эстакада III–IV, служащая для осуществления подъезда к площадке размещения сооружений инженерного обеспечения. Эстакада располагается над водным участком акватории оз. Нуяма-ярви.

Подъездная эстакада запроектирована как постоянное сооружение капитального типа на абс. отм. +51,200 (БСВ — Балтийская система высот) на 2,4 м выше отметки РУВВ (уровень высокой воды расчетной вероятности превышения). Поперечный профиль ездового полотна предусмотрен односкатным с укло-

ном, создаваемым выравнивающим слоем (рис. 3).

Пролетное строение подъездной эстакады — разрезное железобетонное из сборных железобетонных плит. В поперечном направлении оно состоит из железобетонных плит, которые опираются через резиновые опорные части на ригели и объединяются между собой с помощью продольных швов омоноличивания. Объединение железобетонной плиты с пролетным строением в поперечном направлении выполнено с помощью металлических сдвиговых упоров.

Все опоры эстакады (крайние и промежуточные) выполнены безростверковыми. При разработке принятого варианта конструкция опор решена на свайном основании из металлических свай-оболочек  $\varnothing 1420$  мм, заполненных бетоном и погруженных в верхний трещиноватый слой скальных пород на глубину до 0,5 м. До проектной отметки устраивается свая  $\varnothing 1180$  с помощью дегрессивного шнека, позволяющего забуриваться в скальный грунт.

Опорные части — резиновые слоистые. На крайних опорах устраиваются сборные шкафные стенки и открылки. Предусматривается заполнить конструкции из двух сборных блоков с монолитным участком объединения. Железобетонные поверхности, соприкасающиеся с грунтом, будут покрыты битумной мастикой по слою грунтовки из битумного лака.

Гидроизоляция предусмотрена по всей ширине пролетного строения, используется рулонный материал. Над устоями и над каждой второй опорой устраиваются щебеночно-мастичные деформационные швы закрытого типа.

На проезжей части и в служебных проходах для отвода воды предусматриваются водоотводные трубки, расположенные в конце уклонов.

### Причалное сооружение эстакадного типа

Причалное сооружение эстакадного типа относится к гидротехническим сооружениям III класса капитальности, с расчетным сроком службы 50 лет. Габариты причала  $25,5 \times 209,7$  (м).

Сооружение представляет собой сквозную конструкцию из отдельно стоящих опор (буронабивные сваи  $\varnothing 1420$  мм) с капителями, с задел-

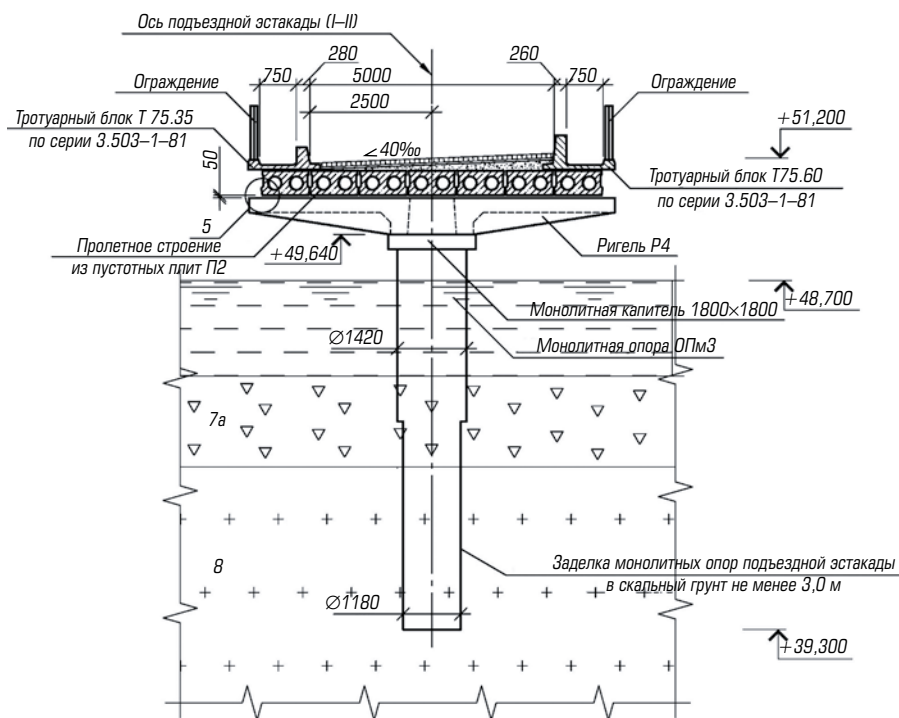


Рис. 3. Характерный поперечный разрез подъездной эстакады

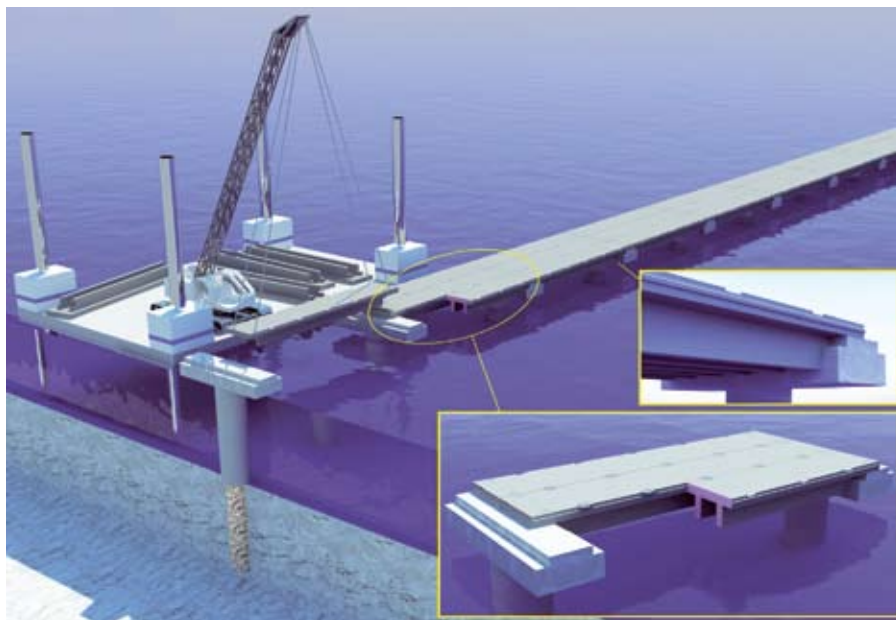


Рис. 4. Устройство подъездной эстакады

кой в скальное основание на глубину не менее 3 м. Они соединяются между собой верхним строением, имеющим поперечно-ригельный тип. Основной несущий элемент — ригели таврового сечения. С опиранием на их полки уложены пустотные плиты верхнего строения, которые омоноличиваются с ригелями на протяжении секции причала. По линии кордона уложены бортовые балки уголкового профиля, омоноличенные

вместе с плитами причала. Верхнее строение причала делится на секции температурно-деформационными швами. В конструкции части ригелей предусмотрено устройство тумбовых массивов. Причал оборудован горизонтальными отбойными устройствами, амортизирующими ударные воздействия от судов. Вынос отбойных устройств относительно лицевой грани стенки обеспечивает нормальную стоянку судна у причала. На при-



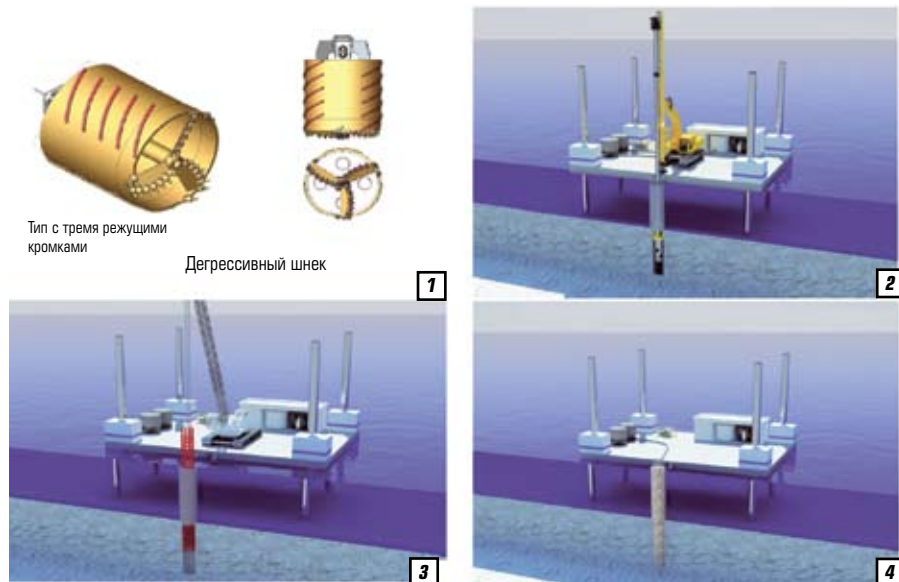


Рис. 5. Устройство свай-оболочки

чалном сооружении эстакадного типа расположена насосная станция пожаротушения.

### Производство работ

Устройство свай-оболочек производится в порядке, показанном на рис. 5.

На начальном этапе оболочки из инвентарной трубы  $\varnothing 1420$  мм погружаются с помощью обсадного стола буровой установки через закрепленные на платформе кондукторы в верхний трещиноватый слой скальных пород на глубину до 500 мм. Далее, внутри обсадной трубы, выполняющей при бурении функцию защитного барьера для предотвращения возможного ущерба от распространения бурового шлама в акватории водного объекта, с помощью дегрессивного шнека  $\varnothing 1200$  мм для скальных пород, установленного на буровой установке вращательного бурения, производится бурение открытым забоем до проектной отметки. При этом буровой шлам извлекается с помощью шнека и складировается в контейнеры для последующего вывоза в установленные места приема обратного грунта. После окончания буровых работ производится обрезка голов свай-оболочек до проектной отметки и в пробуренную скважину устанавливается армокаркас необходимой длины с учетом его заделки в элементы верхнего строения причала. Далее выполняется бетонирование свай внутри обсадной трубы, выполняющей на данном

этапе производства работ функцию опалубки. Используется технология вертикально-перемещаемой трубы (ВПТ), применяется бетонная смесь с введенными в ее состав специальными добавками для подводного бетонирования, исключающими как расслоение бетонной смеси, так и распространение в акватории водного объекта цементного молочка. После устройства опор выполняются работы по монтажу сборных железобетонных элементов верхнего строения. Ригели укладываются «насухо», опирая на капители колонн. После выверки ригелей их опорные закладные детали приваривают к закладным деталям капителей опор. Далее соединение ригеля с опорой осуществляется путем сварки закладных деталей. Затем плиты верхнего строения укладываются вдоль причала. Они опираются на полки ригелей при помощи их установки на бетонную подготовку или на опорные резиновые части (РОЧ) при устройстве деформационных швов. Стыки плит с ригелями армируются пространственными каркасами и омоноличиваются. Между собой плиты соединяются путем армирования шпоночных соединений плоскими каркасами с последующим омоноличиванием. Крепление бортовых балок к ригелям производится путем сваривания выпусков арматуры и закладных деталей и омоноличивания стыков.

После завершения монтажа сборных железобетонных конструкций причала производится установка

швартовых тумб, горизонтальных отбойных устройств и металлических колесоотбойных устройств. После монтажа швартовых тумб, отбойных устройств и колесоотбойников, устраивается ограждение причала.

### Здание МПП

Здание МПП размещается на причальном сооружении эстакадного типа вдоль причала 2, является одноэтажным, бесчердачным и имеет техническое подполье, предназначенное для размещения инженерных сетей (без размещения инженерного оборудования). Здание прямоугольное в плане, габаритные размеры в осях  $72 \times 12$  м, высота — 7,5 м.

Функционально сооружение разделено на 7 зон, каждая из которых имеет ряд необходимых помещений:

- 1) зона специалистов:
  - ПСКП (пограничного санитарно-карантинного пункта);
  - ПВКП (пограничного ветеринарного контрольного пункта);
  - ППКР (пограничного пункта карантина растений);
- 2) зона подразделения таможенной службы;
- 3) зона временной передержки животных (Россельхознадзор);
- 4) зона погранично-таможенного контроля;
- 5) санитарно-карантинная зона с изолятором;
- 6) зона подразделения пограничной службы;
- 7) зона технических помещений.

Несущий каркас здания МПП выполнен из металлопроката. Ленточные фундаменты — из монолитного железобетона. Несущие стены технического подполья кирпичные. Перекрытие между техническим подпольем и первым этажом выполнены из пустотных железобетонных плит. Кровля — из специализированных кровельных сэндвич-панелей, которые являются одновременно несущим элементом покрытия.

### Береговой участок инженерного и хозяйственного обеспечения объекта

К участку инженерного и хозяйственного обеспечения объекта, расположенному на береговой части острова Сторожевик, ведет подъездная эстакада II–IV.

Участок предполагает размещение следующих зданий и сооружений:

- котельная;
- мачта связи;
- трансформаторная подстанция КТП 20/0,4 кВ (БРТПБ);
- резервный дизель-генератор (ДЭС);
- резервуар с топливом;
- насосная станция водоснабжения;
- площадка для хозяйственных отходов;
- очистные сооружения бытовой канализации;
- технологическая площадка;
- парковка на 5 автомобилей.

Здание котельной одноэтажное, бесчердачное, прямоугольное в плане, габаритные размеры в осях 6,7 × 7,7 м. Функционально состоит из основного помещения котельной и двух помещений для размещения емкостей с топливом (каждое помещение имеет независимый вход).

Здание трансформаторной подстанции КТП 20/0,4 кВ — одноэтажное, выполненное по типовому проекту (блочная комплектная трансформаторная подстанция в бетонной оболочке типа 2БКТПБ «Балтика»), прямоугольное в плане, габаритные размеры в осях 5,08 × 2,48 м.

Электроснабжение МПП «Брусничное» осуществляется от проектируемой однострансформаторной БРТПБ 20/0,4 кВ «Балтика», подключенной по двум (основная и резервная) параллельным кабельным линиям КЛ-20 кВ, проложенным от существующей ВЛ-20 кВ в районе аварийного шлюза Сайменского канала до проектируемой БРТПБ 20/0,4 кВ.

С целью хозяйственно-питьевого водоснабжения проектом предусмотрен водозабор из российской части озера Нуйяма-ярви. Подачу воды на проектируемую станцию водоочистки контейнерного типа будет осуществлять насосная станция с самовсасывающим

насосом и мембранной емкостью. Также запланирован сброс очищенных сточных вод в российскую часть озера Нуйяма-ярви. Хозяйственно-бытовые стоки будут проходить полный цикл очистки до нормируемых показателей в системе локальных очистных сооружений. По системе внутренней канализации они будут отводиться в проектируемые самотечные наружные сети и локальные очистные сооружения и затем сбрасываться в озеро.

Теплоснабжение здания МПП будет осуществляться через отдельную стоящую водогрейную топливную контейнерную котельную.

**З.Р. Багаутдинов, архитектор;  
Р.В. Кузнецов; Н.В. Мешалкина;  
Ю.С. Первухина,  
инженеры ООО «ПЛАТО Инжиниринг»**

*Авторы статьи приносят благодарность генеральному директору М.Е. Рыжевскому за техническое руководство в проектировании объекта и помощь в редактировании статьи*

**12-я международная специализированная выставка**  
**12th international specialized exhibition** 27-29 МАЯ  
**АНТИКОР и ГАЛЬВАНОСЕРВИС 2014**  
**ANTICOR and GALVANIC SERVICE** MAY 27-29

МОСКВА, ВВЦ, ПАВИЛЬОН №69 • ALL-RUSSIA EXHIBITION CENTER, HALL #69

**ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ:**  
**NEW - Антикоррозионные материалы и покрытия в ТЭК**

- Нанотехнологии в противокоррозионной защите
- Методы коррозионного мониторинга и диагностики
- Коррозионностойкие стали и сплавы, биметаллы
- Полимерные и лакокрасочные покрытия
- Электрохимическая защита
- Ингибиторы коррозии
- Защита от коррозии бетонных и железобетонных конструкций
- Современные технологии металлических противокоррозионных покрытий
- Современные технологии электроосаждения металлов
- Оборудование, приборы и материалы для гальванических производств
- Экологическое обеспечение гальванических производств
- Современные технологии и оборудование для цинкования и алюминирования
- Сварка, пайка и антикоррозионная защита соединений
- Современные методы и средства защиты от износа
- Упрочняющие технологические покрытия

В рамках выставки состоится:  
Круглый стол "Антикоррозионные материалы и покрытия в топливно-энергетическом комплексе".  
Семинар «Новые технологии нанесения покрытий в области гальванического производства, защиты от коррозии и износа»

**ОРГАНИЗАТОРЫ:** • ГНЦ РФ ЦНИИЧермет им. И.П. Бардина • Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН • НКП «ЦРЦ» • НПО «Рокор» • ОАО «ВНИИСТ» • НПП «ЭКОМЕТ» • ФГУП «НИФХИ им. Л.Я. Карпова» • «Ассоциация КАРТЭК» • НИТУ «МИСиС» • Ассоциация «Росцинкование» • Институт машиноведения им. А.А.Благонравова РАН • ОАО «НИЦ «Строительство» НИИЖБ им. А.А. Гвоздева • ГАО ВВЦ • ООО «ВК Партнер»

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ СПОНСОР:  
**КОРРОЗИЯ НЕФТЕГАЗ**

**КАРМЭК**  
ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ  
**Партнер**  
ДИРЕКЦИЯ ВЫСТАВКИ  
Телефон/факс: (495) 258-8768  
E-mail: anticor@expo-design.ru  
http://www.anticorexpo.ru





**8,43 млрд рублей — как минимум столько ФКУ Упрдор «Кола» потратит на развитие автомобильных дорог в текущем году. Много это или мало, сложно сказать. Но факт остается фактом — федеральные трассы, проходящие по территории Карелии и Мурманской области, преобразуются с каждым годом. Лучшим подтверждением этих слов станет вояж на русский Север. Как удалось достичь качественно нового состояния автодорог и какие преобразования ждут федеральные трассы в ближайшем будущем — ответы на эти вопросы дал нашему изданию руководитель ФКУ «Управления автомобильной магистрали Санкт-Петербург — Мурманск» Валентин Васьюков.**

## УВЕРЕННОЙ ПОСТУПЬЮ ПО КОЛЕ

**— Валентин Алексеевич, в каком состоянии находятся федеральные трассы, подведомственные вашему Управлению? Какое внимание Росавтодор, и в частности Упрдор «Кола», уделяет строительству и реконструкции дорог?**

— За последние годы объем работ существенно вырос — политика Росавтодора нацелена на модернизацию федеральной сети автомобильных дорог. Главным образом это касается приведения их к нормативному состоянию и выходу на плановое проведение дорожных работ, а не стихийное, как бывало ранее. Так же мы наращиваем объемы работ по капитальному ремонту, комплексному обустройству дорог: устанавливаем барьерное ограждение (в этом году уже сделано 52 км), занимаемся освещением дорог в населенных пунктах и на остановочных площадках. Одним словом решаем вопросы безопасности дорожного движения.

Наши планы проведения работ учитывают и возрастающие нагрузки на подведомственных трассах. Наиболее высокая интенсивность движения, как известно, наблюдается вблизи крупных населенных пунктов, но с удалением от них трафик снижается. Поэтому трасса Р-21 «Кола» практически на всем своем протяжении соответствует III технической категории. В таком состоянии дорога еще на протяжении пяти последующих лет сможет без проблем принимать существующий трафик. Но у нас есть понимание того, что ввиду постоянного роста транспортных нагрузок, реконструкция дороги должна производиться с учетом перспективной интенсивности движения, поэтому новые участки мы будем доводить до соответствия II и I категорий.

**— Какие работы ведутся по строительству обходов населенных пунктов?**

— Один из трендов нынешней политики Федерального дорожного агентства — строительство транспортных обходов, и мы всецело поддерживаем эту идею. Строительство обходов по-

зволяет не только увеличить скорость движения транзитного транспорта. Их ввод повышает безопасность всех участников движения, при этом в населенных пунктах значительно улучшается экологическая обстановка.

В настоящее время мы реализуем два проекта. Первый — реконструкция участка трассы А-121 «Сортавала» км 173 — км 197. По завершении всех намеченных работ эта дорога на всем своем протяжении пойдет в новом направлении в обход поселков и деревень. Еще один проект планируем завершить до конца года — обход поселка Матросы на участке км 398 — км 406 трассы Р-21 «Кола». В ближайшей перспективе у нас намечено строительство еще нескольких участков. На трассе «Кола» это обход Вилги под Петрозаводском, и обход Крошнозера на км 424 — км 445 трассы «Сортавала». Конкурс на строительство последнего мы планируем объявить до конца года, когда проект пройдет Главгосэкспертизу. Но работы этим не ограничатся — в двухлетней перспективе мы намерены продвинуться с реконструкцией этого участка до пересечения с «Колой» на 469 км.

**— Как отслеживаете качество выполнения работ?**

— В Управлении есть собственная, хорошо оснащенная лаборатория. При этом по мере появления новых методов контроля, которые рекомендует Росавтодор, мы ежегодно закупает новые приборы. В этом плане мы работаем на опережение. В нашем распоряжении также находятся мобильные лаборатории. В активную фазу строительного сезона наши инженеры практически каждый день выезжают на объекты. Объем работы большой, сами понимаете — география наших объектов простирается от Ленинградской области до границ с Норвегией. Помимо этого, мы привлекаем независимые организации, которые выполняют строительный контроль. Специалисты контролируют не только соответствие построенных элементов проектной документации, но и полно-

стью выполняют входной и лабораторный контроль, следят за циклами производства работ. Это большая помощь для нас.

— **Насколько активно внедряете современные материалы и технологии?**

— Внедрение более эффективных решений нам диктует сама жизнь. В современных условиях от этого не уйти ни нам, как заказчикам, ни подрядчикам. Как известно, подрядные организации дают гарантию на свою работу, поэтому они сами заинтересованы внедрять инновации. Экономически выгодно применять современные материалы, благодаря которым дорога прослужит дольше, а работы будут выполнены быстрее. За последние 10 лет наши подрядчики полностью перевооружили свой технический парк. Активно применяются различные геосинтетические материалы, которые, например, при устройстве насыпей позволяют уменьшить объемы работ, сократить сроки их производства, но при этом сохранить, а то и приумножить качественные характеристики.

В Мурманской области у нас был показательный объект — строительство мостового перехода через реку Печенга. Сложности заключались в том, что русло реки было заключено в горную расщелину, а на подходах — слабые грунты. Чтобы справиться с поставленной задачей подрядчику пришлось применить целый комплекс передовых технологий и материалов. Для устройства легкой насыпи, чтобы снизить давление на опоры моста, наравне с другими геосинтетическими материалами был применен пеноплекс. Сами опоры представляли собой буронабивные сваи диаметром 1,2 метра, которые имели глубину погружения 85 метров. Естественно, выполнение столь сложных работ требовало от строителей не только высокой профессиональной подготовки, но и серьезного технического обеспечения.

Сложная геология на территории Карелии и Мурманской области заставляет прибегать к новинкам в области закрепления слабых грунтов. Помимо уже отработанных технологий (устройство буронабивных свай и модульных колонн), стоит отметить стабилизацию при помощи цементно-бетонной смеси. Этот метод более известен под названием Jet Grouting. Эксперимент по его применению на участке реконструк-







ции «Сортавалы» планирует провести компания ЗАО «ВАД» совместно с финскими коллегами.

**— В этом году проводился эксперимент по содержанию участка трассы «Кола» под зимним накатом. Каковы его результаты?**

— Климатические особенности Мурманской области с ее интенсивными снегопадами и частыми метелями побудили нас провести этот эксперимент. Минувшей зимой участок трассы км 1408 км 1592 содержался под уплотненным снежным покровом (УПС). Наши специалисты разработали «Регламент по опытной эксплуатации», согласованный с управлением эксплуатации автодорог Росавтодора и ФКУ «Росдортехнология». Этот документ, а также полученный нами опыт лягут в основу новой редакции ГОСТ «Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения». Как показала практика, содержание дороги «в накате» позволяет не только снизить расходы на содержание трассы зимой, но и предохранить дорожное покрытие от негативного воздействия шипов и соли.

**— Какие работы запланированы вашим Управлением на ближайшую перспективу?**

— В первую очередь следует отметить, что в этом году мы «прирастаем» еще одной дорогой. С мая 2014 года в наше оперативное управление переходит трасса А-119 «Вологда — Медвежьегорск» — автомобильная дорога Р-21 «Кола». Сейчас она находится в крайне неудовлетворительном состоянии. Там есть участки, которые не соответствуют какой-либо категории, единственное, что отличает ее от сельской дороги — это наличие асфальта. На этой трассе мы планируем провести глобальную реконструкцию, но на сегодняшний день главная задача заключается в обеспечении безопасного проезда. В этом году будет выполнен аварийный ремонт, также мы отремонтируем три участка, прежде всего, в Пудоже и Медвежьегорске. Что касается реконструкции, то получив в управление трассу, мы объявим тендеры на проектирование, то есть к концу года, скорее всего, мы будем готовы к началу строительства. Не исключено, что эта трасса, как и «Сортавала» на некоторых участках пройдет по новым направлениям. Но об этом пока рано говорить.

На «Сортавале» глобальные работы близки к завершению. Трасса «Кола» практически на всем своем протяжении приведена в соответствие с нормативами. Остались некоторые участки, которые в ближайшие несколько лет будут включены в план работ.

Также мы начали реализацию проекта по строительству подъезда к Мурманску км 0 — км 14. Это первая дорога в нашем управлении, которая будет соответствовать I технической категории. Трасса запроектирована под четыре полосы движения, с разделением встречных потоков барьерным ограждением. Объект колоссальный, включает много искусственных сооружений, в том числе три транспортные развязки и один надземный пешеходный переход.

Помимо уже названных объектов, до конца 2014 года завершатся работы по реконструкции участка трассы «Кола» км 1009 — км 1021 км, и реконструкции моста через реку Ковда на 1077 км этой же дороги. Мы готовы и дальше развивать вверенные нам трассы, и шаг за шагом стабильно движемся в этом направлении. Ведь качественные дороги — залог развития экономики страны.

**Беседал Илья Безручко**



## АВТОНОМНЫЙ МОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТНЫЙ СВЕТОФОР



Автономный мобильный транспортный светофор типа т 1, т 1.2 предназначен для установки на автомобильных дорогах в местах производства дорожных работ для временного регулирования транспортных потоков. Комплект из светофоров может быть использован для организации реверсивного движения, а так же для ограничения пешеходных зон вблизи участков, где проводятся дорожные работы.



Автономный мобильный транспортный светофор состоит из трех секций апертурой 200мм и представляет собой плоский, монолитный, пыле-влагозащищенный корпус серого цвета, установленный при помощи складной штанги на ящик.

Лицевая часть светофора выполнена из поликарбоната без применения рассеивающих линз, ухудшающих видимость информации на светофоре при прямом попадании солнечных лучей. Каждая система оснащена колесами и ручкой, что делает ее очень мобильной и удобной для установки.

### ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Температурный режим: от -45 С до +60 С  
Видимость: 100 м.  
Срок службы: 3 года (без АКБ)  
Время работы без подзарядки: 200 часов

## ФЛАЖОК СИГНАЛЬНЫЙ КД-6



Флажки сигнальные КД-6 предназначены для улучшения зрительного ориентирования водителей в темное время суток и при недостаточной видимости в условиях умеренного и холодного климата на автомобильных дорогах I –V категории.

Световозвращающая поверхность сигнального флажка изготовлена методом шелкографии или аппликации из световозвращающей пленки типа Б и В по ГОСТ Р 52290.



– Вариативная система крепления на любые типы барьерного ограждения.

– Устойчивость к экстремальным температурам благодаря использованию современных композитных материалов.

– Легкий вес флажков, обеспечивающий удобство монтажа и транспортировки.

– Ударная прочность и износостойкость.



# КАРЕЛИЯ: ИННОВАЦИИ КАК СРЕДСТВО ЭКОНОМИИ



**В одном старом анекдоте муж просит жену приготовить ужин. Та возражает: «Холодильник же пуст», на что муж резонно замечает: «С полным холодильником кто угодно приготовит, ты с пустым попробуй». Такое положение дел характерно и для дорожного хозяйства Республики Карелия. При скудном финансировании местные дорожники задались целью не просто содержать протяженную сеть автотрасс, но и вывести ее на принципиально новый уровень. Об экспериментальных технологиях, непыльных грунтах и альтернативных вариантах финансирования дорожного хозяйства нашему корреспонденту рассказал руководитель управления автомобильных дорог Республики Карелия Николай Козак.**

**— Николай Михайлович, в каком состоянии на сегодняшний день находится дорожное хозяйство республики?**

— В нашем управлении находится более 6,5 тыс. км автодорог, менее трети из них — около 2 тыс. км — имеют асфальтовое покрытие, остальные грунтовые или с переходным типом дорожной одежды. Дорожный фонд республики составляет порядка 2,3 млрд рублей, из них около 1 млрд уходит на содержание. Буквально несколько лет назад до возрождения дорожных фондов на все дороги республики выделялось около 480 млн рублей в год. Как мы видим, бюджет вырос, но этой суммы все равно недостаточно для решения всех проблем республиканских дорог.

В этом году нас ждут дополнительные трудности. Зима была мало-снежной, и дороги, которые обычно содержатся под накатом, сильно пострадали. Естественно, их восстановление требует дополнительного финансирования. В целом же дороги Карелии оставляют желать лучшего, но и далеко не самые худшие по сравнению с другими регионами России.

Несмотря на небольшое финансирование, мы стараемся заниматься не только содержанием, но и развитием существующей сети дорог. Например, в прошлом году запущен крупный проект строительства моста через р. Кузрека на трассе «Беломорск — Сумпосад — Колежда» со стоимостью работ более 230 млн рублей. В этом году планируем завершить три проекта, которые реализуются в рамках программы приграничного сотрудничества: два участка реконструкции трассы «Ихала — Райвио — госграница» с 0 по 14 км и с 14 по 28 км и ремонт 50-километрового участка автомобильной дороги «Лоухи — Суоперя». Реконструкцию еще одного участка с 35 по 44 км «Кочкома — Тикша — Ледмозеро — Костомукша — госграница» мы планируем начать в этом году.

**— Какие проблемы характерны для региональных дорог?**

— Главный враг для нас — тяжеловесный транспорт. Дороги Карелии проектировались под нагрузки 6 тонн на ось, а сегодня в районах лесозаготовки и добычи инертных материалов проезжают грузовики и лесовозы с массой до 14 тонн на ось. Ни ремонт, ни тем более, содержание не спо-

собны обеспечить нам приемлемого состояния этих магистралей. В идеале абсолютно на всех дорогах региона необходимо проводить капитальный ремонт: менять не только покрытие, но и основание.

Еще одна проблема заключается в том, что многие наши дороги, особенно на севере, являются тупиковыми — заканчиваются населенными пунктами, в которых живет до 50 человек. Содержание этих грунтовок очень затратно, но и одевать их в асфальт — неподъемная для бюджета республики задача.

**— Как же решаются эти проблемы?**

— Эти проблемы решаются комплексно. Большое внимание мы уделяем сохранению дорог. Зимой все региональные дороги содержатся под снежным накатом, что значительно увеличивает межремонтные сроки. К тому же проводятся масштабные работы по отведению воды от дорожного полотна: очищаем кюветы, водопропускные трубы, полосы отвода.

Также боремся с нарушителями-тяжеловозами. На трассе «Ихала — Райвио — госграница» мы строим первый на Северо-Западе автомати-

зированный пункт весогабаритного контроля (АПВГК). При его создании мы тесно сотрудничаем с финскими коллегами, учитываем российский опыт организации таких пунктов. АПВГК будет работать полностью в автоматизированном режиме. Датчики, установленные в дорожном полотне, фиксируют массу проезжающего автомобиля, и если показания превышают допустимые параметры, камера делает снимок и отправляет данные о нарушителе в контрольные органы, после чего владельца грузовика ждет штраф. Погрешность измерений составляет 10% по осевой нагрузке и 3% по общей массе. Расчетная окупаемость этого комплекса стоимостью 13,5 млн рублей — около 3 лет. В перспективе мы планируем установить еще два таких комплекса, а также развивать мобильные пункты весового контроля.

**— Эти работы направлены на сохранение дорог, но можно ли кардинально изменить ситуацию?**

— Как я уже говорил, обычным ремонтом и содержанием проблемы дорог не решить, поэтому сейчас мы активно экспериментируем с новыми дорожными одеждами на основе отсевов. Это отходы производства щебня, добываемого в нашей республике. Материал этот в Карелии имеется в очень большом количестве, что и определяет его низкую стоимость. Мы уложили несколько участков дорог с переходным покрытием, смешав отсев с лигносульфанатом для обеспыливания и нормализации. Один такой участок на трассе «Суоярви — Койриноя» стоит уже два года. Мы специально не выполняли там никаких других работ, кроме уборки снега, чтобы посмотреть, как поведет себя это покрытие. Конечно, за прошедший период появились небольшие деформации — дорогой активно пользуются водители тяжеловесных грузовиков — но по трассе можно легко проехать на легковом автомобиле, и в целом ее состояние можно оценить как удовлетворительное.

На этой же дороге мы планируем провести еще один эксперимент — смешать отсев с битумными эмульсиями. Стоимость работ на одном километре, включая подготовку земполотна, обустройство кюветов, вырубку придорожной полосы отвода и укладку водопропускных труб, составит порядка 6 млн рублей. После этого дорога сможет выдерживать со-



временные нагрузки (фактически будет выполнен капитальный ремонт), но денег будет затрачено вдвое меньше, чем при применении обычного асфальтобетонного покрытия.

Эти эксперименты мы проводим совместно с компанией ЗАО «ВАД», которая всегда идет нам навстречу. Они готовы работать на перспективу и вкладывать свои средства для улучшения состояния работ, разрабатывают новые технологии. Такую работу можно по праву назвать спонсорской помощью.

Несколько участков мы пробовали отремонтировать с применением полимерной добавки никофлок, которая добавляется в цементогрунтовую смесь. Фактически получается высокопрочная плита толщиной 15 см, ко-

торая по своим характеристикам может заменять нижний слой дорожных одежд мощностью 60 см. Но строить такие дороги мы пока не можем. Технология не соответствует существующим нормативам, соответственно, проекты с ее применением не смогут пройти Государственную экспертизу.

Технологию необходимо применить на практике в различных условиях, а потом на основании этих испытаний внести дополнения в нормативные документы. Этот вопрос, думаю, будет решаться в ближайшем будущем.

Также мы дорабатываем финскую технологию по обеспыливанию грунтовых дорог хлоридом кальция. Эту технологию уже опробовали специалисты Костомукшского ДРСУ во время реконструкции трассы «Косто-





мукша — Калевала», работы на которой проводились в рамках программы приграничного сотрудничества ЕИСП «Карелия». Однако результат нас не вполне удовлетворил, поэтому мы планируем внести некоторые коррективы в эту технологию.

— **Сколько времени требуется, чтобы оценить экспериментальное покрытие?**

— Естественно, это длительный процесс, ведь для нас важно понимать, как долго может простоять такая дорога, каковы межремонтные сроки. Думаю, что двух лет наблюдений для предварительных выводов будет достаточно. Чтобы ускорить процесс и кардинально увеличить уровень оценки технологий, мы планируем создать региональный дорожно-мостовой наблюдательный полигон на действующей трассе. Реализация этого проекта даст возможность выбрать лучшее технологическое решение для строительства дороги или искусственного сооружения в заданном регионе и конкретных природно-климатических и геологических условиях.

Конечно, сооружение полигона требует солидных инвестиций. План реализации расписан на три года, за это время, по предварительным расчетам, потребуется потратить порядка 175 млн рублей, хотя начальные затраты можно сократить до 110 млн рублей. По этому проекту уже мы подготовили соответствующие

предложения, но его реализация пока остается в долгосрочной перспективе, главной проблемой становится финансирование.

Полигон будет востребован не только у российских специалистов. По моим сведениям, финские дорожники заказывают специализированные исследования в США, а с появлением полигона эту работу смогли бы выполнять и мы.

— **Размер дорожного фонда крайне невелик. Реально ли малыми средствами привести дороги Карелии в порядок?**

— Понимая, что только в рамках средств дорожного фонда и силами одного нашего управления невозможно решить все проблемы республиканских дорог, поэтому мы рассматриваем различные варианты дополнительного финансирования. В частности, прорабатываем возможность привлечения к решению вопроса поддержания дорог в надлежащем состоянии тех пользователей, которые наносят максимальный ущерб: это лесозаготовители и организации, добывающие инертные материалы.

Механизм такого взаимодействия пока находится в стадии разработки. Рассматривается вариант долевого участия в финансировании дорожного хозяйства (подобие упрощенной версии государственно-частного партнерства). Можно создать общий республиканский фонд, куда пользова-

тели будут отчислять какие-то суммы. А можно организовать «точечное» сотрудничество. Например, компания в течение нескольких лет планирует вывозить лес по конкретной дороге, вдоль которой расположены населенные пункты. Бизнесменам поручается поддерживать трассу в нормальном состоянии. Для этого они создают фонд, из средств которого финансируются все работы по содержанию и ремонту. Таким образом, основные средства дорожного фонда можно будет направить на увеличение объемов капитального ремонта и постепенно повышать качество дорог республики.

Не стоит забывать и про федеральное финансирование, ведь существуют различные целевые программы, в которых можно принять участие. К сожалению, привлечением дополнительных средств раньше у нас почти не занимались.

В общем, перед нашим управлением стоит много задач. Чтобы решить проблему дорог, необходимо работать не только «на земле», очень многое делается в кабинетах. Ведь даже самые прекрасные проекты, если они толком не проработаны, обречены на провал. На сегодняшний день в нашем управлении собралась деятельная команда молодых грамотных специалистов, так что, надеюсь, все у нас получится.

**Беседовал Илья Безручко**

# ЗАО «ВАД»: ПРОБЛЕМЫ РЕШАЕМ ВМЕСТЕ

**Карелия. Когда вспоминаешь эту северную республику, обычно на ум приходят мысли об отдыхе: прекрасные леса и бурные реки просто созданы для туризма. Однако не стоит забывать, что этот субъект федерации обладает значительным потенциалом экономического развития. Но чтобы территория стала по-настоящему привлекательной для инвесторов, необходима качественная инфраструктура. И в первую очередь это касается дорог. Строительством, реконструкцией и ремонтом большинства карельских магистралей на протяжении вот уже почти полутора десятков лет занимается ЗАО «ВАД». О перспективах развития, новинках, внедряемых в дорожном хозяйстве, и насущных проблемах нашему корреспонденту рассказал начальник строительного управления ЗАО «ВАД» по Республике Карелия Андрей Антощенко.**



— **Андрей Васильевич, ЗАО «ВАД» по праву считается ведущей отраслевой компанией на Северо-Западе страны. Под вашим руководством построены сотни километров карельских дорог. Расскажите, в чем особенность дорожного строительства в республике?**

— Действительно, из года в год мы строим в республике все больше и больше. В основном это связано с увеличением федерального финансирования. Объемы производства дорожно-строительных работ в 2013 году увеличились по сравнению с предыдущим годом почти вдвое (на 96%). В этом году этот показатель составил примерно 10–15%. А началось все 14 лет назад...

Первый объект в Карелии мы получили осенью 2000 года, и с тех пор не покидали республику. Естественно, за это время нами накоплен солидный опыт. Нам приходится постоянно сталкиваться с разными проблемами и, в первую очередь, со сложными грунтами: либо слабыми, сильно заболоченными или представленными ильдиевыми глинами, либо выходами горных пород. Песок, с которым работать легко, встречается крайне редко. Для устройства оснований на слабых грунтах, особенно в тех местах, где глубина болот и мощность слоя ильдиевых глин достигает 30 метров, применяем буронабивные сваи.

Для разработки скальных пород приходится проводить буровзрывные работы, после которых тоже нередко возникают сложности, связанные с необходимостью переработки и дробления негабарита. К буровзрывным работам мы обычно привлекаем компанию «Промстройвзрыв», имеющую лицензию на такой вид деятельности.

Также мы приглашаем специализированные подрядные организации к строительству мостов. Здесь у нас несколько партнеров. Среди них — наши соседи из Петрозаводска ЗАО «Карелстроймеханизация», субподрядчик из Архангельска — ООО «СПК Мост», а также мурманская компания — ООО «Трансстрой» и ООО «Спецмост» из Москвы, в настоящее время работающие на нашем объекте в Мурманске.

— **Какие работы ведутся на территории республики вашим управлением?**

— Строительные работы ведутся на двух участках. Это обход поселка Матросы с 398 по 406 км трассы Р-21 «Кола», а также на автомобильной дороге А-121 «Сортавала» с 173 по 197 км. Если первый объект довольно легкий, то работы на «Сортавале» осложняются значительным объемом буровзрывных и укрепительных работ — грунты на этой трассе, как я уже говорил, очень сложные.

Из Карелии мы продвинулись на север и сейчас ведем строительство





*Строительное управление ЗАО «ВАД» по Республике Карелия образовано 1 февраля 2007 года. В 2013 году управлением построено 10,47 км дорог, выполнен капремонт 41,072 км и отремонтировано 65,159 км автодорог. Всего с 2000 года специалисты ЗАО «ВАД» построили 105,169 км дорог, выполнили капремонт 298,187 км и ремонт 265,270 км на территории Карелии.*

подхода к городу Мурманск, так называемую «Ленинградку» (часть федеральной трассы Р-21 «Кола» I категории). Это колоссальный объект, его протяженность составляет 14 км. Проект предполагает строительство трех транспортных развязок в разных уровнях, устройство 40 водопропускных труб, лыжного проезда и пешеходного моста. Объект планируем сдать в 2016 году, по уже сложившейся традиции с опережением графика примерно на год.

Помимо этого, в текущем году мы выполняем капитальный ремонт участка трассы «Кола» с 362 по 384 км, а также отремонтируем в общей сложности 83 км автомобильных дорог. По этим объектам уже заключены контракты, материалы заготовлены, так что работы начнутся, как только позволят погодные условия.

В наши планы также входит и участие в конкурсах на проведение работ

на трассе А-119 «Вологда — Медвежьегорск», которая в мае 2014 года должна перейти в федеральную собственность.

**— Вы перечислили объекты, расположенные на федеральных трассах, а занимается ли ваше подразделение ремонтом региональных дорог?**

— Заказчиком на большинстве наших карельских объектов выступает ФКУ Упрдор «Кола», но мы также сотрудничаем и с республиканским управлением дорог. В частности, мы проводим совместные эксперименты по восстановлению дорожных покрытий с применением отсева дробления щебня. На одном объекте мы пробовали для обеспыливания добавлять лигносульфанат.

**— Какие еще инновации внедряете?**

— Что касается асфальтобетонных смесей, то мы постоянно эксперимен-

тируем с их составом, совершенствуем свои знания. Есть большой опыт применения полимерно-битумных вяжущих, и, кстати, качество получившегося покрытия нам очень понравилось. Также в виде эксперимента с Росавтодором применяли резиновую крошку в рамках капремонта. Результаты нас тоже удовлетворили. Но для более широкого применения этого материала необходимо незначительно модернизировать производство — заменить дозаторы на АБЗ. Однако при внедрении новых материалов и технологий, как правило, вместе с увеличением качества и срока службы дороги увеличивается и ее стоимость. В этом случае с инициативой применения инноваций должен выходить заказчик.

Есть у нас и другие идеи. Например, в Европе для укрепления слабых грунтов широко применяется технология Jet Grouting. Она предполагает перемешивание грунта с цементом до глубины 4–5 метров. Образовавшаяся в результате плита по расчетам должна выдерживать практически любую нагрузку, в том числе и на болоте.

В рамках ремонтных работ широко применяем тонкослойное покрытие «Новачип». Этот материал отлично показал себя на дорогах Карелии, даже на участках со слабым основанием.

— **Для освоения новых технологий и обеспечения высокого качества работ требуется хорошая кадровая подготовка. Как решаете эту задачу?**

— Действительно, очень существенная проблема — нехватка квалифицированного рабочего состава. В первую очередь, механизаторов. Современная техника достигла такого высокого уровня, что для работы с ней необходимы серьезные знания, включая основы английского языка. Если вузы еще как-то справляются с задачей подготовки кадров высшего звена, то средние специальные учебные заведения не выпускают квалифицированных специалистов, способных работать в дорожном хозяйстве. Это проблема государственного масштаба, и нашу организацию она тоже не обошла. Поэтому мы уделяем большое внимание обучению сотрудников нашей компании. Каждый год наши специалисты отправляются повышать квалификацию в Павловский дорожный учебно-инженерный центр. Но и внутри компании мы ежегодно проводим образовательные тренинги. За последние два месяца обучение прошли не только механизаторы и дорожные рабочие, но и часть инженерно-технического состава.

— **Какую социальную нагрузку принимает на себя ваше управление?**

— В первую очередь следует отметить, что компания зарегистрирована в Карелии, поэтому налоги пополняют местный бюджет. Мы тесно сотрудничаем с администрацией поселка Мелиоративный, где располагается наша база. В рамках шефской работы помогали местной школе, восстанавливали музей. Стараемся помогать и другим районам и поселениям, на территории которых ведем строительство. Важно и то, что мы создаем новые рабочие места для жителей Карелии. Порядка 90% всего кадрового состава (как рабочие, так и инженеры) — это местные жители.

Мы уже почти 15 лет строим дороги в Карелии, и за это время зарекомендовали себя только с положительной стороны. Готовы развиваться и дальше, и вместе с коллегами продолжать строить новые качественные современные дороги на благо республики.

**Беседовал Илья Безручко**





# У МАТРОСОВ НЕ ОСТАНЕТСЯ ВОПРОСОВ



Примечателен тот факт, что инициаторами строительства дороги в обход поселка Матросы, который расположен в 28 км к западу от Петрозаводска, выступили местные жители. После того как в ФКУ «Управление автомобильной магистрали Санкт-Петербург — Мурманск» скопилась добрая пачка заявлений с требованиями строительства обхода населенного пункта, жителям пошли навстречу, и уже в декабре 2013 года ЗАО «ВАД» приступило к строительству участка км 368 — км 406 федеральной автомобильной дороги Р-21 «Кола». В соответствии с условиями госконтракта, участок протяженностью 8,317 км планируется сдать в эксплуатацию в 2015 году, однако подрядчик нацелен уже в текущем году завершить стройку. Чтобы познакомиться с ходом строительства, наш корреспондент отправился в Карелию, на место проведения работ.

## Параллельно-поступательное строительство

В точке примыкания к существующей трассе взору открывается широкий створ строящегося обхода. Все здесь находится в постоянном

**В окне показался белый прямоугольник дорожного знака, и водитель, спохватившись, резко сбросил скорость. «Населенный пункт, здесь не разгонишься», — пояснил он и уже не спеша повел машину по дороге, пересекающей этот поселок надвое. Каждый такой участок является объектом повышенной опасности и, в первую очередь, для местных жителей. Именно поэтому строительство обходов населенных пунктов является одной из важных задач, стоящих перед Федеральным дорожным агентством. Уже совсем скоро одним таким «участком торможения» на трассе «Кола» в Карелии станет меньше.**

движении: грузовики один за другим подвозят все новый и новый песок, на непричесанной песчаной полосе крутятся грейдеры, а чуть дальше ведутся работы более раннего этапа: рабочие снимают растительный слой и выполняют выторфовку. Два экскаватора вычерпывают болотную жижу и складывают по обочинам извлеченный торф (после просушки, очистки и просеивания он будет использован для укрепления откосов). На съездах земляные работы уже почти завершены и бригады строителей шаг за шагом движутся навстречу друг другу, к центру, где еще только вырубается лес. К началу апреля строители

уложили уже 9 из 11 металлических гофрированных труб (МГТ).

Рядом со стройплощадкой взгляд упирается в серые горы щебня. «Чтобы не терять понапрасну время, заготовкой инертных материалов мы начали заниматься еще зимой, в ходе подготовки к строительству. Наша компания всегда стремится организовать работу таким образом, чтобы отдельные ее виды можно было выполнять параллельно, силами разных бригад. Такая организация труда помогает нам быстро, а главное, качественно строить дороги», — поясняет инженер производственно-технического отдела строительного



управления по республике Карелия ЗАО «ВАД» Иван Лавренов.

В соответствии с проектом, разработанным ООО «ПИИ «Промтранс-проект», толщина дорожной одежды строящегося участка составит 1,01 м. В основании дороги толщина подстилающего слоя составит 40 см, затем будут уложены два слоя щебеночно-песчаной смеси толщиной по 20 см каждый, два нижних слоя асфальтобетона по 8 см каждый и слой износа толщиной 5 см. Предполагается, что верхний слой дорожного покрытия будет выполнен из ЩМА-20 (щебеночно-мастичный асфальтобетон). Этот материал в последние годы используется все чаще, он популярен среди дорожников благодаря своим отличным потребительским свойствам, так как обеспечивает долговечность и высокое качество покрытия. К укладке асфальтобетона дорожники приступят летом, и к августу-сентябрю, когда будет устраиваться верхний слой, его состав уже будет окончательно определен.

### Первая арка на республике

На новой трассе не обошлось без инноваций, по крайней мере, в республиканском масштабе. Через один



из пересекаемых ручьев специалисты архангельской компании «СПК-Мост», работающей на субподряде у ВАДа, возводят арочную конструкцию. Гидрология ручья не позволила установить здесь обычную водопропускную трубу, ведь даже беглого взгляда на русло достаточно, чтобы понять — весной этот ручеек может выйти из берегов и превратиться в бурную реку. Изначально проектировщики стояли перед выбором: либо строить стандартный мост из сборного железобетона, либо приме-

нить более современную технологию — арочную стальную конструкцию. Инженеры вполне обоснованно выбрали второй вариант, имеющий целый ряд преимуществ. В частности, возведение арки занимает гораздо меньше времени, стоимость ее ниже, при этом долговечность не уступает железобетонной конструкции.

К работам по устройству арочной конструкции приступили еще в январе, так как вырубку проводить не потребовалось — место пересечения створа трассы с руслом ручья было





открытым. Однако из-за слабых грунтов при подготовке основания потребовалось забить по ряду свай на каждом из берегов. После этого специалисты приступили к бетонированию ростверков. Из-за необходимости соблюдать технологический регламент, работы по подготовке основания под конструкцию заняли больше всего времени: после забивки нужно было дать сваям «отдохнуть», и только потом их следовало окончательно укрепить. Еще почти месяц потребовался для того, чтобы оба пояса железобетона набрали прочность.

— Непосредственно к монтажу арки рабочие приступили в первых числах апреля, и сейчас они уже на финишной прямой, — говорит Иван Лавренов. — В Карелии впервые применяется такая конструкция, так что можно считать, что мы внедрили здесь очередную инновацию. Это очень простая конструкция, она не требует много времени для монтажа, что очень важно для любого подрядчика. Мы будем наблюдать, как ведет себя эта арка в ходе эксплуатации дороги. Если конструкция успешно пройдет испытания в реальных условиях, мы будем рекомендовать ее для более широкого применения.

### Строим на перспективу

На сегодняшний день участок федеральной дороги Р-21 «Кола», проходящий через поселок Матросы, соответствует III технической категории. Несколько лет назад ЗАО «ВАД» выполнило здесь капитальный ремонт, так что новый собственник — Управление автомобильных дорог республики Карелия, после выведения участка из федерального подчинения, получит дорогу в хорошем состоянии. Когда весь транзитный поток пойдет в обход, транспортные нагрузки на существующем отрезке сократятся, дорога будет дольше сохраняться и станет значительно безопаснее, улучшится и экологическая обстановка.

Обход же будет доведен до II технической категории. Как пояснили в ФКУ Упрдор «Кола», изменение категории дороги связано с учетом будущей перспективы — трафик на трассе растет с каждым годом. Повышение скорости движения на этом участке с 40–60 до 90 км/ч будет также способствовать увеличению пропускной способности трассы.

**Илья Безручко**

# ООО «КРОНОС»: У НАС ВСЕ ПОД КОНТРОЛЕМ

**По мнению подрядчика, компании ЗАО «ВАД», строительство транспортного обхода поселка Матросы (км 368 — км 406 трассы Р-21 «Кола») — объект не самый сложный. Однако это вовсе не означает, что его реализация лишена трудностей и застрахована от неудач. Осуществлять проверку качества выполняемых работ заказчику — ФКУ Упрдор «Кола» — помогает служба строительного контроля, представленная ООО «КРОНОС».**

Головной офис компании находится в Санкт-Петербурге. Работы на объектах строительства и реконструкции автомобильных дорог проводят обособленные подразделения, расположенные в Петрозаводске и Мурманске, в которых трудятся инженеры строительного контроля, инженеры-лаборанты, а также геодезисты. Техническое оснащение филиалов включает комплекс контрольно-измерительных приборов, с помощью которых измеряются геометрические параметры дороги и ведется контроль над ходом выполнения работ и соблюдением технологии их производства. В состав Мурманского филиала входит собственная передвижная лаборатория, с помощью которой осуществляется контроль качества строительства и испытание строительных материалов. Карельское подразделение ООО «КРОНОС» для этих целей пользуется услугами собственной лаборатории, а также лаборатории ЗАО «Карелстроймеханизация». Нередко для более точного анализа задействуются ресурсы еще двух лабораторий.

— Строительный контроль на обходе п. Матросы в части лабораторных испытаний построен следующим образом, — рассказывает Альберт Новак, руководитель группы строительного контроля ООО «КРОНОС» в Республике Карелия. — Мы отбираем пробы материала, сдаем на испытание, анализируем результаты. О любом несоответствии нормативам или требованиям проекта тут же сообщаем заказчику. После этого, в зависимости от сложности вопроса, мы коллегиально, вместе с представителями заказчика и подрядчика, выезжаем на объект. Вновь отбираем

пробы и проводим повторный анализ в лабораториях ЗАО «ВАД» и ФКУ Упрдор «Кола». По результатам испытаний выносится комиссионное решение, о применении или не применении данного материала с последующим составлением протоколов, прикладываемых к исполнительной документации.

— В рамках строительного контроля ООО «КРОНОС» выполняет комплекс работ, указанный в контракте, заключенном с ФКУ Упрдор «Кола», — говорит Новак. — В первую очередь, это осуществление мероприятий по контролю качества применяемых материалов, объемов и сроков производимых работ, также оформление исполнительной документации (проверка правильности заполнения различных актов, журналов: общего журнала производства работ, лабораторных и других специальных журналов). Помимо этого, инженеры ООО «КРОНОС» проверяют осуществление подрядчиком входного, операционного и приемочного контроля материалов, правил складирования и хранения строительных материалов. В ходе производства строительномонтажных работ службой строительного контроля проверяется полнота, последовательность и состав технологических операций, соответствие требованиям проектной, рабочей и нормативно-технической документации, выполняется контроль соблюдения нормативов по технике безопасности, производственной санитарии и охране окружающей среды.

— Рабочий день начинается с проведения видеоконференции с головным офисом и планерки непосредственно на месте производства работ, — рассказывает руководитель

группы строительного контроля Альберт Новак. — На этих планерках рассматриваются вопросы прошедших суток, составляются планы на текущий период. Обсуждаются предполагаемые объемы строительномонтажных работ и методы их контроля на текущий день. Дважды в неделю инженеры ООО «КРОНОС» участвуют в совещаниях, проводимых ФКУ Упрдор «Кола». На них рассматриваются актуальные проблемы строительства и обсуждаются пути их решения.

— С учетом напряженного графика работы подрядчика строительный контроль осуществляется ежедневно, не прерываясь ни в выходные, ни в праздничные дни, — продолжает Альберт Новак. — Заказчику еженедельно направляются сводки о видах, объемах и параметрах выполненных работ. Кроме того, к концу каждого месяца инженеры строительного контроля представляют в ФКУ Упрдор «Кола» подробный отчет о выполненной работе. Документ отражает результаты работы специалистов на местах, дает оценку работы подрядной организации, включает список нарушений, если таковые были. К отчету прилагаются фотоматериалы, по которым можно проследить весь производственный процесс.

— Мне хочется отметить высокое качество работы компании ЗАО «ВАД», — добавляет Новак. — Наш опыт позволяет утверждать, что Карельское подразделение компании на несколько шагов опережает других подрядчиков, которые выполняют дорожные работы. Инженеры с полной ответственностью относятся к своей работе. Следует обратить внимание на оперативное решение вопросов, связанных с производством работ, предоставлением необходимой документации, организации работы. Для такой компании трудности не страшны. С ними приятно работать.



**ООО «КРОНОС», Санкт-Петербург,  
г. Петергоф,  
Санкт-Петербургский пр.,  
д. 60, лит. Ф, оф. 318,  
Тел./факс: (812) 327-02-85,  
email: kronos.spb@bk.ru**



# ЩЕБЕНЬ ДЛЯ ДОРОГ СТРАНЫ



**Р**еспублика Карелия издавна славилась богатством недр, недаром горная промышленность стала одной из основных отраслей региональной экономики. Настоящим «карельским материалом», получившим известность далеко за пределами республики, стал высокопрочный щебень, спрос на который в стране растет стремительнее, чем количество его поставщиков. Эту нишу отечественного рынка карельские производители прочно заняли наряду с предприятиями Беларуси и Украины.

Главная цель ООО «Торговый дом «Щебень Карелии» — предложение комплексной услуги по продаже и поставке щебеночной продукции и решение возникающих при этом организационных вопросов. В настоящее время компания поставляет щебень на основные рынки центрального региона России, обеспечивает нужды организаций строительного комплекса. Большую заинтересованность в карельском щебне проявляют предприятия, занимающиеся дорожным

**ООО «Торговый дом «Щебень Карелии» появилось на рынке поставок нерудных материалов в марте 2012 года и сразу проявило себя как успешный и сильный игрок. В настоящее время первые рубежи на пути к успеху уже преодолены, наступило время подведения итогов. Гибкость, профессиональный подход к делу — основные принципы работы компании сумели оценить как производители, так и заказчики нерудных материалов.**

строительством объектов транспортной инфраструктуры федерального и регионального значения.

Для обеспечения вывоза щебня торговый дом тесно сотрудничает с транспортно-логистической компанией «Промнерудтранс», которая обеспечивает 100%-й вывоз продукции по железной дороге. Рынок поставок довольно непрост. Всегда существовал большой спрос на работу «под ключ», включающую в себя не только транспортировку, но и осуществление дополнительных функций, в том числе по поиску оптимального для заказчика материала.

В этих условиях необходимо соблюсти баланс интересов всех заинтере-

сованных сторон: и производителей нерудных материалов, и их потенциальных клиентов, и операторов подвижного состава. При этом следует учитывать происходящие изменения, возникающие в процессе реформирования железнодорожного транспорта.

С момента своего существования ООО «Торговый дом «Щебень Карелии» придерживалось регионального принципа. Уникальность компании заключается в том, что она охватывает карьеры не только Карелии, но и Ленинградской области, сотрудничает более чем с 20 (то есть практически со всеми) предприятиями — производителями щебня в Северо-Западном регионе России, поэтому обширен и

предлагаемый ассортимент щебня различных пород и фракций — гранит, габбро-диабаз, габбро-диорит, порфирит, кварцит...

Интерес производителей очевиден, ООО «Торговый дом «Щебень Карелии» поможет расширить сбыт производимой продукции, компания способна найти различные варианты реализации щебня. Благодаря этому производитель избежит лишних расходов на содержание дополнительных коммерческих структур. ООО «Торговый дом «Щебень Карелии» имеет более полное представление о рынке, что позволяет усилить работу сбытовых блоков партнеров.

Заказчики также получают очевидные преимущества. Во-первых, появляется возможность приобрести интересующий их товар по минимальной стоимости в согласованных объемах. ООО «Торговый дом «Щебень Карелии» имеет свои квоты по продукции на карьерах.

Во-вторых, сотрудники торгового дома серьезно занимаются мониторингом рынка поставок щебня, отслеживают динамику цен и наличие продукции на карьерах, анализируют текущие и долгосрочные тенденции, оценивают объемные и ассортиментные показатели, географию поставок, выстраивают логистику. Все это позволяет находить наиболее оптимальный способ решения вопросов конкретных заказчиков, минимизировать их издержки. Если клиент ставит задачу по поставке определенной продукции в определенном ценовом диапазоне, сразу начинается проработка всех возможных вариантов, формируются предложения по выбору поставщика. При этом принимаются во внимание предложения по реальным, а не условным объемам продукции.

Зачастую покупатель может проинформировать оплату только по получении груза. Когда данный вопрос возникает в диалоге между новым клиентом и производителем, то, как правило, подобная ситуация сопряжена с большим риском для последнего, и он в большинстве случаев на это не идет. Тогда ООО «Торговый дом «Щебень Карелии» при определенных обстоятельствах может выступить гарантом и оплатить предприятию заказ. По сути, компания участвует в субсидировании объектов еще на стадии строительства, до сдачи их в эксплуатацию.



История клиентских отношений выстраивается взвешенно и постепенно. Начинается работа на условиях предоплаты и только в последующем, если клиент себя зарекомендовал с положительной стороны, торговый дом идет на частичное кредитование поставок. Такой механизм используется и в отношениях с карьерами, что также стимулирует процесс поставок готовой продукции.

Как отметил в своем интервью генеральный директор ООО «Торговый дом «Щебень Карелии» Андрей Громовой: «Мы создали востребованную услугу — сервис, который обеспечивает выполнение задачи при минимальных ресурсах заказчика, увеличивая его возможности».

С каждым годом Торговый дом увеличивает объемы отгрузок и расширяет географию поставок. Поставки осуществляются преимущественно в полувагонах, кроме того, могут осуществляться в думпкарах.

В компании ведется активная работа по увеличению оборотов для удо-

влетворения спроса максимального количества участников рынка.

Утвердив свою позицию на отечественном рынке, ООО «Торговый дом «Щебень Карелии» намерено и в дальнейшем увеличить рыночную долю путем привлечения новых клиентов. Расширение масштабов деятельности поможет уменьшить транспортные расходы, позволит преодолеть инфраструктурные ограничения, что в конечном счете даст положительный эффект потребителям — снизит стоимость реализуемой продукции.



**ООО «Торговый дом  
«Щебень Карелии»  
Республика Карелия,  
г. Петрозаводск,  
наб. Варкауса, д. 29, корп. 1  
Тел.: 8 (8142) 59-59-70  
Факс: 8 (8142) 59-40-71  
E-mail: office@nerudtrade.ru  
www.nerudtrade.ru**





**А.А. Громовой, генеральный директор ООО «Торговый дом «Щебень Карелии»**



**А.С. Ермолаев, коммерческий директор ООО «ТАКСИ НЕРУД»**



**А.В. Ходеев, заместитель директора по продажам ООО «Базальт»**

# РЫНОК НЕРУДНЫХ МАТЕРИАЛОВ: УСЛОВИЯ — СЛОЖНЫЕ, ОЖИДАНИЯ — ПОЗИТИВНЫЕ

**С наступлением весны после относительной «спячки» активизируются не только дорожные строители, но и их поставщики, в том числе нерудных материалов. Начинается активный сезон, в течение которого производителям щебня необходимо потрудиться по максимуму, чтобы войти в зимний период с определенной финансовой стабильностью. Словом, им, в отличие от крыловской стрекозы, в ближайшие месяцы будет явно не до песен. А пока еще можно уделить чуточку внимания обсуждению проблем рынка, которых, увы, не становится меньше. Впрочем, говорить о безысходности ситуации также не приходится. В этом можно убедиться, ознакомившись с публикацией заочного круглого стола, где на вопросы журнала «ДОРОГИ. Инновации в строительстве» отвечали руководители и ведущие специалисты предприятий по производству щебня.**



**Каково, на ваш взгляд, нынешнее состояние рынка щебня, его тенденции и динамика (объемы и темпы роста производства, потребительский спрос, инвестиционный климат и т.д.)?**

**А.А. Громовой:**

— Потребительский спрос сейчас находится на низком уровне, наблюдается волатильное состояние рынка. Динамика без изменений — объемы и темпы роста производства соответствуют уровню прошлого года.

Что касается тенденций развития рынка нерудных материалов в 2014 году, то, на наш взгляд, основной спрос не изменится — он по-прежнему будет концентрироваться на рынках Центрального и Северо-Западного федеральных округов.

**А.С. Ермолаев:**

— Несмотря на раннюю весну и устоявшуюся благоприятную погоду, рынок нерудных материалов просыпается с опозданием. Причины такой ситуации можно перечислять долго. Назову основные из них:

1. Позднее проведение тендеров на строительство и ремонт дорог.
2. Введение ограничений на перевозку большегрузным автотранспортом — так называемая просушка дорог.
3. Замедление темпов строительства коттеджных поселков в Ленинградской области.
4. Неясность с общей экономической ситуацией в стране.

**А.В. Ходеев:**

— В настоящее время основными потребителями нашей продукции являются предприятия Москвы и Московской области, а также Ярославской, Новгородской и Ленинградской областей, Санкт-Петербурга.

Такая география обусловлена расположением наших карьеров: ЗАО «КП-Габбро», отгрузка с которого производится по железной дороге, расположен в в Кондопожском районе Республики Карелия, ООО «Карьер-Щелейки» находится на берегу Онежского озера в Ленинградской области (отгрузка с него ведется водным транспортом).

Ни для кого не секрет, что в стоимости щебня для конечного потребителя весомую долю (до 70%) составляют затраты на транспортировку производимой продукции. Зачастую на эту стоимость ни производитель, ни потребитель существенно повлиять не могут, так как эти тарифы устанавливаются представителями естественных монополий либо крупными собственниками транспортных единиц.

Такая зависимость от логистической составляющей очерчивает ясные границы областей возможных поставок продукции нашего предприятия.

Важнейшее значение для формирования рынков потребления нерудных материалов имеет размер денежных средств, выделяемых на строительство дорог, портов, мостов, жилья, ремонта дорог, аэропортов, вокзалов.



**Насколько рыночная ситуация в регионе и стране отражается на деятельности вашего предприятия, в чем заключаются основные проблемы и факторы риска?**

**А.А. Громовой:**

— Наша компания не является исключением из общего правила. Неустойчивое состояние рынка, нарастание финансовой нестабильности непосредственно сказываются на спросе и предложении.

При взаимоотношениях поставщик — покупатель остро стоит вопрос своевременной оплаты поставленной продукции. В частности, ухудшилась платежеспособность наших заказчиков, из-за чего возрастает потребность в привлечении кредитных средств.

**А.В. Ходеев:**

— Влияние ситуации в стране, а если быть точнее, то влияние вели-

чины расходов государства, которое является крупнейшим заказчиком строительства и ремонта дорог, — основная проблема и главный фактор риска для всех производителей нерудных материалов.

Можно заметить, что в последнее время наиболее крупные объекты строительства, ремонта и реконструкции с государственным финансированием расположены в Московском и Северо-Западном регионах. Следовательно, в них находятся и наши основные заказчики. Сокращение финансирования строительства этих объектов или уменьшение их количества неизбежно приведет к снижению объемов реализации нашей продукции.

**А.С. Ермолаев:**

— Рыночная ситуация в регионе и стране отражается на деятельности ООО «ТАКСИ НЕРУД» самым прямым образом. Финансовое благополучие наших клиентов дает возможность планомерной и стабильной организации поставок нерудных материалов. Ведь цель поставки включает в себя множество составляющих. И предложить оптимальную цену для клиента можно только имея полное понимание объемов материалов, необходимых клиенту, а также прозрачную схему оплаты.



**Изменилась ли в последнее время структура производства (потребления) продукции и с чем это связано? Какое место в ней занимает щебень для дорожного строительства?**

**А.С. Ермолаев:**

— Структура потребления продукции в последнее время не изменилась, так как большинство наших клиентов приобретает продукцию той же номенклатуры, которую потребляли и в предыдущие годы. Это щебень разных фракций из гранитных, габбро-диабазовых, известняковых пород, песок карьерный и морской от разных производителей. Основными потребителями поставляемой продукции являются производители бетона, дорожно-строительные организации, частные лица. Весомая доля реализуемого щебня используется в дорожном строительстве — как в качестве материала для основания проезжей части, так и в составе асфальтобетонных смесей.

**А.А. Громовой:**

— Изменения есть, и они положительные. Открываются новые





карьеры, происходит модернизация оборудования на действующих предприятиях. Увеличивается доля производства и реализации щебня пород габбро. Например, возобновил работу карьер месторождения «Ситозерское», началась отгрузка диабазов из карьера месторождения «Суна». Мы ощущаем стабильность спроса со стороны компаний, занимающихся как производством бетона, так и дорожным строительством.

В целом суммарный объем производства щебня в Северо-Западном регионе постепенно растет. По планам Росавтодора, в этом году должны увеличиться объемы дорожного строительства, что вселяет надежду на положительную динамику потребления нерудных материалов.

**А.В. Ходеев:**

— Так как мы разрабатываем месторождения высокопрочных горных пород габбро, то основной продукцией наших карьеров является щебень для дорожного строительства. Он широко используется как при проведении строительных и ремонтных работ, так и при производстве асфальтобетонных смесей, бетона и железобетонных изделий.

Следует также отметить, что со стороны заказчиков наблюдается тенденция, направленная на повышение качества строительства и ремонта дорог с применением современных инновационных материалов и технологий.

Эти усилия находят отражение при выборе породы используемых каменных материалов и подборе рецептур

для асфальто-бетонных смесей, применяемых на объектах строительства и ремонта.

Применение пород габбро позволяет выполнить эти возрастающие требования заказчиков.

Соответственно, и потребительский спрос смещается в область поставок узкофракционного кубизированного щебня из высокопрочных горных пород. И этот спрос растет темпами, значительно опережающими производственные возможности. В связи с этим на наших карьерах в настоящее время проводится ряд мероприятий, направленных на увеличение объемов выпуска фракций 5-10, 10-15, 15-20, 5-15, 5-20 с содержанием зерен пластинчатой и игловатой формы до 10% (по ГОСТ 8267-93).



**Зима, как правило, влечет за собой спад в производстве. Каким образом вынужденная пауза отражается на вашей работе?**

**А.А. Громовой:**

— Безусловно, зима на рынке щебня — низкий сезон, но и цена на нерудную продукцию в данный период — наименьшая. Летом же мы наблюдаем трехкратный рост объемов реализации.

По нашему мнению, подобные сезонные колебания возникают из-за ограниченного количества современных и крупных перевалочных комплексов. Выход из ситуации —

создание складских терминальных комплексов по принципу грузовых дворов, на которые для создания запасов продукции мог бы быть осуществлен консолидированный завод строительных материалов в зимнее время. Такая технология работы положительным образом сказалась бы на работе предприятий — производителей щебня и операторов подвижного состава, а также повысила эффективность функционирования железной дороги.

**А.В. Ходеев:**

— Говорить о зимнем спаде производства — не совсем правильно, так как в эти месяцы наблюдается спад потребления, связанный с сезонностью проведения строительных и ремонтных дорожных работ. Предприятия-производители подстраиваются под это изменение спроса, формируя с учетом этого фактора свою производственную программу. Зачастую на этот период планируются работы, не связанные с выпуском продукции, а именно плановый ремонт, модернизация и т.д.

Однако сокращение заказов в зимнее время приводит к летним периодам ажиотажного спроса на нашу продукцию, удовлетворить который в полном объеме является затруднительным по ряду причин. Это и производственные и погрузочные возможности предприятия, и проблемы, связанные с транспортировкой по железной дороге и водным путям.

Одним из вариантов решения этого вопроса является годовое равномерное планирование своих заказов со стороны конечных потребителей нерудных материалов.

**А.С. Ермолаев:**

— В зимний период отмечается спад потребления, причем вполне предсказуемый, поэтому он и учитывается при планировании годовых отгрузок.

Конечно, такая ситуация не может нас устраивать, поэтому на период зимнего снижения потребности в инертных материалах мы со своей стороны готовы предпринимать все возможные шаги, направленные на поддержание покупательского спроса. Такие, как осуществление «зимнего завоза», товарное кредитование покупателей, введение специальных цен и т.д.



**Производственные и экономические показатели предприятия, как известно, напрямую зависят от технической оснащенности, в частности, от возможностей и эффективности дробильно-сортировочного оборудования. В последнее время популярными стали мобильные установки, а для кого-то более предпочтительными являются стационарные. На стороне какого оборудования находят-ся ваши симпатии? Почему?**

**А.В. Ходеев:**

— Являясь российскими производственными предприятиями ключевого производителя стройматериалов в Германии — Basalt-Aktien Gesellschaft, наши карьеры построены и оборудованы по аналогии с ведущими немецкими структурами этой группы компаний. Для достижения высокого качества производимой продукции с максимальной эффективностью и минимальным воздействием на окружающую среду на карьерах построены стационарные дробильно-сортировочные заводы. Технологическая схема производства щебня предусматривает четырехстадийное

дробление с замкнутым циклом на базе агрегатов фирмы Sandvik. Для получения кубизированного щебня задействуется ударная дробилка Merlin. Только использование стационарного дробильно-сортировочного комплекса позволяет получать продукцию высочайшего качества со стабильными значениями требуемых клиентами показателей.

**А.А. Громовой:**

— Наша компания не занимается производством щебня. По большому счету, нет разницы, произведен ли щебень на мобильной или стационарной установке. Однако нам важно качество реализуемой нерудной продукции, и ее соответствие требованиям ГОСТа.

**Что вы ожидаете от очередного сезона, каким видится сценарий развития рынка в ближайшем будущем?**

**А.В. Ходеев:**

— Ожидания от очередного сезона связаны, в первую очередь, со сроками проведения основных тендеров на строительство и ремонт дорог в регионах поставки, а также от оплаты проведенных работ на этих объектах со стороны заказчиков.

Среди основных тенденций рынка следует отметить стабильность повышенного спроса на узкофракционный щебень с низкой лещадностью, а также (в качестве негативного фактора) повышение стоимости перевозки

щебня от карьера до конечного производителя. Продолжается порочная практика приобретения конечными потребителями нерудных материалов с отсрочкой платежа (от 30 дней и выше), что ложится тяжелым бременем дебиторской задолженности на плечи производителей щебня.

В этих непростых условиях мы продолжаем прикладывать максимум усилий для своевременного обеспечения своих клиентов необходимой продукцией.

**А.А. Громовой:**

— В целом мы не видим причин для существенного роста продаж. Однако отмечаем структурные перемены, связанные, прежде всего, с изменением спроса в сторону щебня из пород габбро.

География сбыта нерудной продукции с карьеров Республики Карелии останется прежней — объекты строительства и бетонные заводы Северо-Западного и Центрального регионов.

Следует отметить, что наша компания на постоянной основе проводит наблюдение за состоянием рынка нерудной продукции, что позволяет оперативно отслеживать ситуацию.

**А.С. Ермолаев:**

— От нынешнего сезона мы ожидаем только позитив, рассчитывая на расширение собственных возможностей по привлечению новых клиентов и увеличению эффективности использования имеющихся у компании ресурсов.

**Подготовил Валерий Чекалин**



# ПРАВИЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ, ГИБКИЙ ПОДХОД, СЕРВИСНЫЙ РАЙ

Усиление конкуренции на рынке производства нерудных материалов вынуждает горные предприятия для сокращения издержек изыскивать любые возможности для обновления дробильно-сортировочного оборудования. Но, как известно, не все то золото, что блестит... Как подобрать оптимальный вариант? На какие факторы следует в первую очередь обратить внимание при выборе техники? Советы на эти и другие темы в рамках заочного круглого стола журнала «ДОРОГИ. Инновации в строительстве» дают представители компаний, выпускающих и поставляющих данное оборудование.



**О.В. Багиев, генеральный директор ООО «Карьер-Сервис»**



**Н.А. Борисов, ведущий специалист отдела продаж ЗАО «Урал-Омега»**

**Как известно, в Карелии производится щебень из твердых пород каменных материалов. Какие критерии должны быть определяющими при выборе дробильно-сортировочного оборудования? Как достичь максимального эксплуатационного ресурса техники?**

#### **А. А. Козлов:**

— Действительно в Карелии преобладают такие породы, как граниты, габбро, диабазы, которые чаще всего относятся к материалам с низкой дробимостью и высокой абразивностью.

В то же время каждое из месторождений по-своему уникально, поэтому правильным алгоритмом выбора дробильно-сортировочного оборудования (ДСО) является следующий:

Этап №1. Составление первичной технологической схемы под запрос заказчика. Для этого наиболее оптимально использование программы BRUNO (разработка компании METSO MINERALS). С ее помощью можно изучить комбинации различных видов оборудования и выяснить, удовлетворяют ли те или иные установки конкретным потребностям заказчика.

Очень важно как можно более точно внести информацию о входящем материале, подлежащем переработке. Чем ближе эти данные к переменным значениям реального питания, тем лучше смоделированные программой результаты будут соотноситься с конкретным производственным процессом. При первичном выборе технологии достаточно определиться с наиболее подходящим типом материала (и его крупностью) из имеющихся в базе программы.

Далее выбираются модели оборудования METSO MINERALS и вводятся его необходимые настройки (например, зазор между дробящими элементами, ход, скорость вращения, размер ячейки сита грохота). Результатом этих действий становятся данные о производительности одной установки или их комплекса, в том числе по каждой фракции в отдельности.

Сравнение результатов программы BRUNO с ожидаемыми значениями помогает исключить несоответствующую ожиданиям производительность дробильно-сортировочного оборудования и неработоспособные процессы.

Этап №2. Испытание исходного материала. Для получения наиболее точных данных заказчик должен предоставить небольшое количество исходного материала для проведения тестов в специализированном центре на заводе-изготовителе в г. Тампере (Финляндия). Также желательно предоставление масштабированных фотографий исходного материала, по которым, благодаря специальной методике, будет определен исходный гранулометрический состав питания.

Полученные результаты тестов (например, истинная плотность, дробимость, абразивность, исходный грансостав) позволяют перейти к этапу №3, а именно проверке и корректировке первичной технологической схемы, для чего в нее вносятся полученные результаты и проводится корректировочный расчет. Подобный план работ обеспечит требования к качеству и количеству конечного продукта, позволит избежать ненужных трат. В последующем в помощь заказчикам следует организовывать периодические инспекционные выезды с целью проверки состояния оборудования.

#### **Н.А. Борисов:**

— Основным фактором повышения ресурса дробильно-сортировочного оборудования является качество

проекта (заложенная в него технология). В абсолютном большинстве случаев технологические схемы рассчитываются из параметров работы нового оборудования. В реальности при износе дробилок характеристики продуктов дробления меняются, что вызывает «снежный ком» проблем в работе всей технологической линии.

Исключением являются центробежные дробилки, которые работают по принципу «камень о камень», разрушая материал путем разгона и удара частиц о слой самофутеровки. Такой способ позволяет перерабатывать сырье практически любой степени прочности и абразивности при минимальном износе оборудования.

В любом случае при проектировании необходимо учитывать факторы износа. Должны быть использованы схемы с контрольным грохочением промежуточных продуктов. Конечно, данный подход значительно дороже традиционного, но в итоге именно клиент решает, что ему требуется.

**Кристиан Русу:**

— Для дробления гранита больше других подходят щековые и конусные дробилки. Они хорошо справляются с твердыми породами, обеспечивая высококачественный конечный продукт кубовидной формы. Все остальные параметры, включая мощность, размер камеры дробления и ряд других характеристик, определяются только после изучения потребностей предприятия и анализа конкретного месторождения. Желательно, чтобы все технологические процессы были максимально автоматизированы. Современная техника способна самостоятельно регулировать многие параметры дробления, что положительно сказывается на ее ресурсе и производительности. При поставках оборудования мы уделяем большое внимание защите окружающей среды и безопасности оператора. Поэтому наиболее загруженные и пылящие конвейеры наглухо укрываются, а в период положительных температур обеспечивается дополнительное гидропылеподавление (увлажнение) перерабатываемого материала в пределах, допускаемых технологическим процессом.

**О.В. Багиев:**

— При выборе дробильно-сортировочного оборудования важно соблюдать соответствие оборудования заданным технологическим параметрам и свойствам исходного мате-

риала. Благодаря новым технологиям и разработкам, такое оборудование, независимо от страны-производителя, позиционируется как универсальное, подходящее в том числе для переработки особо прочных и абразивных горных пород. Однако ожидания покупателей не всегда соответствуют действительности, и техника зачастую не способна справиться с поставленными задачами.

В линейке оборудования Sandvik все дробилки адаптированы к работе с любым типом материала, начиная от мягких горных пород и заканчивая особо твердыми.

Очень важно присутствие в регионе квалифицированных сервисных инженеров производителя или поставщика, а также складов запасных и изнашиваемых частей. В случае выхода оборудования из строя это существенно минимизирует время простоев.

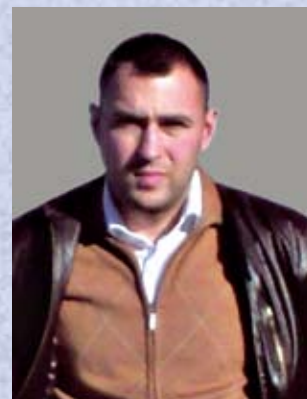
Максимальный эксплуатационный ресурс достигается только за счет квалифицированного обслуживающего персонала, регулярного сервисного обслуживания под руководством сертифицированных производителем инженеров и использования только качественных запчастей и масел.

**Одна из причин недостаточной эффективности работы предприятий заключается в несовершенстве технологических и производственных схем. Какие из них являются наиболее совершенными? Какой должна быть техническая оснащенность современного карьера?**

**Н.А. Борисов:**

— Значительная часть действующих карьеров начала свою работу еще в советский период. В то время существовали иные ГОСТы на товарный продукт, абсолютно другие требования к качеству получаемого щебня. Технологические линии проектировались и устанавливались под решение текущих задач.

В настоящее время требования к готовому продукту меняются. Уже сточился ГОСТ на щебень — первая группа предусматривает лещадность менее 10%. Появляются новые сферы



**А.А. Козлов, директор направления ДСО ООО «КОРПУС-ТЕХНИКС»**



**Кристиан Русу, руководитель направления дробильно-сортировочного оборудования Sandvik Construction в России**



**В.В. Шорников, к.т.н., главный инженер технической поддержки ООО «Цепелин Русланд»**





применения товарного щебня (специальные бетоны и т. д.). Это формирует новые требования к его качеству, разрабатываются новые стандарты. В связи со строительством скоростных железнодорожных магистралей вступил в силу новый ГОСТ на балластный щебень. Устаревшая техника и технологические линии не в состоянии обеспечить получение необходимого рынка готового продукта.

Поэтому сегодня оснащенность карьеров должна исходить в первую очередь из реалий рынка. А именно — учитывать потребность в кубовидном щебне с низкой лещадностью как мелких классов, так и железнодорожного балластного щебня.

Учитывая расширяющиеся области применения товарной продукции, современный карьер должен быть оснащен техникой, предусматривающей как получение щебня узких фракций, так и оперативное регулирование качественных характеристик продукта с возможностью смены получаемых классов. В этом случае дробилки ДЦ являются универсальным инструментом, позволяющим выполнять различные задачи в зависимости от потребностей заказчика: производство песка, щебня различных классов и т.д.

Общая структура линии представляет собой следующее: 1-я и 2-я стадии дробления являются подготовительными, основные требования к оборудованию здесь — надежность и эффективность. Продукт данных стадий не является конечным, поэтому к нему также не предъявляется никаких существенных требований.

Качество продукта формируется на конечных стадиях дробления. Нашей

общей рекомендацией является использование грохотов с большой площадью рассева для достижения чистоты и эффективности грохочения, а также установка дробилок ДЦ на 3-й и 4-й стадиях дробления.

Установка центробежно-ударной дробилки на финальном этапе способна сформировать высокие качественные характеристики конечного продукта. Центробежные дробилки ДЦ производства ЗАО «Урал-Омега» очень просто встраиваются в действующие ДСЛ на финишных стадиях. Это обусловлено быстрым и низкочастотным монтажом, достигаемым за счет малой массы оборудования и отсутствия вибраций. Щебень, получаемый на центробежных дробилках ДЦ, является кубовидным и имеет лещадность менее 10%, что по форме зерна соответствует требованиям ГОСТ 8367-93 для щебня 1-й группы. К примеру, лещадность щебня фракций 5–10 и 10–20 мм, произведенного на дробилках данного типа, составляет всего 4–8%.

#### **В.В. Шорников:**

— Главной проблемой технологических схем, используемых в данное время на большинстве горных предприятий, является то, что применяемая в производственном цикле техника приобреталась в разное время. В результате нередко бывают случаи, когда 5-кубовый экскаватор грузит горную массу в 55-тонный самосвал, при этом грейдер уже неспособен поддерживать на должном уровне качество все увеличивающихся по протяженности карьерных автодорог. Дробильная установка из-за неритmicности подачи горной массы то

простаивает, то «захлебывается», а старенький (еще советский) бульдозер, не имея должного запаса по производительности, попросту не справляется с возрастающими объемами работ в карьере.

Выходом из этой ситуации является современное обновление техники и, что также является немаловажным, ее правильное сочетание. Так, например, при оптимальном соотношении типоразмеров экскаватора и самосвала полная загрузка кузова должна осуществляться за 4–5 ковшей. Выполнение этой рекомендации поможет сократить время простоев самосвалов под погрузкой, а также увеличит коэффициент полезного использования самого экскаватора. Такое же сочетание типоразмеров справедливо и для комбинации «погрузчик + самосвал». Разумеется, часовая производительность данного комплекса должна находиться в строгом соответствии с часовой производительностью дробильной установки или завода.

При выборе автогрейдера необходимо помнить, что ширина дорог в карьере не должна быть меньше, чем 3,5 ширины наибольшего из используемых в карьере самосвалов. На основании этого требования подбирается модель грейдера и ширина его отвала.

Что касается выбора бульдозера, то особое внимание необходимо уделить таким параметрам, как его технические характеристики (масса, мощность двигателя, объем и тип отвала, усилие внедрения и т.д.), физико-механические характеристики перемещаемой породы и тип производимой работы (зачистка забоя,

складирование горной массы, работы на отвале и т.д.).

В любом случае необходимо помнить, что используемое в карьере оборудование должно иметь 10-15-процентный запас по производительности. Это позволит организовать ритмичную и бесперебойную работу карьера, что в итоге позитивно скажется на себестоимости готовой продукции.

#### **А. А. Козлов:**

— Для эффективной работы любого предприятия одним из ключевых факторов является постоянное отслеживание тенденций усовершенствования технологий производства.

Сфера ДСО в последнее время развивается достаточно динамично, и компания METSO MINERALS, как настоящий лидер своего сегмента, постоянно совершенствует свой модельный ряд, что позволяет предлагать заказчикам максимально эффективные схемы переработки материала.

Например, для заказчиков, предпочитающих мобильные установки, для работы на карьерах с прочными абразивными породами предлагается схема переработки, в которой первичное дробление осуществляется при помощи щековой дробилки, а вторичное и третичное — с применением конусного оборудования.

Следует также отметить, что в последнее время на карьерах и площадках переработки инертных материалов все более популярным становится применение автономных мобильных мачт освещения.

#### **О.В. Багиев:**

— Выбор той или иной технологической схемы напрямую зависит от типа материала, производительности и требований к фракционному и качественному составу конечного продукта. Опытные инженеры нашей компании разрабатывают индивидуальные технологические схемы цепи аппаратов для предприятий горной промышленности с учетом всех требований заказчика.

По нашему мнению, наиболее совершенными на данный момент являются 4-стадийные технологические схемы дробления со следующим набором оборудования:

- щековая дробилка для первичного измельчения взорванной горной массы;

- конусная дробилка второй стадии для последующего измельчения и производства, при необходимости,

крупных фракций (20–40, 25–60, 40–70); конусная дробилка третьей стадии для производства мелких фракций щебня 2 группы лещадности;

- дробилка центробежно-ударного действия для финальной кубизации мелкий фракций.

Завод, построенный по аналогичной схеме, может производить широкую номенклатуру фракций щебня и оставаться конкурентоспособным в динамично меняющихся условиях современного рынка.



### **Предприятия — производители щебня при приобретении оборудования все чаще ориентируются на возможности поставщика по гарантийному и постгарантийному обслуживанию. Какой сервисный пакет является оптимальным?**

#### **О.В. Багиев:**

— На сегодняшний день качество сервисного обслуживания оборудования во многом определяет экономические показатели предприятия, минимизируя дорогостоящие простои в работе. Не все предприятия-производители могут справиться с этой задачей самостоятельно. Но и не все поставщики готовы брать на себя ответственность за техническое обслуживание высокотехнологичного оборудования.

В нашей компании вопросам организации сервиса уделяется особое внимание. Сервис-инженеры регулярно проходят курсы обучения в странах Европы. В структуру каждого представительства ООО «Карьер-Сервис» входят сервисные центры. Таким образом, мы можем оказывать поддержку своим клиентам во всех регионах РФ. Помимо сервисных центров, функционируют склады запасных и изнашиваемых частей.

Компания предлагает различные варианты оказания сервисных услуг — от почасовой оплаты работы инженера до полного технического аутсорсинга (несколько таких проектов уже реализовано на предприятиях Карелии). Регулярные технические осмотры, проведение ППР, ремонта и восстановительных работ, поставка запасных и изнашиваемых частей —

весь этот перечень услуг выполняется силами нашей компании. Экономическая выгода подобного сотрудничества для предприятий становится все более очевидной.

В настоящее время оборудование становится все более автоматизированным, а значит, более сложным при запуске. Соответственно, его поставщик должен грамотно осуществить пуско-наладочные работы, в полном объеме обучить персонал заказчика. В случае поставки технологической линии в сборе необходимо выполнить и шеф-монтажные работы. Все это позволит изначально правильно установить и запустить, а в дальнейшем эффективно эксплуатировать оборудование.

#### **В.В. Шорников:**

— В настоящее время поставщики горной техники предлагают на рынке сервисного обслуживания широкий спектр услуг. При этом задачи и требования их потребителей настолько сильно разнятся, что выбрать какой-то один пакет, как оптимальный, вряд ли представляется возможным. Скорее, речь можно вести о наиболее распространенном в данное время среди горных предприятий (в том числе — щебеночных) пакете сервисных услуг. Суть его заключается в том, что в течение гарантийного периода абсолютно все работы выполняют сервисные специалисты компании-поставщика техники.

После окончания гарантийного обслуживания горные предприятия уже силами своих специалистов выполняют мелкие ТО (например, ТО-250 и ТО-500, в отдельных случаях — ТО-1000). Что касается более крупных ТО (ТО-2000, ТО-6000 и т.д.), то ими по-прежнему занимаются инженеры компании-поставщика. Они же проводят и ремонты — от плановых и предупредительных до капитальных.

Такая схема позволяет предприятию снизить затраты на сервисное обслуживание и в то же время по-прежнему держать технику «под присмотром» специалистов, что гарантирует ее долгосрочную и надежную работу.

#### **Н.А. Борисов:**

— Основой эксплуатации оборудования является его своевременное и качественное обслуживание. Возможность оперативной поставки запасных и изнашиваемых деталей позволяет сократить время простоя техники, что особенно актуально в строительный сезон. Постоянное наличие на складе





полного спектра основных запчастей, а также оперативность их отправки заказчиком — первостепенная задача сервисной службы поставщика оборудования.

ЗАО «Урал-Омега» осуществляет весь перечисленный перечень услуг — шеф-монтаж, пуско-наладочные работы, поставку запчастей и быстро изнашивающихся деталей (БИД). Запасные части нашего изготовления для производимого нами же оборудования «ходят» дольше по сравнению с неоригинальными. Несмотря на то что их стоимость несколько выше, эксплуатация оборудования в длительном периоде обходится дешевле. Мы постоянно поддерживаем наличие всех моделей и типоразмеров производимого оборудования на складе БИД в Магнитогорске. Бесперебойной поставке таких деталей заказчикам способствуют годовые предварительные заявки. Это помогает клиентам гарантированно иметь требуемый комплект БИД на нашем складе без траты собственных средств.

Наша компания старается гибко подходить к потребностям заказчи-

ков и, по возможности, максимально снижать время поставки и ввода оборудования в эксплуатацию. Это происходит за счет предварительного формирования наиболее часто заказываемых комплектов оборудования и использования различных видов транспорта. Зачастую возможности железнодорожного транспорта позволяют поставить агрегат в сборе, что значительно снижает сроки его монтажа. К тому же, в первую очередь, мы поставляем рамные конструкции, чтобы заказчик мог заранее начать монтажные работы.

**А.А. Козлов:**

— Благодаря небольшому количеству обслуживаемых операций на предлагаемом оборудовании, которые специалисты заказчика могут выполнять самостоятельно, а также наличию ИС — интеллектуальной системы управления, обеспечивающей безопасность и сохранность оборудования, мы чаще всего предлагаем сервисный пакет, включающий обучение персонала, периодические инспекционные выезды для мони-

торинга оборудования и консалтинг. Данный пакет является бесплатным и чаще всего полностью устраивает наших клиентов.

В то же время, в зависимости от пожеланий и возможностей персонала конкретного заказчика, может быть подобран расширенный сервисный пакет. Если говорить в целом, то наша компания стандартно предоставляет 1–2 года гарантии на поставляемое оборудование. По желанию этот период может быть расширен до 5 лет. Такой срок гарантии стал возможен благодаря наличию расширенных многолетних программ, основой которых является страховка на основные части: рамные и корпусные части, валы, крупные зубчатые пары и т.п. В течение срока действия такой программы обеспечивается мониторинг и техническая сервисная поддержка. Этим занимаются более 10 центров с крупными и вспомогательными складами, в том числе и консигнационными. При необходимости они выполняют и ремонт оборудования.

**Кристиан Русу:**

— Стандартная гарантия на дробилки Sandvik составляет 1 год, либо 2 тыс. моточасов, — в зависимости от того, что наступит ранее. Однако мы всегда готовы предложить нашим клиентам дополнительные услуги по послепродажной поддержке. У нас есть специальная программа расширенной гарантии Security+, предполагающая несколько уровней обслуживания, в соответствии с которыми гарантийный срок может быть увеличен до 10 лет. В рамках этой программы специалисты Sandvik Construction проводят плановые проверки оборудования с определенным интервалом, позволяющие предупреждать возможные неисправности. Во избежание неприятных «сюрпризов» мы рекомендуем нашим клиентам использовать только оригинальные запасные и быстро изнашиваемые части, а также обслуживаться у авторизованных дистрибьюторов компании Sandvik Construction. Высококвалифицированные сотрудники помогут настроить оборудование так, чтобы оно работало с максимальной отдачей, а при возникновении технической неполадки они смогут оперативно найти и устранить причину, сведя к минимуму время простоя оборудования.

**Подготовил Валерий Чекалин**





Минимальное воздействие на окружающую среду



Гибкость применения

## Мобильные дробильно-сортировочные установки на колесном ходу

Мобильные дробильно-сортировочные установки на колесном ходу от Sandvik Construction — это надежное, высокопроизводительное оборудование с присущей ему гибкостью применения. Машины могут быть объединены в одну цепь или работать автономно, производя несколько фракций. Некоторые модели производят до трех-четырех фракций, включая мелкую. Дробильно-сортировочное оборудование на колесном ходу от Sandvik Construction легко и быстро транспортируется с одной рабочей площадки на другую, обеспечивая при этом высочайший уровень производительности, в некоторых случаях сравнимый с показателями стационарных установок.

**SANDVIK**

  
**QUARRY  
SERVICE**  
горное оборудование  
аренда, продажа, сервис

**ООО «КАРЬЕР-СЕРВИС» - ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЮТОР SANDVIK CONSTRUCTION.**

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОФИС:

**Санкт-Петербург**, 197375, ул. Репищева, д. 20-А, тел. (812) 449-4406, факс (812) 449-4403.

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА: **Москва**, 117105, Варшавское шоссе, д.1, строение 1-2, оф. А612, тел.: +7 (495) 269-61-93. **Петрозаводск**, 185013, ул. Новослажгорская, д. 25, тел./факс: +7 (8142) 59-11-15. **Екатеринбург**, 620141, ул. Завокзальная, дом 5, оф.62-67, тел.: +7 (343) 287-31-00, факс: +7 (343) 287-31-03.

**Кемерово**, 650070, ул. Тухачевского, дом 54-а, оф.101, тел.: +7 (3842) 65-73-91, факс: +7 (3842) 65-73-92.

**Хабаровск**, 680015, пер. Производственный, д. 3, тел.: +7 (4212) 94-27-27, факс: +7 (4212) 59-08-41.

е-mail: info@qsspb.ru www.qsspb.ru 8 (800) 700-4406 звонок по России бесплатный







# Рынок щебня 2014

19-20 ИЮНЯ

Москва, Marriott Royal Aurora



КАРЕЛПРИОДРЕСУРС

Официальный спонсор

Зарегистрироваться и получить программу конференции:

**(495) 745-75-42**

**info@maxconf.ru**

Партнёр сессии



При участии



Партнёр фуршета



# ВИБРОУСТОЙЧИВЫЕ СВЕТИЛЬНИКИ: ПРЕДЛОЖЕНИЕ ОТ GALAD

**Освещение дорог и безопасность их эксплуатации — две эти проблемы составляют неразрывное целое. Правильный и оптимальный выбор системы освещения приобретает решающее значение как для участников дорожного движения, так и для эксплуатирующих организаций.**



**Светильники GALAD ЖКУЗ5, установленные на Коммунальном мосту в Красноярске**

При выборе светового прибора следует учитывать влияние:

- погодных условий;
- загрязненности воздуха;
- ветровой нагрузки, особенно на открытых (вне города) участках дорог;
- вибраций.

Последний фактор в большей степени следует принимать во внимание при размещении приборов на мостовых сооружениях, поскольку на собственные колебания конструкций накладывается вибрация как от проезжающего транспорта, так и от ветра. Совпадение частот может привести к резонансу, то есть к многократному усилению амплитуды, в результате чего может произойти даже обрушение моста.

Однако известны случаи, когда сооружения выдерживали такое «испытание на прочность». Широко известен пример так называемого танцующего моста в Волгограде. Из-за сообщения диспетчеров о сильном раскачивании конструкции движение по нему было прекращено 20 мая 2010 года. По словам очевидцев, амплитуда колебаний составляла около 1 метра.

Тем не менее, проведя позднее проверку опор и пролетных строений, специалисты не обнаружили в конструкциях повреждений. Обследование не выявило дефектов и показало, что мост готов к эксплуатации. Утром 25 мая движение возобновилось.

На этом сооружении установлены светильники GALAD ЖКУЗ4 «Альфа». Отсутствие повреждений при таких экстремальных условиях работы говорит само за себя. Каким же стандартам должны соответствовать светильники, работа которых проходит в условиях

неизбежной вибрации? Как оценивать виброустойчивость?

В российских стандартах используются два дополняющих друг друга параметра: виброустойчивость и вибропрочность.

Проверка на виброустойчивость показывает, будет ли световой прибор способен выполнять свои функции непосредственно в условиях вибрации. Испытания на вибропрочность дают возможность оценить способность светильника противостоять разрушающему действию вибрации и продолжать выполнять свои функции после временного механического воздействия.

При выпуске светового прибора в Технических условиях (ТУ) указывается группа механического исполнения по ГОСТ 17516.1-90 «Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам». Для каждой группы в ГОСТе приведены область применения изделия, способ и место установки, а также диапазон частот и максимальная амплитуда ускорения вибрации и степень жесткости.

Для подтверждения виброустойчивости и вибропрочности светового прибора завод-изготовитель проводит испытания согласно ГОСТ 16962.2-90.

Испытания на виброустойчивость проводят по методу 102-1 ГОСТ 16962.2 под электрической нагрузкой (напряжение переменного тока 220 В). Крепление светильника должно быть жестким.

При воздействии вибронагрузок его крепят в рабочем положении. Считают, что он выдержал испытание, если не наблюдалось мигание ламп, а также отсутствуют повреждения, поломки и ослабление крепежных изделий. Испытание проводят при воздействии

синусоидальной вибрации в диапазоне частот, установленных на основании технических требований на изделие в соответствии с ГОСТ 17516.1.

Испытание на вибропрочность проводят по методу 103-2.1 ГОСТ 16962.2 без электрической нагрузки. Прибор должен быть жестко закреплен в рабочем положении. Светильник считают выдержавшим испытание, если он сохранил свою работоспособность, а также отсутствуют повреждения, поломки и ослабления крепежных соединений. Выход ламп из строя при испытаниях не является браковочным признаком. Испытание проводят методом фиксированных частот во всем диапазоне частот требований. Значение амплитуды перемещения, амплитуды ускорения, диапазон частот и общую продолжительность воздействия вибрации выбирают для соответствующей степени жесткости по ГОСТ 17516.1.

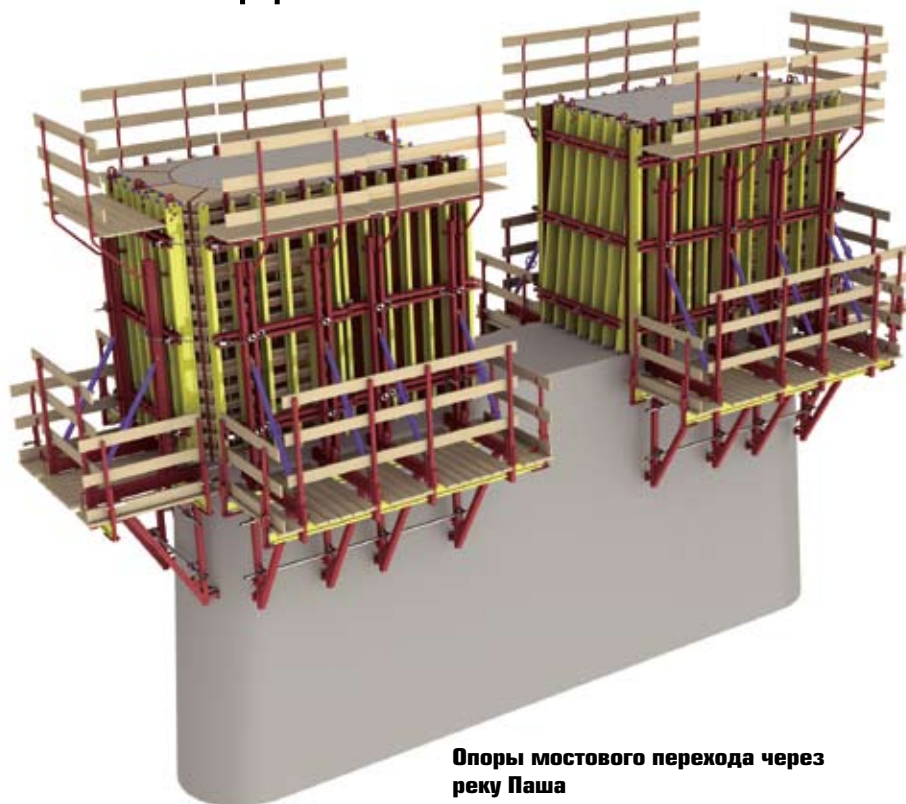
Итогом испытаний является протокол, в котором указано, соответствует ли световой прибор ГОСТ и ТУ и какие нагрузки он может выдерживать.

Преимущества светильников GALAD российские потребители смогли оценить в полной мере. Световые приборы этой марки установлены на таких мостах, как Коммунальный (Красноярск), Миллениум (Казань), Молитовский (Нижний Новгород), Серебряноборский (Москва), через бухту Золотой Рог (Владивосток).

**Д.М. Ходырев,  
начальник отдела  
технического продвижения  
ООО «БЛ ТРЕЙД»  
129626, Москва,  
Проспект Мира, 106  
www.galad.ru**



# ОПАЛУБКА: ОПТИМАЛЬНЫЙ ВЫБОР ДЛЯ МОСТОВ



Опоры мостового перехода через реку Паша

**Индивидуальный подход и применение передовых высокотехнологичных и инновационных решений при изготовлении опалубки — обычная практика при строительстве сложных инженерных объектов. К последним, безусловно, относятся и мостовые сооружения. Возведение этих конструкций должно проходить в соответствии с выбранными технологиями и занимать оптимальное время, при этом следует неукоснительно соблюдать требования по обеспечению их надежности и долговечности.**

**В** России каждый год происходит постоянный рост нагрузок на мосты из-за увеличения веса железнодорожных поездов, повышения грузоподъемности автомобильного транспорта и увеличения скоростей движения. Опалубка, применяемая для возведения мостов, должна гарантировать безопасное ведение строительных работ и качественную заливку бетона. На современном строительном рынке предлагаются различные виды опалубки, предназначенные для пролетных строений и мостовых опор.

Требования к конструкции опалубки мостов определяются в зависимости от их основных геометрических характеристик.

Пролетные строения чаще всего располагаются под наклоном. Форма моста в продольном направлении в значительной степени постоянна и имеет небольшие усиления только в области опор. Поперечное же сечение мостового сооружения имеет более сложную конфигурацию, за-

висящую от соответствующих проектных критериев. Конструктивный тип опалубки для подобных строительных объектов разрабатывается с учетом всех нюансов. Для возведения пролетных строений мостов и эстакад в качестве временных опор чаще всего применяют рамные опорные конструкции большей несущей способности.

Для изготовления мостовых опор (в зависимости от технического задания) используют следующие типы опалубки:

- стальную мелкощитовую;
- мелкощитовую деревометаллическую;
- балочно-ригельную;
- подъемно-переставную гидравлическую;
- стальную крупнощитовую;
- стальную индивидуального изготовления.

Мелкощитовая опалубка позволяет максимально быстро и просто формировать прямоугольные и квадратные мостовые опоры. Балочно-ригельная имеет высокую несущую

способность и дает возможность исполнять не только прямоугольные, но и округлые формы мостовых опор.

На практике чаще всего используются стальная и деревометаллическая опалубка. При этом длительность использования (количество оборотов) первой более высока, чем второй. В основном стальная опалубка применяется при строительстве мостовых опор высотой менее 20 м, если они имеют сложную геометрическую форму. Деревометаллическая опалубка используется, когда нерентабельна разработка стальной.

Как пример применения деревометаллической опалубки можно привести реконструкцию мостового перехода через реку Паша (Ленинградская область).

В России для мостовых сооружений не менее распространенным типом опалубки является подъемно-переставная. Она рассчитывается на восприятие нагрузок от бетона, ветровых нагрузок и гарантирует безопас-

ное ведение работ на любой высоте. В этом случае строительные работы осуществляются по тактам.

Самонесущие конструкции крепятся к сооружению и переносят на него нагрузки опалубки и бетона. Подъемно-переставная опалубка в основном состоит из занимающей большую часть стандартной стеновой опалубки, установленной на подъемно-переставные подмости и закрепленной на набравшей необходимую прочность нижней части бетона. После окончания очередного процесса бетонирования отводится время для набора бетоном необходимой прочности.

В ряде случаев необходимо применять индивидуально спроектированную самоподъемную опалубку, ее использование в большей мере оправдано при строительстве высоких мостовых опор. Она представляет собой пространственно опалубочную форму, установленную по периметру стен и поднимаемую по мере их бетонирования с помощью гидродомкратов. Достоинствами использования самоподъемной опалубки является повышенная безопасность, устойчивость к сейсмическим нагрузкам, зна-



чительное повышение темпов строительства, снижение трудоемкости, стоимости и сроков работ.

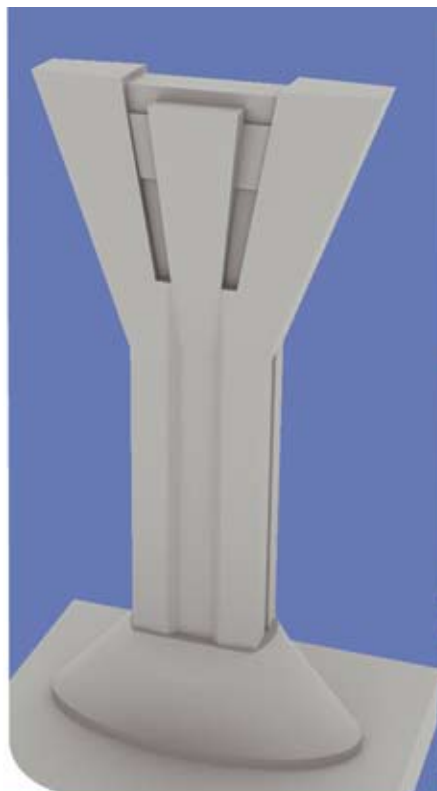
Стальная крупнощитовая опалубка имеет высокие показатели по не-

сущей способности, долговечности и скорости сборки. Она относится к 1 классу по ГОСТ и позволяет формировать монолитные конструкции любых форм и размеров.

Для многократно повторяющихся мостовых опор с идентичной геометрией экономически эффективно использовать стальную опалубку индивидуального изготовления. Она характеризуется высокой оборачиваемостью, наличием распалубочных элементов и отличными показателями по пространственной жесткости и долговечности.

Примером решения индивидуальной стальной опалубки для мостовых опор может служить строительство развязок Западного скоростного диаметра. При реализации этого проекта специально изготовлены формы для повторяющихся опор с одинаковой геометрией, но различной высотой. Нестандартные решения были использованы при изготовлении опалубки ледореза, тела и оголовка опоры.

В наше время не составляет большого труда сделать оптимальный выбор опалубки, необходимой для реализации самого сложного инженерного проекта. ■



Практические решения для монолитного строительства



КАПИТАЛ СТРОЙИНДУСТРИЯ

(812) 449-52-16

www.capitalstroy.com



# ДОРОЖНЫЙ СТИЛЬ ОТ КОМПАНИИ «МАККАФЕРРИ»



**С**пору нет: как в дорожной отрасли, так и в индустрии моды (не важно haute couture это, или casual), имеет значение не только форма, но и содержание. Поэтому как в той, так и в другой сфере, конечный продукт не выдержит никакой критики, если в нем будет использован некачественный материал, обнаружится брак в работе исполнителя. Не поможет в этом случае никакая стилевая эксклюзивность. Разве что при конструировании одежды последнее является главенствующим фактором, а в дорожно-строительном секторе (где, к слову, также употребляется термин «одежда») определяющими и единственно важными были (и продолжают быть) такие показатели, как экономичность и надежность. Но времена все-таки постепенно меняются...

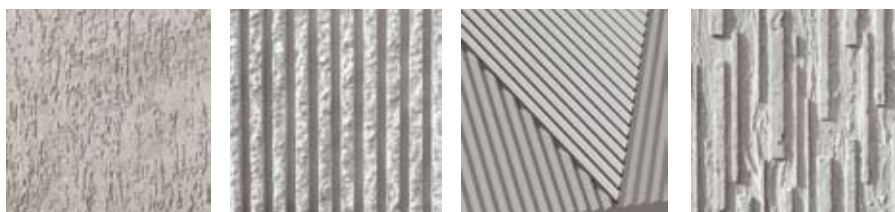
Итак, представляем систему Макрес — комбинированную армогрунтовую конструкцию, состоящую из облицовочных бетонных панелей и композитных геосинтетических лент Паравеб, послойно армирующих массив грунта обратной засыпки. Она применяется при строительстве и реконструкции железных и автомобильных дорог (в том числе временных), мостов и путепроводов, тоннелей, промышленно-гражданских объектов, гидротехнических сооружений и карьеров, а также облицовке существующих сооружений.

Основные преимущества системы Макрес:

- экономия до 20% и более по сравнению с традиционными решениями (железобетон, шпунт и др.);

- значительное сокращение логистических затрат на доставку панелей облицовки на объект строительства;

**Оказывается, чувство стиля присуще и дорожно-строительной сфере. Правда, далеко не везде и всегда. Но отрадно уже то, что первые эстетические ростки все увереннее пробиваются сквозь казавшиеся непреодолимыми разного рода препятствия. И если прежде архитектурным индивидуализмом отчасти отличались только мостовые сооружения, то сейчас следует отметить зарождение определенного дорожного стиля. Одной из законодательниц автомагистральных мод можно по праву считать компанию «Маккаферри». В нашей стране эту итальянскую марку, уже более 130 лет занимающуюся внедрением технологий стабилизации грунтов, с 1994 года представляет ООО «ГАБИОНЫ МАККАФЕРРИ СНГ».**



- сокращение сроков монтажа в 2–3 раза за счет «сухой» кладки;

- возможность возведения конструкций в условиях ограниченного пространства;

- высокая несущая способность и сейсмоустойчивость;

- эстетичный внешний вид;

- отсутствие ограничений по высоте;

- долговечность конструкций, отсутствие эксплуатационных расходов.

Обратим внимание на наличие в этом перечне (пусть и не на первых позициях) такого пункта, как «эстетичный внешний вид». До сих пор подобный плюс практически не встречался среди отличительных особен-

ностей тех или иных конструктивных элементов, применяемых при строительстве дорог. Здесь же он появился благодаря наличию различных видов окончательной отделки бетонных лицевых панелей системы Макрес, что позволяет создавать различные архитектурные комбинации этой конструкции (см. фото).

Но, пожалуй, пора перейти от формы к содержанию. Начнем с тех же панелей, которые изготавливают из тяжелого бетона классом по прочности не менее В25 (морозостойкость — не менее F200, водонепроницаемость — не менее W6). Вес стандартной панели (1,5 × 1,5 м) толщиной 140 мм — 750 кг. Немаловажная деталь: стальные формы для изго-



товления панелей Макрес являются транспортабельными и позволяют организовать их производство непосредственно на объекте строительства или ближайшем заводе ЖБИ. Благодаря этому удалось существенно сократить одну из наиболее затратных статей расходов — логистическую.

Кроме того, лицевые панели в процессе монтажа армируются с помощью геокомпозитного материала Паравеб, являющегося ключевым компонентом системы Макрес, благодаря таким своим параметрам, как прочность на разрыв, сцепление с грунтом и долговечность. Эта высокопрочная, устойчивая к коррозии лента состоит из пучков полиэфирных волокон, покрытых защитной полимерной оболочкой. Данный геоматериал имеет прочность на разрыв от 27 до 100 кН/м и ширину от 46 до 90 мм в зависимости от высоты сооружения и действующих на него нагрузок.

К бетонным панелям ленты Паравеб крепятся с помощью закладных элементов Маклуп, сцепление с грунтом, в свою очередь, обеспечивают специальные анкерные устройства.

Для упрощения процесса монтажа компания «Маккаферри» предоставляет комплект дополнительных приспособлений: направляющие стержни, резиновые прокладки, фиксирующие болты, монтажные штыри, крепежные кольца, S-образные крючки, трубки ПВХ, полусферы из резины, магнитные полусферы, захваты для монтажа панелей, идентификационные таблицы.

В качестве грунта обратной засыпки применяются пески средней крупности, крупные, гравелистые, щебенисто-галечниковые и дресвяно-гравийные грунты, не содержащие

обломков размером более 50 мм, не содержащие более 10% частиц размером менее 0,1 мм, в том числе более 2% глинистых размером менее 0,005 мм. Все они должны быть зернистыми, свободно дренирующими. Возможно также использование смешанных материалов (песчаные и гравийные грунты, с высоким коэффициентом фильтрации и т.п.), в том числе полученных с помощью химических методов стабилизации. При этом необходимо обеспечить определенную величину угла внутреннего трения грунта обратной засыпки (не менее 30°) и степень уплотнения (не менее 0,95).

Для расчета армогрунтовой конструкции используется программное обеспечение Macres. Данная программа позволяет рассчитать сооружение на внутреннюю и общую устойчивость, построить поперечный и продольный профили с указанием расположения и типов облицовочных панелей.

Среди вышеуказанных преимуществ системы Макрес обозначен и такой значимый для России фактор, как сейсмостойчивость. Для его конкретного подтверждения в 2011 году НПФ «Строй-Динамика» провела в г. Выборг Ленинградской области полномасштабные стендовые испытания системы.

На основании обработки показаний датчиков, материалов визуального и приборного обследования был сделан следующий вывод: испытания подтвердили сейсмостойкость конструкции армогрунтовой подпорной стенки системы Макрес в условиях многократных динамических нагружений, адекватных сейсмическим воздействиям землетрясений интенсивно-

стью до 9 баллов по шкале MSK-64 включительно.

Среди несомненных плюсов уже не самой системы Макрес, а непосредственно компании-производителя, следует отметить комплексный подход к своей работе. В пакет оказываемых услуг входят:

- техническая поддержка: консультации, подбор оптимального технического и экономически обоснованного варианта проектного решения, выполнение расчетов, обучение работе в специализированной программе Macres и т.д.;
- разработка проектно-сметной документации;
- шеф-монтаж;
- логистика и управление доставкой.

И все же конечный результат приготовления из различных ингредиентов сложносочиненного блюда под названием «дорога» направлен не на удовлетворение вкусовых притязаний заказчика, а на благо конечного потребителя — пользователя автомобильными магистралями, который, помимо качества и надежности, несомненно, оценит и стремление привнести в данный продукт оригинальные архитектурные штрихи. Отрадно, что с этим мнением наконец-то стали считаться.

**М.Ю. Рослякова, руководитель направления Макволл, Макрес**

**MACCAFERRI**

**115088, г. Москва, Шарикоподшипниковская ул., д. 13, стр. 62**  
**Тел./факс: +7 (495) 937-58-84, 775-19-93, +7 (915) 306-88-21**  
**E-mail: mroslyakova@maccaferri.ru**  
**www.maccaferri.ru**



# ДВАДЦАТЬ ЛЕТ В СТРОЮ

**В этом году ООО «Предприятие «Дорос» отмечает свой 20-летний юбилей. Начиналось все буквально с нуля. Потребовалось два десятилетия напряженного труда коллектива единомышленников, чтобы создать многопрофильное, уважаемое в России научно-производственное предприятие. В настоящее время компания разрабатывает и выпускает высококачественные материалы для нужд авиа- и ракетостроения, промышленного, гражданского и дорожного строительства, а также производит системы кабельного электрообогрева промышленных объектов. Для дорожников предлагаются все виды и классы катионных и анионных битумных и битумно-полимерных эмульсий, адгезионные добавки для дорожных битумов, катионный эмульгатор для производства битумных эмульсий «Дорос-Эм», мастики, герметики и праймеры для швов на дорогах и аэродромах. Первым и одним из важнейших направлений предприятия было и остается производство поверхностно-активных веществ.**

Предприятие «Дорос» производит продукты, улучшающие качество асфальтобетона. Это адгезионные добавки «Дорос-АП» и «Техпрогресс-эконом», добавка для «теплого» асфальта «Дорос-Т» и новая высокотермостойкая адгезионная добавка «Дорос-АТ». «Дорос-АП» и «Дорос-Т» относятся к аминному типу. «Техпрогресс-эконом» представляет собой смесь малеинизированных низкомолекулярных каучуков, а «Дорос-АТ» — смесь эфиров фосфорной кислоты.

«Дорос-АП» — одна из первых отечественных адгезионных добавок. С годами ее качество улучшалось за счет использования новых компонентов сырья и совершенствования технологии производства. Она универсальна (обеспечивает прекрасную адгезию битума как к кислым, так и к основным породам), высокоэффективна (дозировка от 0,3 % на битум), термостабильна (битум с добавкой практически не теряет адгезии при температуре 163 °С в течение трех суток) и точно экологична.

«Техпрогресс-эконом» разработан на базе выпускавшейся ранее марки «Техпрогресс-1» — лучшей из всех имевшихся тогда в России адгезионных добавок. Но с годами стоимость сырья (низкомолекулярного полибутиадена) более, чем в два раза, стала превышать рыночную цену на сам го-

товый продукт. Пришлось отказаться от производства и организовать выпуск добавки «Техпрогресс-эконом». Дозировка последней для достижения 90–95% адгезии битума к каменным материалам составляет от 0,6% на битум. Добавка без запаха, при использовании экологична и технологична.

Добавка для «теплого» асфальта «Дорос-Т», кроме аминоксодержащих компонентов, обеспечивающих хорошую адгезию битума к каменным материалам, содержит вещества (не воскоподобные и не водосодержащие), снижающие вязкость битума в монослоях на поверхности минерального материала. За счет этого обеспечивается хорошее уплотнение асфальта даже при более низких температурах. Опыт работы с материалом показывает, что в холодное время асфальтобетонная смесь с этой добавкой была настолько пластичной, что при ее укатке приходилось ждать, пока она остынет до температуры ниже 85 °С. Сама добавка остается жидкой даже при отрицательных температурах и легко растворяется в дорожном битуме. Использование «Дорос-Т» позволяет снизить температуры хранения битума и приготовления асфальтобетона до 110 °С, что существенно уменьшает количество вредных выбросов в атмосферу и резко замедляет скорость старения битума в тонких слоях на поверхности каменного материала в

процессе производства, перевозки и укладки асфальтобетона.

Новейшей разработкой предприятия является фосфорсодержащая адгезионная добавка «Дорос-АТ», не теряющая своей высокой эффективности в битуме при температуре 180–200 °С в течение нескольких суток. Она сочетает все лучшие качества своих предшественниц, но еще более универсальна, не обладает неприятным запахом, термостабильна. Наибольший эффект достигается после введения ее в битум при перемешивании и выдержки в течение более 5 ч при температуре 170–190 °С. При этом в результате химического взаимодействия присадки с компонентами битума начальная адгезия возрастает и сохраняется в течение нескольких суток. Присадка «Дорос-АТ» вносится в битум непосредственно перед его применением, а в ПБВ на стадии ввода полимера с последующим пропуском вяжущего с присадкой через диспергатор. При этом последующая выдержка ПБВ при высокой температуре с целью «дозревания» гарантирует достижение высоких адгезионных свойств получаемого продукта.

С 1998 года предприятие «Дорос» производит лучший отечественный эмульгатор для производства катионных битумных эмульсий «Дорос-Эм», который успешно применяется на 32 битумно-эмульсионных установках России, Белоруссии и Украины. Он не только обладает прекрасными эмульгирующими свойствами и обеспечивает хорошую адгезию битума к каменным материалам, но и технологичен в применении. Эмульгатор представляет собой жидкость, обладающую невысокой вязкостью, хорошо растворимую в воде, не боящуюся ни жары и ни холода (не структурируется на морозе). Он хранится годами без изменения своих потребительских свойств.

**З.А. Сандлер, к.х.н.,  
директор ООО «Предприятие  
«Дорос»**

ПРЕДПРИЯТИЕ  
**Дорос**

**150040, г. Ярославль,  
пр. Октября, 88  
Тел.: (4852) 27-56-84, тел./факс:  
(4852) 73-70-21  
E-mail: doros@yarslavl.ru  
www.doros.yarslavl.ru**

# В РУСЛЕ ИНТЕГРАЦИИ



**В** большом конференц-зале петербургской гостиницы «Гранд Отель Европа» свободных мест практически не было. Представительный форум, организованный компанией «Газпром нефть» в партнерстве с ООО «Сибур» при поддержке Федерального дорожного агентства Министерства транспорта РФ и ГК «Автодор» собрал 270 участников. Среди них — руководители нефтяных компаний и производителей СБС-модификаторов, подрядных организаций, научно-исследовательских институтов, представители федеральных и региональных служб заказчика, отраслевых объединений.

Диалог между представителями нефтеперерабатывающих, нефтехимических компаний и дорожного сообщества строился вокруг проблем повышения долговечности асфальтобетонных покрытий, использования наиболее эффективных материалов для строительства дорожных одежд, внедрения российской системы применения сверхстойких асфальтобетонов, совершенствования нормативной базы органических вяжущих. Первую сессию форума открыл генеральный директор ООО «Автодор-Инжиниринг» Николай Быстров. В своем докладе он рассказал о тен-

**Без ложного пафоса можно сказать, что III Межотраслевая конференция «Битумы и ПБВ: актуальные вопросы 2014», прошедшая 10–11 апреля, объединила настоящих патриотов дорожной отрасли — настолько острыми были дискуссии, эмоциональными доклады. И несмотря на то, что российский рецепт от бездорожья все еще не найден, позитивная тенденция налицо — нефтепереработчики и дорожники научились понимать друг друга и работают над общими проблемами в русле интеграции.**

денциях и перспективах развития нормативной документации для органических вяжущих.

Как известно, с ноября 2011 года действует стандарт СТО АВТОДОР 2.1-2011 «Битумы нефтяные дорожные улучшенные. Технические условия», с апреля прошлого года — предстандарт ПНСТ 1-2012 «Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия», а с текущего года началась адаптация к отечественным условиям американской методологии Superpave. Николай Викторович подчеркнул необходимость использования методов испытаний, наиболее полно отражающих условия эксплуатации российских дорог. Кроме того, следует ужесточить требования к такому показателю качества би-

тума, как устойчивость к старению. Особое внимание Быстров уделил вопросам переподготовки инженерных и научных кадров, формирования современной лабораторной и методической базы, обеспечивающей объективную оценку качества органических вяжущих материалов. Он также подчеркнул важность организации постоянного мониторинга участков асфальтобетонных покрытий, в состав которых входят различные виды вяжущих.

В области совершенствования нормативных документов, регламентирующих производство полимербитумных вяжущих (ПБВ), докладчик отметил необходимость изменения действующего ГОСТ Р 52056-2003 и выработки новых требований, а также



## БЛИЦ-ОПРОС ЖУРНАЛА «ДОРОГИ. ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»



**Каковы, на ваш взгляд, первые итоги тестового применения битума, произведенного по ПНСТ 1-2012?**

**Татьяна Худякова, заместитель генерального директора ООО «ИЦ «Дорсервис»:**

— Битум дорожный марки БНД 70/100, изготавливаемый Московским НПЗ в соответствии с требованиями ПНСТ 1-2012, стал поступать на дорожные предприятия Санкт-Петербурга во втором полугодии 2013 года.

По результатам входного контроля качества битума в пробах, отбираемых из промышленных партий товарной продукции, установлено, что продукт отвечает требованиям ПНСТ 1-2012, но не предоставляет подрядчику возможности обеспечивать гарантийные сроки. Поясню почему.

Эксплуатационная надежность дорожного покрытия во многом зависит от физико-механических свойств дорожного битума, находящегося непосредственно в составе асфальтобетона, а не в сырьевой или рабочей емкости асфальтобетонного производства. Учитывая тот факт, что нефтяные битумы принципиально изменяют свои свойства на стадии приготовления горячих асфальтобетонных смесей, за рубежом разработан лабораторный метод, по-



зволяющий имитировать условия пребывания битума в асфальтосмесителе при высокой температуре в присутствии кислорода. Результаты оценки свойств битума после прогрева позволяют не только сделать прогноз о его работоспособности в составе дорожного покрытия, но и обеспечить долговечность асфальтобетона.

Как показала многолетняя практика, наибольшее влияние на работоспособность покрытия оказывают значения таких показателей качества битума после прогрева по методу EN 12607-1, как растяжимость при 25 °С и динамическая вязкость при 135 °С. К сожалению, регламентирование именно этих показателей не

предусмотрено требованиями ПНСТ, а по факту их оценки установлено, что битум новой марки БНД 70/100, предполагаемый как улучшенный, характеризуется разбросом значений показателя растяжимости и низкими значениями вязкости, а потому не обеспечивает требуемый уровень сдвигоустойчивости асфальтобетонного покрытия в реальных условиях его эксплуатации, тем более на грузонапряженных трассах, каковыми являются дороги федерального значения.

Считаю, что прежде чем широко внедрять битум новой марки в практику строительства и ремонта дорожных покрытий, требования ПНСТ 1-2012 должны быть скорректированы.



**По предварительным результатам тестового внедрения подрядными организациями битума, произведенного по ПНСТ 1-2012, качество материала не оправдывает возложенных на него надежд. Каковы планы по усовершенствованию нормативной базы?**

**Роман Старовойт, руководитель Федерального дорожного агентства РФ:**

— Мы, принимая ПНСТ 1-2012, уже, по сути, создали нормативную



уточнения методологии использования этих материалов.

Следующей задачей в области совершенствования нормативной базы является разработка требований к асфальтобетону. Необходимо оценить его устойчивость к колееобразованию, усталостную прочность, трещиностойкость.

Главной темой выступления Александра Бухтоярова, начальника управления научно-технических исследований и информационного обеспечения ФДА, стал рассказ о плане мероприятий Росавтодора по внедрению современных требований к органическим вяжущим и методов их испытаний на основе американской методологии



базу, другое дело, что компании, производящие битум, пока не могут достичь тех показателей, которые могли бы соответствовать новому стандарту. В целом их можно понять, ведь переоснащение предприятий — дорогостоящее мероприятие, и momentanально они не могут «переворужиться». Необходимо и дальше работать с нефтеперерабатывающими компаниями, показывать наши программы, чтобы они могли оценить перспективу спроса на продукт. Конференции, подобные этой, также помогают в решении этой непростой задачи.

Отечественные методы контроля качества материалов отличаются от применяемых за рубежом, поэтому реализация мероприятий по внедрению современных требований на основе методологии системы Supergravel — основная наша задача. В частности, в прошлом году мы заказали НИР на перевод эле-

ментов этой системы. В марте 2013 года ФДА утвердило расписанный на три года план внедрения аналога Supergravel. В настоящее время мы начали реализовывать пилотные проекты на Северо-Западе с использованием мощностей ЗАО «ВАД».



### Как организована работа по производству и внедрению в практику дорожного строительства битумов по ПНСТ 1-2012?

**Дмитрий Орлов, начальник департамента битумных материалов ОАО «Газпром нефть»:**

— «Газпром нефть» начала выпуск битумов по ПНСТ 1-2012 в 2013



году на Московском НПЗ, полностью удовлетворив все поступившие в адрес компании заявки (9,5 тыс. т). За прошедший год отработан технологический режим производства, проведена работа по стабилизации качественных характеристик битума. В 2013 году мы проводили параллельные исследования вяжущего как на самом заводе, так и в лаборатории разработчика стандарта. В настоящее время заводская лаборатория дополнительно оснащена новым оборудованием для проведения всего набора необходимых испытаний битумов по предстандарту.

Мы постоянно ведем работу как с разработчиками стандарта, так и с организациями, применяющими новый продукт, чтобы по истечении трехлетнего переходного периода предложить рынку действительно востребованный продукт.

**Дмитрий Пахаренко, главный технолог ЗАО «ВАД»:**

— В 2013 году на испытание мы взяли две партии битума, произведенного по новому стандарту — всего около 300 тонн, применили его при укладке нижнего слоя дорожного покрытия на двух наших объектах в Санкт-Петербурге. В текущем году также планируем продолжить испытания, проверяя битум детально по всем методикам в соответствии с ПНСТ 1-2012. Все условия и оборудование для подобных работ у нас есть. По поводу результатов испытания — считаем, что выводы о качестве нового продукта делать еще рано, так как впереди трехлетний период мониторинга.

Supergravel. В основе этой системы заложен принцип, по которому асфальтобетон проектируется в зависимости от местных климатических условий и фактических транспортных нагрузок. Точный и разумный подбор состава смесей асфальтобетона позволяет повысить срок службы покрытия на 20–40%. Если подобное станет возможным и в нашей стране, то экономический эффект от эксплуатации только федеральных дорог составит миллиарды рублей в год.

В России разработано 8 методик испытаний асфальтобетона и органических вяжущих, разработаны требования по использованию системы Supergravel и определена про-

грамма мониторинга участков дорог. По планам Росавтодора, тестирование новых методов проектирования дорожных одежд будет проходить на специализированных исследовательских полигонах, один из которых планируется открыть недалеко от Санкт-Петербурга. Кроме внедрения российского аналога Supergravel, планируется продолжить широкое применение новых технологий, таких как теплые асфальтобетоны, вспененные битумы, применение асфальтовой и резиновой крошки.

С опытом применения модифицированных битумов и ПБВ на объектах ФКУ «Севзапуправтодор» познакомил участников конференции начальник

отдела развития и ремонта автомобильных дорог ФКУ Александр Яковлев. С докладом спикера, а также выступлением Евгения Симчука, генерального директора АНО «НИИ ТСК» — компании-разработчика ПНСТ 1-2012, читатели могут ознакомиться в этом же разделе журнала.

О преимуществах и недостатках предстандарта в отрасли ведется активная дискуссия. Свое мнение по этому вопросу высказал заведующий отдела битумов ГУП «Институт нефтехимпереработки РБ» Юрий Кутьин. Эксперт отметил, что при установлении новых, более высоких нормативных требований на дорожные битумы допущен ряд недоработок и несоот-





ветствий, касающихся достижения отдельных показателей качества.

Производитель порой не в состоянии повлиять на них и добиться указанных в предстандарте требований. По мнению Кутына, для выработки единого решения необходимо более тесное сотрудничество представителей нефтеперерабатывающей науки и ведущих дорожных организаций, четкая постановка конкретных задач, совместное участие в отраслевых и региональных программах. Он заверил, что нефтеперерабатывающие компании уже сейчас готовы обеспечить дорожную отрасль высококачественной битумной продукцией.

Дорожное сообщество также не стоит в стороне от решения задач повышения качества материалов, применяемых при укладке дорожных покрытий. Так, Наталья Майданова, заместитель начальника лаборатории ОАО «АБЗ-1», в своем выступлении рассказала о лабораторных методах прогнозирования долговечности ПБВ и полимерасфальтобетонов, которые проводят «в свободное от основных задач время» специалисты этой подрядной организации. Спикер поделилась результатами недавно завершённой двухлетней работы лаборатории по заказу проектно-исследовательского института «Ленаэропроект», связанной с подбором асфальтобетонных смесей, способных повысить устойчивость покрытий к деформациям и трещинообразованию.

Ни для кого не секрет, что будущее — за модифицированными битумами, и еще одним доказательством этому послужил доклад Юргена Хученройтера, управляющего Гессен-

ского института испытаний строительных материалов. Он рассказал о немецком опыте применения ПБВ. В Германии объем потребления этого продукта ежегодно растет. Доля ПБВ в настоящее время составляет 30-35% от общего количества потребляемых вяжущих. От лица отечественных специалистов с похожей темой «Применение модифицированных битумных материалов в дорожной отрасли РФ — проблемы и решения» выступил начальник отдела ЗАО «Институт Стройпроект» Николай Беляев. Его доклад вы также можете прочесть на страницах этого номера.

Эффективность мероприятий, где встречаются руководители и специалисты смежных отраслей, объединенных общей масштабной целью, трудно переоценить. «Конференция должна работать не 2, а 365 дней в году. Мы все ответственны за общий результат», — так начал свой доклад «Исполнение положений резолюции прошлогодней конференции» Дмитрий Орлов, начальник департамента битумных материалов «Газпром нефти». Он назвал нынешний форум своеобразной «дорожной картой», результатом проработки решений прошлогодней конференции. Подробно останавливаясь на каждом пункте резолюции форума 2013 года, спикер показал ретроспективу, и в то же время дал свой прогноз дальнейших решений проблем отрасли.

В отношении производства ПБВ Дмитрий Орлов отметил, что «Газпром нефть» в настоящее время является крупнейшим производи-

телем этого материала в России. Первая производственная площадка располагается на Омском НПЗ, во II квартале 2014 года заработает установка на Московском НПЗ, где «Газпром нефть» реализует совместный проект с французской компанией Total по производству полимерномодифицированных битумов.

«Эстафетную палочку» у своих партнеров перехватил Жан-Мишель Мишу, менеджер битумного подразделения французской компании Total, представивший доклад «Результаты сравнения качественных характеристик ПБВ российского производства». По его словам, в ближайшее время на российском рынке появится новый ПМБ G-Way Styrelf. Его рецептура изначально разрабатывалась под существующий ГОСТ Р 52056-2003.

Тему эффективного профессионального взаимодействия, направленного на развитие дорожно-строительного комплекса РФ, поддержал Алексей Копылов, менеджер компании ООО «СИБУР». Нефтехимический холдинг с 2013 года ведет совместную работу с ГК «Автодор», годом ранее соглашение о сотрудничестве заключено с «Газпром нефтью». Общими усилиями успешно реализованы программы по повышению качества материалов, различные НИОКР, выработаны предложения по актуализации нормативно-технической документации, осуществляются мероприятия по популяризации применения технологии ПБВ и многое другое.

Во второй день конференции на заседаниях присутствовал руководитель Федерального дорожного агентства Роман Старовойт, который



не только участвовал в дискуссиях, но в рамках мероприятия ответил и на вопросы петербургских журналистов о перспективах развития сети федеральных автомобильных дорог Северо-Западного региона. По словам главы Росавтодора, основными статьями расходов подведомственных учреждений (ФКУ Упрдор

«Кола», ФКУ Упрдор «Холмогоры», ФКУ «ДСТО Санкт-Петербург», ФКУ «Севзапуправтодор») в 2014 году станет строительство, ремонт и эксплуатация федеральных трасс, а также обеспечение безопасности дорожного движения.

Как и в прошлом году, в ходе конференции, а также в течение недели

после нее организаторы принимали от руководителей компаний, экспертов и специалистов предложения для включения в резолюцию нынешнего форума. Сомнений нет, отрасль идет по пути успешного решения актуальных задач.

*Людмила Алексеева*



**XI Международная выставка КазАвтоДор 2014**

**19-20 ноября 2014 года**

Республика Казахстан, г. Астана

**Выставочный центр «КӨРМЕ», ул. Достық, 3**

**ТОО «СТИНЕКС»**  
 Казахстан, Астана  
 ул. Сейфуллина, 31, оф. 105  
 Тел./факс: 8 (7172) 54 26 80  
 Моб.: 8 (701) 795 72 28  
 E-mail.: info@stinex.kz



**II Международная выставка KазTraffic 2014**

Официальная поддержка:



Министерство транспорта и коммуникаций Республики Казахстан

Организаторы:





www.stinex.kz



# АНАТОЛИЙ БОЛДЫРЕВ: «РАЗГОВАРИВАЕМ С ДОРОЖНИКАМИ НА ОДНОМ ЯЗЫКЕ»



**Текущий год для ЗАО «АМТОР» юбилейный — 20 лет со дня основания. Компания одной из первых в России начала разрабатывать и внедрять в практику дорожного строительства химические добавки. Несмотря на серьезную конкуренцию, объемы ее продаж ежегодно увеличиваются на 25–30%. Секрет успеха прост: работа «химиков» нацелена на изучение технологических потребностей заказчика и удовлетворение его нужд и пожеланий. Наша встреча с Анатолием Васильевичем Болдыревым, генеральным директором ЗАО «АМТОР», состоялась после окончания межотраслевой конференции «Битум и ПБВ: актуальные вопросы 2014», организованной ОАО «Газпром нефть» при поддержке ФДА. Это событие и явилось отправной точкой для разговора.**

**— Анатолий Васильевич, насколько мне известно, ваша компания производит химические добавки для битума, улучшающие его потребительские свойства. В этой связи хотелось бы услышать ваше мнение о прошедшем мероприятии...**

— Конференция, без сомнения, очень нужная и к тому же прекрасно организованная. Можно только порадоваться тому, что именно «Газпром нефть» взяла на себя такую миссию — способствовать сближению специалистов двух отраслей в целях повышения качества российских дорог. То, что и дорожники, и нефтепереработчики, и производители ПБВ встречаются для конструктивного обсуждения проблем отрасли — серьезное позитивное явление. Постепенно начинается движение навстречу друг другу, у представителей нефтеперерабатывающих компаний появляется осознание того, что строительство качественных дорог — ответственность не только дорожных компаний. Такое явление, безусловно, вселяет надежду.

**— В настоящее время ведется активная работа по внедрению нового стандарта на нефтяные дорожные битумы. Этот вопрос обсуждался и на конференции.**

**Каково ваше мнение по поводу Предварительного национального стандарта (ПНСТ 1-2012)?**

— В Предварительном национальном стандарте учтены многие недостатки ГОСТа 22245-90 на дорожный битум и введены показатели, которые, по мнению дорожников, в значительной степени определяют качество вяжущего. Речь идет о характеристиках устойчивости к процессам старения битума, а также требованиях, предъявляемых исходя из климатических условий региона применения.

На прошедшей конференции много выступлений было посвящено проблеме улучшения качества битумов и, как отдельному направлению, вопросам модификации битумов путем введения полимеров с целью улучшения эластичных и пластичных свойств. Но ведь всем известно, что высокое качество дорожного покрытия, обеспечивающее длительный срок эксплуатации, определяется, прежде всего, хорошей адгезией битумного вяжущего со щебеночным материалом. На мой взгляд, этот вопрос на конференции не получил должного внимания. Разработчиками нового стандарта показатель сцепления вяжущего с минеральным материалом в ПНСТ не включен (как не было его и в ГОСТе 22245-90). В то же вре-

мя в ГОСТ Р52056-2003 на ПБВ он введен (метод определения показателя сцепления с мрамором и песком), но при этом совершенно не отражает реальных условий приготовления АБС и эксплуатации дороги. На практике дорожники в своих лабораториях определяют показатель сцепления на реальных материалах — битуме и щебне, с которыми работают. При отсутствии этого показателя в действующем ГОСТ 22245-90 и ПНСТ 1-2012 дорожники решают проблему сцепления самостоятельно путем введения адгезионных добавок в битум при производстве АБС. Но делается это далеко не везде и не всегда.

На сегодняшний день вопрос о включении показателя сцепления в ПНСТ является дискуссионным. Дорожники, без сомнения, заинтересованы во введении этого показателя в разрабатываемые стандарты. Но вряд ли они найдут взаимопонимание у нефтепереработчиков — производителей битума, которые утверждают, что свойства битумов, в том числе и адгезионные, определяются природой и составом нефти, на что они влиять не могут.

В то же время мы считаем, что включение данного показателя в новый стандарт будет способствовать осуществлению на битумных пред-

приятных технических мероприятий по доведению качества битума до требований дорожной отрасли.

**— А как эта проблема решается на Западе?**

— На Западе нефтепереработчики идут по пути производства либо компаундированного битума, либо битума, получаемого из тяжелых нефтей — венесуэльской, алжирской и т.п. В европейских нормативах нет показателя сцепления, но у них и битум совершенно другой, ассортимент выпускаемых марок вяжущего в разы больше. Производитель на Западе очень гибко реагирует на требования потребителя. К примеру, шведская компания Nupas, поставяющая битум во многие страны Европы, в том числе, в Россию (в частности, для ремонта Невского проспекта в Санкт-Петербурге), производит вяжущее для дорожников «на все случаи жизни». На мой взгляд, и у нас обязательно нужно выпускать битумы чуть ли не под заказ.

**— Согласно. А пока нашим дорожникам приходится работать с тем, что есть. И в этой связи битумные присадки — как панацея. В 2012 году ваша компания начала промышленный выпуск новой адгезионной добавки «Амдор 20Т». Чем она отличается от предыдущих ваших разработок?**

— У нас есть несколько модификаций адгезионных добавок (АД). Все они дают хороший эффект с точки зрения сцепления, но не обладают в нужной степени способностью сохранять адгезионные свойства в битуме, нагретом до 150–160 °С. Два года назад, с учетом пожеланий дорожников, специалистами нашей компании была разработана так называемая термостабильная добавка «Амдор 20Т». Она «живет» в битуме, не теряя своей эффективности, до 15 дней. Ее особенностью еще и в том, что она не только решает проблемы адгезии, но и модифицирует битум, улучшая его свойства. Промышленное использование этой добавки в ряде компаний показало отличные результаты по адгезии и термостабильности. Введение «Амдор-20Т» не приводит к существенному изменению показателей нефтяных битумов, они остаются в пределах данной марки. При этом показатель длительной водостойкости асфальтобетонной смеси возрастает на 15–25%. Добавка оказалась также очень эффективной при введении ее в битум, модифицированный полимером (ПБВ).

Использование «Амдор 20Т» для ПБВ в целях более длительного сохранения стабильности его свойств, а главное, для улучшения адгезионных качеств вяжущего, на сегодняшний день мы считаем важной и перспективной задачей.

На конференции прозвучала фраза о том, что битум, модифицированный полимером, должен использоваться в основном на федеральных трассах. Соглашусь с этим. Но и обычный битум — не важно, на какой дороге он будет применяться — федеральной или территориальной — должен быть с нормальными показателями сцепления. Поэтому мы пытаемся убедить нефтепереработчиков в целесообразности введения адгезионной добавки «Амдор-20Т» в битум уже при его производстве.

**— Какими еще достоинствами обладают добавки «Амдор»?**

— Кроме значительного увеличения адгезионных свойств битумов, при введении добавок «Амдор» (обычно степень покрытия щебня битумом увеличивается с 25–30% до 95–100%) существенно улучшается обволакивание минерального материала при приготовлении АБС в смесителях. Также улучшается процесс уплотнения АБС при устройстве дорожного покрытия, что позволяет снизить температуру АБС при уплотнении на 20–30 °С. Важно отметить, что за счет улучшения пластических свойств битума повышается трещиностойкость покрытий.

В текущем году специалистами компании разработан новый вид продукции — добавка для теплых смесей «Амдор-ТС», обладающая свойствами снижения температуры уплотнения АБС, а также хорошими адгезионными характеристиками. Такого типа добавки уже находят применение в ведущих зарубежных странах. Заметный интерес к ним начали проявлять и наши дорожники.

Применение таких бифункциональных добавок позволяет снизить энергозатраты при производстве АБС и их уплотнении при устройстве дорожных покрытий, увеличить плечо доставки АБС до объекта, снизить эмиссию вредных веществ в окружающую среду. Использование теплых смесей особенно актуально в наших климатических условиях, когда дорожно-строительные работы нередко проводятся в холодное время года.

**— Во многом успех компании определяется умением оперативно обслуживать поступающие заказы. Как в вашей компании решаются подобные задачи?**

— Ни одну заявку не оставляем без внимания, сразу реагируем. У нас имеются склады в Москве, Санкт-Петербурге, Ростове-на-Дону, Нижнем Тагиле. Заказ отгружаем в течение 1–2 дней. К сожалению, обычно дорожники не планируют заранее поставки нужного им материала (из-за задержек в проведении тендеров и поступления денежных средств). Нередко получается, что продукция им нужна «вчера». И мы, понимая ситуацию, подстраиваемся под них.

Мы всегда стараемся находиться в контакте с дорожными организациями. В поле нашего зрения — более 100 компаний-потребителей от Калининграда до Владивостока. Совместно с такими петербургскими организациями, как ОАО «АБЗ-1», ЗАО «ВАД», ЗАО «АБЗ Магистраль», ООО «Бетон» и другими мы постоянно проводим испытания. Таким образом, с одной стороны, мы, химики, производим химические продукты, а с другой — знаем, для кого и для чего это делаем. Мы вникаем в технику и технологию использования нашей продукции, поэтому с уверенностью могу сказать, что разговариваем с дорожниками на одном языке. И то же самое я посоветовал бы сделать и нефтепереработчикам: войдите в контакт с дорожниками, и тогда узнаете, что им нужно.

**— Анатолий Васильевич, большое спасибо за беседу. Разрешите от имени редакции нашего журнала сердечно поздравить весь коллектив компании «АМДОР» с грядущим юбилеем! От всей души желаем крепкого здоровья, благополучия, любви и внимания близких и, конечно же, новых достижений в профессиональной деятельности. Пусть по-прежнему ваш труд приносит вам удовлетворение, а всем нам — качественные дороги!**

Беседовала Людмила Алексеева



192029, Санкт-Петербург,  
Железнодорожный пр., д. 3  
тел.: (812) 412-1558, 412-6674  
факс: (812) 412-1546  
www.amdor.spb.ru



# ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ БИТУМОВ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ ФКУ «СЕВЗАПУПРАВТОДОР»



**Д**орожные битумы отечественного и импортного производства принципиально отличаются по качеству, что предопределено различием нормативов к этому виду продукции в нашей стране и за рубежом. Практика дорожного строительства в России, состояние дорог даже федерального значения опровергают мнение о безукоризненности существующих требований к дорожным битумам, сформулированных в ГОСТ 22245-90. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Например, при значении температуры хрупкости битума  $-27\text{ }^{\circ}\text{C}$  (что намного превышает предел, указанный ГОСТ 22245-90), разрушение покрытия начинается уже в первый год эксплуатации из-за недостаточной способности битумного вяжущего к растяжению. При этом значения показателя растяжимости битумов при  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  соответствуют нормативным требованиям.

Проблема поиска оптимального вяжущего в настоящее время имеет исключительное значение. Так, в 2009–2012 годах положительные результаты дало применение в Ленинградской и Псковской областях битумов с иными, чем у марок БНД, свойствами. Опыт использования БДУ 70/100 Ухтинского НПЗ позволяет сделать вывод о том, что для повышения эксплуатационной надежности дорожных покрытий вяжу-

**В условиях постоянного роста интенсивности движения, нагрузок на ось проблема повышения эксплуатационной надежности дорожных битумов приобретает все большую остроту. В России на сегодняшний день при ремонте, капитальном ремонте, строительстве автомобильных дорог широко применяются вяжущие таких марок, как ПБВ 60, БНД 60/90, БНД 100/130, БНД 70/100 (по ПНСТ 1-2012), БНД 100/130. На протяжении пяти лет не используется БДУ 70/100, выпуск которого прекращен.**

щее должно обладать оптимальным комплексом реологических свойств.

С 1 апреля 2013 года в России параллельно с ГОСТ 22245-90 действуют предстандарт (ПНСТ 1-2012), ужесточивший показатели по температуре размягчения и хрупкости битумов. Документ ввел новые методы определения вязкости битума, позволяющие выбрать оптимальные температурные режимы приготовления и уплотнения смеси. Другой важной новацией является испытание битума на старение.

Во время строительного сезона 2013 года для ремонтных работ на автомобильных дорогах Псковской области получены и использованы для производства асфальтобетонных смесей две партии битума БНД 70/100, произведенного на Московском НПЗ (около 600 т). Каждую партию проверяли на соответствие требованиям ПНСТ 1-2012, всего было отобрано и испытано 24 пробы. В настоящее время ведется мониторинг участков, на которых использовался данный

материал, и окончательные выводы обо всех достоинствах и недостатках вяжущего можно будет сделать через 3–4 года.

Основная задача, стоящая перед отраслью, заключается не только в корректировке требований к физико-механическим свойствам товарных дорожных битумов, но и в разработке, внедрении в практику дорожного строительства новых материалов, способных обеспечить более высокую прочность, долговечность дорожных покрытий, по сравнению с потенциальными возможностями нефтяных битумов.

Применение модификаторов способствует повышению долговечности дорожных покрытий (см. таблицу), однако нельзя забывать, что использование этих материалов дает положительный эффект лишь на дорогах, имеющих хорошее основание, в противном случае — это бесполезная трата денег.

При устройстве асфальтобетонных покрытий в БНД 60/90 вносятся различные

**Применение вяжущих модификаторов на автомобильных дорогах общего пользования федерального значения по участкам капитального ремонта 2011–2013 гг.**

№ п/п	Объект	Год производства работ	Тип асфальтобетонной смеси	Тип вяжущего	Добавка/модификатор
1	А-114 «Вологда — Новая Ладога» до магистрали «Кола» (через Тихвин), на участке, Ленинградская область	2012	Горячая мелкозернистая тип А марка I	ПБВ-60	
			Горячая крупнозернистая плотная тип А марка I	БНД 60/90	Амдор-9
			Горячая крупнозернистая плотная тип А марка I	БНД 60/90	Амдор-9
			Горячая песчаная тип Г марка I	БНД 60/90	Амдор-9
			Горячая мелкозернистая тип А марка I	БНД 60/90	Honeywell
			Горячая крупнозернистая пористая М-I	БНД 60/90	Амдор-9
			Горячая песчаная тип Г марка I	БНД 60/90	Амдор-9
2	М-10 «Россия», Москва — Тверь — Великий Новгород — Санкт-Петербург, Ленинградская область	2012	ЩМА-20	ПБВ-60	
			Горячая крупнозернистая пористая М-I	БНД 60/90	Амдор-9
			Горячая мелкозернистая пористая М-I	БНД 60/90	Амдор-9
			Горячая песчаная тип Г марка II	БНД 60/90	Амдор-9
3	М-18 «Кола» км 231+600 — км 256+455, 2 этап 242+450 — км 256+455, Ленинградская область	2011	ЩМА-15	ПБВ-60	
			Горячая мелкозернистая плотная тип А	БНД 60/90	
			Горячая мелкозернистая плотная тип А	БНД 60/90	Rediset
			Горячая мелкозернистая плотная тип А	БНД 60/90	FortaAR
			Горячая мелкозернистая плотная тип А	БНД 60/90	
4	М-10 «Россия», Москва — Тверь — Великий Новгород — Санкт-Петербург	2011	ЩМА-20	ПБВ-60	
			Горячая мелкозернистая плотная тип А, марка I	БНД 60/90	PR-Plast
			Горячая песчаная тип Г марка I	БНД 60/90	Амдор-9
5	А-120 Санкт-Петербургское южное полукольцо через Кировск, Мгу, Гатчину, Большую Ижору, Ленинградская область	2011	Горячая мелкозернистая плотная тип А, марка I	БНД 60/90	Honeywell
			Горячая мелкозернистая плотная тип А, марка I	БНД 60/90	Honeywell
			Горячая мелкозернистая плотная тип А, марка I	БНД 60/90	Амдор-9
			Горячая песчаная тип Г марка I	БНД 60/90	Амдор-9
6	Автомобильная дорога Р-23 Санкт-Петербург — Псков, Псковская область	2012	Горячая мелкозернистая плотная тип А, марка I	БНД 60/90	Выравнивающие и верхние слои Амдор-10 Верхние слои VETFIX BE
7	Автомобильная М-9 «Балтия» Москва — Волоколамск — граница с Латвийской Республикой, Псковская область	2012	Горячая мелкозернистая плотная тип А, марка I	БНД 60/90	Выравнивающие и верхние слои Амдор-10 Верхние слои VETFIX BE

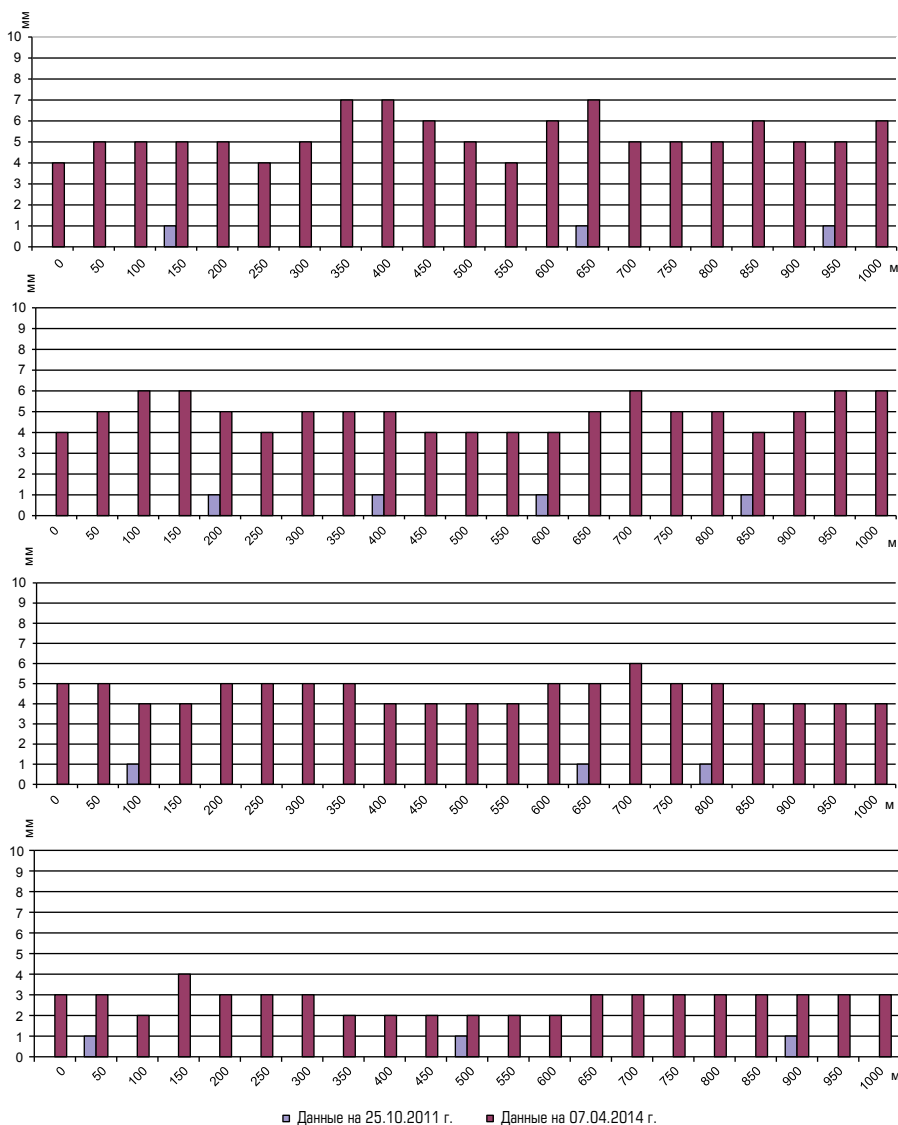
добавки, такие как Амдор-9, Амдор-10, Honeywell, PR-Plast, Унирем, Sasobit, VETFIX BE, Rediset, Forta AR и др.

В целом применение катионных поверхностно-активных веществ (ПАВ) в дорожных битумах позволяет

снизить поверхностное натяжение на границе раздела битум — минеральный материал, что улучшает и ускоряет смачивание и обволакивание поверхности минеральных материалов, увеличивает адгезию битума к ним.

В заявленных производителями характеристиках практически все добавки имеют несомненные преимущества, к которым относятся достаточное сцепление каменного материала с вяжущим, устойчивость к колеео-





**Результаты исследований экспериментальных участков (1–4) с применением различных вяжущих в верхнем слое покрытия на автомобильной дороге М-18 «Кола» км 231 — км 256**

бразованию, трещиностойкость и т.д. Но несмотря на то что большая часть ПАВ дает хорошую адгезию битума с минеральным материалом, соответствующую ГОСТ 11508-74 (Битумы нефтяные. Методы определения сцепления битума с мрамором и песком), лишь минимальное количество марок оказывает противодействие образованию трещин и колеи, обеспечивая упругость при положительных температурах, эластичность, устойчивость к динамическим воздействиям.

Эффективность материала можно оценить, только применяя его на практике. Так, в 2011 году при капитальном ремонте автомобильной дороги М-18 «Кола» км 231 — км 256 построены экспериментальные участки с применением различных вяжущих в верхнем слое покрытия.

1. Эталонный участок. Битум БНД 60/90 по ГОСТ 22245.

2. Экспериментальный участок №1 (1 км.) Полимерно-битумное вяжущее (ПБВ) ПБВ-60 по ГОСТ Р 52056-2003.

3. Экспериментальный участок №2 (1 км). Битум БНД 60/90 по ГОСТ 22245 с добавлением модификатора Rediset (Швеция). В последнее время данный модификатор широко используется в Европе при производстве так называемых теплых асфальтобетонных смесей. Rediset значительно увеличивает адгезию битума с минеральной частью асфальтобетона, тем самым повышает водостойкость покрытия и позволяет на 20-30 °С понизить температуру приготовления и применения асфальтобетонных смесей. За счет этого сокращаются энергозатраты, значительно умень-

шаются вредные выбросы в атмосферу и, самое главное, замедляются процессы старения битума в процессе приготовления, укладки и уплотнения асфальтобетона.

4. Экспериментальный участок №3 (1 км). Битум БНД 60/90 по ГОСТ 22245 с добавлением армирующей и модифицирующей добавки Forta AR (США). Применение волокон Forta AR существенно сокращает отраженное трещинообразование и колеобразование. Forta AR состоит из двух компонентов:

- уникальных крученых в пучки полипропиленовых волокон сетчатой структуры, которые при перемешивании асфальтобетонной смеси расплавляются и модифицируют битум;

- высокопрочных, высокотемпературных арамидных волокон, армирующих и улучшающих свойства асфальтобетонной смеси. Подобные арамидные волокна используются в материале «Кевлар», из которого изготавливают бронезелеты. Лабораторные испытания всех предлагаемых модификаторов показали их высокую эффективность.

Через год эксплуатации на эталонном участке (битум БНД 60/90 без модификации) наблюдалось образование поперечных трещин с шагом 400-600 м, покрытие всех остальных участков практически не имело дефектов, за исключением редких отдельных поперечных трещин, которые можно отнести к температурным.

Через два года эксплуатации на эталонном участке (битум БНД 60/90 без модификации) заметно образование продольных и поперечных трещин с шагом 350–500 м, колеиность — до 7 мм, на участках №2 (Rediset) №3 (Forta AR) шаг поперечных трещин составлял 600–800 м, колеиность в редких случаях — до 5 мм.

На участке №4 (ПБВ-60) наблюдалось минимальное количество трещин (в среднем 1 трещина на км), колеиность — до 3 мм.

В соответствии с результатами можно сделать следующие выводы. Заметен положительный эффект применения ПБВ. Образование продольных, поперечных трещин и колеи минимально в отличие от БНД 60/90 без применения модификаторов. Есть эффект (хотя и меньший) от использования Rediset и Forta AR.

Применяя различные типы вяжущих, мы выявили ряд положительных сторон того или иного модифициро-

ванного битума, но пока не нашли оптимального решения для определения состава асфальтобетона, способов укладки его в конкретной климатической зоне с заданными интенсивностью движения и нагрузками. До сих пор мы не можем обеспечить длительные сроки работы покрытий.

Применению модифицированных битумов предшествует технико-экономическое обоснование, поскольку его цена выше, чем традиционного вяжущего. При разработке проектно-сметной документации по объектам капитального строительства с применением асфальтобетон на ПБВ или модификаторах возникают проблемы по обоснованию стоимости данных смесей в органах Главгосэкспертизы, так как в настоящее время отсутствуют сметные нормативы на данный вид материалов.

Стоит отметить, что за время существования дорожной отрасли опробованы самые разные типы дорожного полотна, различающиеся по количественному и качественному составу компонентов. Многие из них используются и в настоящее время. При всем богатстве выбора нельзя го-

ворить о том, что один тип покрытия лучше другого — каждый вид асфальтобетонной смеси по-своему хорош в определенных условиях. К тому же к показателям качества прибавился очень важный фактор — стоимость. В США решить проблему выбора оптимального материала с 1992 года помогает система Superpave.

В настоящее время на базе ФКУ «Севзапуправтодор» создается лаборатория для проведения испытаний по методологии Superpave. Большая часть оборудования уже закуплена, к концу мая 2014 года предварительный этап будет полностью завершен. На сегодняшний день выбраны экспериментальные участки — к примеру, в качестве опытного предложен участок капитального ремонта км 480 — км 500 на автомобильной дороге А-114 Вологда — Новая Ладога (эталонный участок — ПК 180-ПК 190, участок Superpave — ПК 190 — ПК 200).

В заключение приведу замечания, следуя которым, можно улучшить качество дорожных покрытий.

1. Ремонт асфальтобетонных покрытий необходимо проводить на

ранних стадиях, в момент появления дефектов. Не допускать к работам подрядные организации, которые, эксплуатируя дешевую нелегальную и, как следствие, непрофессиональную рабочую силу, проводят ремонт кустарными методами: перевозят горячую асфальтовую смесь самосвалами и КДМ, распределяют, выравнивают и уплотняют ее вручную лопатами и граблями.

2. Испытывать новые добавки и модификаторы только на полигонах и специальных участках, впоследствии применять их на объектах нового строительства и капитального ремонта.

3. Нельзя забывать, что серьезной причиной износа покрытия (до 1,5 см в год) является использование шипованных шин, и при ремонте дорожного покрытия нередко приходится фрезеровать верхний слой в большем объеме, в котором присутствует дорогостоящий модификатор.

**А.В. Яковлев,**  
**начальник отдела развития**  
**и ремонта автомобильных дорог**  
**ФКУ «Севзапуправтодор»**

**АМДОР**  
ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

**НАША ПРОДУКЦИЯ  
ПРОДЛЕВАЕТ  
ДОРОГАМ ЖИЗНЬ**

**www.amdor.spb.ru**

**ЗАО «АМДОР» —  
ведущий производитель  
химической продукции  
для дорожного строительства**

**ПРЕДЛАГАЕТ**

- адгезионные присадки «АМДОР» к дорожным битумам и полимербитумным вяжущим — «АМДОР-9», «АМДОР-10», «АМДОР-20Т»
- добавки для теплых асфальтобетонных смесей — «АМДОР-ТС»
- эмульгаторы для получения битумных эмульсий — «АМДОР-ЭМ», «АМДОР-ЭМ-1», «АМДОР-ЭМ-3», «АМДОР-ЭМ-31»
- научно-техническое сопровождение при использовании продукции, разработка рецептур битумных эмульсий

**20-летний опыт использования  
на автомагистралях России,  
Казахстана, Латвии, Польши**

192029, Санкт-Петербург, Железнодорожный пр., д. 3  
тел.: (812) 412-15-58, 412-66-74  
факс: (812) 412-15-46  
E-mail: office@amdor.spb.ru



# ПРЕИМУЩЕСТВА ВЯЗКИХ ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ В КОМПЛЕКСЕ СТАНДАРТОВ ПНСТ



**Д**орожно-строительная отрасль, конечно, пытается реагировать на новые, более тяжелые условия эксплуатации дорог. На стадии проектирования создаются более мощные конструкции дорожных одежд, применяются усовершенствованные каменные материалы, модернизируются составы асфальтобетонных смесей для повышения эксплуатационных характеристик покрытий. Одним из основных факторов, вызывающих разрушения и деформации дорожных покрытий, является образование пластической колеи, частой причиной которой является недостаточная сдвиговая устойчивость вяжущего. Свой негативный вклад вносят низкая пластичность асфальтобетона и неспособность релаксировать возросшие усталостные напряжения при низких температурах, что оборачивается в конечном счете трещинами на покрытии. Вывод один — необходимо применять битум с повышенными эксплуатационными характеристиками. Но действующие требования и методы испытаний не

**В Российской Федерации для классификации и оценки качества применяемых в дорожном строительстве нефтяных вязких битумов действует комплекс стандартов, принятый несколько десятков лет назад. Таким образом, система оценки качества и нормирования одного из важнейших дорожно-строительных материалов находится на уровне 70–90 годов прошлого века. Но за прошедшие годы и особенно последнее десятилетие транспортный поток вырос во много раз, возросли осевые нагрузки на дорожную одежду, масса и мощность автомобилей, повсеместно стали использоваться шипованные шины.**

позволяют этого сделать. Применительно к вязким дорожным битумам давно назрела необходимость модернизации нормативной базы, использования новых технологичных современных методов испытаний и технических требований.

На момент введения в действие ГОСТ 22245 в странах ЕС использовались подобные методы испытаний и предъявлялись похожие требования к качеству битумных вяжущих разработанные еще в начале прошлого века. В США еще в 1963 году

действовала классификация, базирующаяся на значениях динамической вязкости при 60 °С. Но в настоящее время требования и подходы к нормированию качества дорожных битумных вяжущих существенно изменились. Например, в нормативных документах Евросоюза классификация битумных вяжущих происходит по пенетрации при 25 °С, но интервалы последней уже, чем в Российской Федерации, кроме того, существуют промежуточные марки битумных вяжущих. При подборе вяжущих для

разных климатических регионов введено разделение показателей на основные и дополнительные. В США и странах ЕС используется метод испытаний на старение битума в тонкой пленке (RTFOT), моделирующий старение битумных вяжущих в процессе производства и укладки асфальтобетонной смеси. В 1994 году в США ученые на основании проведенной программы исследований предложили полностью отойти от прежней системы классификации и предложили рассматривать битумные вяжущие в зависимости от предельных температур эксплуатации. В странах ЕС используется определение усилий при растяжении и динамической вязкости при 60 °С для оценок качества битумных вяжущих.

В 2011 году разработан комплекс ПНСТ, включающий в себя следующие документы:

■ ПНСТ 1-2012 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вяжущие. Технические условия»;

■ ПНСТ 2-2012 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вяжущие. Метод определения растяжимости», гармонизирован с EN 13589:2008;

■ ПНСТ 3-2012 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вяжущие. Метод определения глубины проникания иглы», гармонизирован с EN 1426:1999;

■ ПНСТ 4-2012 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вяжущие. Метод определения температуры размягчения — Метод «Кольцо и Шар», гармонизирован с EN 1427:2007;

■ ПНСТ 5-2012 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вяжущие. Метод определения температуры хрупкости по Фраасу», гармонизирован с EN 12593:2007;

■ ПНСТ 6-2012 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вяжущие. Метод определения динамической вязкости ротационным вискозиметром», гармонизирован с EN 13302:2010 и ASTM D 4402:2006;

■ ПНСТ 7-2012 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вяжущие. Метод определения температур вспышки. Метод с применением открытого тигля Кливленда», гармонизирован с EN ISO 2592:2001;

**Таблица 1**  
**Технические требования к битумным вяжущим по ПНСТ 1-2012**

Наименование показателя	Норма для битума марки						Метод испытания
	БНД 130/200	БНД 100/130	БНД 70/100	БНД 50/70	БНД 35/50	БНД 20/35	
<i>1. Основные требования для всех климатических условий:</i>							
1.1. Глубина проникания иглы, 0,1 мм при 25 °С:	131–200	101–130	71–100	51–70	36–50	20–35	По ПНСТ 3
1.2. Температура размягчения по кольцу и шару, °С, не ниже	42	45	48	51	53	55	По ПНСТ 4
1.3. Растяжимость, см, при 25 °С, не менее:	80	70	62	60	50	48	По ПНСТ 2
1.4. Температура хрупкости, °С, не выше, минус	21	20	18	16	14	11	По ПНСТ 5
1.5. Температура вспышки, °С, не ниже	220	230	230	230	230	230	По ПНСТ 7
1.6. Потеря массы образца, после прогрева, %, не более:	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	По ПНСТ 8
<i>Устойчивость к старению по показателям:</i>							
1.7. Изменение температуры размягчения после старения, °С, не более	7	6	6	6	5	5	По ПНСТ 8 По ПНСТ 4
<i>2. Требования, дополнительно выбираемые исходя из климатических условий региона применения:</i>							
2.1. Глубина проникания иглы, 0,1 мм при 0 °С, не менее:	40	30	22	18	14	10	По ПНСТ 3
2.2. Динамическая вязкость при 60 °С (Па·с)	Для набора статистических данных						По ПНСТ 6
2.3. Растяжимость, см, при 0 °С, не менее:	6,0	4,0	3,8	3,5	—	—	По ПНСТ 2
2.4. Усилие при растяжении, см, Н при 25 °С при 0 °С	Для набора статистических данных						По ПНСТ 2
<i>Устойчивость к старению по показателям:</i>							
2.5. Температура хрупкости после старения, °С, не выше, минус	18	17	15	13	11	8	По ПНСТ 8 По ПНСТ 5

■ ПНСТ 8-2012 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вяжущие. Метод определения сопротивления битума старению под воздействием высокой температуры и воздуха (метод RTFOT)», гармонизирован с EN 12607—1:2007;

■ ПНСТ 9-2012 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вяжущие. Метод определения растворимости», гармонизирован с EN 12592:2007;

■ ПНСТ 10-2012 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вяжущие. Определение содержания твердого парафина», гармонизирован с EN 12606-1:2007 и EN 12606-2:2007;

■ ПНСТ 11-2012 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вяжущие. Метод определения кинематической вязкости», гармонизирован с EN 12595:2007;

■ ПНСТ 12-2012 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вяжущие. Метод определения температуры размягчения по кольцу и шару», гармонизирован с EN 1427:2007;



**Таблица 2**  
**Сравнение марок битума**

Показатель	ПНСТ		ГОСТ 22245		Характеристика
	БНД 50/70	БНД 40/60	БНД 60/90	БНД 60/90	
Температура размягчения по методу КиШ, °С, не ниже	51	51	47		Сдвигоустойчивость (сопротивление колееобразованию)
Температура хрупкости, °С, не выше	-16	-12	-15		Трещиностойкость
Растяжимость, см, при 0 °С, не менее	3,5	—	3,5		Трещиностойкость

**Таблица 3**  
**Сравнение марок битума**

Показатель	ПНСТ		ГОСТ 22245		Характеристика
	БНД 70/100	БНД 100/130	БНД 60/90	БНД 90/130	
Температура размягчения по методу КиШ, °С, не ниже	48	45	47	43	Сдвигоустойчивость (сопротивление колееобразованию)
Температура хрупкости, °С, не выше	-18	-20	-15	-17	Трещиностойкость
Растяжимость, см, при 0 °С, не менее	3,8	4,0	3,5	4,0	Трещиностойкость

**Таблица 4**  
**Сравнение марок битума**

Марки битума	ПНСТ 1-2012			ГОСТ 22245	
	БНД 50/70	БНД 70/100	БНД 100/130	БНД 60/90	БНД 90/130
Минимальный интервал пластичности	67	66	65	62	60
Минимальный интервал пластичности после старения	63	63	62	—	—

мы нефтяные дорожные вязкие. Определение индекса пенетрации», гармонизирован с EN 12591:2009 (Annex A).

Для разработки комплекса ПНСТ, регламентирующего современные требования и методы испытаний на вязкие дорожные битумы, был проведен анализ нормативных документов, действующих в странах ЕС и США. С учетом результатов и на основании современных требований,

предъявляемых к битумным вяжущим, разработаны новые методики испытаний. Проведены испытания более 100 образцов битумных вяжущих различных марок по действующим и разработанным методикам с учетом зарубежного опыта. Внесены корректировки в методы испытаний и определены численные значения параметров. Процесс работ по разработке новых стандартов проводился в обстановке открытого обществен-

ного обсуждения, в ходе которого получены более 500 замечаний и предложений, часть из них учтена при разработке окончательной редакции стандартов.

Новые стандарты вступили в действие параллельно с действующими ГОСТами с 1 апреля 2013 года.

Рассмотрим, как новые требования позволяют выбрать битумные вяжущие с повышенными сдвигоустойчивостью и трещиностойкостью, а также дадим оценку преимуществ данных стандартов в сравнении с ГОСТ 22245 (табл.1).

Первое, на что необходимо обратить внимание, это марки битумов и соответствующие им интервалы пенетрации. До настоящего времени в основном использовались БНД 60/90 и БНД 90/130. В новом комплексе ПНСТ их заменяют БНД 50/70, БНД 70/100 и БНД 100/130. Сравнение марок БНД 50/70 с БНД 40/60 и БНД 60/90 приведено в табл. 2.

Предположим, необходимо запроектировать асфальтобетонную смесь, которая будет уложена в районе с высокой интенсивностью движения и значительными осевыми нагрузками, а значит, необходимо обеспечить повышенную стойкость к колееобразованию, при этом вяжущее должно обладать достаточной трещиностойкостью. По ГОСТ 22245 такую марку выбрать невозможно, так как БНД 40/60 обладает хорошей сдвигоустойчивостью ( $K_{иШ} \geq 51$  °С), но слабой трещиностойкостью ( $T_{хрупкости} \leq -12$  °С,  $P_0$  — хрупкий разрыв). Соседняя марка БНД 60/90 обладает достаточной трещиностойкостью ( $T_{хрупкости} \leq -15$  °С,  $P_0 \geq 3,5$ ), но недостаточной сдвигоустойчивостью ( $K_{иШ} \geq 47$ ). Получается, что до настоящего времени проектировщик не мог применить сдвигоустойчивое вяжущее без потерь по низкотемпературным характеристикам. Как видно из сравнительной таблицы, новая марка БНД 50/70 обладает сдвигоустойчивостью не хуже, чем БНД 40/60, и обладает лучшей трещиностойкостью, не уступающей марке БНД 60/90, причем БНД 50/70 не уступает марке БНД 60/90 по низкотемпературным характеристикам и значительно превосходит ее по сдвигоустойчивости. Применение марки БНД 50/70 вместо БНД 40/60 повысит трещиностойкость покрытия и не ухудшит сдвигоустойчивость. А использование БНД 50/70 вместо БНД 60/90

повысит сдвигоустойчивость покрытия без потери необходимой трещиностойкости.

Сравним марки БНД 70/100 и БНД 100/130 с БНД 60/90 и БНД 100/130 (табл. 3).

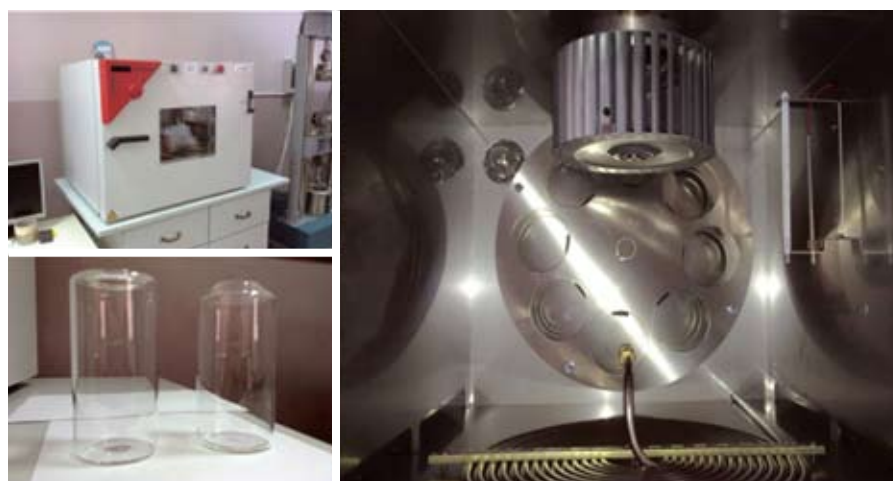
Марки БНД70/100 и БНД100/130 отличаются от БНД 60/90 и БНД 100/130 повышенной сдвигоустойчивостью, при этом превосходят их по трещиностойкости, что, несомненно, повысит качество дорожного покрытия.

Рассмотрим такой немаловажный фактор, как интервал пластичности (разница между температурами размягчения и хрупкости), который характеризует теплостойкость битумных вяжущих в диапазоне эксплуатационных температур. Для наилучшей работы в составе асфальтобетона вяжущее должно как можно меньше изменять свои эксплуатационные характеристики при колебаниях температуры. Чем больше интервал пластичности, тем выше теплостойкость, что позволяет покрытию сопротивляться сдвиговым нагрузкам летом и эффективней противостоять растрескиванию зимой.

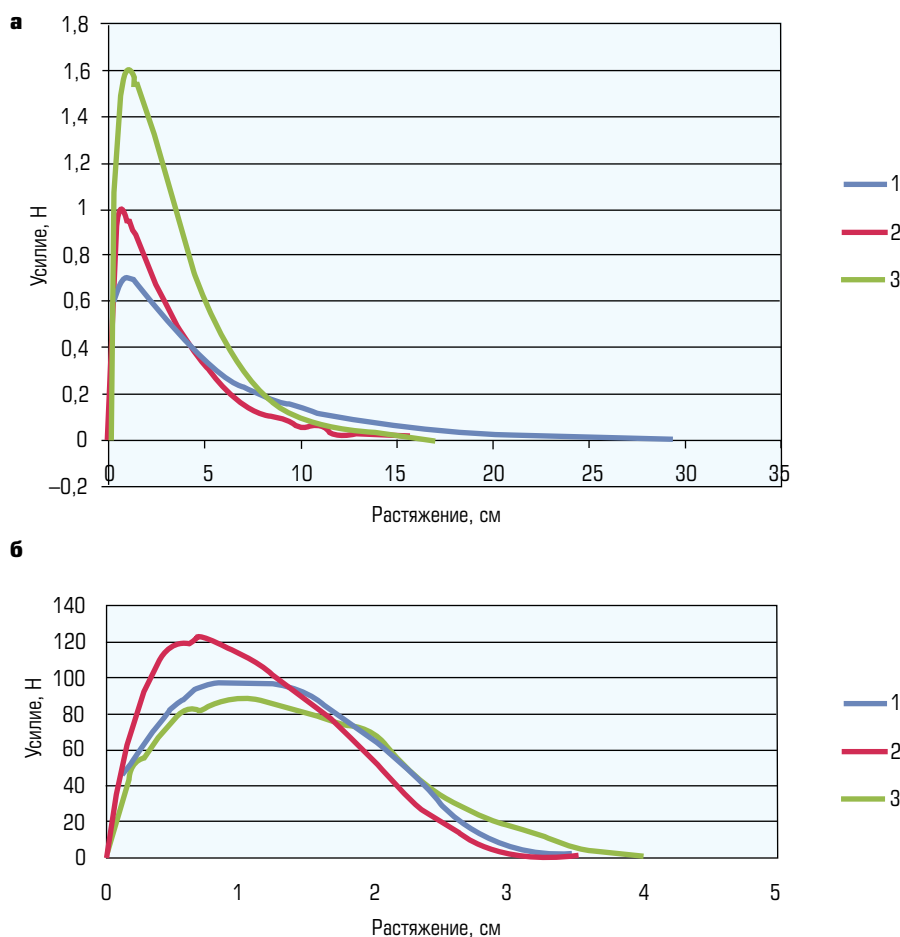
Как видно из табл. 4, минимальные интервалы пластичности до и после старения марок по ПНСТ 1 превосходят те же показатели по ГОСТ 22245.

Рассмотрим новые методы испытаний, которые вошли в ПНСТ 1.

Во-первых, в ПНСТ 1 применен метод старения в тонкой пленке RTFOT (рис. 1). В ГОСТ 22245 для оценки устойчивости к старению применяется метод длительного статического прогрева в плоских чашках при температуре 163 °С в течение 5 ч. Слой вяжущего в чашке составляет 4 мм. Взаимодействовал с воздухом только тонкий поверхностный слой битумного вяжущего, и таким образом старение образца происходит неравномерно. Перед заливкой в испытательные формы предписывается перемешать образец для придания однородности, но ввиду небольшого (28 г) объема образца, это сделать крайне затруднительно. В процессе приготовления и укладки асфальтобетонной смеси битумные вяжущие подвергаются постоянному перемешиванию, находятся в тонких пленках в постоянном контакте с воздухом. Поэтому вышерассмотренный метод старения битумных вяжущих не способен моделировать



**Рис. 1. Оборудование для испытания битума на старение по методу RTFOT: а — сушильный шкаф; б — стеклянные контейнеры; в — внутреннее пространство сушильного шкафа**



**Рис. 2. Определение максимального усилия при растяжении трех различных проб битума марки БНД 70/100: а — при 25°C; б — при 0°C**

процессы, происходящие в реальных условиях. В ПНСТ 1 предложен метод старения битумного вяжущего во вращающемся стакане при постоянной подаче воздуха при температуре 163 °С в течение 75 мин, при этом битумное вяжущее постоянно пере-

мешивается и обдувается свежим горячим воздухом. Пленка вяжущего имеет толщину чуть более 1,3 мм и за счет вращения стакана ее поверхность постоянно перемещается. Вследствие этого происходит равномерное старение битумного





**Рис. 2. Оборудование для определения динамической вязкости: а — ротационный вискозиметр; б — шпиндели; в — измерительные цилиндры**

вяжущего по всему объему образца. Данный метод моделирует реальный процесс старения битумных вяжущих.

Во-вторых, введен показатель «изменение массы после старения», ограничивающий содержание летучих соединений в битумных вяжущих, отделяющихся в процессе старения. Чрезмерное количество таких соединений может существенно повлиять на конечный состав асфальтобетона. Кроме того, изменение массы битумных вяжущих после старения позволяет оценить экономические потери. Так, например, одно вяжущее после старения, а значит, после укладки смеси, теряет в весе 2%, а второе — 0%, следовательно, из каждых закупленных 100 т битумного вяжущего в первом случае потребитель потеряет 2 т, что при больших объемах оборачивается ощутимыми экономическими потерями.

Применение такого показателя, как «температура хрупкости после старения», позволяет точнее оценить как низкотемпературные свойства битумных вяжущих в реальных условиях эксплуатации, так и интервал пластичности после старения.

Набор эмпирических показателей не достаточен для полноценной оценки реологических свойств, поэтому в ПНСТ 1 включены дополнительные параметры, позволяющие точнее определить качество битумного вяжущего.

Так, в ПНСТ 1 используется показатель «усилие при растяжении». Он позволяет оценить когезию битума, то есть силу взаимодействия между однородными частицами при растяжении. Важно, чтобы при высоких температурах материал обладал помимо хорошей способности к растяжению без разрушения (разрыва), максимальным сопротивлением растяжению. При низких температурах битумное вяжущее должно иметь минимальное напряжение при растягивающем воздействии.

Из графиков (рис. 2) видно, что разные битумы одной марки обладают различным усилием при растяжении, зафиксирована разница в 2,5 раза при 25 °С и в 1,5 раза при 0 °С. Битум из образца №3 превосходит остальные по усилию при 25 °С, причем при 0 °С он показывает минимальное значение. Соответственно, данный материал обладает лучшей устойчивостью к пластическим деформациям при повышенных температурах, а при низких, наоборот, проявляет повышенную способность к пластическим деформациям для релаксации напряжений и предотвращения трещинообразования.

Отдельно хочется отметить включенный в ПНСТ 1 показатель «динамическая вязкость», измеряемый ротационным способом (рис. 3). Этот метод позволяет оценить реологические свойства битума при одинаковой температуре путем сдвигового воздействия, вызывающего

равноценную деформацию, определяемую физической величиной в единицах измерения системы СИ. В ГОСТ 22245 оценка сдвигоустойчивости ограничивается температурой размягчения, причем во время испытания происходит неравномерное деформационное воздействие, к тому же данный метод не позволяет сравнивать реологические свойства разных битумов при одинаковых температурах. Реальные температуры битума, которые достигаются в условиях эксплуатации, всегда выше значений температур размягчения. Поэтому необходим метод оценки сдвигоустойчивости при температурах, близких к максимальным температурам эксплуатации. Ротационный метод определения динамической вязкости обеспечивает возможность приложения к образцу битума контролируемого напряжения сдвига, вызывающего его течение таким образом, чтобы скорость оставалась одинаковой по всему объему образца и поддавалась точному расчету. Современные ротационные вискозиметры позволяют задавать и поддерживать необходимую скорость и напряжение сдвига, температуру испытания, необходимые для определения динамической вязкости образца. Данный метод применим для измерения динамической вязкости битумных вяжущих при температурах выше температур размягчения по методу «КиШ» и позволяет оценить сдвигоустойчивость битумных вяжущих при максимальных эксплуатационных температурах дорожного покрытия.

В настоящее время, в рамках реализации плана ФДА по внедрению системы Supergrave, разработан принципиально новый подход к оценке эксплуатационных свойств битумных вяжущих, включающий ряд абсолютно новых для РФ методов испытаний с применением современного технологического оборудования. Данный подход включает в себя, в том числе, оценку старения битумного вяжущего не только в процессе приготовления и укладки смеси, а также в течение срока эксплуатации покрытия. Но об этой работе более детально мы расскажем в следующей публикации.

**Е. Н. Симчук,**  
**генеральный директор;**  
**И. М. Рожков, руководитель**  
**лаборатории НИИ ТСК**

# ООО «КОМПАНИЯ РОСТЭС-ЮГ»

специализирующаяся на внедрении в дорожное строительство самых передовых, современных, инновационных технологий, предлагает:

1

## КОМПЛЕКСНЫЙ МОДИФИКАТОР АСФАЛЬТОБЕТОНА КОЛТЕК



*Основные компоненты:* мелкодисперсный резиновый порошок, адгезив, гелеобразователь, сшивающий агент, пластификатор.

Модификатор эффективен при использовании в плотных асфальтобетонных смесях типа А, Б, В и Г а также в ЩМА, литых, вибролитых асфальтобетонах, тонкослойных защитных покрытиях. Использование модификатора в ЩМА позволяет исключить применение

целлюлозосодержащих стабилизаторов смесей, исключив тем самым риск водонасыщения покрытий.

**Применение КМА Колтек позволяет решить следующие задачи:**

- снизить колееобразование;
- снизить шумность покрытия;
- снизить аварийность;
- уменьшить образование водной пленки;
- повысить сцепление колеса с покрытием;
- предотвратить стекание битума в ЩМА;
- увеличить морозостойкость;
- увеличить водостойкость;
- увеличить прочность и трещиностойкость.

Применение асфальтобетонных смесей, модифицированных КМА Колтек, для устройства верхних слоев покрытий

дорожной одежды обеспечивает экономический эффект до 47,8 млн руб./км автомобильной дороги в зависимости от конструкции дорожной одежды, и сокращает затраты на обеспечение соответствия покрытия автодороги нормативным требованиям на 53,3%.

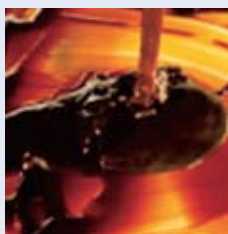
**Технологические особенности:**

- модификация происходит в смесителе на асфальтобетонном заводе;
- не требуется сложное дополнительное оборудование;
- нет изменений в технологии производства и применения асфальтобетонных смесей.

Требования к КМА Колтек — СТО 17423242-006-2007 согласованы с ФДА «Росавтодор» 2012–2015 г. Использование его в строительстве и ремонте дорог осуществляется во многих регионах России и стран СНГ.

2

## АДГЕЗИОННУЮ ДОБАВКУ АФТИСОТДОР



Данная адгезионная добавка используется для изготовления асфальтобетонных смесей, в том числе ЩМА, а также при производстве различных композиционных материалов.

**Преимущества применения:**

- экологичный продукт;
- обеспечивает прочность, трещиностойкость, теплостойкость, сдвигоустойчивость, водо- и морозостойкость асфальтобетонных покрытий;
- позволяет достичь максимально высокого качества при использовании

дорожно-строительных материалов с неоптимальными параметрами;

- обеспечивает надежное сцепление с материалами как кислого, так и основного характера;
- является связующим звеном при изготовлении «холодного асфальта»;
- используется как идеальное дополнение к термозластопластам в ПБВ.

Одна из ведущих европейских испытательных лабораторий строительных материалов «Baustofflabor Hamburg Dipl.-Ing. Labryga GmbH (г. Гамбург, Германия) проводит испытания добавки АФТИСОТДОР на немецких дорожных битумах 50/70. Результаты показывают значительное улучшение свойств битума как при отрицатель-

ных, так и при положительных температурах воздуха.

В настоящее время использование адгезионной добавки АФТИСОТДОР осуществляется во многих регионах Российской Федерации. Количество дорожных организаций, проявляющих интерес к данному виду продукции, ежемесячно возрастает, что позволяет расширить производство.

Требования на добавку АФТИСОТДОР согласованы ФДА «Росавтодор» по стандарту СТО 99907291-002-2009. Эксплуатационные свойства материала подтверждены отзывами и актами многих компаний, применявших и применяющих его в дорожно-строительных работах.

3

## СТАБИЛИЗАТОР ХРИЗОТОП

Современное, экономически и технологически оправданное решение для технологии ЩМА

4

## БИТУМНУЮ ПРИСАДКУ АДГЕЗОЛ

Предназначена для улучшения показателей дорожных битумов

5

## АСФАЛЬТОБЕТОННУЮ ПРОПИТКУ ДОРСАН

Способствует блокировке процессов разрушения асфальта, с помощью которой можно проводить профилактическую защиту и «омоложение» покрытия

Краснодарский край г. Армавир, ул. Р. Люксембург, 215, оф. 206

Тел.: 8 (86137) 9-52-66, 9-80-76. Факс: 8 (86137) 3-97-64. [www.rostes-iug-doroga.ru](http://www.rostes-iug-doroga.ru), [www.rostes-iug.ru](http://www.rostes-iug.ru)



# МОДИФИЦИРОВАННЫЕ БИТУМНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ



## Объективная реальность

Как известно, в дорожном хозяйстве России существуют две основные проблемы. Первая из них — недостаточная протяженность дорожной сети. На сегодняшний день действующими являются около 550 тыс. км автомобильных дорог, из которых около 50 тыс. км — федеральные. При этом 2/3 всех дорог и 3/4, входящих в федеральную дорожную сеть, имеют асфальтобетонные покрытия. Но для обеспечения эффективных транспортных связей на территории России должно функционировать не менее 1 млн км автомобильных дорог. Таким образом, дорожную сеть следует увеличить еще примерно на 450–500 тыс. км, из которых не менее 200–250 тыс. км дорог будут иметь асфальтобетонные покрытия. Естественно, из-за недостатка финансирования выполнение этой задачи осуществляется не в полных объемах.

Действующие автомобильные дороги из-за ежегодно возрастающего трафика испытывают колоссальные нагрузки. В России, по сравнению с

**В 2013 году эксперты Всемирного экономического форума оценили качество российских дорог в 2,3 балла из 7 возможных. Россия занимает в этом рейтинге 136 место из 144. На вопрос, что следует сделать, чтобы не быть аутсайдерами, пытаются ответить и представители бизнеса, и проектировщики, и деятели науки. Одним из действенных способов улучшения асфальтобетонных дорожных покрытий следует признать использование модифицированных вяжущих.**

другими странами, не самый большой парк автомобильной техники, но, принимая во внимание недостаточную протяженность дорожной сети, в итоге на 1 км приходится в 2–3 раза больше автомобилей, чем за рубежом. Особенно это относится к так называемой опорной сети, представленной в основном асфальтобетонными автомобильными дорогами. Перегруженность приводит ко второй значительной проблеме отрасли — слишком короткому сроку службы дорожных покрытий. Так, реально он может составлять 2–4 года вместо нормативных 3–6 лет. В результате

фактические ежегодные затраты на ремонт только сети федеральных автомобильных дорог составляют 200 млрд рублей. Очевидно, что при увеличении фактических сроков службы дорог эта сумма может быть существенно сокращена.

По мнению экспертов, основными причинами наступления «отказа» асфальтобетонных дорожных покрытий следует считать:

- колею (пластическую и так называемую колею износа);
- трещины (усталостные, температурные, отраженные), которые приводят к развитию ямочности.



**Рис. 1. Стандарт EN 12697-16, действующий в странах Северной Европы: А — шведский метод PRALL (а) ; В — финский метод SRK (б)**

Устойчивой мировой тенденцией борьбы с этими дефектами является применение модифицированных вяжущих (МВ). При правильном выборе модификатора и технологии эти материалы повышают сдвигоустойчивость и трещиностойкость асфальтобетон. По сравнению с традиционными битумными вяжущими к преимуществам модифицированных органических вяжущих относятся:

- более широкий диапазон пластичности;
- более высокая эластичность.

Поэтому широкое использование МВ в дорожном хозяйстве России, несомненно, поможет увеличить срок службы дорожных покрытий. При этом сэкономленные на ремонтах средства могут быть перенаправлены на строительство новых автомобильных дорог, в которых так нуждается наша страна. Тем не менее, применение МВ требует особого подхода и выработки специальной нормативной базы. Нельзя забывать и о ряде особенностей этих материалов.

### Пластическая колея

Традиционно считается, что от образования пластической колеи следует защищать в первую очередь верхний слой асфальтобетонного покрытия. Он в большей степени подвержен температурным колебаниям и непосредственно контактирует с колесами грузовых автомобилей. При решении вопроса об использовании МВ в верхнем слое покрытия именно это обстоятельство обычно служит основным убедительным аргументом для проектировщиков и экспертизы.

Мнение справедливо, однако процессы накопления пластических деформаций затрагивают и нижележащие слои. С 2002 года в РФ действует ОДМ «Рекомендации по выявлению и устранению колеи на жестких дорожных одеждах». В этом нормативном документе указано (см. таблицу 5.2), что если общая толщина битумосодержащих слоев дорожной одежды, например, больше 15 см, то толщина сдвигоопасной зоны (опасной с точки зрения интенсивного накопления пластических деформаций) превышает 7 см и может достигать 9 см. При обычной толщине верхнего слоя асфальтобетонного покрытия в 4–6 см эта зона неизбежно захватывает нижележащий слой. Поэтому и в нижних слоях покрытия также целесообразно применять МВ для борьбы с пластической колеей.

### Колея износа

Одна из актуальных современных проблем дорожного хозяйства Российской Федерации — появление колеи износа. Главной причиной ее образования следует считать использование шипованных шин на легковых автомобилях. Данный дефект дорожного покрытия быстрее всего развивается на автомагистралях с высокой интенсивностью движения. В зимний период шины с шипами противоскольжения используются на более чем 95% территории России, где сосредоточено около 85% дорожной сети страны. В результате износа фактический срок службы дорожных покрытий порой может составлять всего 2 года. Ежегодно на ремонт колеи износа

только на федеральных автомобильных дорогах расходуется до 53 млрд рублей.

За рубежом столкнулись с этой проблемой уже более 20 лет назад. Имеющийся опыт показывает, что эффективными способами повышения износостойкости асфальтобетон являются:

- использование износостойкого щебня;
- повышение содержания щебня;
- увеличение крупности щебня.

Кроме того, теоретические исследования в области механики разрушения твердого тела показывают, что существуют и другие пути дополнительного повышения сопротивления асфальтобетона разрушению от действия металлических шипов. Так, повышению износостойкости асфальтобетона зимой может способствовать уменьшение его модуля упругости при низких температурах. А это достигается, в частности, путем применения модифицированных вяжущих. Например, переход с БНД 60/90 на ПБВ 60 (по ГОСТ Р 52056-2003) повышает износостойкость асфальтобетона на 25–45%.

Повышение износостойкости асфальтобетон за счет использования износостойкого щебня, модифицированных вяжущих и специального подбора составов смесей позволяет снизить интенсивность износа дорожного покрытия до двух раз. Но для этого необходима обязательная лабораторная проверка асфальтобетона на износостойкость при подборе состава.

В России до недавнего времени методы лабораторного тестирования асфальтобетон на износостойкость



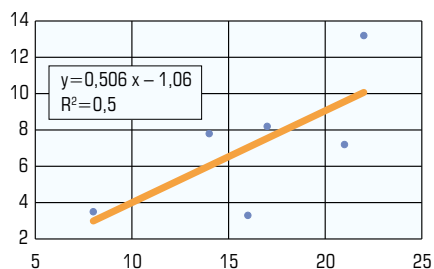
отсутствовали. В европейских странах они регламентированы, например, стандартом EN 12697-16 «Bituminous mixtures. Test methods for hot mix asphalt. Part 16: Abrasion by studded tyres». В нем изложены два метода испытаний — А (шведский метод PRALL, рис. 1а) и В (финский метод SRK, рис. 1б).

При этом метод А не рекомендован для тестирования асфальтобетонов на модифицированных битумах. Для испытания асфальтобетонов с МВ (ПБВ, резино-битумные вяжущие и т.п.) рекомендован метод В. Соответствующие ограничения отражены в европейских нормах, в частности в п. 10.2.1 финских норм на асфальтобетон 2011 года «ASFALTTINORMIT 2011. PANKry».

Однако на практике метод В в европейских странах не применяется из-за технической сложности и неоднозначности результатов. Специальные исследования, проведенные финскими и российскими специалистами в 2009–2010 годах в Дорожной лаборатории Инженерной школы Университета им. А. Аалто (Финляндия), подтвердили это и показали практически полное отсутствие корреляции между результатами испытаний методом SRK и фактическим износом асфальтобетона на дороге.

Объектами исследования послужили более 10 участков российских автомобильных дорог с глубокой колеей износа и образцы асфальтобетона, отобранные на этих участках. В северных европейских странах, где используются шипованные шины, объемы применения МВ в дорожных покрытиях до последнего времени были незначительными, поэтому практическое отсутствие метода испытаний на износ асфальтобетонов на основе таких вяжущих не воспринимается там как проблема, требующая срочного решения.

В 2011 году в российскую нормативную базу были впервые введены методики испытаний асфальтобетонов на устойчивость к износу шипованными шинами (ОДМ 218.2.019-2011 «Методические рекомендации по определению сопротивляемости истиранию асфальтобетонных покрытий под действием шипованных шин»). Фактически это дословный перевод европейского стандарта EN 12607 — 16 с его методами А и В. Но особенностью России является обязательное применение ПБВ в верхних



**Рис. 2. Связь между показателем PRALL и износом асфальтобетона на ПБВ в дорожном покрытии. По оси X — показатель износа PRALL (%), по оси Y — единичный износ от проезда одного автомобиля, умноженный на 10<sup>6</sup> (мм/авт)**

слоях асфальтобетонных покрытий на федеральных автомобильных дорогах. Поэтому неработоспособность метода Б по ОДМ 218.2.019-2011 является серьезной проблемой для нашего дорожного хозяйства. Специальная проверка второй методики ОДН 218.2.019-2011 (методики А, аналогичной методике PRALL), проведенная российскими исследователями также на реальных объектах в РФ, показала весьма слабую тесноту связи между результатами лабораторных испытаний образцов асфальтобетонов на ПБВ и фактическим износом того же асфальтобетона в дорожном покрытии (рис. 2). Это подтвердило обоснованность ограничений на применение этого метода, установленных в европейских нормах. Таким образом, российское дорожное хозяйство по-прежнему остается «безоружным» перед лицом проблемы достоверной лабораторной проверки износостойкости асфальтобетонов на основе ПБВ и других модифицированных органических вяжущих. Здесь следует отметить, что при тестировании асфальтобетонов на нефтяных (не модифицированных) битумах методика PRALL демонстрирует хорошую корреляцию с результатами износа дорожного покрытия.

С целью решения этой проблемы, в рамках выполняемой по заказу Федерального дорожного агентства НИР, была разработана новая специальная методика испытания образцов асфальтобетона на износ шипованными шинами — методика Асфальтовой шаровой мельницы (АШМ, рис. 3).

Она позволяет получать результаты лабораторной оценки износостойкости образцов асфальтобетонов,

изготовленных на основе ПБВ или других МВ, хорошо коррелирующие с фактическим износом асфальтобетона в дорожном покрытии (рис. 4). Таким образом, применение метода АШМ открывает возможности для более широкого использования ПБВ в дорожном хозяйстве России также и для борьбы с колеей износа в верхних слоях асфальтобетонных покрытий.

Для обеспечения практического применения метода АШМ разработаны:

- методика лабораторных испытаний на его основе;
- комплект лабораторного оборудования для реализации этого метода;
- методика проектирования асфальтобетонных дорожных покрытий с учетом их износа шипованными шинами. В том числе с возможностью нормирования требований к износостойкости асфальтобетонов (это особенно важно с учетом того, что технические требования к асфальтобетонам по критерию износостойкости в российской нормативной базе все еще отсутствуют).

Все эти вопросы нашли отражение в разработанном по заказу ФДА проекте ОДМ 218.021-2012 «Методические рекомендации по дополнительным мерам по предотвращению колееобразования на стадии проектирования дорожных одежд». Кстати, этот нормативный документ предусматривает применение также и метода А по ОДМ 218.2.019-2011, с учетом отмеченных ранее ограничений. В случае введения в действие проекта ОДМ 218.021-2012 может быть существенно увеличен срок службы асфальтобетонных дорожных покрытий в результате уменьшения износа асфальтобетонных покрытий. При этом только на сети федеральных автомобильных дорог РФ экономический эффект может составить до 8 млрд рублей в год.

## Трещины

Как известно, трещины, возникающие в асфальтобетонном покрытии, разделяют на температурные, усталостные и отраженные.

### Температурные трещины

На сегодняшний день столь важный фактор, как температурные деформации, не учитывается ни в стандартных способах расчета дорожных одежд,



**Рис. 3. Элементы установки АШМ. Испытания образцов асфальтобетона проводятся в растворе противогололедных материалов, которые будут использоваться при эксплуатации дороги (а) и при отрицательной температуре, характерной для региона эксплуатации дорожного покрытия (б)**

ни в стандартных методах лабораторных испытаний асфальтобетона. Тем не менее, они вносят существенный вклад в ускорение разрушений дорожных покрытий, так как дополнительно накладываются на те растягивающие напряжения в асфальтобетоне, которые возникают в результате действия транспортной нагрузки. Механизм возникновения дополнительных растягивающих напряжений от температурных деформаций асфальтобетона можно проиллюстрировать с помощью следующих формул:

Температурные напряжения в верхнем слое асфальтобетона:

$$h = 0,5 \cdot \alpha_{a/b} \cdot E_{a/b} \cdot \Delta T_h \quad (1)$$

где  $E_{a/b}$  — модуль деформации асфальтобетона;  $\alpha_{a/b}$  — коэффициент линейной температурной деформации асфальтобетона;  $\Delta T_h$  — перепад температур на поверхности и в толще асфальтобетонного покрытия на глубине  $h$ .

Температурные напряжения в нижнем слое асфальтобетона:

$$\sigma_T = E_{a/b} \cdot (\alpha_{a/b} - \alpha_{очн}) \cdot \Delta T / (1 - C_x \cdot \nu) \quad (2)$$

где  $\alpha_{очн}$  — коэффициент линейной температурной деформации материала основания;  $\Delta T$  — температурный интервал охлаждения;  $C_x$  — коэффициент, учитывающий ограничение для асфальтобетона в свободном поперечном температурном деформировании;  $\nu$  — коэффициент Пуассона асфальтобетона.

Таким образом, температурные напряжения зависят от величины  $\alpha_{a/b}$ , которая, в свою очередь, напрямую связана с коэффициентом темпера-

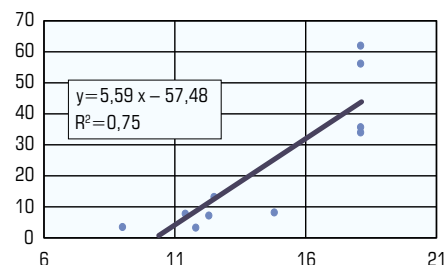
турной деформации органического вяжущего. Многие полимеры имеют коэффициент температурной деформации существенно выше, чем у битума, поэтому их введение в состав модифицированного органического вяжущего может не только улучшить работу асфальтобетона при растяжении (что хорошо), но и повысить температурные напряжения в асфальтобетоне (что может оказаться нежелательным эффектом). В связи с этим необходимо проводить лабораторное тестирование асфальтобетона с целью оценки коэффициента температурной деформации. Применительно к модифицированным вяжущим это позволит более эффективно выбирать тип модификатора, а также состав МВ и состав асфальтобетона. При этом очевидно, что с температурным трещинообразованием (в том числе и с помощью грамотного применения модифицированных органических вяжущих) необходимо бороться не только в верхних, но и в нижних асфальтобетонных слоях.

Однако в настоящее время в России отсутствуют как стандартный способ проверочного расчета асфальтобетонных покрытий на температурную трещиностойкость, так и стандартная лабораторная методика оценки коэффициента температурной деформации асфальтобетонов. Следовательно, по этим направлениям надо проводить более активные научные исследования.

**Усталостное трещинообразование**

Если говорить об усталостных трещинах, то и здесь есть свои «подводные камни». Их можно проиллюстрировать на примере данных из таблицы.

В таблице представлены данные



**Рис. 4. Связь между показателем АШМ и износом асфальтобетона на ПБВ в дорожном покрытии. По оси X — показатель износа АШМ (%), по оси Y — единичный износ от проезда одного автомобиля, умноженный на 10<sup>6</sup> (мм/авт)**

расчетов различных слоев асфальтобетона на усталостную трещиностойкость: для стандартного расчета (основанного на решении линейной задачи теории упругости для многослойного полупространства) и для расчета на основании гипотез, учитывающих нелинейное поведение асфальтобетона, его температурные деформации и колебательные процессы, возникающие в дорожной одежде при движении автомобилей. Эти примерные расчеты выполнены для случая высоконагруженной автомагистрали (15 млн расчетных автомобилей за 15 лет службы дорожной одежды) в климатических условиях средней полосы России. Результаты показывают, что если решать задачу не в стандартном виде, то очевидно, что дорожные одежды испытывают сильные перегрузки, в том числе во втором и третьем слое. При таких значениях напряжений, не удивительно, что асфальтобетонные слои дорожной одежды быстро разрушаются.

Вывод напрашивается сам собой:



**Расчет различных слоев асфальтобетона**

Номер слоя	Тип асфальтобетона	Стандартный расчет		Расчет с учетом: пластики асфальтобетона, колебаний дорожной одежды, температурных деформаций	
		Расчетная прочность асфальтобетона при изгибе $R_{\sigma}$ , МПа	Растягивающее напряжение $\sigma_r$ , МПа	Расчетная прочность асфальтобетона при изгибе $R_{\sigma}$ , МПа	Растягивающее напряжение $\sigma_r$ , МПа
1	Плотный	2,7	1,0	1,8	3,7
2	Пористый	2,2	0,9	1,4	3,2
3	Высокопористый	0,7	0,4	0,4	1,8

не только верхний слой покрытия, но и нижний слой покрытия и верхний слой основания на дорогах 1 категории (а при соответствующем обосновании, возможно, и на дорогах 2 категории) целесообразно устраивать из высококачественных, устойчивых к усталостному трещинообразованию асфальтобетонов — лучше всего для этих целей использовать плотный асфальтобетон с модифицированными вяжущими. Однако путь решения этой проблемы лежит также через научные исследования, направленные на преобразование различных научных гипотез в нормативные документы.

**Отраженные трещины**

Что касается отраженных трещин в верхнем слое покрытия, то на сегодняшний день не существует эффективных методов борьбы с этим явлением. Если трещина образовалась в нижнем слое (не важно, температурная она или усталостная), то она неизбежно проявит себя в верхнем слое, как бы мы его не отремонтировали. Поэтому просто не следует допускать образования трещин в нижних слоях, для чего целесообразно изначально устраивать их из асфальтобетона самого высокого качества. В том

числе, не экономя на дорогостоящем модифицированном вяжущем.

**Задачи на ближайшее завтра**

Подводя краткий итог, следует отметить, что реальная потребность дорожного хозяйства Российской Федерации в МВ, по меньшей мере, в 5 раз выше, чем это обусловлено действующей нормативной базой. Более широкое применение МВ, конечно, приведет к некоторому удорожанию строительных и ремонтных работ, но оно, безусловно, будет компенсировано за счет увеличения срока службы дорожных покрытий.

Целесообразность применения МВ в верхнем слое покрытия (хотя бы на федеральных дорогах) уже не вызывает сомнений ни у проектировщиков, ни у заказчиков, ни у экспертизы. Хотя многие детали положительного влияния МВ в этом слое покрытия еще до конца не вполне понятны специалистам и требуют дополнительного исследования и, самое главное, отражения в нормативных документах.

Что касается целесообразности использования модифицированных вяжущих в нижних слоях асфальтобетонных покрытий, то на сегодняшний день она

уже осознается частью проектировщиков и заказчиков. Правда, Госэкспертиза пока не готова согласовывать такие проектные решения. Требуется, чтобы объем научных исследований по этому направлению достиг «критической массы» и были, наконец, разработаны и приняты соответствующие нормативно-технические документы.

Справедливости ради следует отметить, что руководство Федерального дорожного агентства сейчас уделяет много внимания вопросам научного обоснования и разработки новых нормативных документов. В том числе в области асфальтобетонов и органических вяжущих. В качестве примера можно привести недавно начатую на федеральных дорогах Северо-Запада России широкомасштабную производственную апробацию американской системы Supergravel, ориентированную на учет эксплуатационных качеств дорожных покрытий при проектировании асфальтобетонов и контроле качества органических вяжущих, в том числе и модифицированных. В рамках этой программы уже разрабатывается целая серия новых нормативных документов. Однако бизнес-сообщество тоже не должно оставаться в стороне от этих магистральных процессов. Более активное финансирование НИР со стороны компаний — производителей ПБВ и других модифицированных вяжущих не только способствовало бы более быстрому улучшению качества российских дорог, но и, возможно, было бы для них неплохим инвестированием средств в расширение рынка модифицированных вяжущих.

**И.И. Беляев,**  
**начальник отдела научно-технического**  
**сопровождения ЗАО «Институт**  
**«Стройпроект»**

